МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПРАВИТЕЛЬСТВО ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
КЛАСТЕР ПИЩЕВОЙ И ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.В. ПАРАХИНА»



III Международная научно-практическая конференция

«ПИЩЕВАЯ ИНДУСТРИЯ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ: ТРЕНДЫ И ИННОВАЦИИ»

приуроченная к празднованию 50-летия Орловского ГАУ
80-летия Победы в Великой Отечественной войне

Сборник научных статей

ВЫПУСК 1

29 апреля 2025 года

г. Орел, 2025

УДК 664:001.895(063)
ББК 36-1я431

Пищевая индустрия в современных условиях: тренды и инновации: сборник научных статей III Международной научно-практической конференции (29 апреля 2025 года), Выпуск 1 - Орел: Орел ГАУ, 2025, - 320с.
Рецензенты: Горькова И.В., д.т.н., доцент, Симоненкова А.П., к.т.н., доцент

Редакционная коллегия:
Соловьева Анна Олеговна, к.т.н., доцент кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства имени профессора А.М. Гуськова ФГБОУ ВО Орловский ГАУ.

Сборник научных статей содержит материалы III Международной научно-практической конференции «Пищевая индустрия в современных условиях: тренды и инновации», которая проходила в Орловском государственном аграрном университете имени Н.В. Парахина по следующих направлениям: Современные тенденции в переработке растительного сырья; Современные тенденции в переработке сырья животного происхождения; Биобезопасность и здоровое питание; Биотехнологии в производстве пищевых продуктов и кормов; Экономика и маркетинг перерабатывающих предприятий.

Сборник предназначен для научно-технических работников, ИТР, специалистов в области пищевой промышленности, преподавателей, студентов и аспирантов вузов.

Материалы в сборнике публикуются в авторской редакции.

УДК 664:001.895(063)
ББК 36-1я431

© Авторы статей, 2025
© Орловский государственный аграрный университет имени Н.В.Парахина,2025

СОДЕРЖАНИЕ

Современные тенденции в переработке растительного сырья.....7

Евдокимова О.В., Иванова Т.Н., Еремина О.Ю. РОЛЬ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ В ПРОДУКТОВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ……7
Баймухаметова К.Д., Калитка Д.А., Саидов А.М. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОКОСОВОГО МОЛОКА В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МЯГКИХ ВАФЕЛЬ……...12
Елизарова Д. И., Велкова Н. И. НУТ КАК АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ИСТОЧНИК БЕЛКА В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ……...19
Елизарова Д. И., Велкова Н. И. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ РАСТЕНИЕВОДСТВА В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ…….24
Коношина С.Н. НЕОРГАНИЧЕСКИЕ КИСЛОТЫ В ГИДРОЛИЗЕ ПОЛИСАХАРИДОВ……..30
Маркина В.М. ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МИНЕРАЛЬНОЙ ВОДЫ «МТАБИ» В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ……...35
Маркина В.М. ИЗУЧЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ГРИБОВ «ВЕШЕНКИ» И ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ИОНОВ МЕТОДОМ ТИТРИМЕТРИЧЕСКОГО АНАЛИЗА……...41
Потороко И.Ю., Руськина А.А. НЕТЕПЛОВЫЕ ЭФФЕКТЫ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ЗЕРНОВЫХ: СОХРАНЕНИЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ ПРИГОДНОСТИ……46
Садыкова А.К., Калитка Д.А., Саидов А.М. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БАНАНОВОЙ МУКИ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА БИСКВИТОВ…….53
Хмелева Е.В., Королев Д.Н., **Хмелев И.А.** ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФИОЛЕТОВОЗЕРНОЙ ПШЕНИЦЫ В ХЛЕБОПЕЧЕНИИ……..60
Юрченко Т.И., Румянцева В.В. ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНОФУНКЦИОНАЛЬНЫМ СВОЙСТВАМ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ МУКИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ВАФЕЛЬНОГО ТЕСТА……...65

Современные тенденции в переработке сырья животного происхождения

Азоян Д.Т. МЕЛИССА В МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТАХ……...74
Демина Е.Н., Акимов К.В. РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ОБОГАЩЕННЫХ МЯСНЫХ СНЕКОВ……..80

Вара Н.А., **Титарев И.А.**, **Лунева О.Н.** ОБОГАЩЕНИЕ МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ РАСТИТЕЛЬНЫМ СЫРЬЕМ……88
Иванов А.С., Симоненкова А.П., Демина Е.Н. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В ТЕХНОЛОГИИ МЯСНЫХ РУБЛЕНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ……..93
Ковалева О.А., Шалимов Г.Э. РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРНОГО СОСТАВА ИЗ МЯСА КОСУЛИ……...99
Ковалева О.А., Шалимов Г.Э. ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМНЫХ ПАРАМЕТРОВ СТЕРИЛИЗАЦИИ ПАШТЕТА ИЗ МЯСА ДИЧИ…106
Корнев А.С., **Справцева А.Г.**, **Лунева О.Н.** ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ТВОРОЖНЫХ ПРОДУКТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ОЖИРЕНИЯ……...112
Костромичева Е.В., Уварова Т.С. ВЛИЯНИЕ ФИТОЭКСТРАКТОВ НА АНТИОКСИДАНТНЫЕ И ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТВОРОГА……..117
Мамаев А.В., Соловьева А.О., Мамаева О.А. БИОГЕННЫЙ МИНЕРАЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС ЯИЧНОЙ СКОРЛУПЫ В СОСТАВЕ СГУЩЕННОГО МОЛОКА…….124
Мамаев А.В. ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС SPIRULINA PLATENSIS В МЯСО-РАСТИТЕЛЬНЫХ КОНСЕРВАХ……131
Справцева А.Г., **Корнев А.С.**, **Лунева О.Н.** ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РИСОВЫХ ОТРУБЕЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ФРИКАДЕЛЕК МЯСНЫХ……..136
Родина Н.Д., Сергеева Е.Ю., Мамаев А.В., Соловьева А.О. ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА МОЛОКА НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНЕНОГО ТВОРОГА……..142
Родина Н.Д., Сергеева Е.Ю., Мамаев А.В., Соловьева А.О. ПЕНООБРАЗУЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ МОЛОЧНО-РАСТИТЕЛЬНЫХ ДЕСЕРТОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КОНЦЕНТРАЦИИ СТАБИЛИЗАТОРА……149

Биобезопасность и здоровое питание

Клейменова Н.В., Сазонова В.В., Клейменов И.С. КОМПЛЕКСНАЯ ТЕРАПИЯ КОРОВ ПРИ ГИПОВИТАМИНОЗЕ А НА ОСНОВЕ КОРМОВЫХ ДОБАВОК…….152
Клейменова Н.В., Сазонова В.В. ВЛИЯНИЕ КОРМОВЫХ ДОБАВОК НА ОРГАНИЗМ ТЕЛЯТ ПРИ КАТАРАЛЬНОЙ БРОНХОПНЕВМОНИИ……..160
Неповинных Н.В., **Максименко Ю.А.** ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ

СВОЙСТВА АНТОЦИАНОВ В РАСТЕНИЯХ, ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ И РАЦИОНЕ ЧЕЛОВЕКА……..167
Морозова Е.А., **Клейменова Н.В.** МИНЕРАЛЬНЫЕ ВОДЫ ГОРОДА ПЯТИГОРСКА И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА……178
Прусакова В.А., Клейменова Н.В., Сазонова В.В. НАРЗАННЫЕ ВОДЫ КИСЛОВОДСКА: СОСТАВ И ЛЕЧЕБНЫЕ СВОЙСТВА…..183
Сазонова В.В., Клейменова Н.В., Клейменов И.С. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БЕЛКОВО-МИНЕРАЛЬНЫХ ДОБАВОК С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ……189
Сазонова В.В., Клейменова Н.В., Клейменов И.С. ПРИМЕНЕНИЕ КОРМОВЫХ ДОБАВОК ПРИ ДИСПЕПСИИ ТЕЛЯТ……197
Ярован Н.И., Комиссарова Н.А., ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПОЗИЦИИ ИЗ САБЕЛЬНИКА БОЛОТНОГО И КЛЮКВЫ ДЛЯ КОРРЕКЦИИ МИТОХОНДРИАЛЬНОЙ ДИСФУНКЦИИ У КОРОВ……...202
Ярован Н.И., Фильченкова Д.О. ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ ИЗ ЛЕБЕДЫ РАСКИДИСТОЙ, РЯБИНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ И ЛЕЦИТИНА НА МИНЕРАЛЬНЫЙ ОБМЕН У КОРОВ С СУБКЛИНИЧЕСКИМ КЕТОЗОМ……..212
Ярован Н.И., Федорова Т.Н. ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ ИЗ ЭКСТРУДИРОВАННОГО ГРАНУЛИРОВАННОГО ЛЮПИНА БЕЛОГО В КОРМЛЕНИИ КОРОВ НА ПОКАЗАТЕЛИ МИНЕРАЛЬНОГО ОБМЕНА……218

Биотехнологии в производстве пищевых продуктов и кормов

Гнеушева И.А., Солохина И.Ю., Лушников А.В. ПРИМЕНЕНИЕ КОРМОВЫХ ДРОЖЖЕЙ В КОРМЛЕНИИ ПТИЦЫ……..227
Гнеушева И.А., Лушников А.В., Солохина И.Ю. КОРМОВЫЕ ДРОЖЖИ – ВЫСОКОБЕЛКОВЫЙ КОРМ ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И ПТИЦЫ……..231
Яковлева И. В. БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ В РОССИИ…….236
Яковлева И. В. ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ АФЛАТОКСИНАМИ……...241

Экономика и маркетинг перерабатывающих предприятий

Алексюткина О.А. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ ЗЕРНОПРОДУКТОВОГО ПОДКОМПЛЕКСА: ИНВЕСТИЦИОННО-

ИННОВАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ……..245
Буяров А.В., Буяров В.С. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ ЯИЦ И МЯСА ПТИЦЫ…….252
Волченкова А.С., Ловчикова Е.И. ФОРМИРОВАНИЕ МАРКЕТИНГОВОЙ СТРАТЕГИИ ПРЕДПРИЯТИЙ ПО ПРОИЗВОДСТВУ КОРМОВЫХ ДОБАВОК……260
Игнатьев И.В., **Крылова А.А.** ПРОГРАММА ЛОЯЛЬНОСТИ КАК ИНСТРУМЕНТ ТАКТИЧЕСКОГО МАРКЕТИНГА В ЗОНАХ ПРИВЛЕЧЕНИЯ И УДЕРЖАНИЯ КЛИЕНТОВ НА ПРИМЕРЕ ООО «МЯСОКОМБИНАТ ЗВЕНИГОВСКИЙ»…….268
Зверева Г.П. НЕОБХОДИМОСТЬ ФОРМИРОВАНИЯ МАРКЕТИНГОВОЙ СТРАТЕГИИ НА ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ РЫНКАХ В ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ СФЕРЕ АПК……..279
Ловчикова Е.И., Волченкова А.С. ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ В ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ: ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ……...284
Прока Н.И. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА АГРОПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ В РЕГИОНЕ……...292
Савкин В.И. СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕНДЫ В РАЗВИТИИ ПРОИЗВОДСТВА ОРГАНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ: ОРГАНИЗАЦИОННО-УПРАВЛЕНЧЕСКИЙ АСПЕКТ…….297
Сухочева Н.А., Грудкина Т.И. ФОРМИРОВАНИЕ СЫРЬЕВОГО РЕСУРСА ДЛЯ МАСЛОЖИРОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ……...307
Шестаков Р.Б., Яковлев Н.А. РАЗВИТИЕ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В РОССИИ: ЗАДАЧИ И ПЕРСПЕКТИВЫ……..315

УДК 664

РОЛЬ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ В ПРОДУКТОВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ

***Евдокимова О.В.**, д.т.н., профессор*
(e-mail: evdokimova_oxana@bk.ru)
Орловский государственный аграрный университет имени Н. В. Парахина, Орёл, Россия
***Иванова Т.Н.**, д.т.н., профессор*
(e-mail: evdokimova_oxana@bk.ru)
Орловский государственный университет имени И. С. Тургенева
***Еремина О.Ю.**, д.т.н., доцент*
(e-mail: o140170@rambler.ru)
Орловский государственный университет имени И. С. Тургенева

Одним из основных направлений государственной политики РФ является продовольственная безопасность и связанная с ней охрана здоровья населения. Особое внимание уделяется необходимости разработки и внедрения на потребительский рынок пищевых продуктов с улучшенными потребительскими свойствами. Такими свойствами обладают функциональные пищевые продукты. Для эффективной организации их производства и доведения до потребителей необходимым является в качестве доказательной базы при разработке нормативной документации и информации для потребителей использовать рекомендации фармакологии и результаты исследования химического состава и биологических свойств, для снижения себестоимости и повышения конкурентоспособности централизовано в отдельных регионах организовать заготовку лекарственных растений и оптовые склады для реализации предприятиям пищевой промышленности.

***Ключевые слова**: функциональные пищевые продукты, лекарственное растительное сырье.*

THE ROLE OF FUNCTIONAL FOOD PRODUCTS IN FOOD SAFETY OF THE POPULATION

***Oksana Valeryevna Evdokimova,** doctor of Technical Sciences, Professor Orel State Agrarian University named after N. V. Parakhin, Orel, Russia*
***Olga Yuryevna Eremina,** doctor of Technical Sciences, docent Orel State University named after I.S. Turgenev, Orel, Russia*

Tamara Nikolaevna Ivanova, *doctor of Technical Sciences, Professor Orel State University named after I.S. Turgenev, Orel, Russia*
Abstract: *One of the main directions of the state policy of the Russian Federation is food security and related public health protection. Particular attention is paid to the need to develop and introduce food products with improved consumer properties to the consumer market. Functional food products have such properties. For the effective organization of their production and bringing them to consumers, it is necessary to use pharmacological recommendations and the results of research into the chemical composition and biological properties as an evidence base when developing regulatory documentation and information for consumers; to reduce costs and increase competitiveness, it is necessary to centralize the procurement of medicinal plants in individual regions and organize wholesale warehouses for sale to food industry enterprises.*
Keywords: *functional food products, medicinal plant raw materials.*

Одним из основных направлений государственной политики Российской Федерации является продовольственная безопасность и связанное с ним охрана здоровья населения, так как до 70% здоровья зависит от качества питания. Продовольственная безопасность обусловлена развитием пищевой и перерабатывающей промышленности, обеспечивающие полноценное удовлетворение потребностей за счёт отечественных продуктов питания, что подтверждается распоряжением Правительства РФ, Указами Президента и Федеральными законами РФ. В принятом в 2021 году ФЗ «О сельскохозяйственной продукции, сырье и продовольствии с улучшенными характеристиками» (ФЗ № 159 от 11.06. 2021 г.) особое внимание уделяется необходимости разработки и внедрения на потребительский рынок пищевых продуктов с улучшенными потребительскими свойствами. Такими свойствами обладают функциональные и специализированные пищевые продукты, которые оказывают регулирующие действие в целом на организм человека, а также на его системы и органы.

Мониторинг питания населения, проводимый Минздравом РФ совместно с Роспотребнадзором показал, что нарушения сбалансированности питания происходит за счёт избыточного потребления жиров и углеводов, что привело к ожирению взрослого обследуемого населения (55%) и детского (до 22%). Особенно остро стоит проблема микронутриентной недостаточности, которая отмечена не только в России, но и во многих странах мира. Смягчить эту проблему предлагают за счёт использования в питании витаминно-

минеральных комплексов. Однако лишь 20% населения используют микронутриенты в питании, в основном это женщины. Для улучшения микронутриентного статуса предлагается обогащение пищевых продуктов массового потребления витаминами и минеральными веществами, как это делалось в России в доперестроечный период [1,4,5]. Необходимо возрождение отечественного производства витаминов, так как их отсутствие создает угрозу продуктовой безопасности, особенно в условиях санкционного давления на Россию [2,3].

В последние десятилетия российские учёные активно занимаются разработкой функциональных продуктов питания, в которых содержание биологически активного вещества в 100 г или в 1 порции продукта должно составлять не менее 15% от уровня рекомендуемого суточного потребления.

Приоритетным в разработках является использование отечественного растительного сырья, в том числе лекарственно-растительного, богатого биологически и физиологически активными свойствами.

Нами разработаны биологически активные добавки на основе корня женьшеня, культивируемого в Орловской области. Медико-биологические исследования показали, что добавки обладают антиоксидантными, радиопротекторными, антитоксическими, гепатопротекторными свойствами [11,12,13,14]. С использованием добавок разработаны пудинг обогащенный, сироп, хлеб, паштет геродиетического назначения [6,7,8].

Для улучшения работы пищеварительной системы разработана питательная смесь и пищевые добавки, которые являются обогатителями многих пищевых продуктов. В составе добавок входит лекарственное растительное сырье, рекомендуемое фармакологией для улучшения пищеварения.

При обогащении и создании функциональных пищевых продуктов (ФПП) для обеспечения продуктовой безопасности населения большинство инновационных разработок направлено на использование растительного, в том числе, лекарственного сырья (ЛРС). ЛРС по сравнению с синтетическими препаратами имеет ряд преимуществ: более широкий спектр использования, отсутствие побочных эффектов, возможность применения для профилактики ряда заболеваний, возможность создания на их основе пищевых и биологически активных добавок в составе ФПП [9,10].

Проблемой разработки и внедрения на потребительский рынок ФПП является доказательная база, которая должна быть приведена в

маркировке, указывающей ожидаемое благоприятное влияние на состояние организма человека. Согласно ГОСТ Р 55577-2013 «Продукты пищевые функциональные. Информация об отличительных признаках и эффективности» доказательная база должна быть обоснована при помощи утвержденных методов доказательной медицины. Как известно, технологи не владеют такими методами, поэтому приходится обращаться к специалистам клиник на основе договорных отношений, что затрудняет внедрение разработок.

На наш взгляд, доказательной базой функциональных свойств разработанного пищевого продукта с использованием, например, лекарственных растений являются:

- использование лекарственных растений, разрешенных к применению в составе биологически активных добавок согласно приложению 7 ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции»;
- рекомендации фармакологии на основе химических и фармакологических исследований с учётом лечебных свойств;
- результаты исследований общего химического состава и биологически активных веществ готовых функциональных пищевых продуктов с последующим расчётом процента удовлетворения суточной потребности в отдельных веществах, которая должна быть не менее 15% в 100 г или в 1 порции продукта от рекомендуемого уровня.

Важной проблемой создания ФПП с использованием ЛРС является отсутствие логистической составляющей для предприятий пищевой промышленности. Аптечные сети, реализующие ЛРС, из-за надбавок значительно повышают розничные цены, что в итоге влияет на стоимость ФПП и снижает их конкурентность. Необходимо в регионах организовать заготовку ЛРС и оптовые склады для их хранения и реализации промышленными предприятиями. Это позволит целенаправленно внедрять в производство и на потребительский рынок ФПП для профилактики определенных заболеваний населения.

Выводы

Для эффективной организации производства и доведения ФПП до потребителей необходимым является:

1. В качестве доказательной базы при разработке нормативной документации и информации для потребителей использовать рекомендации фармакологии и результаты исследования химического состава и биологических свойств функциональных продуктов.
2. Для снижения себестоимости и повышения конкурентоспособности ФПП централизовано в отдельных регионах

организовать заготовку лекарственных растений и оптовые склады для реализации предприятиям пищевой промышленности.

Библиография

1. Базарнова, Ю. Г. Исследование содержания некоторых биологически активных веществ, обладающих антиоксидантной активностью, в дикорастущих - 2007.-No 1.- Питания. плодах и травах [Текст] / Ю. Г. Базарнова // Вопросы С. 22-26.
2. Балаболкин, М.И. Применение антиоксидантов флавоноидного ряда в лечении диабетической ретинопатии при сахарном диабете типа 2 [Текст] / М. И. Балаболкин [и др.] // Проблемы эндокринологии. – 2003. – № 3. – С. 3-6.
3. Банникова, А.В. Молочные продукты, обогащенные сывороточными белками. Технологические аспекты создания / А.В. Банникова, И.А. Евдокимов // Молочная промышленность. - 2015. - № 1. - С.64-66.
4. Баринова В.А. Витаминные и антиоксидантные свойства почек и листьев некоторых древесных и кустарниковых растений // Тез. докл. междунар. науч.-практ. конф. «Экология и здоровье». Калининград: Изд-во БФУ им. И. Канта, 2012. С. 7-9.
5. Бобренева И. В. Подходы к созданию функциональных продуктов питания [Текст]: монография / И. В. Бобренева. СПб. : ИЦ Интермедия, 2012. 465 с.
6. Богатырев, А.Н. Натуральные продукты питания — здоровье нации / А.Н. Богатырев, Н.С. Пряничникова, И.А. Макеева // Пищевая промышленность. - 2017. - № 8. - С. 26-29.
7. Боярская, Л.А. Гигиеническое обоснование применения функциональных молочных продуктов в профилактике дефицита макро- и микроэлементов / Л.А. Боярская, Е.А. Вильмс, Д.В. Турчанинов и др. // Гигиена и санитария. - 2016. - № 11 (95). - С. 1095-1099.
8. Выделение и анализ природных биологически активных веществ [Текст] Е. А. Краснов, Т.П. Березовская и др. – Томск: изд-во Томского ун-та, 1987. -184с.
9. Вяткин, А.В. Обзор методов определения общей антиоксидантной активности [Текст] / А. В. Вяткин, Е. В. Пастушкова, О. В. Феофилактова // Современная наука и инновации. - 2018. - No 1(21). - С. 58-66.

10. Габриелян, Д.С. Ресурсосберегающая технология обогащенных кисломолочных напитков / Д.С. Габриелян, В.А. Грунская // Пищевая промышленность. - 2014. - № 8. - С. 12-14.

11. Гаврилов, Г.Б. Современный взгляд на переработку вторичного сырья / Г.Б. Гаврилов // Переработка молока. - 2008. - № 3. - С.32.

12. Гаврилова, Н.Б. Исследование технологии белково-углеводной массы для плавленого сырного продукта / Н.Б. Гаврилова, Е.В. Шмат, С.О. Сохряков // Аграрный Вестник Урала. –2012. – № 1. – С. 52-54.

13. Гордеев, А. Некоторые аспекты продовольственной проблемы мира [Текст]/ А. Гордеев, В. Черняков// Вопросы экономики. – 2001. – № 6. – С. 56-60.

14. Горячева Н.Г., Ревина А.А., Шаненко Е.Ф. и др. Фенольные соединения и их использование в пищевой промышленности // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. VI Международный симпозиум: материалы конф. Т. 3. М.: Изд-во РУДН, 2005. С. 206-225.

УДК664.68

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОКОСОВОГО МОЛОКА В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МЯГКИХ ВАФЕЛЬ

***Баймухаметова Карина Джангельдиновна**, студент*
(e-mail: karinobaimukhametova@gmail.com)
***Калитка Дмитрий Аркадьевич**, преподаватель*
(e-mail:dkalitka@list.ru)
***Саидов Анзор Мусаевич**, старший преподаватель*
(e-mail: muslim727@bk.ru)
НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», г.Костанай, Казахстан

В статье рассмотрены перспективы использования кокосового молока в технологии производства мягких вафель. Актуальность исследования обусловлена растущим потребительским спросом на продукты из растительной основы и без лактозы, а также необходимостью улучшения пищевого профиля и функциональных характеристик кондитерских изделий. Кокосовое молоко, обладающее богатым жирнокислотным составом, натуральными свойствами и отсутствием лактозы, было признано перспективной альтернативой коровьему молоку в рецептуре вафель. Было отмечено, что такие продукты особенно востребованы среди веганов, сторонников

здорового питания и людей с непереносимостью лактозы. В данной работе описаны основные технологические параметры, на которые влияет добавление кокосового молока: вязкость теста, структура продукта и удержание влаги. Также были рассмотрены потенциальные проблемы, включая необходимость корректировки рецептуры из-за высокого содержания жира и влаги, так как, это могло повлиять на текстуру, однородность выпечки и срок хранения. Несмотря на эти проблемы, использование кокосового молока оказало положительный эффект на вкусовые качества готового продукта, расширяя при этом ассортимент функциональных и диетических изделий. Полученные данные могут быть использованы при разработке новых рецептур в кондитерской промышленности с учётом современных тенденций в области здорового питания. Результаты работы создают основу для совершенствования рецептурных решений с использованием кокосового молока и дальнейшего изучения его влияния на качественные и функциональные характеристики кондитерских изделий. Кроме того, внедрение таких рецептур на производстве может способствовать снижению зависимости от традиционного молочного сырья и диверсификации ассортимента продукции.

Ключевые слова: *мягкие вафли, кокосовое молоко, растительные ингредиенты, функциональные продукты питания, технология кондитерских изделий, безлактозная продукция.*

PROSPECTS OF USING COCONUT MILK IN THE PRODUCTION TECHNOLOGY OF SOFT WAFFLES

Baimukhametova Karina Dzhangeldinovna, student
Kalitka Dmitry Arkadyevich*, teacher*
Saidov Anzor Musaevich*, senior teacher*
NAO "Kostanay Regional University named after Akhmet Baitursynuly", Kostanay, Kazakhstan.

Abstract. *The article considers the prospects of using coconut milk in the production technology of soft waffles. The relevance of the study is due to the growing consumer demand for plant-based and lactose-free products, as well as the need to improve the nutritional profile and functional characteristics of confectionery products. Coconut milk, with its rich fatty acid composition, natural properties and lactose-free nature, has been recognized as a promising alternative to traditional ingredients in wafer formulations. It was noted that such products are especially in demand among vegans, supporters of healthy eating and people with lactose intolerance. The article described the main technological parameters*

affected by the addition of coconut milk: batter viscosity, product structure and moisture retention. Potential problems were also discussed, including the need for recipe adjustments due to high fat and moisture content, which could affect texture, bake uniformity, and shelf life. Despite these challenges, the use of coconut milk had a positive impact on the flavor of the final product while expanding the range of functional and dietary products. The obtained results can be used in the development of new formulations in the confectionery industry taking into account modern trends in the field of healthy nutrition. The results of the work create a basis for the improvement of recipe solutions using coconut milk and further study of its influence on the qualitative and functional characteristics of confectionery products. In addition, the introduction of such formulations in production can help to reduce dependence on traditional dairy raw materials and diversify the product range.
Keywords:*soft waffles, coconut milk, vegetable ingredients, functional foods, confectionery technology, lactose-free products.*

Введение. Развитие кондитерской индустрии ускоряют технологические инновации и растущий спрос на полезные сладости. Особенно востребованы рецептуры, учитывающие непереносимость лактозы, растительные диеты и контроль сахара. Мягкие вафли сохраняют популярность благодаря нежной текстуре и простоте приготовления, оставаясь универсальным перекусом для всех возрастов. Однако традиционные рецептуры ограничивают ассортимент из-за использования коровьего молока, что создаёт препятствия для людей с аллергией или непереносимостью лактозы. В качестве одной из перспективных альтернатив для преодоления этих проблем предлагается использовать кокосовое молоко. Этот ингредиент с богатым питательным составом, низким аллергенным потенциалом и естественным отсутствием лактозы. Таким образом, данное исследование посвящено оценке потенциала кокосового молока в качестве частичной или полной замены коровьего молока при производстве мягких вафель.

Цель исследования - оценить перспективность использования кокосового молока в технологии производства мягких вафель.

Условия, материалы и методы. В работе использовались следующие методы исследования: теоретический и SWOT анализ. Особое внимание уделено оценке научной обоснованности применения кокосового молока в технологии производства мягких вафель.

Результаты исследований. Классическая технология

производства мягких вафель включает несколько основных этапов: приготовление теста из молока, яиц, сахара, растительного масла и пшеничной муки. Далее смешивание и гомогенизация ингредиентов до образования однородной массы. Следующим этапом является дозирование теста в предварительно нагретые формы для выпечки, где происходит выпекание при температуре от 170 до 180ºС. Готовые изделия охлаждают до комнатной температуры и упаковывают[1].

Несмотря на широкое распространение этой технологии, были выявлены недостатки. Основная проблема – использование коровьего молока, что ограничивает потребление продукта людьми с непереносимостью лактозы и растительной диеты. Кроме того, наблюдаются технологические трудности: нестабильность теста, неравномерная аэрация негативно влияющие на качество вафель. В связи с этим рассматривается возможность частичной или полной замены коровьего молока на кокосовое. Этот растительный продукт не содержит лактозу, обладает эмульгирующими свойствами, улучшает вязкость и аэрацию теста, также способствует формированию мягкой текстуры и характерного аромата готовых изделий. Кокосовое молоко представляет собой жидкий экстракт, получаемый из измельчённой мякоти зрелых кокосов с добавлением воды и последующим процеживанием. Широко используется в кухнях Юго-Восточной Азии и востребовано в рецептурах функциональных и безлактозных продуктов[2].

По составу кокосовое молоко содержит 17-24% жира, 2-4% углеводов и до 2% белка. Оно богато насыщенными жирами (в частности, лауриновой кислотой), витаминами группы В, калием, магнием и антиоксидантами [3].

На рисунке 1 представлено кокосовое молоко.



Рисунок 1 –Кокосовое молоко

Кокосовое молоко не содержит лактозу и холестерин, что делает его перспективным для безлактозных и гипоаллергенных продуктов. Лауриновая кислота обладает антимикробным действием и поддерживает иммунную систему. При этом из-за высокой калорийности и содержания насыщенных жиров важно соблюдать дозировку, особенно в низкокалорийных рецептурах [4].

С точки зрения питания, кокосовое молоко отличается высоким содержанием среднецепочечных триглицеридов, включая лауриновую кислоту, известную своими антимикробными и иммуномодулирующими свойствами. Эти жиры метаболизируются быстрее, чем длинноцепочечные жирные кислоты, и могут выступать в качестве удобного источника энергии [5].

Кокосовое молоко признано безопасным для употребления ведущими органами контроля пищевой безопасности и рассматривается не как пищевая добавка, а как стандартный ингредиент. В Европейском союзе онорегулируется Общим законом о пищевых продуктах (ЕС) № 178/2002, а США классифицируется как общепризнанный безопасный продукт (GRAS) согласно нормам FDA[6].

Кокосовое молоко также обладает рядом технологических свойств, полезных при производстве хлебобулочных изделий. Благодаря своим натуральным эмульгаторам (лецитины, белки) оно стабилизирует эмульсии, улучшает консистенцию и однородность теста. Высокое содержание липидов повышает водосвязывающую способность, что способствует сохранению мягкости и свежести выпечки, а также придает изделию кремовую текстуру и характерный орехово-сладковатый аромат без необходимости использования ароматизаторов [7].

Введение кокосового молока в рецептуру мягких вафель влияет на реологические свойства теста, увеличивая содержание жира и влаги. Высокая концентрация насыщенных жирных кислот, таких как лауриновая и миристиновая, способствует формированию плотной и однородной структуры теста. Природные эмульгаторы, такие как фосфолипиды и белки, помогают стабилизировать границу раздела фаз, улучшая распределение жировых капель. Также добавление кокосового молока значительно улучшает органолептические свойства конечного продукта. В (табл.1) представлена сравнительная характеристика классической технологии производства мягких вафельи с использованием кокосового молока.

Таблица1–Сравнение классической технологии и с добавлением кокосового молока

Параметр	Мягкие вафли на коровьем молоке	Мягкие вафли на кокосовом молоке
Пищевая ценность	Богато белком и кальцием	Меньше белка, но больше полезных жиров и антиоксидантов.
Текстура	Воздушная, нежная	Более мягкая, может быть чуть более плотной
Внешний вид	Светло золотистый цвет	Светло золотистый цвет с более глянцевой поверхностью из за содержания жира
Вкус	Классический	Сладкий, с тонкими кокосовыми нотками
Аромат	Нейтральный	Приятный кокосовый аромат

Таким образом, включение кокосового молока в рецептуру мягких вафель положительно влияет на органолептические показатели и питательную ценность продукта, что подтверждается сравнительным анализом с традиционной технологией.

Для более детального понимания потенциала применения кокосового молока в технологии производства мягких вафель целесообразно провести SWOT-анализ (табл. 2), который позволит структурировать сильные и слабые стороны данного подхода, а также определить внешние возможности и потенциальные угрозы.

Таблица 2 – SWOT-Анализ: Использование кокосового молока в технологии производства мягких вафель

СИЛЬНЫЕ СТОРОНЫ (**S**TRENGTHS)	СЛАБЫЕ СТОРОНЫ (**W**EAKNESSES)
-Подходит для людей с непереносимостью лактозы -Повышает привлекательность продукта для потребителей, заботящихся о здоровье - Добавляет уникальный аромат и легкую натуральную сладость - Способствует влажной, мягкой текстуре конечного продукта	- Потенциальные технологические проблемы в достижении однородной текстуры - Возможные изменения вкусового профиля, которые могут быть принятыне всеми потребителями - Ограниченная стабильность хранения по сравнению с традиционными вафлями - Более высокая стоимость по сравнению с коровьим молоком
ВОЗМОЖНОСТИ (OPPORTUNITIES)	УГРОЗЫ (THREATS)

продолжение таблицы 2

- Растущий спрос на растительные и безлактозные изделия - Потенциал для инноваций в расширения рынка -Соответствие тенденциям функционального питания	- Незнание или нежелание потребителей принимать альтернативы на основе кокоса - Проблемы с цепочкой поставок или сезонные колебания в наличии кокосового молока - Риск нормативных ограничений в некоторых странах

На основании SWOT-анализа (табл.2) можно сделать вывод, что включение кокосового молока в технологию производства мягких вафель обладает значительным потенциалом при условии его правильной интеграции в технологический процесс. Такие его достоинства, как пригодность для людей с непереносимостью лактозы и соответствие современным потребительским тенденциям, делают его перспективной альтернативой традиционным молочным ингредиентам. Однако для успешного применения необходимо решить определенные проблемы с рецептурой и обеспечить признание потребителям путем оптимизации рецептуры и целенаправленного маркетинга.

Выводы. Проведённое исследование подтвердило целесообразность использования кокосового молока как альтернативного ингредиента в технологии мягких вафель. Оно улучшает текстуру, влагоудержание и вкусовые качества изделий, а также соответствует тенденциям на безлактозные и растительные продукты. В то же время требуется дальнейшая оптимизация рецептуры для предотвращения хрупкости вафель и обеспечения стабильности качества. Практическая ценность работы заключается в расширении ассортимента функциональной выпечки и повышении её привлекательности для потребителей с особыми пищевыми предпочтениями.Конец формы.

Библиография

1.Колодкин В. В., Пулинец Е. К. ОСОБЕННОСТИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ВЕНСКИХ ВАФЕЛЬ //Инновации молодых–развитию сельского хозяйства: Часть III–. – 2020. – С. 182.

2. Тиранова И. М. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ КЛАССИФИКАЦИИ КОКОСОВОГО МОЛОКА В ТАМОЖЕННЫХ ЦЕЛЯХ //ББК 65.298 я43 В925. – 2023. – С. 325.

3. Ткачева Н., Елисеева Т. Кокосовое молоко—суперфуд, который творит чудеса для здоровья //Журнал здорового питания и диетологии. – 2022. – Т. 2. – №. 20. – С. 79-83.

4. Дроженко А. В., Алифанова В. В. ВИДЫ РАСТИТЕЛЬНОГО МОЛОКА //Инновационные решения для АПК»(14-15 марта 2023 года): в 7 томах. – 2023. – С. 215.

5. Егорова Е. Ю. " Немолочное молоко": обзор сырья и технологий //Ползуновский вестник. – 2018. – №. 3. – С. 25-34.

6. Титов В. Н., Иванов Г. А., Антонов А. М. Лауриновая жирная кислота, среднецепочечные триглицериды, позитивное действие при синдроме резистентности к инсулину, дегенеративной патологии нейронов, атеросклерозе и атероматозе //Клиническая лабораторная диагностика. – 2019. – Т. 64. – №. 2. – С. 68-77.

7. Камарей А., Энгли Т.А., Кан Ю.Ч. Напитки на основе нейтрализованного сока и способ их приготовления. – 2012.

УДК 502.173

НУТ КАК АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ИСТОЧНИК БЕЛКА В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Елизарова Д. И., *магистрант*
Велкова Н. И., *кандидат с. х. наук, доцент*
Орловский государственный аграрный университет имени Н. В. Парахина, Орёл, Россия

В настоящее время приблизительно половина населения нашей планеты страдает от дефицита белка. На фоне роста населения, изменения диетических привычек и экономической нестабильности проблема нехватки белка в рационе питания становится всё актуальнее.

Ключевые слова: *нут, растительный белок, пищевая промышленность, продовольственная безопасность.*

CHICKPEA AS AN ALTERNATIVE SOURCE OF PROTEIN IN THE FOOD INDUSTRY

Elizarova D. I., *postgraduate student*
Velkova N. I., *PhD in agricultural sciences, associate professor Oryol State Agrarian University named after N. V. Parakhin, Oryol, Russia*

Abstract. *Currently, approximately half of the world's population suffers from protein deficiency. With population growth, changing dietary habits, and economic instability, the problem of protein deficiency in the diet is becoming increasingly urgent.*

Keywords: *Chickpeas, vegetable protein, food industry, food security*.

Белок наряду с жирами и углеводами является неотъемлемой частью рациона питания человека. Он является одним из основных макроэлементов, необходимых для нормального функционирования организма человека, служит основным компонентом клеток и тканей, участвует в образовании мышц, кожи, волос, ногтей и органов, участвует в регуляции различных физиологических процессов, включая гормональный баланс, уровень сахара в крови и кислотно-щелочной баланс в организме [1].

Дефицит белка в рационе питания негативно сказывается на здоровье человека: наблюдается снижение мышечной массы, сухость кожи, ломкость волос и ногтей, увеличение отёчности, проблемы с пищеварением, частая усталость, слабость и снижение работоспособности, нарушение гормонального фона, замедление роста и развития у детей. При тяжелой белковой недостаточности у человека развивается кахексия (степень крайнего истощения организма), нарушаются процессы кроветворения и работы всех органов.

На сегодняшний день в мире существует дефицит пищевого белка. Из 6 млрд. человек, живущих на Земле, приблизительно половина страдает от недостатка белка, а общий дефицит белка на планете оценивается в 10-25 млн. т в год.

Основным источником белка в рационе питания являются продукты животного происхождения: мясо, рыба, яйца, молочные продукты. В некоторых регионах мира мясо и молочные продукты являются дорогими для большинства населения, что ограничивает доступ к ним, поэтому бедные слои населения не имеют возможности приобретать продукты, содержащие белок животного происхождения, на постоянной основе. Постоянное увеличение численности населения создает дополнительный спрос на продукты питания, что в условиях ограниченных ресурсов также приводит к дефициту белка животного происхождения. В связи с этим в сфере обеспечения продовольственной безопасности последние годы наблюдается растущий интерес к белку растительного происхождения [1].

Существует множество перспективных источников растительного белка, которые могут стать отличной альтернативой животным продуктам. В последние годы большую популярность, как источник альтернативного растительного белка, набирает нут.

Бараний нут, или турецкий горох, он же культурный нут и бараний горох (лат. Cicer arietinum) — травянистое растение семейства

Бобовые (Fabaceae), зернобобовая культура. Он широко культивируется в различных регионах мира и является важным источником растительного белка [2].

По сравнению с производством животного белка выращивание нута требует меньше ресурсов. Нут является засухоустойчивой культурой, что делает его подходящим для выращивания в регионах с ограниченными водными ресурсами. Он способен выживать в условиях низкой влажности, что особенно важно в условиях изменения климата. Также нут имеет относительно высокую устойчивость ко многим распространенным болезням и вредителям, что снижает необходимость в химических пестицидах и способствует более экологически чистому производству. Нут, благодаря своей способности фиксировать атмосферный азот, способствует улучшению структуры почвы и повышению ее плодородия [2].

Нут отличается высоким содержанием белка по сравнению с остальными бобовыми. В среднем, зерно нута содержит 20-25% белка, у некоторых сортов количество белка доходит до 30%. Это делает его одним из лучших растительных источников этого макронутриента [3].

Таблица 1 - Сравнительная характеристика содержания белка в бобовых культурах

Культура	Содержание белка, %
Нут	30%
Чечевица желтая и красная	22%
Фасоль	23%
Горох	20%
Зеленая чечевица	9%

Белок нута отличается хорошей усвояемостью организмом, что делает его отличным источником белка для людей с различными диетическими потребностями. Нут отличается низким гликемическим индексом, что помогает контролировать уровень сахара в крови и делает его хорошим выбором для людей с диабетом [3].

Помимо высокого содержания белка в нуте содержится большое количество растворимой и нерастворимой клетчатки, способствующей улучшению пищеварения и поддержанию здоровья кишечника, до 8% масла, 50–60% медленных углеводов, 2–5% минеральных веществ. Нут богат витаминами A, B1, B2, B3, C, B6, PP, фолиевой кислотой, железом, магнием и цинком, а также такими незаменимыми аминокислотами, как метионин, лизин и триптофан, содержит полифенолы – антиоксиданты, помогающие защищать клетки от окислительного стресса.

Благодаря питательным свойствам регулярное употребление белка нута способствует снижению риска сердечно-сосудистых заболеваний и улучшению общего состояния здоровья. Все эти особенности делают нут ценным продуктом для разнообразных диет, здорового питания и перспективным сырьём для пищевой промышленности [3].

Нут, как сырье, активно используется в мясной промышленности в контексте создания альтернативных мясных продуктов и улучшения питательных свойств традиционных мясных изделий. Зерно нута используется в производстве таких растительных заменителей мяса, как фалафель и различные котлеты. Эти продукты становятся популярными среди вегетарианцев и людей, стремящихся сократить потребление мяса. Также нут добавляют в мясной фарш для увеличения его питательной ценности и улучшения текстуры, это позволяет снизить содержание жира и увеличить количество растительного белка в продукте. Для снижения калорийности и увеличения содержания клетчатки в некоторых рецептах сосисок и колбас также используется нут. Зерно нута может использоваться в качестве основного ингредиента при производстве патэ и паштетов. В этом случае использование нута повышает питательность готового продукта и придает ему приятный привкус. Мука из зерен нута применяется для улучшения текстуры котлет и тефтелей, придавая им более плотную консистенцию [4].

Нут нашёл своё применение и в молочной промышленности. Среди вегетарианцев и людей с непереносимостью лактозы постепенно набирает популярность нутовое молоко – растительная альтернатива коровьему молоку, получаемая путем замачивания и измельчения зерен нута. Его можно добавлять в кофе, использовать для приготовления смузи, каш и выпечки. В последние годы производители начали разрабатывать растительные альтернативы сметане и йогурту на основе нута. Нут также используется для производства твёрдых и мягких растительных сыров, а нутовая мука применяется для улучшения текстуры различных молочных заменителей, придавая им более кремовую консистенцию [5].

Таким образом, нут становится важным компонентом в пищевой промышленности благодаря своей питательной ценности и универсальности, предлагая потребителям разнообразные альтернативы традиционным молочным и мясным продуктам. Высокое содержание белка, а также наличие пищевых волокон, витаминов и минералов делают нут ценным ингредиентом для разработки продуктов с улучшенным питательным профилем. Кроме

того, использование нута способствует снижению зависимости от животного белка, что положительно сказывается на экологии и устойчивом развитии сельского хозяйства [6].

Библиография

1. Петрова, М.С., Кузнецова, Н.В. Растительные белки в пищевой промышленности: перспективы и проблемы // Пищевая промышленность. – 2020. – №5. – С. 34-40.

2. Смирнов, А.И., Лебедева, Т.А. Биологические особенности и агротехника возделывания нута // Вестник сельскохозяйственной науки. – 2019. – №3(45). – С. 15-22.

3. Абдуллаев, М.М., Сулейманов, А.А. Нут как источник растительного белка // Вестник пищевой промышленности. – 2020. – №4. – С. 45-50.

4. Кузнецова, Н.В., Петрова, М.С. Растительные белки в технологии мясных изделий: перспективы применения нута // Технология мяса и мясных продуктов. – 2021. – Т. 15, №3. – С. 22-29.

5. Иванова, Е.В., Смирнов, А.Н. Использование белков нута в производстве молочных продуктов с улучшенными питательными свойствами // Вестник пищевой промышленности. – 2022. – №5. – С. 28-34.

6. Иванова, Е.В., Петров, С.И. Перспективы использования нута в производстве функциональных продуктов питания // Пищевая промышленность. – 2019. – Т. 12, №3. – С. 22-28.

УДК 676.034.81

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ РАСТЕНИЕВОДСТВА В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Елизарова Д. И. *магистрант*
Велкова Н. И., *кандидат с. х. наук, доцент*
Орловский государственный аграрный университет имени Н. В. Парахина, Орёл, Россия

Данная статья посвящена анализу возможностей и перспектив использования отходов растениеводства в пищевой промышленности. В ней рассматриваются виды отходов, образующихся при выращивании и переработке сельскохозяйственной продукции, а также их химический состав и потенциальные направления их применения.
Ключевые слова: *отходы растениеводства, переработка, пищевая промышленность, экологическая безопасность, устойчивое развитие.*

PROSPECTS FOR USING PLANT WASTE IN THE FOOD INDUSTRY

Elizarova D. I., *postgraduate student*
Velkova N. I., *PhD in agricultural sciences, associate professor Oryol State Agrarian University named after N. V. Parakhin, Oryol, Russia*
Abstract*. This article is devoted to the analysis of the possibilities and prospects for the use of plant waste in the food industry. It examines the types of waste generated during the cultivation and processing of agricultural products, as well as their chemical composition and potential areas of their application.*
Keywords: *plant waste, recycling, food industry, environmental safety, sustainable development.*

В условиях стремительного роста населения планеты, который, по прогнозам ООН, достигнет около 9,7 миллиарда человек к 2050 году, проблема обеспечения населения качественной и достаточной пищей становится одной из наиболее острых глобальных задач. Нехватка пищевых ресурсов — это комплексная проблема, связанная с ограниченностью природных ресурсов, изменением климата, деградацией земель и водных источников, а также социально-экономическими факторами.

Современное развитие сельского хозяйства сопровождается увеличением объемов отходов растениеводства, которые традиционно рассматривались как побочные продукты производства. Однако, в

условиях необходимости рационального использования ресурсов и снижения экологической нагрузки, эти отходы приобретают особую ценность как источник сырья для пищевой промышленности. Переработка растительных остатков позволяет получать широкий спектр биологически активных веществ, волокон, крахмала и других компонентов, что открывает новые возможности для создания инновационной продукции с улучшенными потребительскими свойствами [1].

В современных условиях, связанных с ресурсной ограниченностью и экологическими проблемами, использование отходов растениеводства становится важным инструментом обеспечения устойчивого развития пищевой отрасли. В данной статье рассматриваются современные подходы к переработке растительных остатков, анализируются перспективные направления их применения и оценивается потенциал внедрения таких технологий в производственные процессы.

Растениеводство является одним из ключевых секторов аграрной экономики, обеспечивающим человечество продовольствием, сырьем для промышленности и энергетики. Однако вместе с получением сельскохозяйственной продукции возникают значительные объемы отходов — стебли, листья, шелуха, солома и другие остатки растений. Традиционно эти отходы либо утилизируются без учета их потенциала, либо сжигаются, что негативно сказывается на экологической ситуации. В современных условиях особую актуальность приобретает поиск эффективных способов использования отходов продукции растениеводства для повышения экологической устойчивости и экономической эффективности аграрного сектора [1].

Научные исследования показывают, что отходы растениеводства обладают значительным потенциалом, как источник ценных биологических и технологических ресурсов.

К отходам растениеводства относятся все побочные и непригодные для продажи части сельскохозяйственных культур, образующиеся в процессе выращивания, уборки и обработки растений. Основные виды отходов растениеводства включают стебли и листья, кожуру, ботву и другие части овощных культур (например, свеклы, моркови), которые не используются в пищу, шелуху, лузгу, обрезки, ветви , шроты и жмыхи после получения масла из подсолнечника, рапса и других масличных растений, а также остатки трав, соломы и других кормовых растений после их сушки и хранения [2].

Самыми распространёнными продуктами переработки отходов растениеводства являются крахмал и мука из отходов зерновых культур. Крахмал — это полисахарид, получаемый из таких растительных отходов, как шелуха, отруби, остатки зерен и клубней. Он широко применяется в пищевой промышленности для изготовления кондитерских изделий. Мука из отходов зерновых культур — это измельчённые остатки растений (стебли, листья), которые могут служить как добавка к основной муке или самостоятельный продукт. Мука из отходов растениеводства используется для обогащения пищевых продуктов клетчаткой или в диетическом питании. Она содержат значительное количество пищевых волокон, которые способствуют нормализации работы кишечника, улучшают пищеварение и помогают контролировать уровень сахара в крови, а также витамины группы В, различные минералы (железо, магний, цинк), необходимые для поддержания общего здоровья организма.

В последние года набирают популярность отруби из отходов растениеводства — это твердые остатки зерновых культур, получаемые при их очистке и переработке. Они представляют собой оболочки зерен, богатые клетчаткой, витаминами, минералами и биоактивными веществами. Использование отрубей способствует утилизации отходов, повышению пищевой ценности продуктов и развитию функционального питания. Такие отруби содержат в себе большое количество растворимой и нерастворимой клетчатки, способствуют нормализации работы кишечника, а бета-глюканы и другие растворимые волокна снижают уровень "плохого" холестерина в крови, что способствует профилактике сердечно-сосудистых заболеваний. Также отруби из отходов растениеводства замедляют всасывание глюкозы, что помогает при диабете 2 типа и беспечивают стабильность уровня сахара после еды, богаты железом, магнием, цинком, витаминами группы В и другими важными веществами, улучшают баланс микробиоты в кишечнике [2].

Отходы сельскохозяйственных культур широко используются в производстве фитопродуктов и пищевых добавок благодаря их богатому содержанию биологически активных веществ, витаминов, минералов и клетчатки. К таким продуктам относятся полисахариды и антоцианы [2].

Таблица 1 - Фитопродукты, получаемые из отходов растениеводства

Сырьё	Отходы	Фитопродукты
Виноград, яблоки, цитрусовые	Кожура и кожура плодов	Натуральные красители, антиоксиданты
Капусты, свеклы, баклажанов	Листья и побеги	Полифенолы, антоцианы
Морковь, свекла	Стебли и остатки овощей	Клетчатка, экстракты антиоксидантов
Травы, зелень	Обрезки растений	Фитокомпоненты для добавок

Полисахариды способствуют нормализации работы кишечника, профилактике запоров и улучшению пищеварения, замедляют всасывание глюкозы, что помогает контролировать уровень сахара в крови, способствуют снижению уровня «плохого» холестерина (ЛПНП), уменьшая риск сердечно-сосудистых заболеваний, некоторые полисахариды стимулируют иммунную систему, а также защищают клетки от окислительного повреждения. Полисахариды, извлечённые из отходов растениеводства, представляют собой важный источник биологически активных веществ. Например, глюканы, производимые из отходов зерновых культур (ячмень, овёс) и некоторых растений семейства бобовые, обладают иммуномодулирующими свойствами, а пектин, производящийся из кожуры яблок, цитрусовых, моркови и свёклы, является натуральным загустителем и стабилизатором в пищевой промышленности, имеет широкое использование в диетическом питании.

Антоцианы — это природные пигменты семейства флавоноидов, придающие растениям яркие красные, синие и фиолетовые оттенки. В питании человека антоцианы ценятся не только за свою декоративную функцию, но и за потенциальные полезные свойства для здоровья.

Антоцианы обладают мощными антиоксидантными свойствами, защищая клетки организма от окислительного стресса, вызываемого свободными радикалами. Это способствует снижению риска развития хронических заболеваний, таких как сердечно-сосудистые болезни, диабет и некоторые виды рака. Исследования показывают, что потребление продуктов, богатых антоцианами (например, черника, черная смородина, виноград), способствует улучшению состояния сосудов, снижению кровяного давления и предотвращению атеросклероза. Кроме этого антоцианы помогают уменьшить воспалительные процессы в организме, что важно при хронических

воспалительных заболеваниях. Антоцианы производят из таких отходов продукции растениеводства, как кожура винограда, яблок, цитрусовых, ягод, а также мякоти, семян и остатков после производства соков и джемов [3].

Фитопрепараты и фитосборы из отходов продукции растениеводства — это продукты, полученные из остатков и отходов сельскохозяйственной продукции, которые содержат ценные биологически активные вещества и могут использоваться в медицине, диетологии, косметологии и пищевой промышленности. Их использование способствует утилизации отходов, снижению экологической нагрузки и расширению ассортимента натуральных средств. Например, экстракты из кожуры цитрусовых (апельсинов, лимонов, грейпфрутов) содержат флавоноиды, используются в БАДах для укрепления сосудов, иммунитета. Экстракты из кожуры граната богаты полифенолами, антиоксидантами, применяются в пищевой промышленности для обогащения соков, а также шоколада, мармелада, желе для придания цвета и повышения полезных свойств, используются для обогащения мясных деликатесов или йогуртов антиоксидантами, что способствует сохранению свежести [4].

Такие отходы растениеводства, как листья, стебли, травы и другие части растений, получаемые при уборке и переработке сельскохозяйственных культур, служат сырьём для фитосборов. Такие фитосборы содержат ценные биологически активные вещества, витамины, минералы и фитохимические соединения, что делает их перспективными для применения в пищевой промышленности. Они содержат в себе различные флавоноиды, полифенолы, эфирные масла, каротиноиды и антиоксиданты, витамины С, Е, группы В, калий, магний, кальций, помогают бороться со свободными радикалами, а также обладают противовоспалительным, антимикробным и иммуностимулирующим действием.

Фитосборы активно применяются в различных сегментах пищевой промышленности — от производства напитков до функциональных продуктов питания и добавок. Фитосборы часто включаются в состав хлеба, печенья, батончиков, мюсли для повышения их полезных свойства, лучшают вкус, аромат и внешний вид продукции, используются для обогащения йогуртов, молочных напитков, соков и смузи. Некоторые фитосборы содержат природные пигменты (каротиноиды, антоцианы), используемые как натуральные красители. Часто фитосборы используются в качестве натуральных ароматизаторов [5].

Заключение. Нехватка пищевых ресурсов — одна из ключевых проблем современного мира, требующая срочных мер и глобального сотрудничества. Развитие технологий переработки отходов растениеводства открывает новые возможности для создания инновационных продуктов на основе природных компонентов. Важным аспектом является стандартизация качества сырья и продукции, а также соблюдение экологических требований.

Таким образом, использование отходов растениеводства в пищевой промышленности представляет собой важное направление научных исследований и практических разработок. Оно позволяет не только повысить эффективность аграрного сектора, но и внести вклад в решение глобальных экологических проблем. Перспективы развития этой области связаны с внедрением инновационных технологий переработки, расширением ассортимента продукции из вторичных ресурсов и формированием устойчивых производственных цепочек.

Библиография

1. Устойчивое развитие сельского хозяйства : монография / под редакцией Е. Ю. Итыгиловой [и др.]. — Улан-Удэ : Бурятская ГСХА им. В.Р. Филиппова, 2022. — 200 с.

2. Иванов И.И., Петров П.П. Перспективы использования отходов растениеводства в пищевой промышленности // Вестник сельскохозяйственной науки. — 2020. — № 4. — С. 45–50.

3. Смирнова А.А., Кузнецов В.В. Технологические аспекты переработки отходов растениеводства // Журнал пищевой промышленности. — 2019. — № 3. — С. 112–118.

4. Бобренева, И. В. Функциональные продукты питания и их разработка : монография / И. В. Бобренева. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 368 с.

5. Соколова, Н. Н. Функциональные продукты питания : учебное пособие для СПО / Н. Н. Соколова, В. В. Бурматнов. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 44 с.

УДК 676.014.33

НЕОРГАНИЧЕСКИЕ КИСЛОТЫ В ГИДРОЛИЗЕ ПОЛИСАХАРИДОВ

Коношина Светлана Николаевна, *к.с.-х.н., доцент*
Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, Россия

В статье проведен сравнительный анализ традиционных способов гидролиза растительного сырья и гидролиза с использованием неорганических кислот. Приведены сведения о эффективности применения различных неорганических кислот. Указаны особенности проведения процесса кислотного гидролиза с точки зрения экологических и технологических проблем. Приведены примеры использования продуктов кислотного гидролиза растительных полисахаридов в различных отраслях промышленности.

Ключевые слова**:** гидролиз, целлюлоза, моносахариды, полисахариды, неорганические кислоты.

INORGANIC ACIDS IN THE HYDROLYSIS OF POLYSACCHARIDES

Konoshina Svetlana Nikolaevna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Oryol State Agrarian University named after N.V. Parakhin, Russia

Abstract: The article presents a comparative analysis of traditional methods of hydrolysis of vegetable raw materials and hydrolysis using inorganic acids. Information is provided on the effectiveness of the use of various inorganic acids. The features of the acid hydrolysis process from the point of view of environmental and technological problems are indicated. Examples of the use of acid hydrolysis products of plant polysaccharides in various industries are given.

Keywords: hydrolysis, cellulose, monosaccharides, polysaccharides, inorganic acids.

Традиционным в пищевой промышленности является использование процессов гидролиза полисахаридного сырья, в качестве которого используется крахмалосодержащее сырье (кукуруза, сорго, рожь и другие культуры). В качестве препарата, инициирующего гидролиз являются различные виды амилаз микробного происхождения. Данный способ экологичен, однако, достаточно чувствителен к условиям проведения процессов: зависит от

состава сырья, кислотности среды, температуры процесса, наличия веществ, не подвергающихся гидролизу и других факторов.

Вторым способом проведения гидролиза является кислотный способ. Он позволяет достаточно полно преобразовать полисахариды до более мелких фракций. При проведении кислотного гидролиза необходимо учитывать с большие энергетические затраты, расход кислоты, использованием кислотоустойчивой аппаратуры, образованием побочных токсичных продуктов гидролиза. Тем не менее, проведение кислотного гидролиза экономически более выгодно, чем ферментативного. А получаемые продукты могут использоваться не только в пищевой промышленности.

Несмотря на сложности при проведении кислотного гидролиза этот способ не потерял актуальности. Однако, требует всестороннего изучения процесса и оптимизации его проведения.

Получение глюкозы из целлюлозы сводится к разрушению гликозидных связей в молекуле последней. Поскольку целлюлоза составляет до 40 процентов массы сухого вещества растений, глюкоза является наиболее распространенным моносахаридом.

Научные и практические исследования, направленные на получение моносахаридов из полисахаридов были начаты в прошлом веке. Так, еще сороковых годах двадцатого века во Всесоюзном научно-исследовательском институте гидролизного сырья была предложена и реализована технология гидролиза древесины сверхконцентрированной (41%) соляной кислотой. Выход товарной глюкозы составлял 23% от веса абсолютно сухой древесины [3].

Позже был разработан способ гидролиза древесины с применением малых количеств концентрированной серной кислоты. Разработанная на основе этого способа технология нашла воплощение на опытной установке Милгравского завода в Риге. По указанной технологии можно было получать из 1 т абсолютно сухой древесины 200 кг товарной глюкозы и 170 кг товарных кормовых дрожжей [4].

В настоящее время кислотный гидролиз проводят в присутствии серной, соляной, уксусной или азотной кислот.

По каталитической активности кислоты можно расположить в следующий ряд:

$$HCl > HI > HBr > H_2SO_4 > HNO_3 > H_3PO_4 > HCOOH > CH_3COOH$$

Гидролиз полисахаридов целлюлозы в присутствии минеральных кислот проводят при температуре выше 100°С. При нормальной температуре этот процесс практически не идет. Реакция

гидролиза может быть ускорена повышением как температуры, так и концентрации кислот с гомогенизацией реагирующей смеси.

Так, целлюлоза начинает растворяться в серной кислоте при концентрации последней не ниже 62 %, гемицеллюлозы - при концентрации 56-58 %.

$$\underset{\text{целлюлоза}}{(C_6H_{10}O_5)_n} + nH_2O \xrightarrow{H_2SO_4,\ t} \underset{\text{глюкоза}}{nC_6H_{12}O_6}$$

Соляная кислота начинает растворять целлюлозу при концентрации около 39 %, а гемицеллюлозы - при концентрации 35-36 %.

Процессы растворения начинаются с набухания. При концентрации серной кислоты выше 55 % целлюлоза набухает и затем переходит в раствор, а растворение целлюлозы начинается при повышении концентрации кислоты от 55 до 62 %. При концентрации кислоты выше 65 % она полностью растворяется.

Повышение температуры позволяет перейти от стадии набухания к растворению при одинаковой концентрации кислоты. Так, при 0°С серная кислота концентрацией 58-62,5 % стимулирует набухание целлюлозы. При повышении температуры набухание и дальнейшее растворение целлюлозы увеличивается, а при температуре выше 30°С целлюлоза растворяется.

Механизм набухания и растворения полисахаридов состоит в образовании неустойчивых оксониевых соединений, в которых участвует гликозидный кислород или другие содержащие кислород группы.

При разбавлении водой таких растворов эти соединения быстро распадаются и из раствора выпадает регенерированная целлюлоза. Присутствие ионов водорода кислот вызывает гидролиз целлюлозы.

Недостаточное количество воды в концентрированных кислотах не дает протекать полностью процессу гидролиза. Может также наблюдаться обратная полимеризация в полисахариды иного строения. Этот процесс является преобладающим и получил название реверсии углеводов.

На степень реверсии моносахаридов, кроме концентрации и характера кислоты, большое влияние оказывают температура и концентрация моносахаридов.

Под продуктами реверсии, образующимися при разложении сахаров, понимают соединения с большим числом глюкозных единиц

в молекуле, чем у исходного сахара. Последующее тепловое воздействие вызывает выделение третьей молекулы воды с образованием оксиметилфурфурола, который при дальнейшем нагревании может распадаться с разрушением углеводного скелета и образованием муравьиной и левулиновой кислот или образовывать конденсированные (окрашенные) соединения.

Вода, присутствующая в растворах сахаров, способствует их необратимым изменениям. Уменьшение количества свободной воды при реакции разложения приводит к появлению значительных количеств продуктов реверсии, что ухудшает качество продукта гидролиза.

При жестких условиях действия концентрированных кислот на углеводы вместо обычных продуктов реверсии начинается глубокий распад углеводов вплоть до их гумификации и обугливания.

Кислоты катализируют и побочные реакции целлюлозы, такие как реакции этерификации.

Так, взаимодействие целлюлозы с уксусной кислотой обычно ведут при температуре не более 50°С, в противном случае образуются не ацетаты целлюлозы, а побочные продукты. Триацетат целлюлозы, полученный гетерогенным методом, сохраняет форму волокна.

Ацетаты целлюлозы по сравнению с нитратами дают более прозрачные и светостойкие пленки.

Нитраты целлюлозы – сложные эфиры целлюлозы и азотной кислоты впервые были получены в 1832 г. при действии концентрированной азотной кислоты на хлопковую целлюлозу. В 1869 г. впервые получена пластмасса – целлулоид, в 1886 г. – бездымный порох, в 1884 г. – искусственное волокно на основе нитратов.

Нитраты целлюлозы получают реакцией этерификации целлюлозы азотной кислотой – реакцией нитрования:

$$[C_6H_7O_2(OH)_3]n + 3nHNO_3 \leftrightarrow [C_6H_7O_2(ONO_2)_3]n + 3nH_2O.$$

В настоящее время такие технологии кислотного гидролиза целлюлозы усовершенствуются как с точки зрения проведения процесса, таки экологичной составляющей.

Библиография

1. Трофимова Н.Н., Бабкин В.А. Изучение кислотного гидролиза полисахаридов древесины лиственницы для получения кристаллической глюкозы // Химия растительного сырья. 2009. №3. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-kislotnogo-gidroliza-polisaharidov-drevesiny-listvennitsy-dlya-polucheniya-kristallicheskoy-glyukozy (дата обращения: 02.04.2024).

2. Шарков В.И., Сапотницкий С.А., Дмитриева О.А., Туманов И.Ф. Технология гидролизных производств. Москва, «Лесная промышленность», 1973, 408 с.

3. Гидролиз растительного сырья: учебное пособие / Р.Т. Валеева [и др.]. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015.88 с. URL: https://www.iprbookshop.ru/62161.html (дата обращения: 09.04.2024).

4. Коношина С.Н. Модификация полисахаридов и ее значение для перерабатывающей промышленности. В сборнике: Пищевая индустрия в современных условиях: тренды и инновации. сборник научных статей Международной научно-практической конференции. Орел, 2023. С. 38-42.

5. Коношина С.Н. Основные методы анализа биологически активных веществ в пищевых продуктах. В сборнике: Рациональное использование сырья и создание новых продуктов биотехнологического назначения. Материалы Международной научно-практической конференции по актуальным проблемам в области биотехнологии. 2018. С. 194-196.

6. Бахтиярова А.В., Пименов С.Д., Сизов А.И. Гидролиз гемицеллюлоз древесины при ультранизких концентрациях серной кислоты. Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. 2023. № 1 (391). С. 201-212.

7. Высокотемпературный гидролиз пшеничных отрубей серной кислотой Валеева Р.Т., Понкратов А.С., Красильникова О.В. Вестник Казанского технологического университета. 2014. Т. 17. № 3. С. 150-152.

8. Прудникова Е.Г. Биотехнологии биополимеров. Учебное пособие для подготовки бакалавров направления подготовки 19.03.01 Биотехнология / Орел, 2023.

УДК 543. 2: 546:63(075.8)

ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МИНЕРАЛЬНОЙ ВОДЫ «МТАБИ» В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ

Маркина Валентина Михайловна, *к.х.н., доцент*
(e-mail: valentina.marckina@2014yandex.ru)
Орловский государственный аграрный университетимени Н.В. Парахина, Россия

Изучена литература по химическому анализу состава минеральной воды, ее биологическая роль и влияние на здоровье человека. Определили содержания минеральной воды «МХТАБИ» общедоступными методами и сравнили с исходным составом. В исследуемой минеральной воде «МТАБИ» методом качественного и количественного анализа были идентифицированы: хлорид-ионы, сульфат-ионы, карбонат-ионы, иодид-ионы, ионы натрия и калия, которые не превышали нормы ПДК

Ключевые слова: *макроэлементы, микроэлементы, здоровое питание, минеральная вода, исследования, качественный и количественный химический анализ.*

CHEMICAL ANALYSIS OF MTABI MINERAL WATER IN LABORATORY CONDITIONS

Markina Valentina Mikhailovna, PhD, Associate Professor
(e-mail: valentina.marckina@2014yandex.ru)
Oryol State Agrarian University named after N.V. Parakhin, Russia

Annotation. The literature on the chemical analysis of the composition of mineral water, its biological role and impact on human health has been studied. The contents of the MKHTABI mineral water were determined by publicly available methods and compared with the initial composition. In the studied MTABI mineral water, the following were identified by qualitative and quantitative analysis: chloride ions, sulfate ions, carbonate ions, iodide ions, sodium and potassium ions, which did not exceed the MPC standards

Keywords: macronutrients, microelements, healthy nutrition, mineral water, research, qualitative and quantitative chemical analysis.

Минеральная вода – вода, содержащая биологически активные минеральные и органические компоненты, обладающая специфическими физико-химическими свойствами. В этих водах одни вещества содержатся в виде недиссоциированных молекул, другие в виде ионов, в них могут присутствовать и коллоидные частицы.

Питьевые минеральные воды поступают из природных источников, в растворе которых содержаться различные полезные газы и соли. Они бьют из земли, часто имеют высокую температуру. Уникальность структуры и свойств минеральных вод связана с особыми условиями формирования их в недрах земли.

Минеральная вода обладает лечебными свойства известными с давних времен. Определяются они тем, сколько в них содержится солей. Лечебно-столовая вода считается "обогащенной" минеральными солями и является профилактической водой от болезней. Лечебная же вода уже направленна на сбалансированный баланс минеральных солей и конкретное лечение заболевания. Они обладают определенным лечебным действием, но только при их правильном применении по совету врача. Неограниченное потребление такой воды может привести к серьезному нарушению солевого баланса в организме и к обострению хронических заболеваний. Именно по этим параметрам надо правильно употреблять минеральную воду.

Минеральные воды оказывают на организм человека лечебное действие всем комплексом растворенных в них веществ, а наличие специфических биологически активных компонентов и особых свойств определяют методы их лечебного использования. Большинство минеральных вод имеет смешанный состав, что повышает лечебный эффект при их правильном применении.

Классификация по ионному составу: бикарбонатная вода (содержит: более 600 миллиграммов бикарбонатов на литр); сульфатная вода (содержит: более 200 миллиграммов сульфатов на литр); хлоридная вода содержит: более 200 миллиграммов хлоридов на литр); магниевая вода (содержит: более 50 миллиграммов магния на литр); фторная вода (содержит: более 1 миллиграмма фтора на литр); железистая вода (содержит: более 1 миллиграмма железа на литр); кислая вода (содержит: более 250 миллиграммов ангидридов углекислоты на литр); натриевая вода (содержит: более 200 миллиграммов натрия на литр); кальциевая вода (содержит: более 150 миллиграммов кальция на литр); жидкая и жесткая. В минеральных водах обнаружено около 50 различных химических элементов, однако наиболее часто встречаются и в основном определяют лечебные свойства вод 6 ионов[3 ,4,6].

Катионы натрия играют важную роль в водно-солевом обмене и поддержании осмотического давления в тканях, способствуют задержке воды в организме, ускоряют всасывание глюкозы, усиливают выработку кишечных ферментов, а в сочетании с анионами сульфата и хлора оказывают желчегонное и послабляющее действие.

Катионы кальция по своему действию являются антагонистами натрия. Они понижают проницаемость клеточных мембран, уменьшают кровоточивость и выраженность экссудативных реакций, оказывают противовоспалительное, десенсибилизирующее, дегидратационное и антиспастическое действие, ослабляют перистальтику кишечника, усиливают сократительную функцию миокарда, снижают повышенную возбудимость нервной системы, влияют на рост костной ткани и состояние зубов.

Катионы магния подобно катионам кальция уменьшают проницаемость клеточных мембран и, следовательно, обладают противовоспалительным эффектом. Оказывают седативное, желчегонное и послабляющее действие (особенно в сочетании с анионами сульфата).

Анионы гидрокарбоната придают воде щелочной характер и чаще всего сочетаются с катионами натрия, образуя гидрокарбонат натрия. Гидрокарбонатно-натриевые воды повышают щелочной резерв крови, оказывают антацидное действие (за счет снижения концентрации ионов H^+), уменьшают спазм привратника и ускоряют эвакуацию желудочного содержимого, что способствует уменьшению боли и диспепсических явлений. Щелочные воды разжижают и способствуют удалению избытка слизи, которая образуется при воспалении в желудочно-кишечном тракте, мочевыводящих и дыхательных путях. Кроме того, они улучшают нуклеиновый обмен, уменьшают образование мочевой кислоты и способствуют выведению избытка ее из организма, ощелачивают желчь и усиливают выделение с ней билирубина, холестерина и слизи. При сахарном диабете эти воды уменьшают гипергликемию и повышают толерантность к углеводам. И, наконец, в сочетании с гидрокарбонатом из кишечника лучше всасываются макро- и микроэлементы, в частности железо.

Анионы сульфата чаще всего сочетаются в воде с катионами натрия ("глауберовые воды"), магния ("горькие воды") и кальция ("гипсовые воды"). Сульфатные воды тормозят желудочную секрецию, усиливают перистальтику и уменьшают всасывание пищевых веществ в кишечнике особенно при средней и высокой минерализации воды, активизируют процессы желчеобразования и желчевыделения, препятствуя тем самым образованию камней, повышают активность обменных процессов в организме.

Анионы хлора часто сочетаются в минеральных водах с катионами натрия (хлоридно-натриевые или "соленые" воды). Они усиливают образование соляной кислоты в желудке, которая в свою очередь стимулирует деятельность поджелудочной железы и секрецию

кишечных ферментов, оказывают послабляющее и желчегонное действие, повышают активность обменных процессов, особенно связанных с ростом и регенерацией тканей. В сочетании с катионами натрия анионы хлора способствуют задержке воды в организме.

Кремнистые воды должны содержать не менее 50 мг/л кремниевой кислоты

Одна из главных характеристик минеральной воды - ее жесткость, то есть степень суммарного содержания кальция и магния. Показатель pH указывает на степень кислотности воды и обозначается баллами по шкале от 0 до 14. Идеальный уровень pH для минеральной воды - 7. Воды с показателем pH меньше 7 являются кислыми, а больше 7 - щелочными.

По потребительским свойствам минеральная вода делится на: питьевую, столовую, лечебно-столовую, лечебную. Общая минерализация воды – это сумма всех анионов, катионов и недиссоциированных молекул в граммах на 1 литр воды. При отсутствии других критериев минеральной считают воду, общая минерализация которой *более* 2 г/л [5 ,7,8 ,9].

Экспериментальная часть. В основе методики исследования качественного состава и свойств минеральной воды лежат качественные реакции неорганических соединений. Качественный анализ – раздел аналитической химии, посвященный установлению качественного состава вещества, то есть обнаружению элементов и образуемых ими ионов, входящих в состав и простых, и сложных веществ. Делают это с помощью химических реакций, характерных для данного катиона или аниона, позволяющих обнаружить их как в индивидуальных веществах, так и в смесях. Химические реакции, пригодные для качественного анализа, должны сопровождаться заметным внешним эффектом. Это может быть: выделение газ, изменение окраски раствора, выпадение осадка, растворение осадка, образование кристаллов характерной формы[1,2].

Качественный анализ минеральной воды.

В начале работы мы изучили данные этикеток и сравнили с данными качественного анализа. Кавказская минеральная вода «МТАБИ», ГОСТ54316-220 ,скважина № 26-я Нагутское месторождение, лечебно-столовая питьевая «Нагутская -26» относится к группе 1: Гидрокарбонатная натриевая. Изготовитель: ЗАО «Водная компания «Старый источник» РФ 357201 Ставропольский край, Минераловодский район, г. Минеральные воды.

Все данные представлены в таблице 1.

Таблица1 - Сравнение состава минеральной воды «МТАБИ» (по этикеткам) с практическими опытами.

Содержание ионов мг/дм^3	«МТАБИ»	
	ЭТИК.	ПРАКТ.
Гидрокарбонаты	2300-4000	+
Сульфаты	30-150	+
Хлориды	200-700	+
Кальций	1-100	+
Магний	1-50	+
Натрий-калий	1000-3000	
Биологически активные компоненты Кремниевая кислота	10-80 мг/л	-
Общая минерализация	4,0-7,0 г/л	

Далее, количественными методами химического титриметрического анализа определили содержание отдельных ионных форм (магния, кальция), а физико-химическим методом (потенциометрия – прибор иономер И-160) определили содержание гидрокарбонатов, сульфатов, хлоридов, катионов натрия и калия. Содержание определяемых ионов практически соответствует тому, что указано на этикетке минеральной воды «МТАБИ».

Выводы.

1. Были использованы наиболее простые и общедоступные методы анализа минеральной воды «МТАБИ» качественный визуальный и количественные химические титриметрические методы [2,3].

2. Результаты изучения химического состава указывают о присутствии всех перечисленных ионов, которые входят в состав минеральной воды «МТАБИ». Изучение состава и свойств минеральной воды, составленный алгоритм обнаружения ионов, содержащихся в минеральной воде позволили сделать следующие выводы: в исследуемой минеральной воде «МТАБИ» методами качественного и количественного анализа были идентифицированы: хлорид-ионы, сульфат-ионы, карбонат-ионы, иодид-ионы, ионы натрия и калия.

3. Химические элементы, входящие в состав минеральной воды, их значение для человека очень важно знать. При покупке минеральной воды нужно ориентироваться не только на её вкусовые качества, но и на химический состав. Химический состав минеральной

воды представляет собой, в первую очередь, разнообразные комбинации из шести основных компонентов: натрий (Na^+), кальций (Ca^{2+}), магний (Mg^{2+}), хлор (Cl^-), сульфат ($SO4^{2-}$) и гидрокарбонат (HCO_3^-). В результате электрохимического анализа было определено количество макроэлементов в минеральной воде «МТАБИ» (кальция, магния, натрия, калия). Выявлено содержание ионов, которые не превышали нормы ПДК, следовательно, минеральная вода «МТАБИ» пригодна для употребления в пищу и не влияет на здоровый образ жизни.

Библиография

1. Алексеев В.Н. Качественный химический полумикроанализ, М., Химия. 1993.

2. Алимарина И. П. Методы обнаружения и разделения элементов, М., Изд-во Моск. ун-та, 1984 - 208 с.

3. Ангуладзе В. А. О действии боржомских минеральных вод. М., 1950.

4. Ганейзер Г. Е. Подземные воды нашей Земли, М., Просвещение, 199

5. Кайбанов Г. С. «О действии минеральных вод кавказской группы на моторную функцию желудка и кишечника в норме и патологии» Дисс. Пятигорск, 1958. – с.121-129

6. Минеральные вещества, витамины: их роль в организме. Проблемы микронутриентой недостаточности: учебное пособие / И. Ю. Тармаева, А. В. Боева.; ГБОУ ВПО ИГМУ Минздрава России; кафедра гигиены труда и гигиены питания. – Иркутск : ИГМУ , 2014 – 89 с.

7. Пислегин А. К. «Влияние минеральных вод на организм человека». Ставрополь, 1964. – с.60

8. Химическая энциклопедия т.1. – М.: Советская энциклопедия, 1988.

9.Яновского П. Л. «Минеральные воды СССР, разливаемые в бутылки», М., 1964. – с. 20-26

УДК 543. 2: 546:63(075.8)

ИЗУЧЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ГРИБОВ «ВЕШЕНКИ» И ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ИОНОВ МЕТОДОМ ТИТРИМЕТРИЧЕСКОГО АНАЛИЗА.

Маркина В.М., *к.х.н., доцент*
(e-mail: valentina.marckina@2014yandex.ru)
Орловский государственный аграрный университетимени Н.В. Парахина, Россия

Теоретически изучен химический состав грибов «вешенки». Применяли качественный и количественный методы анализа. Качественный и количественный анализ химического состава грибов «вешенки» полностью подтвердил содержание определяемых неорганических ионов: кальция, магния, железа, хлорид-ионов, сульфат-ионов, гидрокарбонат-ионов, карбонат-ионов.

Ключевые слова: *качественный анализ, количественный анализ, химический состав, грибы «вешенки». Ионы кальция, магния, железа, хлорид-ионы, сульфат-ионы, гидрокарбонат-ионы, карбонат - ионы.*

THE STUDY OF THE CHEMICAL COMPOSITION OF OYSTER MUSHROOMS AND THE DETERMINATION OF INORGANIC IONS BY TITRIMETRIC ANALYSIS.

Markina V.M.
Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin, Orel, Russia

Annotation. The chemical composition of oyster mushrooms has been theoretically studied. A qualitative and quantitative methods of analysis was used. Qualitative and quantitative analysis of the chemical composition of oyster mushrooms fully confirmed the content of detectable inorganic ions: calcium, magnesium, iron, chloride ions, sulfate ions, bicarbonate ions, carbonate ions .

Keywords:: qualitative analysis, quantitative analysis, chemical composition, oyster mushrooms. Ions of calcium, magnesium, iron, chloride ions, sulfate ions, bicarbonate ions, carbonate ions.

С давних времен люди используют грибы в пищу. Свежие грибы содержат очень много воды. При тепловой обработке количество воды в грибах уменьшается почти вдвое, а при сушке оно сокращается до минимума. Анализ состава сушёных грибов показывает, почему грибы часто называют «растительным мясом»: в сушёных грибах действительно содержится большое количество белков. Однако, несмотря на это, отличие от мяса все же велико, т. к. в грибах содержится много углеводов и клетчатки, отсутствующих в

мясе и рыбе. Вокруг питательной ценности грибов велось много споров, сейчас же в целом всеми признано, что грибы очень полезны благодаря содержанию в них белков, минеральных веществ и витаминов [4,с.242]. В настоящее время повышается интерес к выращенным в защищенном грунте грибам - продукту экологически чистому и богатому питательными веществами и витаминами. По вкусовым достоинствам эти грибы превосходят овощи и даже мясо. Они содержат много белков (3...8% по массе в сухом виде), углеводов (3...5%), жиров (0,5...4,5%), витаминов, экстрактивных веществ и минеральных солей. В минеральный состав грибов входят необходимые в питании человека микроэлементы, в особенности соли калия, магния и железа, а по содержанию фосфора грибы можно приравнять к рыбным продуктам. В настоящее время искусственно выращивают целый ряд грибов. Грибы «**вешенки**», они же вёшенки обыкновенные или вёшенки— съедобные грибы рода вёшенок семейства вёшенковых. Грибы обычно имеют широкие, тонкие, но при этом мясистые шляпки диаметром от 5 до 20 сантиметров. По форме они бывают почти круглыми или раковинообразными с гладкой или волнистой поверхностью. Цвет гриба по мере взросления меняется от темно-серого и бурого у молодой вешенки до пепельно-серого у зрелого гриба. Ножка вешенки белая и гладкая, часто изогнутая и довольно короткая (2-5 сантиметров длиной). Они являются одним из наиболее распространенных видов культивируемых грибов в мире. Во многих странах их выращивают в коммерческих целях. Наибольшее распространение получили вешенки, как ценный деликатесный продукт питания. Они высокопитательные, имеют хорошие вкусовые качества. Их можно выращивать круглый год. В настоящее время в нашей стране и за рубежом производство грибов «вешенки» развивается на промышленной основе. Строятся большие грибницы с передовой технологией, регулируемым микроклиматом, автоматическим управлением всем процессом производства грибов[2]. « Вешенки» наиболее распространенные в культуре грибы. Вешенки весьма скоропортящиеся грибы, и их рекомендуется использовать немедленно для достижения оптимального вкуса и качества. Недолго их можно недолго хранить в бумажном пакете в холодильнике, только плотно закрывать его не нужно, чтобы грибы дышали. Грибы можно сушить для длительного использования, и добавлять в еду сухими, без предварительного замачивания (если готовите горячее блюдо, например, овощное рагу или тушите мясо). Сушеные вешенки сразу впитают соки и жидкости из блюда, которые готовите.

Грибы «вешенки» отличаются и высокой питательностью. Они в свежем виде содержат 54% белка, в сушеном 41% белка, 21% углеводов, 2 - 4% жиров и разнообразные витамины (А, В, С, О). Большое количество зольных элементов (фосфора и калия) превышает их пищевое значение. Грибы «вешенки» - ценный диетический продукт питания, кроме того, они имеют и лекарственное значение - укрепляют нервную систему и способствуют обмену веществ. Грибы «вешенки» считаются наиболее полезным и питательным продуктом, содержащим множество белков и растительных жиров. В грибах «вешенки» содержаться витамины, пантотеновая и никотиновая кислоты, железо, кальций, медь, калий, селен, цинк, марганец [1,с.14]. Полезность «вешенок» характеризует их химический состав. В вешенках содержатся незаменимые для человеческого организма аминокислоты, такие как биотин, ленолевая и пантеноловая кислота, различные витамины, фосфор и некоторые другие полезные вещества.

Благодаря содержанию калия поддерживается система кровообращения в организме, а так же происходит заметное улучшение обмена веществ. С помощью витамина В2 можно привести в порядок нервную систему и улучшить состояние слизистых оболочек. Содержание фосфора и кальция ничуть не меньше, чем в рыбе. Одним из наиболее ценных качеств вешенок является наличие в них фолиевой кислоты, которая отсутствует практически во всех овощах и растениях. Калорийность вешенок является очень низкой, всего 27 ккал на 100 грамм, поэтому многие диетологи советуют желающим избавиться от лишнего веса включить в свой рацион этот продукт. В грибах «вешенки» содержатся такие микроэлементы, которые отвечают за память и мыслительную деятельность человека, а кроме того осуществляют вывод из организмов тяжелых металлов и шлаков, представляют собой прекрасный антиоксидант [3,с.22]. Минеральные элементы, содержащиеся в свежих грибах «вешенках», поступая в организм человека, выполняют в нем различные функции.

Таблица1 - Содержание неорганических элементов (ионов) в грибах «вешенки» [1,3].

Минеральные вещества	K	P	Na	Ca	Mg	Fe	Cu	Zn	Mn	I	Sn
Содержание ввешенках, мг/100г	4582	1349	64,3	22-125	164-272	1,9 - 8,7	6,8 - 8,9	5,6	1,5	41,3	112

Значение минеральных веществ очень велико в организме человека. Они выполняют различные функции:

Калий является важнейшим внутриклеточным элементом, регулирующим кислотно-щелочное равновесие крови, водный обмен, активизирующим работу ряда ферментов, участвующим в передаче нервных импульсов. Ежедневная потребность человека в калии составляет 2 г.

Кальций составляет основу костной ткани, играет важную роль во внутриклеточных процессах, уменьшает явление аллергии, обладает противовоспалительным действием. Низкое содержание кальция усиливает старение, при его избытке развивается мочекаменная болезнь. Усвоение кальция нарушается при пониженной кислотности желудочного сока.

Фосфор тесно связан с кальциевым обменом, принимает участие практически во всех процессах жизнедеятельности организма. У взрослого человека в теле около 650 г фосфора, суточная потребность в нем составляет 1,2 г. При избытке фосфора он вытесняет кальций из костной ткани. Оптимальное соотношение кальция и фосфора - 1: 1,5.

Магний необходим организму для стимуляции процессов роста, окислительно-восстановительных процессов, образования костной ткани. Магний участвует в энергетическом и углеводном обмене, обладает сосудорасширяющими и антиспазматическими свойствами, повышает желчеотделение, стимулирует перистальтику кишечника. Потребность в магнии - 400 мг в сутки.

Натрий необходим человеку для активизации пищеварительных ферментов, регуляции работы мышечной и нервной тканей, кровяного давления, водного обмена.Потребность в натрии около 1 г в сутки, однако люди употребляют его обычно больше - 4-6 г.

Железо обеспечивает тканевое дыхание, участвует в образовании гемоглобина, некоторых ферментов. Недостаток железа вызывает анемию.

Суточная потребность составляет 14 мг.

Йод - активно участвует в функционировании щитовидной железы и образовании ее гормона тироксина, используется для профилактики и лечения атеросклероза, зоба, гипертонической болезни.

Кобальт участвует в процессах роста и кроветворения.

Цинк необходим для обеспечения нормальной функции эндокринной системы.

Молибден входит в состав важнейших энзимов.

Медь принимает участие в кроветворении и тканевом дыхании.

Из макроэлементов в грибах «вешенки» имеется калий, фосфор, есть кальций, магний, натрий. Содержат они и микроэлементы — железо, медь, цинк, бор, молибден, марганец, никель, кремний, кобальт, фтор, йод и т. д [1,3,4,с.328].

Была проведена работа по определению некоторого минерального состава в в грибах «вешенки» химическими методами: качественным, а затем количественными методами титриметрического анализа. Содержание кальция, железа, меди, цинка, марганца и йода составило в мг на 100г (табл.2).

Таблица 2 - Экспериментальное определение неорганических элементов (ионов) в грибах «вешенки».

Минеральные вещества	Ca	Fe	Cu	Zn	Mn	I
Содержание в шампиньоне, мг/100г	61	2.7	6.5	5.1	1,4	39,2

Выводы. Количественный анализ химического состава в грибах «вешенки» полностью подтвердил состав ионных форм: кальция, меди, железа, цинка, марганца, йода. Состав в грибах «вешенки» соответствует своему качественному составу. Провели количественный анализ. Обнаружили ионы кальция, железа, меди, цинка, марганца комплексонометрическим методом. Йод определяли иодометрическим методом. Установили, что химический состав исследуемых грибов «вешенки» близок к нормам. Есть много способов насладиться вешенками, в состав которых входят минеральные вещества. Они прекрасно сочетаются с соусами, супами, тушеными блюдами, жареным картофелем, пастой и ризотто. Из-за своей мясистости их также можно тушить, чтобы получить восхитительную шелковистую и нежную текстуру. Самый удачный способ приготовления вешенок — быстрое обжаривание на сковороде грибы используют как начинку для пирогов, в супах, салатах, подают как самостоятельное блюдо.

Библиография

1. Еникиев, Р.И. Химический состав и питательная ценность шампиньонов / Р.И. Еникиев, Э.А. Гимазетдинова, Я.Ф. Юсупова. — Текст : электронный // NovaInfo, 2019. — № 107 — С. 14-15

2. Казокин Ю.И. Грибы на грядках\ Ю.И. Казокин. Советы автомобилистам/ И.С. Туревский. – М.: Знание, 1992. – 144с. – (Новое в жизни, науке, технике. Сер. «Сделай сам»; №1).
3. Химический состав пищевых продуктов : Справочник / [Принимали участие М. Н. Волгарев и др.] ; Под ред. И. М. Скурихина, М. Н. Волгарева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Агропромиздат, 1987-. - 22 с. Кн. 2: Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, макро-и микроэлементов, органических кислот и углеводов. - Москва : Агропромиздат, 1987. - 358,[1]
4. Химический состав пищевых продуктов. Справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности блюд и кулинарных изделий. Под редакцией И. Скурихина и В. Шатерникова. Москва: Легкая и пищевая промышленность, 1984 . - 328 с.

УДК 664.72+663

НЕТЕПЛОВЫЕ ЭФФЕКТЫ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ЗЕРНОВЫХ: СОХРАНЕНИЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ ПРИГОДНОСТИ

***Потороко Ирина Юрьевна**, д.т.н., профессор*
(e-mail: irina_potoroko@mail.ru)
Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет), г. Челябинск, Россия
***Руськина Алёна Александровна**, к.т.н*
(e-mail: ruskina_a@mail.ru)
Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет), г. Челябинск, Россия

Современное состояние агропромышленного комплекса определяет возможность обеспечения продовольственной безопасности и независимости страны за счет интенсивного внедрения инновационных технологических решений на всех этапах в цепочке товародвижения. При этом есть важные проблемы текущего периода, в числе которых риски глобального изменения климата. Экстремальные погодные явления оказывают непосредственное влияние на урожайность зерновых культур и ведение сельского хозяйства, способны провоцировать сбои в производственных цепочках. В совокупности явлений наибольшие проблемы формируют засухи и наводнения, как следствия климатических изменений. Анализ открытых метаданных климатических изменений на платформе ВНИИГМИ-МЦД в периоде с 1990 по 2020, реализованная в программном пакете MatLab позволила

осуществить зональное климатическое картографирование территорий в обозначенном временном периоде для сопряженных Челябинской и Курганской областей. В экстремальных погодных условиях последних двух лет периода уборочной кампания циклонические явления спровоцировали риски прорастания зерна в колосе. Обеспечение биобезопасности зернового сырья и возможности применения для продовольственных и фуражных целей в рамках проекта применены методы нетеплового воздействия, в частности атмосферная холодная плазма (АХП). Получен массив данных, доказывающий положительную динамику для обеззараживающей технологии на основе холодной плазмы: установлено снижение средних значений КМАФАнМ в 10–20 раз; количество плесневых грибов в зерне после обеззараживания значительно снизилось, в том числе в пробах зерна с высокими исходными характеристиками до уровня регламентируемого значения, что свидетельствует об эффективности используемой технологии при сохранении продовольственной пригодности.

Ключевые слова: *атмосферная холодная плазма, биобезопасность, зерно пшеницы, изменение климата.*

Благодарность: Статья выполнена при финансовой поддержке гранта РНФ 24-16-20028.

CONVERGENT APPROACHES IN THE BIOTECHNOLOGY OF NEW GENERATION FOOD SYSTEMS

Irina Yu. Potoroko*, Doctor of Sciences (Engineering), Professor of the Department of Food Technology and Biotechnology, South Ural State University, Chelyabinsk, irina_potoroko@mail.ru.*

Alena A. Ruskina*, Candidate of Technical (Engineering), Associate Professor of Food Technology and Biotechnology, South Ural State University, Chelyabinsk, ruskina_a@mail.ru.*

Abstract. *The current state of the agro-industrial complex determines the possibility of ensuring food security and independence of the country through the intensive implementation of innovative technological solutions at all stages in the chain of goods distribution. At the same time, there are important problems of the current period, including the risks of global climate change. Extreme weather events have a direct impact on the yield of grain crops and agriculture, and can provoke failures in production chains. In the aggregate of phenomena, droughts and floods form the greatest problems as a consequence of climate change. Analysis of open metadata of climate change on the VNIIGMI-MCD platform in the period from 1990 to 2020, implemented in the MatLab software package, made it possible to*

carry out zonal climate mapping of territories in the designated time period for the adjacent Chelyabinsk and Kurgan regions. In extreme weather conditions of the last two years of the harvesting campaign, cyclonic phenomena provoked risks of grain germination in the ear. Ensuring biosafety of grain raw materials and the possibility of using them for food and forage purposes, the project uses non-thermal methods, in particular atmospheric cold plasma (ACP). A data array was obtained proving positive dynamics for the disinfection technology based on cold plasma: a decrease in the average values of QMAFAnM by 10-20 times was established; the number of mold fungi in grain after disinfection significantly decreased, including in grain samples with high initial characteristics to the level of the regulated value, which indicates the effectiveness of the technology used while maintaining food suitability.
Keywords: *atmospheric cold plasma, biosecurity, wheat grain, climate change.*
Acknowledgements: *The article was carried out with the financial support of the Russian Science Foundation grant 24-16-20028.*

Введение. Современное состояние АПК позволяет решать задачи в области продовольственной безопасности и независимости страны за счет интенсивного внедрения инновационных технологических решений на всех этапах в цепочке товародвижения. Вместе с тем проблемы текущего периода, в числе которых риски глобального изменения климата обусловливают влияние на урожайность зерновых культур и ведение сельского хозяйства, сбои в производственных цепочках. В совокупности явлений наибольшие проблемы формируют засухи и наводнения, как следствия климатических изменений, которые прослеживаются в последние два года на территориях возделывания зерновых культур Уральского региона.

Определение закономерностей протекания климатических явлений за 30-летний период наблюдений показало усиление влияния процессов глобального потепления на агроклиматическое состояние территорий Урала [8, 9]. Среднегодовая температура воздуха возросла на 1,32 ºС, ускорение темпов роста температуры воздуха происходило на фоне постепенного снижения среднегодового количества осадков со сдвигом в сторону увеличения осадков в летний период (июль–август).

В числе факторов риска, определяющих потери зерна – токсичные метаболиты микроскопических грибов: фумонизины (FUM), дезоксиниваленол (DON), афлатоксины (AF), зеараленон (ZEN), токсин Т-2/НТ-2 и охратоксины (ОТ), которые по-прежнему

строго регламентируются как важные предикторы с точки зрения безопасности пищевых продуктов и кормов из-за их частого предельного накопления в массе продукта. Зерновое сырье и продукты переработки, контаминированные вторичными метаболитами токсигенных плесеней, определяют массив угроз за счет: высокого поражения токсинообразующими микромицетами в системе товародвижения «от поля до вилки»; высокой концентрации смесей, вновь возникающих и регламентируемых микотоксинов при хранении. Научный интерес в связи с распространением в зерновых массах и продуктах их переработки вызывают вторичные метаболиты аузариума, в частности: ниваленол (NIV), боверицин (BEA), энниатин (ENN) [10,11]. Установлено их присутствие: в «корма для животных»; зернопродуктах, предназначенных для потребления населением, других продуктах, подвергающиеся ферментации для потребления животными, «силосы» [3, 4].

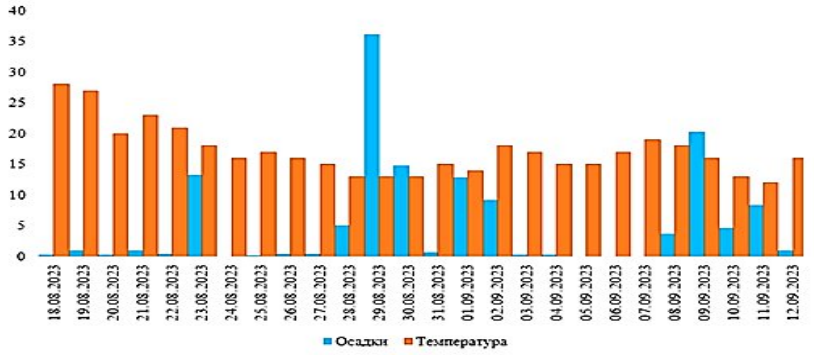
Несмотря на множественные исследования в области поиска подходов разрушения токсигенных плесеней и ингибирования биосинтеза микотоксинов, действительно эффективных методов в данной области знаний до сих пор не установлено, но для пищевой промышленности важно обладать надежными инструментами противодействующих данным рискам [1].

Действенным инструментом для минимизации обозначенных факторов могут выступать нетепловые методы обеззараживания, в частности атмосферная холодная плазма, генерируемая за счет отрицательного коронного разряда между анодом и катодом при импульсном напряжении: разность потенциалов 8–15 кВт, частота 100 Гц, длительность импульса 1-100 мс.

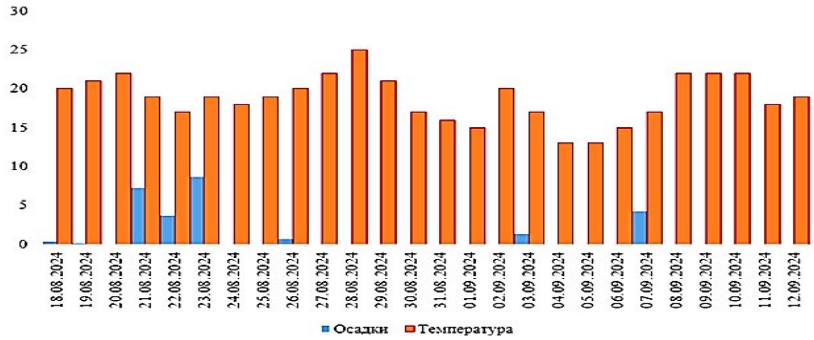
В рамках данной работы на основании вышеизложенного, определена **цель исследования**, направленная на оценку возможности применения атмосферного холоднплазменного воздействия для снижения рисков микотоксичности зернового сырья.

Результаты и обсуждение. Для установления подверженности проблемам глобального изменения климата территорий Урала, в частности Челябинской области и сопряженной с ней Курганской области, был проведен анализ открытых метаданных климатических изменений на платформе ВНИИГМИ-МЦД в динамике периода с 1990 по 2020 годы [6, 7]. В период уборочной кампании 2023 и 2024 гг., территории сопряженных областей были подтверждены опасным циклоническим явлениям. На юге Челябинской и западе Курганской области зафиксирован избыток осадков, в период уборочных работ

выпало от 118–174 мм до 213–262 мм осадков, увеличение среднегодового значения более чем на 130% (рис. 1).



а)



б)

Рисунок 1 – Распределение осадков и температуры в период уборки зерновых культур в Уральском регионе по годам: а) 2023; б) 2024 гг.

Циклонические явления спровоцировали стрессовое состояние зерновых, значительное повышение влажности зерна и риски его прорастания в колосе [5]. В целях сохранения продовольственных зерновых ресурсов, определена региональная стратегия разработки новых технологий сохранения продовольственных ресурсов, имеющих отклонения по качеству и безопасности. По комплексу показателей установлено, что значительное количество проб выборки зерна пшеницы с обозначенных территорий имеет серьезные отклонения по качеству и продовольственной пригодности. Установлены пробы с критическими значениями показателя общей токсичности в диапазоне

от 21% до 92% Провокаторами обозначенных проблем являются интенсивные технологии возделывания и глобальные изменения климата.

Проведена идентификация микромицетов методом MALDI TOF и установлен диапазон количества плесневых грибов в пробах зерна от 1,6×103 до 2,3×105 КОЕ/г. По результатам мониторинга и комплексной аттестации видового состава фитопатогенных грибов зерна пшеницы установлены присутствие более чем в 80% проб представителей рода *Aspergillus* идентифицированы гетероталличные аскомицетовые грибы видов *Aspergillus flavus, Aspergillus parasiticus*. Зафиксирован наибольший коэффициент идентификационного скора для следующих видов Alternaria alternate (скор 2.312), Fusarium spp (скор 1.959), *Penicillium camemberti* (скор 2.265), *Aspergillus flavus* (скор 1.918), *Aspergillus parasiticus* (скор 2.054) [2].

Исследования обеззараживания проводили на холодноплазменной установке, поток плазмы генерируется при атмосферном давлении, за счет отрицательного коронного разряда между анодом и катодом при импульсном напряжении. Атмосферная холодная плазма (АХП) эффективно применялась для поверхностного обеззараживания для зерновой массы, имеет ограниченную проникающую способность, практически не изменяет морфологию поверхности, может повысить гидрофильность обрабатываемого материала, что важно для подготовки посевного материала и регулирования скорости прорастания. Относительно токсигенных микромицетов обеспечивала стерилизующий эффект при снижении показателя токсичности, в совокупности микробиологических показателей установлено снижение КМАФАнМ, КОЕ/г средних значений в 10-20 раз; количество плесневых грибов в зерне после ХП обеззараживания значительно снизилось, в том числе в пробах зерна с высокими исходными характеристиками до уровня регламентируемого значения (согласно ГОСТ не менее 90 КОЕ/г), что свидетельствует об эффективности используемой обеззараживающей технологии на основе холодной плазмы.

Выводы. В ходе исследований сформирована доказательная база в подтверждение состоятельности выдвинутой гипотезы обеззараживающего действия холодной плазмы в отношении токсигенных микромицетов *Alternaria, Aspergillus, Fusarium spp*. и их вторичных метаболитов за счет блокирования их активности в зерновой массе.

Библиография

1. Артамонов И.В. Микотоксины фитопатогенных грибов и микотоксикозы: исторический очерк (обзор). *Аграрная наука Евро-Северо-Востока*. 2023, Т. 24, № 5, С. 703–719.

2. Потороко И.Ю., Анйум В., Руськина А.А. Прогнозирование рисков присутствия микотоксинов в пищевых системах, полученных на основе зернового сырья. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. 2024, Т.12, № 2, С. 38–47.

3. Adebo O. A., Molelekoa T., Makhuvele R., Adebiyi J. A., Oyedeji A. B., Gbashi S., et al. A review on novel non-thermal food processing techniques for mycotoxin reduction. International Journal of Food Science and Technology. 2021, 56(1), P. 13–27. https://doi.org/10.1111/ijfs.14734.

4. Agriopoulou S., Stamatelopoulou E., Varzakas T. Advances in occurrence, importance, and mycotoxin control strategies: prevention and detoxification in foods. *Foods*. 2020; 9: 137.

5. De Santis M. A. et al. Influence of drought and salt stress on durum wheat grain quality and composition: A review // Plants, 2021, V. 10, №. 12, P. 2599. DOI:10.3390/plants10122599.

6. Green D, «The Impact of Climate Change on Water Resources and Agriculture», Environmental Management Review, 2021. V. 45, № 4, P. 340–355.

7. J. Roberts J, «Assessing climate models for the Ural region», Climate Change Modeling, 2020, V. 40, №. 5, P. 70–85.

8. Lee H. et al. Climate change 2023: synthesis report. Contribution of working groups I, II and III to the sixth assessment report of the intergovernmental panel on climate change. – The Australian National University, 2023. DOI:10.59327/IPCC/AR6-9789291691647.

9. Liu, J, Zhang L, Chen F. High Resolution Climate Data Mapping Using CRU and MATLAB, Climate Studies Journal, 2021, V. 38, № 6, P. 1020–1035.

10. Sankaranarayanan, A., Amaresan, N., Sharma, A., Khalifa, A. Mycotoxins associated food safety concerns of agricultural crops, prevention and control. In: Sharma, V.K., Sah, M.P., Parmar, S., Kumar, A. (Eds.), Fungi Bio-Prospects in Sustainable Agriculture, Environment and Nano-Technology. Elsevier Inc, 2021, P. 357–374.

11. Zhao, L., Zhang, L., Xu, Z., Liu, X., Chen, L., Dai, J., Karrow, N.A., Sun, L., 2021. Occurrence of Aflatoxin B1, deoxynivalenol and zearalenone in feeds in China during 2018-2020.

УДК 664. 66

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БАНАНОВОЙ МУКИ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА БИСКВИТОВ

***Садыкова Аруна Кайратовна**, студент*
(e-mail: sadykovaaruna8@gmail.com)
***Калитка Дмитрий Аркадьевич**, преподаватель*
(e-mail:dkalitka@list.ru)
***Саидов Анзор Мусаевич**, старший преподаватель*
(e-mail: muslim727@bk.ru)
НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», г.Костанай, Казахстан

В данной статье представлено комплексное исследование возможностей применения банановой муки в производстве бисквитных изделий. Основной целью работы являлось изучение влияния частичной или полной замены пшеничной муки банановой на технологические, органолептические и питательные характеристики готовой продукции. Банановая мука, получаемая путем переработки зеленых недозрелых бананов, представляет особый интерес как функциональный ингредиент благодаря высокому содержанию резистентного крахмала (17-25%), пищевых волокон (до 15%), а также важных микронутриентов - калия, магния и витаминов группы В. Методологическая база исследования включала: сравнительный анализ классической технологии производства бисквита и технологии бисквита с внесением банановой муки, а также SWOT-анализ перспектив промышленного внедрения технологии. Особое внимание уделялось изучению влияния дозировки банановой муки на качественные параметры бисквитов. Результаты исследования показали, что оптимальным является уровень замещения 20-30%, при котором достигается: увеличение содержания пищевых волокон на 35-40%, снижение гликемического индекса на 15-20%. При этом отмечено некоторое увеличение плотности мякиша (на 12-15%) и появление легкого фруктового оттенка во вкусо-ароматическом профиле. Практическая значимость работы заключается в разработке научно обоснованных рекомендаций по использованию банановой муки в кондитерской промышленности. Полученные результаты особенно актуальны для производителей функционального и безглютенового питания. Перспективы дальнейших исследований связаны с оптимизацией рецептурных композиций и разработкой технологических регламентов для промышленного производства.

Ключевые слова: *бисквит, банановая мука, безглютеновые продукты, функциональные ингредиенты, технология производства, пищевая ценность.*

PROSPECTS OF USING BANANA FLOUR IN BISCUIT PRODUCTION TECHNOLOGY

Sadykova Aruna Kairatovna*, student*
Kalitka Dmitry Arkadyevich*, teacher*
Saidov Anzor Musaevich*, senior teacher*
NAO "Kostanay Regional University named after Akhmet Baitursynuly", Kostanay, Kazakhstan

Abstract: *This article presents a comprehensive study of the possibilities of using banana flour in the production of biscuit products. The main objective of the work was to study the effect of partial or complete replacement of wheat flour with banana flour on the technological, organoleptic and nutritional characteristics of the finished product. Banana flour obtained by processing green unripe bananas is of particular interest as a functional ingredient due to its high content of resistant starch (17-25%), dietary fiber (up to 15%), and important micronutrients - potassium, magnesium and B vitamins. The methodological basis of the study included: a comparative analysis of the classical biscuit production technology and biscuit technology with the addition of banana flour, as well as a SWOT analysis of the prospects for industrial implementation of the technology. Particular attention was paid to studying the effect of banana flour dosage on the quality parameters of biscuits. The results of the study showed that the optimal substitution level is 20-30%, which achieves: an increase in dietary fiber content by 35-40%, a decrease in the glycemic index by 15-20%. At the same time, some increase in the density of the crumb (by 12-15%) and the appearance of a light fruity shade in the flavor profile were noted. The practical significance of the work lies in the development of scientifically based recommendations for the use of banana flour in the confectionery industry. The results obtained are especially relevant for manufacturers of functional and gluten-free food. Prospects for further research are associated with the optimization of recipe compositions and the development of technological regulations for industrial production.*

Key words: *biscuit, banana flour, gluten-free products, functional ingredients, production technology, nutritional value.*

Введение. Пищевая промышленность активно разрабатывает функциональные ингредиенты, среди которых особый интерес представляет банановая мука. Ее актуальность обусловлена ростом проблем с непереносимостью глютена, диабетом и ожирением.

Банановая мука из недозрелых плодов богата полезными веществами и не содержит глютен, улучшая пищеварение и гликемический контроль [1].

Традиционные бисквиты на пшеничной муке обладают низкой питательной ценностью и высоким гликемическим индексом. Использование банановой муки позволяет создать более полезный продукт, сохраняя хорошие вкусовые качества.

Данное исследование направлено на изучение банановой муки как альтернативы пшеничной при производстве бисквитов, оценивая ее влияние на качество, питательность и органолептические свойства продукции. Особое внимание уделяется сравнению характеристик двух видов муки по текстуре, вкусу и сроку хранения готовых изделий [2].

Цель исследования - оценить перспективность производства бисквита с использованием банановой муки.

Условия, материалы и методы. Для проведения исследования использованы следующие методы исследования: теоретический и сравнительный анализ, систематизация и обобщение, SWOT анализ. Особое внимание уделено оценке научной обоснованности применения банановой муки в технологии производства бисквита.

Результаты исследования. Технология производства бисквита включает подготовку ингредиентов, замес теста, формование, выпечку при 200-250°C, охлаждение и упаковку. Однако традиционная рецептура имеет недостатки: низкую питательную ценность, избыток сахара и жира, отсутствие глютеновых альтернатив. Решением может стать частичная или полная замена пшеничной муки банановой, что повысит содержание клетчатки, витаминов и минералов, а также позволит создать безглютеновый продукт с улучшенными вкусовыми качествами [3].

Банановая мука - натуральный порошок из недозрелых бананов Musa (рис.1), получаемый путем очистки, сушки и измельчения. Этот функциональный ингредиент, производимый преимущественно в тропических регионах, богат устойчивым крахмалом, клетчаткой, калием, магнием и витаминами B6 и C.



Рисунок 1–Банановая мука

Обладая хорошей влагоудерживающей способностью, низким содержанием жира и отсутствием глютена, она подходит для замены пшеничной муки, сохраняя нейтральный аромат после выпечки [4].

Банановая мука оказывает комплексное положительное влияние на здоровье: содержащийся в ней резистентный крахмал действует как пребиотик, улучшая микрофлору кишечника, регулируя уровень сахара в крови и способствуя контролю веса, а высокое содержание калия поддерживает сердечно-сосудистую систему.

Сравнительная характеристика классической технологии производства бисквита и бисквита с банановой мукой приведена в таблице 1

Таблица 1 – Сравнение готовой продукции

Параметр	Классический бисквит	Бисквит с банановой мукой
Внешний вид	Золотисто-коричневый, однородный цвет, гладкая текстура	Более неравномерный цвет, может иметь чуть более темный оттенок из-за банановой муки
Текстура	Легкий, воздушный, хрустящий внешний слой, мягкий внутри	Немного более плотный, влажный, мягкий
Вкус	Традиционный, мягкий, маслянистый вкус	Легкий фруктовый вкус, немного слаще

продолжение таблицы 1

Аромат	Типичный аромат выпечки	Приятный фруктовый аромат
Пищевая ценность	Высокое содержание рафинированных сахаров, жиров	Увеличение содержания пищевых волокон на 35–40%, больше витаминов группы В, калия, магния, антиоксидантов
Гликемический индекс	Стандартный	Снижен на 15–20%
Срок годности	Стандартный срок годности из-за пшеничной муки	Потенциально более короткий срок годности из-за банановой муки
Структурно-механические свойства	Хорошие	Плотность мякиша на 12-15% больше

Данные таблицы 1 показывают, что банановая мука улучшает питательные свойства бисквитов (повышенное содержание клетчатки и минералов) при сохранении хороших органолептических характеристик, несмотря на некоторое уплотнение текстуры и потемнение цвета [5].

В органолептическом плане банановая мука придает бисквитам легкий фруктовый аромат и естественную сладость, хотя и немного темнеет цвет продукции. Оптимальной считается замена 10-30% пшеничной муки, что позволяет сохранить привычные вкусовые характеристики, обогатив при этом продукт полезными веществами [6].

С технологической точки зрения банановая мука изменяет свойства теста - повышает водопоглощение и вязкость, но при избыточном количестве может ухудшать его эластичность. В готовых изделиях она создает более плотную текстуру и уменьшает расплываемость при выпечке. Банановая мука повышает вязкость теста благодаря устойчивому крахмалу и клетчатке, улучшая структуру изделий и удержание влаги, что продлевает срок хранения. Натуральные антиоксиданты в составе замедляют окисление, а пищевые волокна предотвращают черствение продукции[7].

Для комплексной оценки перспектив применения банановой муки в производстве бисквитов был проведен SWOT-анализа (табл. 2).

Таблица 2–SWOT-Анализ: Использование банановой муки в технологии производства бисквитов

СИЛЬНЫЕ СТОРОНЫ (**S**TRENGTHS)	СЛАБЫЕ СТОРОНЫ (**W**EAKNESSES)
- Банановая мука богата пищевыми волокнами, калием и устойчивым крахмалом, что обеспечивает такие полезные свойства, как улучшение пищеварения и контроль уровня сахара в крови; - Добавляет мягкий, приятный банановый аромат, который усиливает вкус бисквита, не перегружая его; - Используются недозрелые или лишние бананы, что способствует экологичности и сокращению пищевых отходов.	- Потребители и производители могут быть не знакомы с банановой мукой и ее преимуществами; - Производство и поиск поставщиков могут быть более дорогими по сравнению с традиционной пшеничной мукой; - Для сохранения качества, консистенции и срока годности требуются правильные технологии обработки.
ВОЗМОЖНОСТИ (**O**PPORTUNITIES)	УГРОЗЫ (**T**HREATS)
- Растущий спрос на функциональные продукты питания и натуральные ингредиенты создает новые возможности для рынка; - Потенциал для создания инновационных вариантов бисквита, ориентированных на потребителей, заботящихся о здоровье; - Возможности для поддержки местного сельского хозяйства и создания устойчивых цепочек поставок.	- Конкуренция с другими альтернативными видами муки (например, миндальной, кокосовой, рисовой, нутовой); - Различия в нормах и стандартах пищевой промышленности в разных странах могут ограничивать использование или требовать сертификации; - Неправильное хранение может повлиять на качество и безопасность банановой муки.

SWOT-анализ подтверждает высокий потенциал банановой муки как функционального ингредиента для бисквитов благодаря её полезным свойствам, привлекательным органолептическим характеристикам и способности увеличивать срок годности продукции.

Выводы. Банановая мука является перспективной добавкой для улучшения технологических и потребительских характеристик

бисквита. Наиболее перспективным аспектом использования банановой муки в производстве бисквита является ее способность повышать питательную ценность продукта при сохранении приемлемых вкусовых качеств. Высокое содержание клетчатки, натуральная сладость и отсутствие глютена делают ее подходящей для потребителей, следящих за своим здоровьем и имеющих особые диетические потребности. Требуется дополнительная стандартизация рецептур и проведение промышленных испытаний, включающая оптимизацию характеристик обработки теста, корректировку параметров выпечки для компенсации снижения клейковины и улучшения текстуры во избежание чрезмерной плотности. Банановая мука может служить экономически эффективным и устойчивым ингредиентом на рынке безглютеновых продуктов.

Библиография

1. Божко С. Д., Чернышова А. Н., Ершова Т. А., Серженко А. С. Обзор разработок изделий из бисквитного теста специального назначения // ТППП АПК. 2019. №3. [Электронный ресурс] // cyberleninka.ru: информ. -справочный портал.URL: https://cyberleninka.ru/article/n/obzor-razrabotok-izdeliy-iz-biskvitnogo-testa-spetsialnogo-naznacheniya (дата обращения: 18.04.2025).

2. Ятрушева Е. С., Чеченешкина О. Ю., Ларионов Г. А. Мука из зеленых бананов как альтернатива пшеничной муке //Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции. – 2022. – С. 325-328.

3. Родионова В. А., Борисова А. В. ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПОРОШКА ИЗ КОЖУРЫ БАНАНА В КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЯХ //Пищевая индустрия в современных условиях: тренды и инновации. – 2023. – С. 80-86.

4. Татьяна Елисеева, Алёна Тарантул Банан (Musa) // Журнал здорового питания и диетологии. 2018. №5. [Электронный ресурс] // cyberleninka.ru: информ. -справочный URL: https://cyberleninka.ru/article/n/banan-musa (дата обращения: 18.04.2025).

5. Щербакова Е. И. Обоснование использования нетрадиционного сырья в производстве мучных кондитерских изделий //Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. – 2014. – Т. 2. – №. 3. – С. 94-99.

6. Kumar P. S. et al. Structural, functional characterization and physicochemical properties of green banana flour from dessert and plantain bananas (Musa spp.) //Lwt. – 2019. – Т. 116. – С. 108524.

7. Беляева Н.А., Козлова Е.И. Влияние функциональных ингредиентов на реологические свойства теста // Технология пищевых продуктов. – 2020. – Т. 9, № 4. – С. 123-130.

УДК 664.641.111

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФИОЛЕТОВОЗЕРНОЙ ПШЕНИЦЫ В ХЛЕБОПЕЧЕНИИ

***Хмелева Евгения Викторовна**, к.т.н., доцент*
(e-mail: hmelevaev@bk.ru)
***Королев Дмитрий Николаевич**, аспирант*
(e-mail: vap4317@yandex.ru)
***Хмелев Иван Александрович**, студент*
(e-mail: hmelevaev@bk.ru)
Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева, г. Орел, Россия

В последнее время все чаще ведутся работы по селекции сортов пшеницы с повышенной антиоксидантной активностью, зерновка которых окрашена в более яркий цвет по сравнению с традиционной пшеницей. В работе представлены результаты исследований функционально-технологических характеристик нового сорта мягкой яровой пшеницы Памяти Коновалова, выращенной в Орловской области. Определена высокая антиоксидантная активность зерна пшеницы сорта Памяти Коновалова, и установлена целесообразность его использования именно для выработки обойной, а не высокосортной муки с сохранением всех перифирийных окрашенных слоев зерна; установлена высокая антиоксидантная активность зерновых хлебобулочных изделий. Проведена оценка хлебопекарных свойств цельнозерновой (обойной) муки из этого сорта зерна и обоснована технологическая пригодность и возможность использования зерна и муки в хлебопекарном производстве.

***Ключевые слова**: зерно, селекция, антиоксиданты, хлеб.*

PROSPECTS OF USING VIOLET-COLORED WHEAT IN BAKERY

Khmeleva Evgeniya Viktorovna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
(e-mail: hmelevaev@bk.ru)
Korolev Dmitry Nikolaevich, PhD student
(e-mail: vap4317@yandex.ru)
Khmelev Ivan Aleksandrovich, student
(e-mail: hmelevaev@bk.ru)

Orel State University I.S. Turgenev, Orel, Russia

Recently, work has been increasingly underway on the breeding of wheat varieties with increased antioxidant activity, the grain of which is colored in a brighter color compared to traditional wheat. The paper presents the results of research on the functional and technological characteristics of a new variety of soft spring wheat in Memory of Konovalov, grown in the Orel region. The high antioxidant activity of Konovalov Memory wheat grain has been determined, and the expediency of its use has been established specifically for the production of wallpaper rather than high-grade flour while preserving all peripheral colored layers of grain; the high antioxidant activity of grain bakery products has been established. The baking properties of whole-grain (wallpaper) flour from this grain variety have been evaluated and the technological suitability and possibility of using grain and flour in bakery production have been substantiated.
Keywords: grain, breeding, antioxidants, bread.

Зерно - важнейший стратегический продукт, определяющий не только стабильное функционирование аграрного рынка, но и продовольственную безопасность страны. В настоящее время в пищевой промышленности прослеживается тенденция на обеспечение населения продуктами здорового питания, которые не только в полной мере удовлетворяют пищевые потребности человека, но и способствуют профилактике различных заболеваний [1, 2].

И в этом аспекте повышен интерес к применению антиоксидантов для профилактики заболеваний и лечения, так как развитие болезней у человека во многом связывается с окислительным стрессом. На создание функциональных пищевых продуктов ориентировано такое актуальное направление селекции, как получение новых сортов пшеницы (так называемых «фиолетовозерных») с повышенным содержанием флавоноидов [3].

Сорт мягкой яровой пшеницы Памяти Коновалова, созданный селекционерами Орловского центра зернобобовых и крупяных культур и Тимирязевской сельскохозяйственной академии, является перспективным сырьем для хлебопекарной отрасли, обладающим высоким антиоксидантным потенциалом, и может быть рекомендован для получения функциональных цельнозерновых хлебобулочных изделий, оказывающих благоприятное влияние на организм человека и способствующих укреплению его здоровья. Особенность данного сорта пшеницы – повышенное содержание антоцианов, что

обуславливает фиолетовую окраску зерна, и ценность для производства функциональных зерновых продуктов.

Стоит заметить, что некоторое (очень малое) количество антиоксидантов содержится во всех зерновых культурах. В ходе технологического процесса это незначительное количество теряется, и в готовом продукте зачастую их практически не остается. Поэтому актуальность селекции окрашенных пшениц и исследований их технологических свойств очевидна.

Пшеница Памяти Коновалова - один из первых сортов с фиолетовым цветом зерна в Госреестре селекционных достижений, рекомендован для возделывания в Центральном регионе.

Агрономические характеристики: среднеспелый, устойчивость к полеганию и засухе повышенная, масса 1000 зерен - 36-40 г, зерно полуокруглое, средней крупности, отличительная особенность сорта - зерно фиолетового цвета, средняя урожайность - 33,5 ц/га, натура зерна 745–779 г/л, содержание сырой клейковины— 23,6 %, сырого протеина — 14,2 % [4].

Целью наших исследований являлось определение технологического потенциала зерна пшеницы сорта Памяти Коновалова, выращенного в Орловской области.

В соответствии с поставленной целью решались следующие задачи:

- определение основных физико-химических и биохимических показателей зерна пшеницы;
- определение хлебопекарных свойств муки, полученной из зерна;
- изучение антиокисидантной активности зерна пшеницы и хлебобулочных изделий на ее основе.

На основе полученный экспериментальных данных физико-химических, биохимических показателей и химического состава установлены функционально-технологические характеристики исследуемого сорта пшеницы – по технологическим свойствам она может быть отнесена к группе филлера (обладает невысокими хлебопекарными свойствами и, к сожалению, без подсортировки к сильной или средней по силе муке не дает хлебопекарную муку стандартного качества) [5].

Учитывая функциональные особенности этого сорта пшеницы (фиолетовый цвет и повышенное содержание антоцианов в оболочках зерна) целесообразно рекомендовать данный сорт пшеницы для выработки цельносмолотой муки или в технологии зернового хлеба

(соответственно при необходимости используя различные улучшители).

Проведена оценка хлебопекарных свойств по состоянию белкового комплекса муки цельнозерновой из зерна пшеницы сорта Памяти Коновалова. Необходимо отметить, что мука отличается высоким содержанием белков (15,1 %), по количеству клейковины (24 %) она соответствует требованиям, предъявляемым к таким сортам муки (для обойной муки не менее 20 %), имеет хорошую по качеству клейковину (68 ед. прибора ИДК) темного цвета, обусловленного окрасом перикарпия зерновки.

Для обоснования технологической пригодности и возможности использования цельносмолотой муки в хлебопечении была проведена оценка хлебопекарных свойств на приборе Экстенсограф-Е Brabender с предварительным замешиванием теста на Фаринографе в течение 5 минут, позволяющими оценить водопоглотительную способность муки и свойства растяжения теста (сопротивляемость растяжению и растяжимость теста), характеризующих силу муки и соответственно свойства теста при его машинной обработке.

Установили, что мука цельнозерновая из пшеницы сорта Памяти Коновалова в силу своего гранулометрического состава и наличия отрубистых частиц имела хорошую водопоглотительную способность (65,8 %) и потребовала значительного времени для формирования требуемой консистенции теста (4,58 мин).

Сравнивая профили экстенсограмм для муки различного качества, приведенные в руководстве Brabender, а также полученные результаты реологических характеристик заключили, что исследуемая мука по силе является слабой, что предполагает использование различных технологических приемов при ее применении для выработки хлебобулочных изделий.

Выпеченные изделия имели необычный цвет корки и мякиша (темный с фиолетовым оттенком), обусловленным повышенным содержанием в зерне антоцианов, и не вызывали отторжения у потребителей, учитывая осведомленность о важных антиоксидантных свойствах таких изделий. По показателям удельного объема, пористости и формоустойчивости изделия из цельнозерновой муки Памяти Коновалова имели удовлетворительные показатели, соответствующие подобным изделиям из обойной муки.

Экспериментально определена высокая антиоксидантная активность зерна пшеницы сорта Памяти Коновалова и гидроксилрадикальная активность водных экстрактов цельнозерновой муки. Следует отметить, что подобная активность у зерна пшеницы

известных сортов и пшеничной муки находится на очень низком уровне, практически приближаясь к нулевым значениям. Полученные результаты показывают целесообразность использования этого сорта зерна именно для выработки обойной, а не высокосортной муки с сохранением всех перифирийных окрашенных слоев зерна, содержащих в себе ценные антоциановые соединения, либо для использования в технологии классического зернового хлеба.

Определена также антиоксидантная активность выпеченного хлеба, которая составляет 6,9 % ингибирования радикала ДФПГ, хлеба из обойной муки Памяти Коновалова - 6,8 % ингибирования радикала ДФПГ, что говорит о сохранности части антоциановых соединений в ходе технологического процесса приготовления хлеба. В хлебе, приготовленном из обычной хлебопекарной муки (сорта обойная) такая активность не обнаружена.

Таким образом, результаты изучения нового сорта фиолетовозерной пшеницы позволят использовать их для получения целого спектра функциональных продуктов, оказывающих благоприятное влияние на организм человека и способствующих укреплению его здоровья.

Библиография

1. Баталова Г.А. Перспективные направления развития селекции сельскохозяйственных растений [Текст] / Г.А. Баталова // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2010. - № 1 (16). – С. 15-19.

2. Василова Н.З. Фиолетовозерный сорт яровой мягкой пшеницы Надира [Текст] / Н.З. Василова, Д.Ф. Асхадуллин, Д.Ф. Асхадуллин, Э.З. Багавиева, М.Р. Тазутдинова, И.И. Хусаинова // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2021. - № 4 (40). – С. 66-75.

3. Полонский В.И. Селекция на содержание антиоксидантов в зерне как перспективное направление для получения продуктов здорового питания [Текст] / В. И. Полонский, И. Г. Лоскутов, А. В. Сумина // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2018. - № 22 (3). – С. 343-352.

4. Пшеница мягкая яровая: Памяти Коновалова // ФГБУ «Госсорткомиссия» - Государственный реестр селекционных достижений : [сайт] (дата обращения: 03.03.2025).

5. ГОСТ 34702-2020. Пшеница хлебопекарная. Технические условия : национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и

метрологии от 22 декабря 2020 г. N 1357-ст : введен впервые : дата введения 2021-03-01 / разработан ВНИИЗ - филиал ФГБНУ "ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова" РАН. - Москва : Стандартинформ, 2020. - 14 с.

УДК 664.681.2

ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНОФУНКЦИОНАЛЬНЫМ СВОЙСТВАМ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ МУКИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ВАФЕЛЬНОГО ТЕСТА

***Юрченко Татьяна Игоревна**, аспирант*
(e-mail: iurchenko.tatyana2012@yandex.ru)
Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева, Орел, Россия
***Румянцева Валентина Владимировна**, д.т.н., профессор*
(e-mail: rumanchic1@tambler.ru)
Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева, Орел, Россия

В статье представлен сравнительный анализ полбяной (Triticumdicoccum Schrank) и пшеничной муки (высший сорт), проанализированы хлебопекарные свойства композитных смесей из муки (пшеничная и полбяная). Выявлена зависимость дозировки полбяной муки и показателей качества муки пшеничной, приведены результаты исследований. Доказана целесообразность составления композитной смеси из муки пшеничной и полбяной при производстве вафельного полуфабриката. Установлена оптимальная дозировка полбяной муки по отношению к пшеничной при составлении композитной смеси.

***Ключевые слова:** пшеничная мука, полбяная мука, хлебопекарные свойства, вафельное тесто.*

STUDY OF THE INFLUENCE OF SPELL FLOUR ON THE CHANGES IN THE TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF WHEAT FLOUR IN THE PRODUCTION OF SEMI-FINISHED WAFFLE DOUGH

Yurchenko Tatana Igorevna – postgraduate
Orel State University named after I.S. Turgenev, Russia
Rumyantseva Valentina Vladimirovna - doctor of technical sciences, professor
Orel State University named after I.S. Turgenev, Russia

Abstract. The article presents a comparative analysis of spelled (Triticumdicoccum Schrank) and wheat flour (highest grade), analyzed the baking properties of composite mixtures of flour (wheat and spelled). The dependence of the dosage of spelled flour and indicators of the quality of wheat flour is revealed, the results of the research are given. The expediency of compiling a composite mixture of wheat and spelled flour in the production of semi-finished wafers has been proved. The optimal dosage of spelled flour in relation to wheat flour was established in the preparation of the composite mixture.
Keywords: wheat flour, spelled flour, baking properties, waffle dough.

На сегодняшний день в период санкций Евросоюза основной проблемой является продовольственная безопасность, а именно наполненность рынка продовольственными товарами улучшенного качества для разных групп населения. Введенные санкции позволили отечественным производителям продукции агропромышленного комплекса расширить свои возможности. Ввиду этого перед всеми производителями стоит задача реализовать Федеральный Закон «О сельскохозяйственной продукции, сырье и продовольствии с улучшенными характеристиками» от 11.06.2021 N 159-ФЗ.

Рассматривая рынок мучных кондитерских изделий, можно сделать вывод, что концепция здорового питания при поддержке государства является одной из тенденций на текущий момент [4]. Стремясь к осознанному выбору здоровых продуктов питания потребители все больше ценят пользу, полученную от продукта, а также качественное сырье, используемое при производстве того или иного продукта. Одно из актуальных направлений здорового питания представляет применение нетрадиционного сырья с повышенной пищевой ценностью.

Возвращаясь к принципам государственной политики, с целью расширения сегмента продукции здорового питания необходимо рассматривать локальное нетрадиционное сырье. На сегодняшний день особый интерес представляет полба. Интерес к полбе со стороны пищевой промышленности вызван богатым химическим составом этой культуры.

Особенностью зерна полбы является равномерное распределение полезных веществ по всему объему зерновки в отличие от зерна пшеницы [5]. Полба отличается высоким количеством белка, в котором 18 незаменимых аминокислот, полба богата пищевыми волокнами, полиненасыщенными жирными кислотами, витаминами группы В, минеральными веществами: цинком, натрием, кальцием,

железом [1]. В силу богатого химического состава полбы ее можно использовать, как альтернативное сырье для получения продукции повышенной пищевой ценности и функциональной направленности. Кроме того, полба неприхотлива к условиям возделывания, имеет естественные защитные свойства в виде плотно прилегающей к зерновке пленки и самое главное имеет ценный химический состав. Сравнительный анализ химического состава муки полбяной и муки пшеничной высшего сорта представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительный анализ химического состава муки полбяной и муки пшеничной высшего сорта [1].

Нутриент, г/100 г сухого вещества	Мука пшеничная высшего сорта	Мука полбяная
Белки, г	10,8	15
Жиры, г	1,3	2,2
Углеводы,г	69,9	52,0
Пищевые волокна, г	3,5	5,34
Зола, г	0,5	1,78
Витамины,		
Витамин В4, холин, мг	52	220,0
Витамин В6, пиридоксин, м	0,17	0,32
Витамин Н, биотин, мкг	2,0	0,15
β-каротин, мг	~	0,12
Макроэлементы, мк		
Калий, К	122,0	240,0
Кальций, Са	18,0	176,0
Магний, Mg	16,0	140,0
Фосфор, Р	86,0	376
Микроэлементы		
Железо, Fe, мг	1,2	4568,0
Марганец, Mn, мг	0,57	5948,0
Медь, Cu, мкг	100,0	627,0
Усвояемые углеводы, г		
Крахмал и декстрины	67,9	64,92
Моносахариды	1,0	4,4

Полба содержит практически все питательные вещества в сбалансированном составе – не только в оболочке зерна, а равномерно во всем зерне. Это означает, что она сохраняет питательную ценность

даже при самом тонком помоле. Однако исходя из проведенных исследований, при переработке зерна полбы возможно получить только муку 2 сорта. Данные проведенных исследований представлены в таблице 2. Полученную муку рекомендовано использовать для производства макаронных изделий. Для получения вафельного теста, в дальнейшем вафельных листов, муку из зерна полбы исходного качества рекомендовано использовать в композитной смеси с традиционной пшеничной мукой или с мукой из полбы с более низкой стекловидностью.

Таблица 2 – Показатели качества зерна полбы

Культура, сорт	Наименование показателя качества			
	Влажность, %	Натура, г/л	Масса 1000 зерен, г	Стекловидность, %
Полба голозерная	11,08	755	31,82	99,5

В связи с этим, целью данного исследования является – определение влияния полбяной муки на изменение технологических свойств пшеничной муки при производстве вафельных полуфабрикатов.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- определение показателей качества муки пшеничной и полбяной;
- произвести замену муки пшеничной мукой полбяной и выявить зависимость дозировки полбяной муки и показателей качества пшеничной муки;
- исследовать влияние оптимальной дозировки различных видов муки на качество вафельного теста;
- провести сравнительно-сопоставительный анализ и сделать вывод по результатам экспериментов.

При проведении исследований использовали следующее сырье: мука пшеничная высшего сорта, выработанная в соответствии с ГОСТ 26574-2017 «Мука пшеничная хлебопекарная. Технические условия», мука полбяная, полученная из голозерной полбы (БИО).

В ходе экспериментальных исследований использовали композитные смеси, состоящие из различных дозировок муки пшеничной высшего сорта и муки полбяной (БИО). За контрольные образцы были взяты мука пшеничная и мука полбяная (БИО). На

первом этапе исследовали следующие показатели качества: количество и качество клейковины, влажность, число падения, крупность помола частиц, белизна. Результаты экспериментальных данных представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Показатели качества исследуемых образцов

	Наименование эксперимента	Определение крупности частиц (помола) по сходу, %	Влажность муки, %	Количество клейковины, %	Качество клейковины, ед. ИДК	Число падения, усл.ед. прибора	Белизна, усл.ед. прибора
Образцы муки	Мука пшеничная в/с	1,86	12,80	31,90	73	318	60,60
	Мука полбяная (БИО)	0,12	11,08	21,40	49,30	85	41,10
	Смесь: пшеничная 75%, полбяная 25%	2,74	11,93	29,20	82,20	133	52,90
	Смесь: пшеничная 50%, полбяная 50%	1,64	11,56	26,10	50,1	117	49,50
	Смесь: пшеничная 25%, полбяная 75%	1,64	11,41	21,68	45,10	75	45,60

Количество и качество клейковины определяли по ГОСТ 27839-2013 «Методы определения количества и качества клейковины». Из представленных данных, а именно показаний прибора, измеряющего деформацию клейковины (ИДК) можно сделать вывод, что с увеличением дозировки полбяной муки происходит укрепление клейковины. Показатели титруемой и активной кислотности могут изменяться за счет накапливания свободных жирных кислот,

образующихся в результате гидролитического расщепления собственных липидов муки, а также иных кислых соединений, например, продуктов распада фосфорорганических соединений – фосфатов. Образованные в результате длительного хранения кислые продукты реакций, окисляют сульфгидрильные группы –SH до дисульфидных -SS, тем самым укрепляют структуру белка [7].

Снижение количества клейковины в смеси обусловлено малым количеством клейковины полбяной муки. С увеличением дозировок полбяной муки к пшеничной – в большей степени уменьшается количество клейковины смеси. Такая же тенденция наблюдается и с показателем влажности [6].

«Число падения» – показатель, отображающий ферментативную активность ά-амилазы. Число падения определяли по ГОСТ ISO 3093-2016. Экспериментальные данные показали высокую ферментативную активность полбяной муки, что обусловлено длительным сроком хранения полбяной муки. Следствием этого является и низкое «число падения» в смеси с этой мукой, которое увеличивается пропорционально дозировке полбяной муки по отношению к пшеничной.

Изменения «числа падения» связано с углеводно-амилазным комплексом муки. В исследуемых образцах и их смесях существует закономерность, при которой «число падения» уменьшается до дозировки 50/50 муки пшеничной и полбяной, а после – возрастает. Это связано с тем, что ферментативная активность полбяной муки значительно ниже (благодаря высокой кислотности), чем у пшеничной, о чем и говорит показатель «числа падения» [8].

При увеличении дозировки полбяной муки активность амилаз увеличивается в смеси до дозировки 50 %, из-за высокой активности ферментов пшеничной муки. А начиная с дозировки 75 % - ферментативная активность снова уменьшается, что обусловлено низкой активностью амилолитических ферментов полбяной муки [8].

Белизну муки определяли по ГОСТ 26361-2013. Данный показатель качества характеризует полноту разделения крахмалистого эндосперма и периферийных частей зерна в процессе помола и характеризуется различием в окраске оболочек и эндосперма зерна. Так как при помоле данного образца полбяной муки в ней осталось большее количество периферийных частей зерна, чем в пшеничной, то и при увеличении ее дозировок белизна смеси будет снижаться пропорционально.

Для точности проводимого эксперимента произвели пробную выпечку вафельного полуфабриката и провели исследования влияния дозировки муки полбяной на показатели качества вафельного теста.

Вафельное тесто готовили в лабораторных условиях. На первом этапе с помощью блендера фирмы REDMOND RHB-2967 с металлической насадкой-ножом и частотой оборотов от 9000 -15000 об/мин готовили эмульсию: вносили 5 – 10 % от расчетного количества воды (температурой 10 – 12 °С), рецептурное количество соли, соды, меланжа, тщательно перемешивали 30 секунд. На втором этапе вводили 90 – 95 % от расчетного количества воды и 50 % от рецептурного количества муки [10]. Взбивали в течение 3 минут, а затем вносили остальное количество муки и продолжали взбивать. Общее время взбивания 10 – 15 минут. Тесто процеживали через сито с диаметром ячеек 2,5 мм. Вафельное тесто имело температуру не выше 20 °С и влажность 64 ± 6 %. Для определения величины растекания вафельного теста на твердой поверхности определили качественный показатель – коэффициент растекания. Экспериментальные данные внесены в таблицу 4 [2].

Таблица 4 – Коэффициент растекания вафельного теста

Образец муки или смеси	Коэффициент растекания вафельного теста
Пшеничная мука 100 %, полбяная 0 %	3,894
Пшеничная мука 75 %, полбяная 25 %	3,063
Пшеничная мука 50 %, полбяная 50 %	2,891
Пшеничная мука 25 %, полбяная 75 %	2,543

Из результатов эксперимента можно сделать вывод, что чем больше процент внесения полбяной по отношению к пшеничной, тем коэффициент растекания вафельного теста будет меньше. Это можно обосновать двумя факторами:

– полбяная мука исходно имеет более высокую водопоглотительную способность, чем пшеничная [9];

– в полбяной муке присутствуют отруби, отличительной особенностью химического состава которых является целлюлоза, обладающая способностью связывать воду (адсорбционно).

Таким образом, были проведены исследования влияния полбяной муки на изменение технологических свойств пшеничной муки при производстве вафельного полуфабриката. Установлено, что внесение полбяной муки сократило количество клейковины, при этом сама клейковина укрепляется, что обуславливается высокой кислотностью полбяной муки. Длительный период хранения полбяной

муки обуславливает и низкое «число падения», что говорит о высокой ферментативной активности. Исходя из пробной выпечки, выявлена оптимальная дозировка внесения полбяной муки по отношению к пшеничной. Наилучшие органолептические показатели оказались у образца с композитной смесью: 50 % полбяной и 50 % пшеничной муки [3].

Библиография

1. Скурихин И.М. Таблицы химического состава и калорийности российских продуктов питания: Справочник / И.М. Скурихин, В.А. Тутельян-М.: ДеЛи Принт, 2008.- 276 с.
2. Олейникова А.Я. Технология кондитерских изделий / А.Я. Олейникова, Л.М. Аксенова, Г.О. Магомедов. - М.: Издательство "РАПП", 2010. - 639 с.
3. Чечетова Е.А. Органолептическая оценка вафель, содержащих соевую муку / Е.А. Чечетова, Е.В. Хабарова // Тенденции развития науки и образования. Научный журнал. - 2018. - С. 65-67.
4. Анализ рынка мучных кондитерских изделий в России в 2016-2020 гг, прогноз на 2021-2025 гг. Структура розничной торговли. Оценка влияния коронавируса. – Режим доступа https://businesstat.ru/images/demo/baked_confection_russia_demo_businestat.pdf.
5. Баженова, И.А. Исследование технологических свойств зерна полбы (Triticum dicoccum Schranc) и разработка кулинарной продукции с его использованием: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.18.15 / Баженова Ирина Анатольевна. - С.-Пб, 2004. - 24 с.
6. Красильников В.Н. Физико-химические, товароведные и технологические свойства зерна полбы [Текст] / В.Н. Красильников, И.А. Баженова, А.А. Смоленцева // Хранение и переработка сельхозсырья. - 2005. - №1. – С. 37-39.
7. Зубченко, А. В. Физико-химические основы технологии кондитерских изделий -. Воронеж:. Гос технол академия, 2001 - 389 с.
8. Козьмиа Н.П. Биохимия зерна и продуктов его переработки / Н.П. Козьмина. - М.: Колос, 1976. - 376 с.
9. Хмелева Е.В. Технологические решения по применению зерна полбы для производства зернового хлеба / Е.В. Хмелева, Н.А. Березина, В.Ю. Жуков // Хлебопродукты. – 2017. - №5. – С. 50-55.

10. Румянцева В.В. Способы получения бисквитной эмульсии с помощью разных видов оборудования / В.В. Румянцева, Т.И. Юрченко // Пищевые технологии будущего: инновации в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: сб. статей. – 2022. – С. 548-551.

МЕЛИССА В МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТАХ

Давид Татевосович Азоян, *ассистент*
(e-mail: azoyandavidmgupp@mail.ru)
Российский биотехнологический университет, Москва, Россия

В данной статье было проведено исследование мелиссы в мясных полуфабрикатах. Мелисса – травянистое растение с темно-зелеными листьями и белыми или розовыми цветами из семейства губоцветных. Имея ароматические и вкусовые свойства, эту траву широко используют в пищевом производстве. Из листьев мелиссы делают напитки, чай, гарниры, соусы и маринады, так как в ней содержатся эфирные масла: цитраль, лимонон и гастриден, - растворимые в органических растворителях, но плохо растворимы в воде. Имеет сладковатый вкус, лимонный аромат. Целью работы в нашем исследовании является рациональное применение данного растения в мясных рубленых полуфабрикатах. С помощью анализа на окислительную порчу, на размножение дрожжевых и плесневых микроорганизмов в агар-агаре, ораганолептической оценки будем составлять оптимальную рецептуру и технологическую схему производства котлет с мелиссой. Рубленые полуфабрикаты имеют широкий ассортимент, начиная от котлет и заканчивая пельменями, голубцами и т.д. Антиоксидантные свойства травянистого растения увеличивают срок хранения мясных изделий в 2 раза. Улучшается вкусо-ароматические свойства, и появляются вкрапления внутри полуфабриката. Данные показатели необходимо при хранении продуктов в охлажденном виде при температуре 0±4^{0}С. Наилучшая концентрации мелиссы в мясном продукте составляет 2% от общей массы котлеты. Также рассматривались образцы 0,5%, 1%, 1,5%. Данные результаты исследований позволили нам создать продукт, который будет соответствовать органолептическим показателям, требованиям по срокам хранения, годности и производства. Дополнительных оборудований не потребуется, не повышая себестоимость продукта.

Ключевые слова: мелисса, рубленые полуфабрикаты, мясные изделия, антиоксиданты, котлеты, растение.

MELISSA IN MEAT SEMI-FINISHED PRODUCTS

David Tatevosovich Azoyan, *assistant*

Russian Biotechnology University, Moscow, Russia
***Abstarct**. This article examines lemon balm in meat semi-finished products. Melissa is a herbaceous plant with dark green leaves and white or pink flowers from the Lamiaceae family. Having aromatic and gustatory properties, this herb is widely used in food production. Melissa leaves are used to make drinks, tea, side dishes, sauces and marinades, as it contains essential oils: citral, limonone and gastriden, which are soluble in organic solvents, but poorly soluble in water. It has a sweetish taste, lemon aroma. The purpose of our study is the rational use of this plant in minced meat semi-finished products. Using the analysis of oxidative spoilage, the reproduction of yeast and mold microorganisms in agar-agar, organoleptic assessment, we will create an optimal recipe and technological scheme for the production of cutlets with lemon balm. Chopped semi-finished products have a wide range, from cutlets to dumplings, cabbage rolls, etc. The antioxidant properties of the herbaceous plant increase the shelf life of meat products by 2 times. The taste and aroma properties improve, and inclusions appear inside the semi-finished product. These indicators are necessary when storing products chilled at a temperature of 0 ± 40C. The best concentration of lemon balm in a meat product is 2% of the total mass of the cutlet. Samples of 0.5%, 1%, 1.5% were also considered. These research results allowed us to create a product that will meet the organoleptic indicators, requirements for shelf life, shelf life and production. Additional equipment will not be required, without increasing the cost of the product.*
***Keywords:** lemon balm, chopped semi-finished products, meat products, antioxidants, cutlets, plant.*

Введение.

На пищевом производстве в мясной отрасли предприниматели часто сталкиваются с окислительной порчей мяса. Причиной этому служит взаимодействие кислорода-воздуха с радикалами жиров. Для избежания данной реакции применяют антиоксиданты, которые ингибируют окисления липидов из-за содержания фенолов (рис. 1) [7].

Мелисса богата антиоксидантами, минеральными веществами: кальций, калий, магний, железо, марганец – и витаминами С и В групп [2].



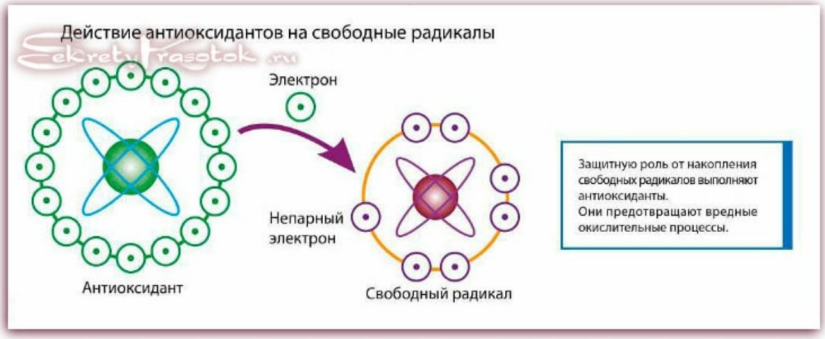


Рисунок 1 - Реакция прогоркания липидов и механизм антиоксидантов [5]

Цель исследований.

Рассмотреть эффективность мелиссы в мясных полуфабрикатах и составить рецептуру котлет.

Условия, материалы и методы.

Исследования на окислительную порчу с помощью йодного числа, на плесневые и дрожжевые микроорганизмы в агар-агаре и органолептической оценки указаны в ГОСТах.

Результаты и обсуждения.

Результаты исследований представлены на рис. 2 и 3:

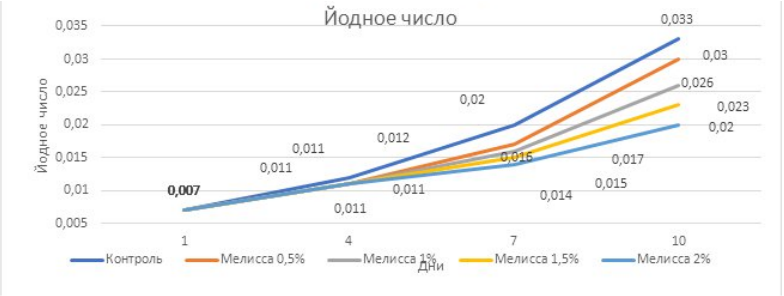


Рисунок 2 – Исследование на йодное число [1]

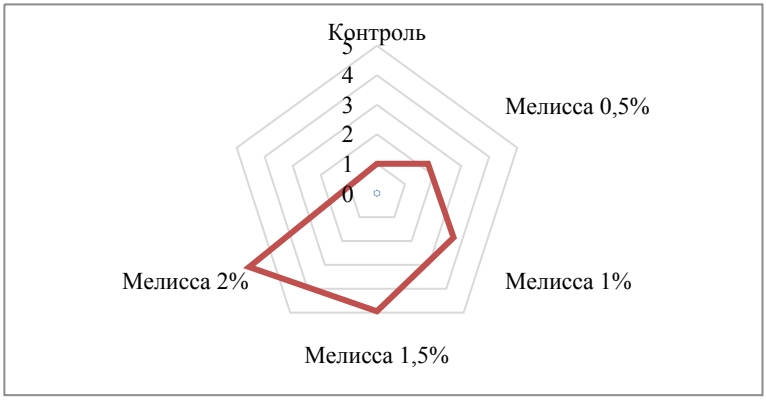


Рисунок 3 – Органолептическая оценка [3]

Выводы

С помощью исследований доказали эффективность применения мелиссы в котлетах, составив рецептуру (табл .1) и технологическую схему производства (рис. 4):

Таблица 1 – Рецептура котлеты с мелиссой [6]

Наименование	Количество основного сырья, кг на 100 кг
Говядина котлетная	35
Свинина котлетная	45
Шпик боковой	10
Мелисса	0,2
Соль поваренная	1
Черный перец молотый	0,1
Кардамон молотый	0,05
Вода	8,65

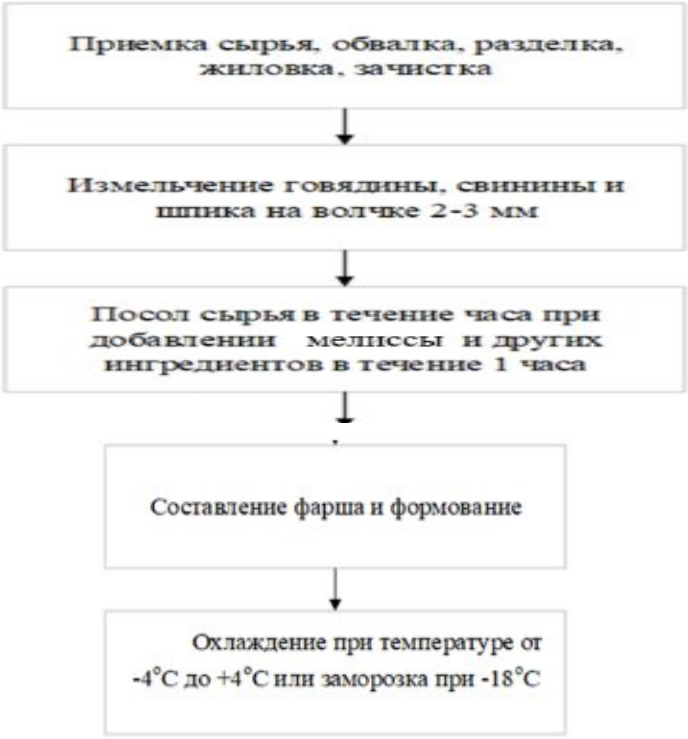


Рисунок 4 – Технологическая схема производства рубленого полуфабриката с мелиссой [4]

Библиография

1. Бородина М. Р. Определение кислотного и йодного чисел растительных масел // МОЛОДЁЖЬ XXI ВЕКА: ШАГ В БУДУЩЕЕ, 2022. – С. 233-234.
2. Гребенникова О. А., Палий А. Е., Логвиненко Л. А. Биологически активные вещества мелиссы лекарственной // Ученые записки Крымского федерального университета имени ВИ Вернадского. Биология. Химия, 2013. – Т. 26. – №. 1 (65). – С. 43-50.
3. Лещук Г. П. Органолептическая оценка мяса скота герефордской породы // Главный зоотехник, 2014. – №. 4. – С. 24-28.
4. Прянишников В. В. Производство полуфабрикатов из мяса птицы по современным технологиям // Все о мясе, 2007. – №. 1. – С. 14-15.
5. Сейфулла Р. Д., Рожкова Е. А., Ким Е. К. Антиоксиданты // Экспериментальная и клиническая фармакология, 2009. – Т. 72. – №. 3. – С. 60-64.
6. Семенченко С. В., Нефедова В. Н., Савинова А. А. Технология переработки мяса птицы и производства полуфабрикатов // Вестник Донского государственного аграрного университета, 2013. – №. 3. – С. 59-63.
7. Трегубова И. А., Косолапов В. А., Спасов А. А. Антиоксиданты: современное состояние и перспективы // Успехи физиологических наук, 2012. – Т. 43. – №. 1. – С. 75-94.

УДК 637.525

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ОБОГАЩЕННЫХ МЯСНЫХ СНЕКОВ

Демина Екатерина Николаевна, *к.т.н., доцент*
(deminakate1@yandex.ru)
Акимов Кирилл Витальевич, *студент*
(kirill.akimov.2003@mail.ru)
ФГБОУ ВО Орловский государственный университет имени И.С.Тургенева, г. Орел, Россия

Мясные снеки представляют собой готовые продукты с высокой пищевой ценностью, которые могут служить альтернативой традиционным мясным блюдам. В работе представлены разработка рецептуры мясных снеков, обогащенных концентратом сывороточного белка и порошками моркови и тыквы сублимационной сушки. Выработка модельных композиций продукта и определение органолептических характеристик свидетельствует о целесообразности внесения 1 % смеси порошков при соотношении морковь : тыква 1:1 и 2 % сывороточного белка к массе смеси. Основные физико-химические показатели соответствуют ГОСТ 34159-2017. Внесение сывороточного протеина и порошков моркови и тыквы позволяет обогатить мясные снеки функциональными компонентами – белками, пищевыми волокнами, минеральными веществами и витаминами.

Ключевые слова: мясные снеки, сывороточный белок, порошки тыквы и моркови.

DEVELOPMENT OF A RECIPE FOR ENRICHED MEAT SNACKS

Demina Ekaterina Nikolaevna*, candidate of technical sciences, associate professor*
Kirill Vitalievich Akimov*, student*
FSBEI HE Oryol State University named after I.S. Turgenev, Orel, Russian Federation

Abstract. *Meat snacks are ready-to-eat products with high nutritional value that can serve as an alternative to preserving meat dishes. The paper presents the development of a recipe for meat snacks enriched with whey protein concentrate and freeze-dried carrot and pumpkin powders. The development of model product compositions and the determination of organoleptic characteristics indicate the advisability of adding 1% of a mixture of powders at a carrot:pumpkin ratio of 1:1 and 2% whey protein to the mass of the mixture. The main physicochemical indicators comply*

with GOST 34159-2017. The addition of whey protein and carrot and pumpkin powders allows enriching meat snacks with functional components - proteins, dietary fiber, minerals and vitamins.
***Keywords**:* meat snacks, whey protein, pumpkin and carrot powders.

Введение. В современном мире потребление мясных продуктов играет важную роль в рационе человека, обеспечивая организм необходимыми белками, жирами и микроэлементами. С изменением образа жизни и увеличением темпа жизни, потребности изменяются – всё больше людей предпочитает быстрые и удобные в употреблении продукты, которые при этом удовлетворяют запросы по вкусу и пищевой ценности. Интерес потребителей к мясным снекам дает стимул к росту производства снековых изделий [1]. В этом контексте мясные снеки, как категория функциональных продуктов питания, становятся все более популярными.

Мясные снеки представляют собой готовые к употреблению продукты, которые могут служить альтернативой традиционным мясным блюдам благодаря своей питательной ценности и удобству использования. Однако, несмотря на популярность, мясные снеки не всегда соответствуют современным требованиям по составу и пищевой ценности. В частности, большинство из них не обогащены дополнительными полезными ингредиентами, которые могли бы усилить их функциональные свойства и положительное влияние на здоровье человека [2].

Цель исследований. Целью данной работы является разработка рецептуры обогащенных мясных снеков с высокой пищевой ценностью и хорошими органолептическими характеристиками.

Условия, материалы и методы. Исследования проводили на кафедре технологии продуктов питания и организации ресторанного дела ОГУ имени И.С. Тургенева. Оценку органолептических показателей разработанных образцов мясных снеков осуществляли по 10-балльной шкале в соответствии с ГОСТ 9959-2015. Мясо и мясные продукты. Оценку качества проводили по общепринятым методикам согласно ГОСТ 32739-2014, ГОСТ 31467-2012, ГОСТ 7269-2015. Определение массовой доли влаги – по ГОСТ 33319-2015, метод основан на высушивании исследуемого образца до постоянной массы. Определение массовой доли хлористого натрия (поваренной соли) проводили по ГОСТ 9957-2015, метод основан на титровании иона хлора, выделенного из мяса, мясных и мясосодержащих продуктов ионом серебра в нейтральной среде в присутствии калия хромовокислого в качестве индикатора.

В качестве объектов исследования были выбраны грудка цыплят-бройлеров по ГОСТ 31962-2013 «Мясо кур (тушки кур, цыплят, цыплят-бройлеров и их части), сывороточный белок по ТУ 10.89.19-003-05578956-2023 «Сухие пищевые сывороточные протеины в ассортименте», порошки тыквы и моркови сублимационной сушки (ООО «Криосушка»), модельные образцы снеков.

Результаты и обсуждение. Основным сырьевым компонентом для разрабатываемых снеков было выбрано мясо кур (грудка). Мясо является источником белка, содержащего незаменимые аминокислоты, содержит витамины группы В, витамин С, железо, цинк, калий, магний, фосфор и другие. Данный вид мяса считается низкокалорийным и легкоусвояемым, что делает его подходящим для здорового питания. Высокой биологической ценностью обладают сывороточные белки, которые белки могут служить дополнительным источником аргинина, гистидина, метионина, лизина, треонина, триптофана и лейцина.

Применение сывороточных белков (водорастворимые белки лактоальбумин и лактоглобулин) в составе мясных изделий положительно влияет на гелеобразование и влагосвязывание фаршей за счет способности взаимодействовать с мышечными белками. Молочно-сывороточные белки благодаря лактозе оказывают положительное влияние на цветообразование мясных продуктов. Рекомендуется вводить сывороточные белки в количестве 2-5 % в фаршевые мясные продукты для повышения функционально-технологических свойств и улучшения органолептических показателей продукта [3, 4].

Функциональными ингредиентами в составе мясных снеков также могут служить овощные порошки сублимационной сушки. Изучение химического состава и функционально-технологических свойств порошков моркови и тыквы подтвердило целесообразность их использования в составе мясных продуктов. Порошки имеют значительное содержание пищевых волокон, витамина С, β-каротина, калия, магния, натрия, железа и цинка [5]. Сочетание нежирного мясного сырья с растительными компонентами позволяет получить продукт, обогащенный эссенциальными пищевыми нутриентами [6]. Пищевая ценность сырья представлена в таблице 1.

Предварительные исследования позволили установить целесообразность применения смеси порошков морковь : тыква в сочетании 1:1 в количестве 2 % к массе смеси. В качестве контрольного образца исследовали мясные чипсы из мяса курицы «Наши снеки» (ТУ 9213-001-68051629-2012 Мясные снеки из мяса,

мяса птицы, рептилий и кролика). При составлении рецептурных сочетаний варьировали количество внесения сывороточных белков - 1 %, 2 % и 3 % (образцы №1, №2 и №3) к массе готовой смеси. Рецептуры полученных модельных композиций представлены в таблице 2

Таблица 1 – Пищевая ценность сырьевых компонентов в составе обогащенных мясных снеков

Наименование показателя	Мясо кур (грудка)	Концентрат сывороточного белка	Порошок моркови	Порошок тыквы
Белки, г	18,2	80,0	3,4	7,8
Жиры, г	18,4	5,5	2,2	0,6
Углеводы, г	-	7,0	78,5	69,2
Пищевые волокна	-	-	9,5	11,5
Витамины				
β-каротин, мг	-	-	76,0	38,0
B_1, мг	0,07	0,04	0,04	0,12
С, мг	1,8	2,09	7,0	10,0
Е, мг	0,5	0,17	26,6	2,6
А, мг	70,0	34,05	850,2	770,8
Минеральные вещества				
К,мг	194,0	81,0	1480,0	1610,0
Na, мг	70,0	1005,0	150,2	190,7
Ca, мг	16,0	178,0	190,5	216,2
Mg, мг	18,0	39,0	185,6	170,4
P, мг	165,0	776,0	256,4	340,1
Zn, мг	2,06	4,03	3,2	3,6
Se, мкг	12,7	0,8	5,9	6,1
Энергетическая ценность, ккал	238	401	392	226

Таблица 2 - Рецептура модельных композиций мясных снеков

Наименование ингредиента	Контроль	Обогащенные снеки		
		образец №1	образец №2	образец №3
Мясо кур (грудка)	90,95	87,95	84,95	81,95
Сывороточный белок	-	1,0	2,0	3,0
Смесь порошков	2,0	2,0	2,0	2,0
Посолочная смесь	2,0	2,0	2,0	2,0
Перец	0,05	0,05	0,05	0,05
Вода	5	7	9	11
Итого	100	100	100	100

Модельные образцы обогащенных снеков получали следующим образом: измельчали куриное филе до размера частиц 5 мм, сухие компоненты смешивали с водой по рецептуре, проводили перемешивание фарша, выдерживали фарш при температуре 2-4 ºС в течение 12 часов, проводили формование снеков в виде пластинок толщиной 2-3 мм, высушивали при температуре 50 ºС в течение 3 часов. Оценивали органолептические показатели полученных образцов в соответствии с ГОСТ 9959-2015. Внешний вид мясных снеков после сушки представлен на рисунке 1.



контроль



1% сывороточного белка



2 % сывороточного белка



3 % сывороточного белка

По внешнему виду все чипсы представляли собой изогнутые изделия в виде пластин с гладкой сухой поверхностью, для разработанных снеков – с едва заметными вкраплениями частиц порошков с небольшими. Цвет – розово-бежевый для контроля, с оранжевым оттенком морковно-тыквенного порошка – для обогащенных снеков. Консистенция – плотная, ломкая при откусывании. Запах и вкус – свойственные мясного сырью, с пряным запахом, в меру соленый, для снеков с овощными порошками ощущается сладковатый привкус моркови и тыквы. Продукт с внесением сывороточного протеина в количестве 3 % имел более интенсивный молочный привкус по сравнению с другими образцами. Образец с содержанием 1 % сывороточного белка имел более хрупкую консистенцию. Органолептическая оценка модельных образцов мясных обогащенных снеков свидетельствует о целесообразности внесения сывороточного белка в количестве 3 % и смеси порошков моркови и тыквы 1 % к массе сырья.

Физико-химические показатели разработанных продуктов представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Физико-химические свойства модельных образцов обогащенных снеков

Наименование показателя	Контроль	Обогащенные снеки		
		образец №1	образец №2	образец №3
Массовая доля влаги, %	22,3	14,2	15,6	16,3
Массовая доля белка, %	33,0	38,3	42,5	44,6
Массовая доля жира, %	11,0	8,4	8,3	8,2
Массовая доля углеводов, %	-	1,4	1,4	1,4
Массовая доля хлористого натрия, %	2,0	1,9	1,9	1,9

Основные показатели качества обогащенных мясных снеков соответствуют показателям, представленным в ГОСТ 34159-2017. Продукты из мяса. Общие технические условия. Можно отметить, что массовая доля влаги у разработанных образцов меньше, чем контрольного образца, что подтверждает органолептические характеристики продукта. Проведенные исследования позволяют сделать вывод, о том, что введение обогащающих компонентов не ухудшает качество полученных снеков.

Выводы

Введение обогащающих компонентов в состав мясных снеков является перспективным направлением, так как данный вид продукции достаточно востребован у потребителей. Внесение таких компонентов, как сывороточный протеин и порошки моркови и тыквы позволяет обогатить мясные снеки функциональными компонентами – белками, пищевыми волокнами, минеральными веществами и витаминами. Основные показатели качества обогащенных мясных снеков остаются на высоком уровне, что может являться важным конкурентным преимуществом наряду с высокой пищевой ценностью продукта. Это позволит не только расширить ассортимент мясных снеков, но и предложить потребителям более полезные альтернативы для перекусов.

Библиография

1. Мясная снековая продукция с добавлением ягодного порошка из выжимок Rúbus Saxátilis L. / Е. А. Рыгалова [и др.]. // Ползуновский

вестник. 2024. – №1. – С. 74-83. doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2024.01.010. EDN: https://elibrary.ru/UMHYYA.

2. Патент № 2470529 Российская Федерация, МПК A23 1/31 (2006.01). Способ изготовления мясных снеков (варианты) : №2011128150/13 : заявл. 07.07.2011 : опубл. 27.12.20212 / Хайруллин М.Ф., Ребезов М.Б., Лукин А.А. и др. ; заявитель ГОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет». URL: https://rusneb.ru/catalog/000224_000128_0002470529_20121227_C1_RU/?ysclid=m9u2utqrmn71818280 (дата обращения: 21.04.2025).

3. Спиридонов К.И. Животные белки – состав, свойства, особенности применения / К.И. Спиридонов, Е.К. Туниева // Все о мясе. 2018. – №6. –. 50-53.

4. Шипулин, В.И. Разработка и использование адаптированного к мясным системам белково-углеводного концентрата на основе молочной сыворотки / В.И. Шипулин, А.Д. Стрельченко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар: КубГАУ, 2011. – № 10 (74). – С. 765–774.

5. Демина Е.Н. Влияние внесения овощных порошков на основные показатели качества мясных полуфабрикатов / Е.Н. Демина, А.П. Симоненкова, О.Н. Ветрова // IX Международная научно-техническая конференция «Инновационные технологии в пищевой промышленности: наука, образование и производство» : сборник материалов, 08 декабря 2023 г. / Воронеж. гос. ун-т инж. технол., ВГУИТ, 2024. – с.146-150.

6. Лукин А.А. О возможности использования порошка из яблок сублимационной сушки в рецептуре мясного продукта / А.А. Лукин, Ю.А. Бец, Н.Л. Наумова // Ползуновский вестник. 2021. – № 1. – С. 84-90.doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2021.01.011.

7. Шишкина Д.И. Научное обоснование производства мясных снеков функционального назначения / Д.И. Шишкина, Е.И. Шишкина, А.Ю. Соколов // Инновации и инвестиции. 2018. – №3. – С.218-224.

УДК 664.92/.94

ОБОГАЩЕНИЕ МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ РАСТИТЕЛЬНЫМ СЫРЬЕМ

***Вара Нина Александровна**, студент*
(e-mail: hannymay@yandex.ru)
***Титарев Иван Александрович**, студент*
(e-mail: titarevivan84@gmail.com)
***Лунева Ольга Николаевна**, к.т.н., доцент*
(e-mail: olga_lu@list.ru)
Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева, Россия

Данная статья относится к мясной промышленности и направлена на расширение ассортимента мясных полуфабрикатов путем добавления растительного сырья. В качестве дополнительного сырья были использованы кабачки. Это может улучшить органолептические и химические свойства готовой продукции. При этом калорийность полуфабрикатов практически не изменяется.

***Ключевые слова**: мясо, мясные полуфабрикаты, обогащение растительным сырьем, растительный компонент.*

ENRICHMENT OF SEMI-FINISHED MEAT PRODUCTS WITH VEGETABLE RAW MATERIALS

Vara Nina Alexandrovna, student
Oryol State University named after I.S. Turgenev, Russia
Titarev Ivan Alexandrovich, student
Oryol State University named after I.S. Turgenev, Russia
***Luneva Olga Nikolaevna**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Oryol State University named after I.S. Turgenev, Russia*

Abstract. This article relates to the meat industry and is aimed at expanding the range of semi-finished meat products by adding vegetable raw materials. Zucchini was used as an additional raw material. This can improve the organoleptic and chemical properties of the finished product. At the same time, the calorie content of semi-finished products practically does not change.

Keywords: meat, semi-finished meat products, enrichment with vegetable raw materials, vegetable component.

Кабачок как обогащающая добавка в технологии мясных рубленых полуфабрикатов содержит большое количество полезных элементов, а так же обладает нежной мякотью и мягким вкусом.

Кабачок богат антиоксидантами, такими как лютеин, зеаксантин и бетакаротин. Антиоксиданты играют важную роль в защите организма от окислительного стресса и воспалений, а также поддерживают здоровье кожи, глаз и сердца.

Высокое содержание воды в кабачках (94,8 г на 100 г продукта) способствует нормализации пищеварения и снижению риска запоров. Растворимая и нерастворимая клетчатка в составе кабачков поддерживает здоровье кишечника и способствует регулярному опорожнению.

Низкое содержание углеводов и высокая концентрация клетчатки в кабачках помогают контролировать уровень сахара в крови и повышают чувствительность к инсулину, что снижает риск развития диабета 2-го типа
[1].

Кабачки, патиссоны и цуккини содержат пищевые волокна, которые не вызывают раздражения кишечника и желудка, одновременно стимулируют функцию кишечника. Эти волокна работают также в качестве адсорбента токсичных веществ, избыточного холестерина и воды. Плоды этого содержат небольшое количество калорий (у обычного кабачка — 27 ккал/100 г, у цуккини - 17 ккал/100 г в связи с чем они являются одними из самых популярных продуктов для диетического питания. В 100 г сырого кабачка содержится следующий набор веществ: вода - 94,6 г., углеводы - 2,8 г., белки - 1,2 г., жиры - 0,2 г., калий - 262 мг., фосфор - 38 мг., магний - 17 мг., С - 17 мг., РР - 0,5 мг., Е - 0,1 мг.

Низкая калорийность помогает бороться с процессами ожирения. Введение в постоянный рацион кабачков, патиссонов, цуккини нормализует работу ЖКТ. Состав овощной мякоти способствует выработке гликогена, активизирует выделение желчи [2].

В состав кабачков входят магний и калий, от которых напрямую зависит питание сердечной мышцы. В овоще также присутствует железо, оно помогает стабилизировать кровообращение и повысить количество кислорода в крови. Чем выше уровень содержания кислорода, тем выносливее и сильнее становится организм, в частности сердце. При этом стоит отметить, что в кабачках практически не содержится натрий, что делает их весьма полезными для людей, имеющих различные нарушения работы сердечно-сосудистой системы [3].

В соответствии с полезными свойствами кабачка была разработана рецептура котлет со добавлением пюре из кабачка. Разработанные образцы прошли оценку качества.

Было выявлено, что в 100 г готового продукта содержится 16,1 % белка от дневной нормы, 7,5 % жиров и 2,9 % углеводов (рисунок 1).

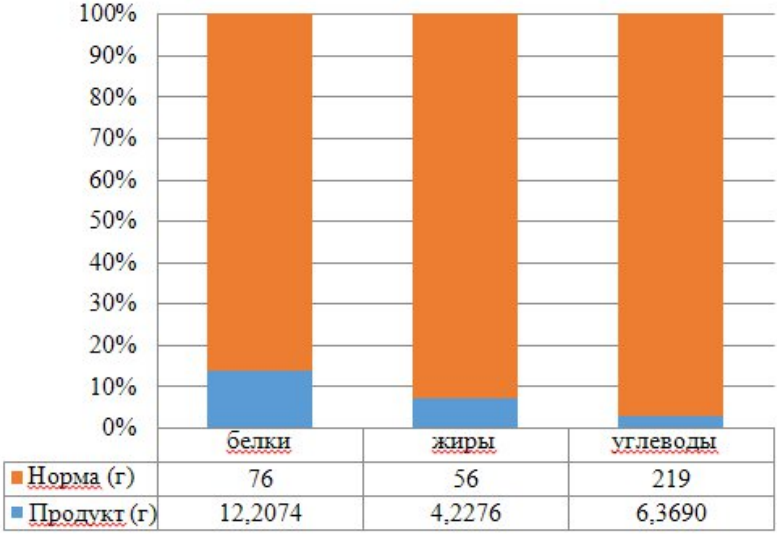
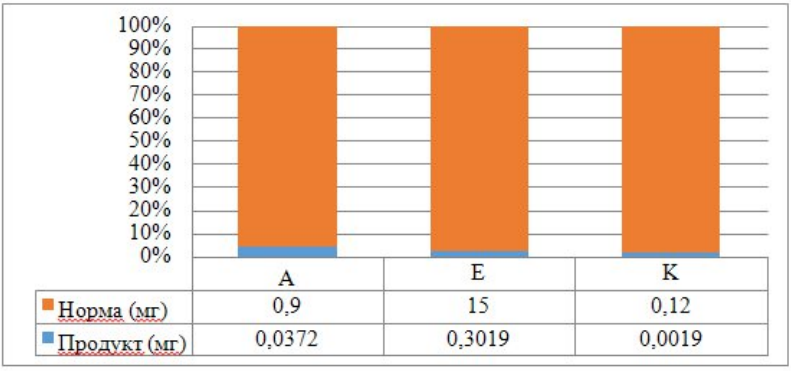


Рисунок 1 - КБЖУ готового продукта

Энергетическая ценность составляет 112 ккал, что составляет 6,7 % от дневной нормы.

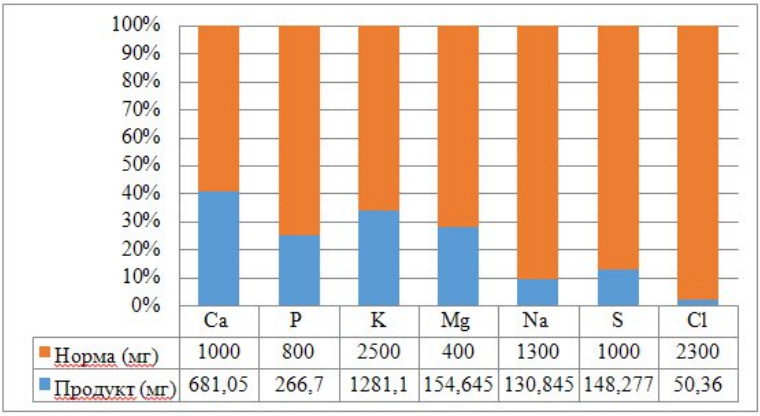
Готовый продукт оказался не очень богат жирорастворимыми витаминами. В нем содержится 4,1 % витамина А, 2 % витамина Е и 1,6 % витамина К (рисунок 2).



	A	E	K
Норма (мг)	0,9	15	0,12
Продукт (мг)	0,0372	0,3019	0,0019

Рисунок 2 - Содержание жирорастворимых витаминов в готовом продукте

Из макроэлементов данный рубленный полуфабрикат содержит большое количество кальция (68,1 %), калием (51,2%), магнием (38,7 %) и фосфором (33,3). В меньшей концентрации содержатся натрий, сера и хлор – 10,1 %, 14,8 % и 2,2 % соответственно (рис. 3).

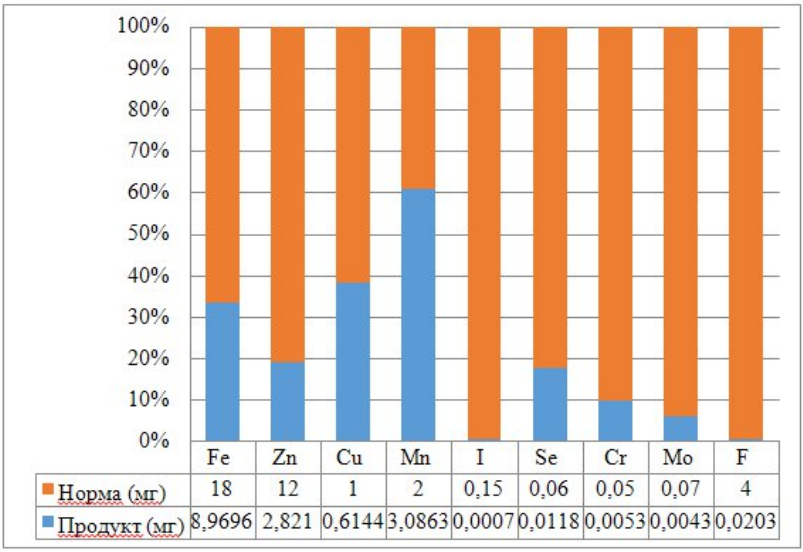


	Ca	P	K	Mg	Na	S	Cl
Норма (мг)	1000	800	2500	400	1300	1000	2300
Продукт (мг)	681,05	266,7	1281,1	154,645	130,845	148,277	50,36

Рисунок 3 – Содержание макроэлементов в готовом продукте

Из микроэлементов данный продукт оказался наиболее богат марганцем 154,3 % от дневной нормы. В меньших концентрациях содержатся железо (49,8 %), медь (61,4 %), цинк (23,5 %), селен

(21,5 %). Также содержится небольшое количество хрома (10,6 %), молибдена (6,1 %), фтора и йода – по 0,5 % (рисунок 4).



	Fe	Zn	Cu	Mn	I	Se	Cr	Mo	F
Норма (мг)	18	12	1	2	0,15	0,06	0,05	0,07	4
Продукт (мг)	8,9696	2,821	0,6144	3,0863	0,0007	0,0118	0,0053	0,0043	0,0203

Рисунок 4 – Содержание микроэлементов в готовом продукте

Можно сделать вывод о том, что пюре из кабачка является очень полезным продуктом, способным улучшить состав мясных изделий путем повышения концентрации полезных микро- и макроэлементов.

Библиография

1. Кабачок – кладезь здоровья: почему стоит включить его в рацион // gnicpm.ru : сайт. – URL: https://gnicpm.ru/articles/zdorovyj-obrazzhizni/kabachok-kladez-zdorovya-pochemu-stoit-vklyuchit-ego-v-raczion.html (дата обращения: 06.01.2025)

2. О бахчевых овощных культурах в рационе питания // 77.rospotrebnadzor.ru : сайт. – URL: https://77.rospotrebnadzor.ru/index.php/press-centr/186-press-centr/11273-obakhchevykh-ovoshchnykh-kulturakh-v-ratsione-pitaniya (дата обращения: 06.01.2025)

3. Чем полезны кабачки и какими вредными свойствами они обладают? // rskrf.ru : сайт. – URL: https://rskrf.ru/tips/eksperty-

obyasnyayut/chem-poleznykabachki-i-kakimi-vrednymi-svoystvami-oni-obladayut/ (дата обращения: 06.01.2025)

УДК 637.521.42:664.844

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В ТЕХНОЛОГИИ МЯСНЫХ РУБЛЕНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

***Иванов Андрей Сергеевич**, студент*
***Симоненкова Анна Павловна,** к.т.н., зав. кафедрой технологии продуктов питания и организации ресторанного дела*
(e-mail: Simonenkova1@mail.ru)
***Демина Екатерина Николаевна,** к.т.н., доцент кафедры технологии продуктов питания и организации ресторанного дела*
Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева, Россия

Мясные рубленые полуфабрикаты пользуются устойчивым спросом у потребителей и достаточно широко представлены на рынке. В последние несколько лет одним из трендов развития мясоперерабатывающей отрасли является сочетание мясного сырья с растительными компонентами. Перспективным можно считать применение в технологии мясных рубленых полуфабрикатов в качестве растительного сырья различных овощных порошков и их композитных сочетаний. Овощные порошки являются источником пищевых волокон, содержат витамин С, β-каротин, калий, магний, натрий, железо, цинк, органические кислоты, природные антиоксиданты. Их внесение в состав мясных полуфабрикатов позволит не только повысить пищевую ценность, разнообразить органолептические характеристики, но и расширить ассортимент функциональных мясных продуктов. Комплексная оценка качества разработанных рубленых мясных полуфабрикатов, содержащих композитные сочетания овощных порошков – кабачкового и морковного показала, что все опытные образцы имели приятный гармоничный вкус и запах, характерные для вносимых компонентов. По физико-химическим и функционально-технологическим характеристикам опытные образцы также не уступали контролю. Рациональным сочетанием овощных порошков можно считать смесь порошка моркови и кабачка в соотношении 1:1 при их внесении в рецептуру в количестве 8 %.

***Ключевые слова**: мясные рубленые полуфабрикаты, овощные порошки, показатели качества.*

PROSPECTS OF USING VEGETABLE RAW MATERIALS IN THE TECHNOLOGY OF MINCED MEAT SEMI-FINISHED PRODUCTS

Ivanov Andrey Sergeevich, student
Orel State University named after I.S. Turgenev, Russia
Simonenkova Anna Pavlovna, Candidate of Technical Sciences, Head of the department of food technology and restaurant management
Orel State University named after I.S. Turgenev, Russia
Demina Ekaterina Nikolaevna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the of the department of food technology and restaurant management
Orel State University named after I.S. Turgenev, Russia

***Abstract.** Minced meat semi-finished products are in steady demand among consumers and are quite widely represented on the market. In the last few years, one of the trends in the development of the meat processing industry has been the combination of meat raw materials with vegetable components. The use of various vegetable powders and their composite combinations in the technology of minced meat semi-finished products as vegetable raw materials can be considered promising. Vegetable powders are a source of dietary fiber, they contain vitamin C, beta-carotene, potassium, magnesium, sodium, iron, zinc, organic acids, and natural antioxidants. Their introduction into the composition of semi-finished meat products will not only increase the nutritional value, diversify the organoleptic characteristics, but also expand the range of functional meat products. A comprehensive assessment of the quality of the developed minced meat semi–finished products containing composite combinations of vegetable powders - squash and carrot showed that all the prototypes had a pleasant harmonious taste and smell characteristic of the introduced components. In terms of physico-chemical and functional-technological characteristics, the prototypes were also not inferior to the control. A rational combination of vegetable powders can be considered a mixture of carrot and zucchini powder in a ratio of 1:1 when they are added to the formulation in an amount of 8%.*

***Keywords:** minced meat semi-finished products, vegetable powders, quality indicators*

Введение. Мясные рубленые полуфабрикаты сегодня достаточно широко представлены на потребительском рынке. Доля производства мясных рубленых полуфабрикатов составляет более 40 % от общего количества мясных полуфабрикатов, которые

реализуют в торговых сетях. Из них 30 % составляют котлеты и 7 % зразы [1]. При этом на долю мясных полуфабрикатов, которые могут быть отнесены к функциональным продуктам, приходится не более 5 %. Рядом отечественных ученых отмечается целесообразность обогащения мясных полуфабрикатов эссенциальными нутриентами – витаминами, макро- и микроэлементами, пищевыми волокнами [2, 3]. С этой точки зрения перспективным направлением развития мясной отрасли можно считать использование овощных порошков (свекольного, тыквенного, морковного, томатного) в технологии рубленых полуфабрикатов. Овощные порошки являются источником пищевых волокон, содержат витамин С, β-каротин, калий, магний, натрий, железо, цинк, органические кислоты, природные антиоксиданты [4, 5, 6]. Их внесение в состав мясных полуфабрикатов позволит не только повысить пищевую ценность, разнообразить органолептические характеристики, но и расширить ассортимент функциональных мясных продуктов.

Цель работы – изучить возможность применения в технологии рубленых мясных полуфабрикатов овощных порошков сублимационной сушки в качестве физиологически функционального компонента и наполнителя

Условия, материалы и методы. Выработку опытных образцов и исследование их качества проводили в лабораториях Орловского государственного университета имени И.С. Тургенева. Контрольным образцом были выбраны котлеты особые, вырабатываемые по ГОСТ Р 55790-2013 «Полуфабрикаты из мяса птицы рубленые для детского питания. Технические условия». В опытных образцах производили частичную замену мяса курицы по ГОСТ 31962-2013 «Мясо кур (тушки кур, цыплят-бройлеров и их части). Технические условия» на мясо индейки по ГОСТ 31473-2012 «Мясо индеек (тушки и их части). Общие технические условия» в соотношении 1:1. Взамен муки пшеничной вносили композитные сочетания овощных порошков – кабачкового и морковного при определенном соотношении. Смесь овощных порошков вносили в количестве 4 %, 6 % и 8 % к общему объему сырья (табл. 1).

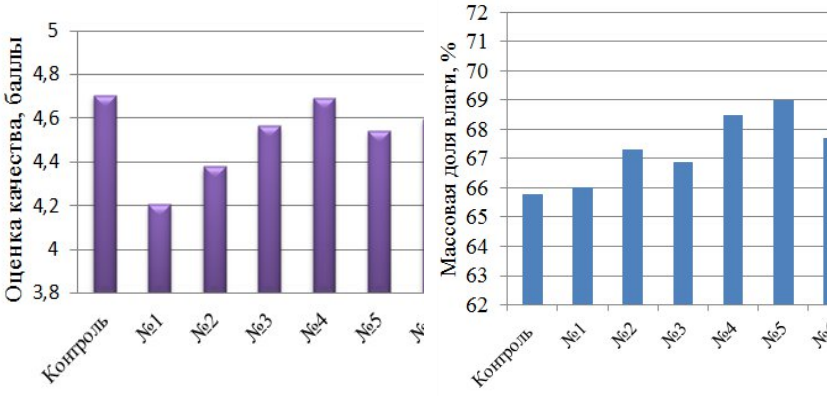
Таблица 1 – Варианты композитных сочетаний овощных порошков

Наименование овощного порошка	Опытные образцы, %		
	вариант 1	вариант 2	вариант 3
Порошок кабачка	20	50	80
Порошок моркови	80	50	20

Предварительно овощные порошки регидратировали, соединяя с водой в соотношении 1:10. В качестве основных показателей качества модельных композиций рубленых полуфабрикатов оценивали органолептические показатели, массовую долю влаги, водосвязывающую способность и влагоудерживающую способность. Органолептические показатели опытных образцов и контроля оценивали в соответствии с разработанной шкалой балльной оценки, принимая во внимание ГОСТ 9959-91 «Продукты мясные. Общие условия проведения органолептической оценки», определение массовой доли влаги проводили в соответствии с ГОСТ 33319-2015 «Мясо и мясные продукты. Метод определения массовой доли влаги», водосвязывающую способность и влагоудерживающую способность – по специальной методике [7]. Пищевую ценность разработанных мясных полуфабрикатов оценивали расчётным путем с использованием справочных таблиц содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов [8].

Результаты и обсуждение. Органолептическая оценка показала, что внесение овощных порошков сублимационной сушки не оказало отрицательного влияния на органолептические характеристики. Все опытные образцы имели приятный гармоничный вкус и запах, характерные для вносимых компонентов. При внесении 6 % овощного порошка в соотношении 20 % : 80 % (кабачок : морковь) фарш приобрел желто-оранжевый оттенок, переходящий в оранжевый при использовании 8 % порошка. Это повлекло незначительное снижение оценки до 4,54 и 4,38 балла соответственно. Самую высокую балльную оценку получили образцы рубленых полуфабрикатов, включающие овощные порошки (кабачок : морковь) в сочетании 50 % : 50 % при внесении их в состав в количестве 4 % (рис. 1 а).

Внесение овощных композитных порошков привело к увеличению массовой доли влаги в образцах. Массовая доля влаги в образце №8 увеличилась на 8,6 % по сравнению с контролем, что объясняется значительным содержанием влаги в исходном сырье – кабачке (рис. 1 б). При этом при увеличении овощных порошков в составе полуфабрикатов до 6 % отмечалась хорошая сочность готовых продуктов



а) органолептическая оценка б) массовая доля влаги

Рисунок 1 – Результаты оценки качества опытных образцов рубленых полуфабрикатов

Оценив органолептические показатели, посчитали целесообразным оценить динамику водосвязывающей и водоудерживающей способности фарша, которые оказывают значительное влияние на консистенцию, сочность и увеличение массы полуфабриката. Установлено, что внесение овощных порошков в состав рубленых полуфабрикатов привело к увеличению влагоудерживающей способности фарша по сравнению с контрольным образцом на 2,3-6,6 %. Также по сравнению с контролем увеличилась водоудерживающая способность. Это можно объяснить тем, что овощные порошки содержат пищевые волокна, которые являются натуральными гидрофильными соединениями и способствуют удержанию влаги в готовом продукте (рис. 2).

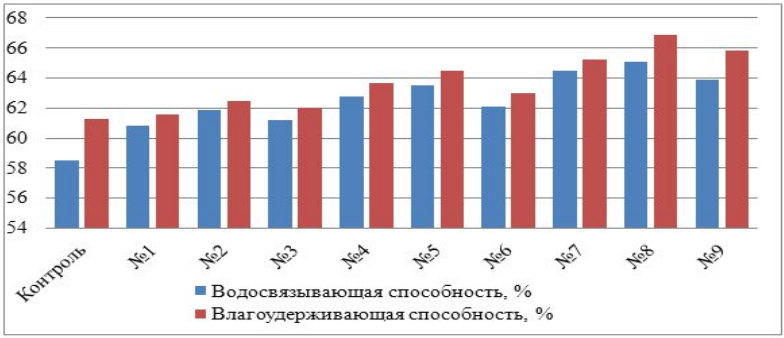


Рисунок 2 – Функционально-технологические показатели опытных образцов рубленых полуфабрикатов

Расчет пищевой ценности модельных образцов показал, что в результате внесения композитных сочетаний овощных порошков увеличивается содержание β-каротина на 31,9-33,7 %, витамина B_1 – на 19,3-21,5 %, витамина B_4 – на 6,7-6,9 %, витамина B_9 – на 0,8-0,95 %, витамина С – на 0,2-0,46 %, витамина РР – на 10-11,2 %, магния – на 4,45-4,58 %, натрия – на 1,49-1,51 %, кальция – на 1,3-1,5 %, калия – на 7,8-7,86 %, фосфора – на 0,9-0,98 %, железа – на 26,3-29 %.

Выводы. Таким образом, замена мяса курицы на мясо индейки и внесение композитных сочетаний овощных порошков – кабачкового и морковного в рецептуру мясных рубленых полуфабрикатов позволит получить продукт, отличающийся приятным гармоничным вкусом и запахом, характерным для вносимых компонентов, по основным физико-химическим и функционально-технологическим характеристикам не уступающий контролю и обогащенный эссенциальными пищевыми нутриентами. Рациональным сочетанием овощных порошков можно считать смесь порошка моркови и кабачка в соотношении 50 % : 50 % при их внесении в рецептуру в количестве 8 %. Следовательно, использование овощных растительных порошков сублимационной сушки в технологии мясных рубленых полуфабрикатов можно считать перспективным.

Библиография

1. Горлов И. Ф. Разработка рецептуры мясного продукта функциональной направленности / И. Ф. Горлов, М. И. Сложенкина, Г.В. Федотова и др. // Пищевая промышленность. – 2019. – №-8. – С.40-43. DOI: 10.24411/0235-2486-2019-10123.

2. Третьякова, Е. Н. Использование растительного сырья при создании функционального мясного продукта / Е. Н. Третьякова, А. Г. Нечепорук, А. С. Ратушный // Сборник научных трудов, посвященный 85-ЛЕТИЮ Мичуринского государственного аграрного университета. – Мичуринск: МГАУ, 2016. – С. 267-271.

3. Нечепорук, А. Г. Разработка рецептуры мясных изделий функциональной направленности с использованием растительного сырья / А. Г. Нечепорук, Е. Н. Третьякова, В. А. Бабушкин и др. // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 180-летию ФГБОУ ВО «Донского государственного аграрного университета» «Инновационные технологии пищевых производств», 2020. – пос. Персиановский, 2020. – С. 106-110.

4. Дондокова, С. А. Использование сублимационной сушки в производстве мясных продуктов / С. А. Дондокова, Э. Б. Битуева А. В. Антипов // Технические науки. – 2016. – №4. – С. 37-48.

5. Симоненкова, А. П. Применение растительных порошков сублимационной сушки для обогащения молочных коктейлей эссенциальными микронутриентами / А. П. Симоненкова, Е. Н. Демина, Д. А. Багрова // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2021. – №6. – С. 32–38.

6. Нечепоурк, А. Г. Анализ микронутриентов в мясных полуфабрикатах с включением овощных порошков / А. Г. Нечепоурк, Е. Н. Третьякова, О. Е. Самсонова и др. // Новости наук в АПК. – 2021. – № 1. – С. 21-25.

7. Уварова, Н. А. Влияние технологических факторов на качество и выход вареных колбасных изделий: Метод. указания к лабораторным работам / Н. А. Уварова, М. И. Кременевская, И. Ю. Струженко. – СПб.: СПбГУНиПТ, 2007. – 47 с.

8. Скурихин, И. М. Таблицы химического состава и калорийности российских продуктов питания: Справочник / И. М. Скурихин, В. А. Тутельян. – М.: ДеЛи Принт, 2008. – 276 с.

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРНОГО СОСТАВА ИЗ МЯСА КОСУЛИ

Ковалева О.А., *д.б.н., профессор kovaleva7812@gmail.com*
Шалимов Г.Э., *студент geraman78@gmail.com*
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

В работе представлены исследования оптимизации рецептурного состава паштета из мяса дичи. Обоснован выбор ингредиентов для изготовления нового поколения консервированных паштетов из мяса дичи: оптимизированная рецептура содержала 31% мяса косули. Изучены качественные характеристики мяса косули. В результате установлено высокое содержание белка, низкое содержание жира, высокое содержание железа.

Мясо косуди в качестве сырья для выработки паштетов прошло лабораторные испытания и соответствует требованиям правил качества и безопасности. При исследовании токсичности мяса косули было установлено, что содержание токсичных элементов в исследуемых партиях не превышало допустимых уровней. Калорийность мясного паштета невысока и составляет 226,8 ккал.

Ключевые слова*: мясо дичи, мясной паштет, рецептурный состав, показатели безопасности, компоненты рецептуры.*

DEVELOPMENT OF A RECIPE COMPOSITION FROM ROE DEER MEAT

Kovaleva O.A., *Doctor of Biological Sciences, Professor* *kovaleva7812@gmail.com*
Shalimov G.E., *Student,* *geraman78@gmail.com*
Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin

The paper presents studies on the optimization of the recipe composition of game meat pate. The choice of ingredients for the production of a new generation of canned game meat pates is substantiated: the optimized recipe contained 31% roe deer meat. The quality characteristics of roe deer meat were studied. As a result, a high protein content, low fat content, and high iron content were established. Roe deer meat as raw material for the production of pates has passed laboratory tests and meets the requirements of quality and safety regulations. When studying the toxicity of roe deer meat, it was found that the content of toxic elements in the studied batches did not exceed permissible levels. The caloric content of meat pate is low and amounts to 226.8 kcal.

Keywords: game meat, meat pate, recipe composition, safety indicators, recipe components.

Введение. Актуальной задачей мясной и мясоконсервной промышленности является увеличение выпуска и улучшение качества продукции путем оптимизации технологических процессов, выявления и использования скрытых в них резервов, экономии сырьевых, энергетических ресурсов. В ассортименте изделий мясной промышленности отсутствуют научно обоснованные рецептуры консервированных мясопродуктов из мяса диких животных в виде паштетов, соответствующие физиологическим нормам здорового питания.

Существующие рецептуры паштетов все больше основываются на возможности использования нетрадиционного сырья и сырья, способного обеспечить высокое качество. Мясо косули можно отнести к диетическому, а продукты, изготовленные из него, к деликатесным [9].

На основании вышеизложенного была сформулирована цель экспериментальных исследований - подтвердить теоретические предпосылки разработки рецептурного состава мясного паштета из мяса косули, провести оценку качественных характеристик исходных продуктов, оценку показателей безопасности мяса косули и готового паштета.

Материал и методология исследования. В задачи исследований входило: изучение показателей безопасности мяса косули, используемого для производства консервированных паштетов, выполнение компьютерного моделирования рецептур с учетом нового вида сырья и сбалансированности основных компонентов на соответствие требованиям здорового питания.

Объектом исследования являлось мясо косули. Экспериментальные исследования проводились общепринятыми и стандартными методами, используемыми для изучения физико-химических и бактериологических параметров мясных продуктов [3].

Все исследования проводились в трехкратной повторности. Статистическая обработка данных проводилась с помощью математического аппарата программы Excel.

Результаты исследований. К пестицидам относятся пестициды, которые широко применяются в области растениеводства и животноводства. Когда пестициды попадают в организм человека с пищей, они оказывают общее токсическое действие, поражают печень, почки, нервную систему. Результаты исследований по определению содержания остаточных количеств пестицидов в мясе косули приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Содержание пестицидов в мясе косули (M±m, n=3)

Наименование пестицида	Содержание пестицидов	Референсные значения
Гексахлорциклогексан Hexachlorocyclohexane (α, β и γ изомеры)	0,02±0,03 мг/кг	Не более 0.1 мг/кг
DDT и его метаболиты	0,03±0,04 мг/кг	Не более 0.1 мг/кг

Количественный анализ результатов экспериментов показывает, что содержание изомеров гексахлорциклогексана в мясе косули составляет 0,02 мг / кг, что в 5 раз ($P < 0,01$) ниже допустимых значений. ДДТ и его метаболиты составляют 0,03 мг / кг, что в 3,3 раза ($P < 0,01$) ниже нормы. Поэтому, основываясь на исследованиях по содержанию остатков пестицидов, можно предположить, что мясо индейки пригодно для производства мясных пирогов.

К токсичным элементам относятся тяжелые металлы и мышьяк, которые обладают высокой токсичностью и способностью накапливаться в организме человека. Среди токсичных элементов, наиболее угрожающих здоровью человека, выделяют четыре: свинец, кадмий, мышьяк и ртуть, которые способны накапливаться в организме человека и вызывать заболевания, проявляющиеся постепенно, без выраженных симптомов, и обладающие высокой

биологической активностью, олигодинамическими, олигодинамическими кумулятивными свойствами, наличием специфических, в том числе отдаленных, воздействий на организм. Результаты исследований приведены в таблице 2

Таблица 2 - Содержание токсичных элементов в мясе косули (M±m, n=5)

Наименование элемента	Содержание токсичного элемента	Референсные значения
Свинец	0,08±0,02 мг/кг	Не более 0.5 мг/кг
Мышьяк	0,02±0,03 мг/кг	Не более 0.1 мг/кг
Кадмий	Не обнаружен	Не более 0.05 мг/кг
Ртуть	Не обнаружен	Не более 0,03 мг/кг

При исследовании токсичности мяса косули было установлено, что содержание токсичных элементов в исследуемых партиях не превышало допустимых уровней. Так, содержание свинца в мясе составило 0,08 мг / кг, что в 6,2 раза ($P < 0,05$) меньше установленной нормы, содержание мышьяка было на уровне 0,02 мг / кг или в 5 раз ($P < 0,05$) меньше нормы, а кадмия и ртути не обнаружено вообще.

Одним из основных показателей безопасности выбранного сырья является наличие в нем мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов. Мезофильными аэробными и факультативно-анаэробными микроорганизмами называют микроорганизмы, оптимальная температура роста которых составляет 25-40 ° С в условиях доступа кислорода (аэробный) или его отсутствия (анаэробный). Определение количества мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов проводили путем подсчета колоний, растущих на твердой питательной среде после инкубации при 30 ° С. Результаты исследований приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Результаты исследований по выявлению содержания мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов в мясе косули

Показатель	Данные лабораторных исследований	Референсные значения
Мезофильные аэробные и факультативно-анаэробные микро-организмы	Не обнаружены	Не более 1,0х10 КОЕ/г

Согласно лабораторным исследованиям, обнаруженное сырье не содержит колоний мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов и поэтому безопасно для производства мясных продуктов.

Таким образом, на основании комплексного анализа мяса косули можно сделать вывод о безопасности мясного сырья для производства паштетов высокого качества и пищевой ценности.

Задача расчета оптимальной рецептуры формулировалась следующим образом: с известными перечнями ингредиентов, приемлемых для производства того или иного продукта, и характеристиками каждого из них (содержание влаги, жира, белка, аминокислот, жирных кислот, микроэлементов, себестоимость и др.).), а также требуемую массу полученного продукта, необходимо определить, в каких количествах целесообразно включать ингредиенты в рецептуру для того, чтобы соответствовать установленным требованиям к химическому составу, качество готового продукта и объем использования отдельных ингредиентов или их комбинаций, обеспечивающих минимальное (максимальное) значение критерия оптимизации [2, 8].

Целью оптимизации рецептурного состава исходных продуктов является его сбалансированность по основным питательным веществам, максимальное приближение к следующим требованиям здорового питания наблюдается при соотношении белков: жиры: углеводы-1: 1,3: 4; незаменимые аминокислоты лизин: триптофан: метионин - 1: 3: 3; жирнокислотный состав полиненасыщенных: насыщенных: мононенасыщенных - 1: 3: 6; Омега - 6: Омега-3-10: 1; соотношение микроэлементов: Са: мг = 1: 1,5; Са: Р = 1: 0,6.

Для определения оптимального состава компонентов использовался встроенный в Excel расчетный программный продукт Solution Finder.

На основании результатов экспериментальных исследований нами разработана рецептура мясного паштета диетической направленности, представленная в таблице 4.

Таблица 4 – Оптимизированная рецептура паштета из мяса косули

Наименование ингредиента	Содержание, %
Мясо косули	31,000
Говяжья печень	10,000
Свиной шпиг	16,700
Соевая мука	3,000
Свиная шкурка модифицированная	16,700
Лук	0,800
Соль	1,100
Черный перец	0,070
Кориандр	0,070
Мускатный орех	0,070
Гвоздика	0,070
Корица	0,070
Вода	20,350
Итого	*100*

Согласно Таблице 4, наибольший процент (31%) консервированного паштета производится из мяса косулии. Указанное мясное сырье прошло лабораторные испытания и соответствует требованиям правил качества и безопасности. Говяжья печень входит в рецептуру в количестве 10% от общей массы сырья и по своей пищевой ценности дополняет качественные показатели паштета. Чтобы придать паштету нежную текстуру, в рецептуру кладут ферментированную свинину в рассоле.

Лабораторная выработка тестовой партии подтвердила, что разработанные паштеты соответствуют требованиям качества и безопасности, предъявляемым к аналогичным консервам.

Таблица 5 - Результаты физико-химических показателей паштета из мяса косули, (M±m, n=5)

Показатели	Содержание, %
Влажность	66,8 ±0,5
Содержание жира	20,0 ±0,25
Белок	8,2 ±0,09
Зольные элементы	1,46 ±0,02
Углеводы	3,5 ±0,03
Калорийность, ккал.	226,8 ±1,0

По данным физико - химических исследований (табл.7), показатели массовой доли влаги составили 66,8% (P <0,01), жира - 20,0% (P <0,01), белка - 8,2% (P <0,01), золы - 1,46% (P <0,01), углеводов-3,5% (P <0,01) и находятся в пределах, установленных нормативной документацией. Калорийность мясного паштета невысока и составляет всего 226,8 ккал.

Анализ литературных источников показывает, что в настоящее время особенно эффективно производство новых видов мясных продуктов, в состав которых входят многокомпонентные эмульсии, суспензии, гели и структурированные (в присутствии фракции белковых препаратов, в том числе соевых белков) композиции. Из анализа литературных источников следует, что разработка рецептур паштетов из нетрадиционных видов сырья и сырьевых ингредиентов, способных обеспечить высокое качество консервированных паштетов, представляет практический интерес. А такое сырье как мясо косули, можно отнести к диетическому мясу.

Как показали наши исследования, в паштете из мяса косули содержится 25-27% сухого вещества, 21-22% белка, 2,5-4,0% жира. По химическому составу паштет из мяса косули можно отнести к диетической продукции. Дикое мясо вкуснее и полезнее свинины, говядины, содержит большое количество витаминов, микроэлементов (железо, калий, кобальт, медь). Мясо косули хорошо усваивается организмом, его усвояемость составляет 90%.

Для дальнейшей оптимизации рецептуры необходимо продолжить исследования по изменению качественного и количественного состава основных пищевых нутриентов в процессе термообработки. Это позволит получить диетический, но при этом высокопитательный продукт из экологически безопасного и полезного мясного сырья.

Библиография

1.Федеральный закон от 24 июля 2009 г. N 209-ФЗ «Об охоте и о сохранении охотничьих ресурсов и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»

2.Правила ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов (утверждены Главным управлением ветеринарии Министерства сельского хозяйства СССР 27 декабря 1983 года)

3.ГОСТ 7269–2015 Мясо. Методы отбора образцов и органолептические методы определения свежести

4.Методические указания МУК 4.2.2747–10 «Методы санитарно-паразитологической экспертизы мяса и мясной продукции» (утв. Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека 11 октября 2010 г.)

5.Тимакова Р.Т., Тихонов С.Л., Тихонова Н.В. Количественная идентификация мяса косули, обработанного ионизирующим излучением, и оценка его безопасности // Индустрия питания|Food Industry. 2021. Т. 6, № 3. С. 15–25.

ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМНЫХ ПАРАМЕТРОВ СТЕРИЛИЗАЦИИ ПАШТЕТА ИЗ МЯСА ДИЧИ

Ковалева О.А., *д.б.н.,профессор*
kovaleva7812@gmail.com
Шалимов Г.Э., *студент*
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет Имени Н.В. Парахина»

В работе представлены оптимальные режимные параметры для улучшения качественных характеристик паштета из мяса дичи (косули). Изучены качественные характеристики мяса косули механической обвалки.

Ключевые слова: *мясо косули, мясной паштет, режимы консервирования*

OPTIMIZATION OF THE STERILIZATION PARAMETERS OF GAME MEAT PATE

Kovaleva O.A*., Doctor of Biological Sciences, Professor*
Shalimov G.E*., Student*
Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin

The paper presents optimal regime parameters for improving the quality characteristics of game meat (roe deer) pate. The quality characteristics of

mechanically deboned roe deer meat were studied. Key words: roe deer meat, meat pate, preservation modes

Разработка научно обоснованных режимов, обеспечивающих гарантированный выпуск продукции высокого качества невозможна без аналитического описания процесса, то есть математической модели изменения качества в зависимости от изменений температуры и продолжительности прогрева продукта, среды, требуемого и фактического стерилизующего эффекта. В последнее время асептическая консервация пользуется широким спросом. В основу этого метода положен новый принцип тепловой стерилизации пищевых продуктов [5]. Асептический способ консервирования является одним из перспективных методов, однако он до сих пор не получил широкого распространения в практике консервного производства. При изготовлении консервов из продуктов, имеющих однородную структуру, можно использовать термическую обработку продукта в потоке по мере его перемещения по продуктопроводу. Разработка рациональных режимов стерилизации паштетов должна сводиться не только к изучению возможности снижения стерилизующего эффекта при получении промышленных стерильных продуктов, но и установлению зависимостей объективных критериев качественных показателей и пищевой ценности.

На основании вышеизложенного была сформулирована цель экспериментальных исследований - подтвердить теоретические предпосылки процесса стерилизации мясного паштета из мяса косули, определить оптимальные режимные параметры стерилизации для сохранения качественных характеристик исходных продуктов и готового паштета.

Материал и методология исследования.

В задачи исследований входило: установление зависимости изменений качества паштета от уровня тепловых нагрузок и обоснование рациональных режимов стерилизации паштетов, создание технологии нового поколения консервированных паштетов и оценка перспективы внедрения разработки в промышленность.

Объектом исследования являлось мясо косули. Экспериментальные исследования проводились общепринятыми и стандартными методами, используемыми для изучения физико-химических и бактериологических параметров мясных продуктов [3].

Все исследования проводились в трехкратной повторности. Статистическая обработка данных проводилась с помощью математического аппарата программы Excel.

Результаты исследований. При выборе температуры и продолжительности нагревания консервов исходят, в первую очередь, из того, что правильно установленный режим стерилизации должен обеспечить микробиологическую стабильность консервов. Режимы стерилизации должны гарантировать надлежащую степень подавления роста микроорганизмов, потенциально вредных для здоровья человека, а также тех микроорганизмов, которые могут стать причиной порчи консервов во время хранения. При этом следует учитывать, что нагревание должно по возможности быть минимальным для обеспечения высоких органолептических свойств и пищевой ценности готового паштета.

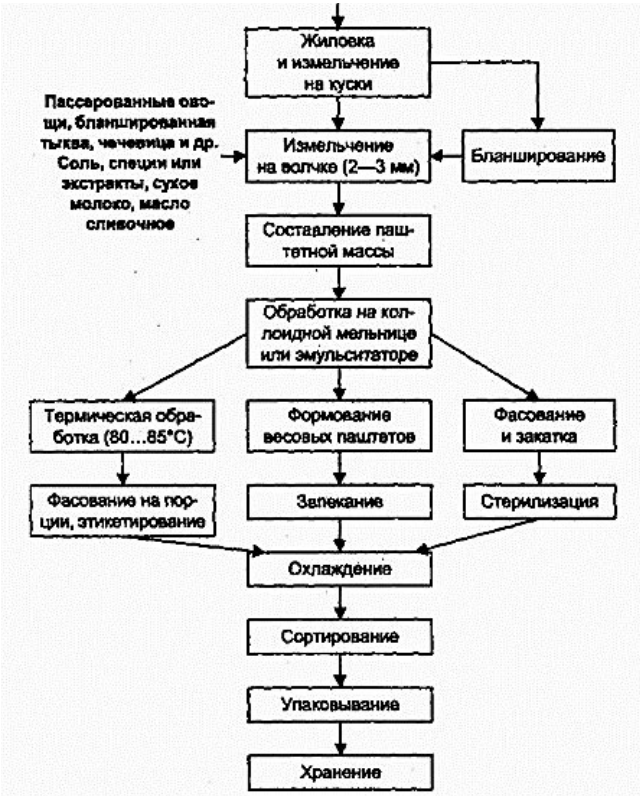


Рисунок 1 - Технологическая схема производства паштета из мяса косули.

Стерилизацию паштета из мяса косули проводят по формуле - (А-В-С) / Т = (25-40-25) / 115.

Производственный контроль является основным средством контроля правильности технологического процесса и его коррекции. Постоянный и правильно организованный контроль производства дает возможность контролировать качество готовой продукции, предотвращать отклонения от физико-химических норм и позволяет обеспечить выпуск продукции, соответствующей требованиям стандартов. Для решения этих задач используются физические, химические, биохимические и физико-химические методы. Контроль качества готовой продукции осуществляется лабораторией для каждой партии изделий. Результаты технохимического контроля фиксируются в лабораторных журналах.

Разработанная технология производства консервированных пирогов из мяса индейки прошла лабораторную апробацию

Таблица 1 - Результаты микробиологических исследований качественных показателей паштета из мяса косули

Показатели	Contents
Мезофильные аэробные и факультативно-анаэробные микро-организмы, КОЕ/г	Не обнаружены
Мезофильные анаэробные микро-организмы, КОЕ/г	Не обнаружены

По микробиологическим показателям (табл.1) консервы соответствуют требованиям промышленной стерильности.

Таблица 2 - Результаты исследования безопасности паштета из мяса косули, (M±m, n=5)

Показатель	Содержание	Норма
Массю сод-е токсичн. эл-та мг/кг:		
Свинец	0,02±0,5	не более 0.6
Кадмий	0,01±0,3	не более 0.3
Мышьяк	0,05±0,25	не более 1.0
Ртуть	0,005±0,5	не более 0,1

продолжение таблицы 2

Хлорорганические пестициды:		
HCG (гамма изомар)	0,04±0,5	не более 0,1
DDT и его метаболиты	0,03±0,3	не более 0,1
Антибиотики, содю / г:		
Тетрациклиновая группа	не обнаружен	не более 0,01
Левомицетин	не обнаружен	не более 0,01
Бацитрацин	не обнаружен	не более 0,02
Гризин	не обнаружен	не более 0,5
Радионуклиды, Бк/кг:		
Цезий Cs	не обнаружен	не более 180
Стронций Sr	не обнаружен	не более 80

Результаты исследований паштета из мяса индейки (табл.2) показали, что массовая концентрация токсичных элементов соответствует нормативным нормам, в частности содержание свинца составило 0,02 мг / кг (Р <0,03) или в 30 раз меньше допустимого уровня, кадмия - 0,01 мг / кг (Р <0,01) или в 30 раз меньше, мышьяка - 0,05 мг / кг (Р <0,01) или в 20 раз меньше, ртути - 0,005 мг / кг (Р <0,01) или в 20 раз меньше.

Показателями содержания хлорорганических пестицидов были, в частности, гамма-изомер ХГЧ-0,04 мг / кг (Р <0,01) или в 2,5 раза меньше нормы, ДДТ и его метаболиты - 0,03 мг / кг (Р <0,05) или в 3,3 раза меньше.

Остатки антибиотиков и радионуклидов не были обнаружены вообще. По результатам исследований по показателям безопасности, паштет из мяса косули соответствует требованиям СанПиН.

Долгое время считалось, что режимы стерилизации сглаживают различия между различными видами компонентов рецептуры, нивелируя качество консервов и устраняя влияние качества исходного сырья.

Показатели безопасности мяса косули, которые были изучены в нашей работе, свидетельствует, что содержание контаминантов в мясе косули существенно ниже предусмотренного требованиями к мясному сырью, включая даже более жесткие требования для продуктов

детского питания. Пестициды и антибиотики, нормируемые в законодательных актах, в мясе косули отсутствуют. Содержание тяжелых металлов существенно ниже нормируемого.

Микробиологические исследования мяса косули показали, что КМАФАнМ (КОЕ/г) составляет 1х102, т.е. на три порядка ниже требований, предъявляемых к сырью, патогенные микроорганизмы не обнаружены.

Используемые нами режимы стерилизации, представленные в технологической схеме на рисунке 1, позволили получить консервированный продукт, обладающий всеми требуемыми характеристиками микробиологической безопасности при сохранении высокой пищевой ценности.

Для дальнейшей оптимизации режимов стерилизации необходимо продолжить исследования по изменению качественного и количественного состава основных пищевых нутриентов в процессе термообработки. Это позволит получить диетический, но при этом высокопитательный продукт из экологически безопасного и полезного мясного сырья.

Библиография

1. Федеральный закон от 24 июля 2009 г. N 209-ФЗ «Об охоте и о сохранении охотничьих ресурсов и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»

2.Правила ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов (утверждены Главным управлением ветеринарии Министерства сельского хозяйства СССР 27 декабря 1983 года)

3.ГОСТ 7269–2015 Мясо. Методы отбора образцов и органолептические методы определения свежести

4.Методические указания МУК 4.2.2747–10 «Методы санитарно-паразитологической экспертизы мяса и мясной продукции» (утв. Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека 11 октября 2010 г.)

5.Тимакова Р.Т., Тихонов С.Л., Тихонова Н.В. Количественная идентификация мяса косули, обработанного ионизирующим излучением, и оценка его безопасности // Индустрия питания|Food Industry. 2021. Т. 6, № 3. С. 15–25.

УДК:637.146.1

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ТВОРОЖНЫХ ПРОДУКТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ОЖИРЕНИЯ

***Корнев Алексей Сергеевич**, студент*
(e-mail: lektor1857@gmail.com)
***Справцева Александра Георгиевна**, студент*
(e-mail: spravceva.alya@mail.ru)
***Лунева Ольга Николаевна**, к.т.н., доцент*
(e-mail: olga_lu@list.ru)
Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева, Россия

В данной статье рассматривается проблема ожирения и значимость здорового питания для профилактики данного заболевания. Рассматривается роль творожных продуктов в рационе питания, их польза для контроля веса и ускорения обмена веществ. Также предложено добавление пюре брокколи, овсяных отрубей и смесь перцев в творожный продукт для улучшения его питательных свойств и эффективности в борьбе с лишним весом. Результаты анализа показывают, что такое обогащение продукта витаминами, минералами и клетчаткой помогает снизить содержание жира и сделать продукт более полезным для здоровья человека.

***Ключевые слова**: творожные продукты, ожирение, растительные компоненты.*

IMPROVING THE QUALITY OF FUNCTIONAL CURD PRODUCTS FOR THE PREVENTION OF OBESITY

***Kornev Alexey Sergeevich**, student*
Oryol State University named after I.S. Turgenev, Russia
***Spravtseva Alexandra Georgievna**, student*
Oryol State University named after I.S. Turgenev, Russia
***Luneva Olga Nikolaevna**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Oryol State University named after I.S. Turgenev, Russia*

***Abstract.** This article discusses the problem of obesity and the importance of a healthy diet for the prevention of this disease. The article considers the role of cottage cheese products in the diet, their benefits for weight control and acceleration of metabolism. It is also proposed to add mashed broccoli, oat bran and a mixture of peppers to the curd product to improve its nutritional properties and effectiveness in the fight against excess weight. The results of the analysis show that such fortification of the product with*

vitamins, minerals and fiber helps to reduce the fat content and make the product more beneficial to human health.
Keywords: *Cottage cheese products, obesity, herbal ingredients.*

В современном мире всё больше людей в нашей стране стремятся вести здоровый образ жизни, уделяя внимание своему здоровью и здоровью своих близких. А здоровье, как известно, невозможно без правильного питания.

Даже если традиционные продукты питания соответствуют нормам потребления, они не всегда обеспечивают организм человека всеми необходимыми питательными веществами для полноценной жизни.

Современные тенденции в производстве продуктов питания направлены на создание сбалансированных по пищевой и биологической ценности продуктов, обогащённых функциональными ингредиентами. Особенно перспективным является направление, связанное с целенаправленным комбинированием молочного и растительного сырья.

В продуктах со сложным составом молочное и растительное сырьё используются в различных сочетаниях, что позволяет создавать в этих продуктах необходимые функциональные свойства, учитывая культурные особенности и традиции питания населения разных регионов. Некоторые продукты питания содержат вещества, которые оказывают положительное воздействие на организм человека. Они всё чаще становятся объектами многочисленных научных исследований. Новейшие научные достижения позволяют изучать влияние различных веществ на здоровье.

Отечественные производители продуктов питания начали задумываться о том, как сделать свою продукцию не только вкусной, но и полезной. На Западе такая практика существует уже давно. Потребление здоровых и полезных продуктов помогает улучшить здоровье. Это и называется функциональным питанием.

Здоровая пища обеспечивает нормальный рост и развитие организма, помогает ему защищаться от болезней и вредных факторов окружающей среды.

Современная жизнь полна стрессов, экологических проблем и продуктов, которые разрушают клетки организма и их генетический аппарат, приводят к ожирению, гипертонии, атеросклерозу и другим заболеваниям.

В современном мире проблема избыточного веса стала одной из самых серьёзных и важных для здоровья людей. Лишний вес

увеличивает риск развития опасных заболеваний, таких как диабет, болезни сердца, суставов и даже рак. Поэтому создание продуктов, которые помогают предотвратить ожирение, имеет большое значение[1].

Последние годы проблема дефицита полноценных животных белков и микронутриентов в питании человека является очень актуальной. Как известно, важная роль в рациональном питании принадлежит животным белкам. Наиболее подходящей основой для белковых продуктов с функциональными свойствами являются молочные продукты, в частности творог и творожные изделия. Творог представляет собой традиционный белковый кисломолочный продукт, обладающий высокими пищевыми и лечебно диетическими свойствами. Его вырабатывают путем сквашивания пастеризованного цельного или обезжиренного молока и удаления из полученного сгустка части сыворотки.

Творог — это отличный источник белка, который помогает насытиться и ускоряет обмен веществ. Поэтому включение творога в рацион питания может помочь уменьшить желание переедать и контролировать вес [2].

В состав творога входит 14-17 % белков, до 18 % жира, 2,4-2,8 % молочного сахара. Он богат кальцием, фосфором, железом, магнием – веществами, необходимыми для роста и правильного развития молодого организма. Творог и изделия из него очень питательны, так как содержат много белков и жира. Белки творога частично связаны с солями фосфора и кальция. Это способствует лучшему их перевариванию в желудке и кишечнике. Поэтому творог хорошо усваивается организмом.

Кроме того, творог снижает уровень жировых отложений в организме и способствует сжиганию жира. Это помогает предотвратить накопление лишнего веса и поддерживать здоровый обмен веществ [3].

Было решено добавить в состав творога растительные компоненты. Это не только улучшит его состав, но и поможет продвигать здоровый образ жизни. Растительное сырьё обычно богато клетчаткой, витаминами и минералами, что делает продукты более полезными для здоровья. Добавление его в творог может способствовать формированию здорового образа жизни у потребителей [4].

В качестве дополнительных ингредиентов были выбраны пюре из брокколи, овсяные отруби и приправы (смесь перцев).

Содержание витаминов, макро- и микроэлементов, а также количество белков, жиров и углеводов показано в таблицах 1, 2, 3 и 4.

Таблица 1 – Содержание БЖУ

Сырье	Жир, г	Белок, г	Углеводы, г
Творог	0	16	1,8
Брокколи	0,37	2,82	6,64
Овсяные отруби	7,03	17,3	66,2
Приправа	0,44	1,1	1,9

Из данных таблицы 1 мы видим, что добавляя растительные компоненты, состав творожного продукта обогащается растительными жирами и углеводами.

Таблица 2 – Витаминный состав

Сырье	Содержание, мг				
	A	B1	B2	B5	B6
Творог	0,08	0,04	0,30	–	–
Брокколи	0,39	0,07	0,1	0,6	0,18
Овсяные отруби	–	78	12	30	8
Приправа	0,19	0,7	0,1	0,1	0,6

Таблица 2 показывает, что внесение брокколи и овсяных отрубей повышает содержание таких важных как: A,B1,B2,B6 и B6.

Таблица 3 – Содержание макроэлементов

Сырье	Содержание, мг				
	K	Ca	Mg	Na	P
Творог	98	154	19	36	206
Брокколи	314	46	21	32	65
Овсяные отруби	23	6	59	–	92
Приправа	422	40,5	25	22	46

Таблица 4 – Содержание микроэлементов

Сырье	Содержание, мг				
	Fe	Zn	Cu	Mn	Se
Творог	0,4	0,41	0,5	0,21	0,03
Брокколи	0,7	0,43	9,5	0,42	2,5
Овсяные отруби	30	26	–	–	82
Приправа	1,4	0,4	0,6	0,3	–

Из данных таблиц 3,4 можно сделать вывод о целесообразности внесения брокколи, овсяных отрубе и приправ в состав творожного продукта из-за повышение содержания таких важных макро- и микроэлементов как: железо, цинк, медь, селен, калия и магния

Добавление пюре из брокколи, овсяных отрубей и смеси перцев в состав творога позволяет значительно снизить содержание жира в нём. Брокколи — это низкокалорийный продукт, богатый витаминами и минералами, который также способствует улучшению работы пищеварительной системы. Овсяные отруби содержат клетчатку, которая помогает улучшить перистальтику кишечника и уменьшить аппетит, что способствует снижению веса [5].

Смесь перцев также способствует улучшению обмена веществ и ускоряет процесс жиросжигания. Благодаря высокому содержанию витамина С, перец помогает защитить клетки от свободных радикалов и укрепить иммунитет [6].

Все эти добавки не только улучшают питательные свойства творога, но и делают его более полезным для здоровья и фигуры [7].

Таким образом, мы получаем продукт, который направлен на улучшение качества жизни людей и снижение влияния опасного заболевания - ожирения.

Библиография

1. Автоматизированное проектирование сложных многокомпонентных продуктов питания / Е.И. Муратова, С.Г. Толстых, С.И. Дворецкий и др. – Тамбов: ФГБОУ ВПО «ТГТУ». 2011. – С. 70

2. С.К. Чич, З.Т. Тазова Учебно-методическое пособие «Научные основы проектирования продукции с заданными свойствами и составом» 2018г. с 84

3. А.И. Лепешкин, Л.А. Надточий, А.Ю. Чечеткина учебно-методическое пособи «Проектирование состава продуктов питания с заданными свойствами» 2020. – 46 с.

4. Просеков А.Ю. Современные аспекты производства продуктов питания / А.Ю. Просеков. – Кемерово: Кузбассвузиздат – АСТШ – Университеты России. – 2005. – 370 с.

5. Методические указания «Научные основы моделирования продуктов питания животного происхождения» сост. Е.В. Долгошева. –Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2021 – С. 32.

6. МР 2.3.1.0253-21 [Электронный ресурс]. URL: https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/402716140/?ysclid=lsuo1qr378222442601

7.Технология хранения, переработки и стандартизация мяса и мясопродуктов [Электронный ресурс] URL: https://studme.org/390699/tovarovedenie/tehnologiya_hraneniya_pererabotki_i_standartizatsiya_myasa_i_myasoproduktov

УДК 637.07

ВЛИЯНИЕ ФИТОЭКСТРАКТОВ НА АНТИОКСИДАНТНЫЕ И ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТВОРОГА

Костромичева Е.В., *кандидат биологических наук, доцент*
ek.kostromicheva-orel@yandex.ru
Уварова Т.С. *магистрант*
ФГБОУ ВО Орловский государственный аграрный университет имени Н.В.Парахина.

В статье представлены результаты исследования влияния фитоэкстрактов розмарина, шалфея, базилика на антиоксидантные свойства творога. Изучены органолептические характеристики творога, в рецептуру которого включены фитоэкстракты. Определение антиоксидантной активности проводили методом основанном на ингибирование аутоокисления адреналина. Показана высокая активность системы антиоксидантов в изучаемых фитоэкстрактов и образцах творога. Цель работы – исследование органолептических и антиоксидантных свойств фитоэкстрактов в технологии творога. Максимальная антиоксидантная активность наблюдалась в экстракте розмарина (96,7%). Отмечено, что добавление водных экстрактов розмарина, шалфея и бализика в рецептуру творога повышает его антиоксидантные свойства в среднем в 1,4 раза. Розмарин имеет наиболее сильные антиоксидантные свойства среди исследуемых трав, вероятно благодаря высокому содержанию карнозоловой кислоты и карнозола. Шалфей также обладает значительными антиоксидантными свойствами, немного уступая розмарину. Базилик имеет умеренные антиоксидантные свойства, но они ниже по сравнению с розмарином и шалфеем. Установлено, что добавление экстрактов розмарина, шалфея и бализика в рецептуру творога не оказывало существенного влияния на структуру и консистенцию творога, но привело к изменению цвета, запаха и вкуса образцов творога по сравнению с контролем. Фитоэкстракты, обладающие антиоксидантными свойствами в рецептуре творога, могут способствовать

поддержанию здоровья и предотвращению хронических заболеваний благодаря своему положительному воздействию на организм. Их применение может не только улучшить качество продукции, но и снизить риски для здоровья, связанные с искусственными консервантами. Антиоксидантные свойства фитоэкстрактов могут защитить продукты от окисления и увеличить их срок годности.

Ключевые слова: *антиоксиданты, фитоэкстракты, творог, натуральные консерванты, органолептическая характеристика.*

INFLUENCE OF PHYTOEXTRACTS ON ANTIOXIDANT AND ORGANOLEPTIC PROPERTIES OF COTTAGE CHEESE

Kostromicheva E.V*., PhD in Biology, Associate Professor of the Department of Biotechnology and Chemistry named after N.E. Pavlovskaya*
ek.kostromicheva-orel@yandex.ru
Uvarova T.S*. Master of the Department of Biotechnology and Chemistry named after N.E. Pavlovskaya*
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Oryol State Agrarian University named after N.V. Parakhin.

The article studies the effect of phytoextracts of rosemary, sage, and basil on the antioxidant properties of cottage cheese. The organoleptic characteristics of cottage cheeses containing phytoextracts were studied. Antioxidant activity was determined using a method based on inhibition of adrenaline autooxidation. High activity of the antioxidant system in the phytoextracts under study was shown. The purpose of the work is to study the organoleptic and antioxidant properties of phytoextracts in cottage cheese technology. The maximum antioxidant activity was observed in rosemary extract (96.7%). It was noted that the addition of aqueous extracts of rosemary, sage, and basil to the cottage cheese recipe increased its antioxidant properties by an average of 1.4 times. Rosemary has the strongest antioxidant properties among these three herbs, probably due to the high content of carnosic acid and carnosol. Sage also has significant antioxidant properties, slightly inferior to rosemary. Basil has moderate antioxidant properties, but they are lower compared to rosemary and sage. It was found that the addition of rosemary, sage and basil extracts to the cottage cheese recipe did not have a significant effect on the structure and consistency of the cottage cheese. It led to a change in the color, smell and taste of the cottage cheese samples compared to the control. Phytoextracts with antioxidant properties in the cottage cheese recipe can help maintain health and prevent chronic diseases due to their positive effects on the body. Their use can not only improve the quality of products, but also reduce the health risks associated with artificial preservatives. The antioxidant

properties of phytoextracts can protect products from oxidation and increase their shelf life.

Key words: antioxidants, phytoextracts, cottage cheese, natural preservatives, organoleptic characteristics.

Введение. Проблема сохранения качества и безопасности пищевых продуктов является одной из основных в концепции развития биотехнологии. В этом контексте, фитоэкстракты — натуральные вещества, получаемые из растений, привлекают внимание ученых и специалистов пищевой промышленности благодаря своими потенциальными консервирующими и антиоксидантными свойствами. Эти характеристики могут играть ключевую роль в усовершенствование методов хранения продуктов, что, в свою очередь, может привести к значительному прогрессу в области продовольственной безопасности.

Фитоэкстракты, как возможные натуральные консерванты, создают альтернативу синтетическим добавкам, которые в настоящее время широко используются в пищевой промышленности. Их применение может не только улучшить качество продукции, но и снизить риски для здоровья, связанные с искусственными консервантами. Кроме того, антиоксидантные свойства фитоэкстрактов могут защитить продукты от окисления и увеличить их срок годности. Исследования в данном направление могут привести к разработке натуральных консервантов, которые смогут заменить синтетические вещества, потенциально вредные для здоровья [1,2,3].

Цель исследований – анализ органолептических и антиоксидантных свойств фитоэкстрактов в технологии творога.

Условия, материалы и методы. В качестве объектов исследования были выбраны творог жирностью 9%, экстракты шалфея, розмарина, базилика**.** Экстракты получали водной экстракцией при температуре 90^0С. Определения антиоксидантной активности проводили методом основанном на ингибирование аутоокисления адреналина, органолептические свойства творога определяли по ГОСТ 31453–2013 «Творог. Технические условия».

Результаты и обсуждение. Антиоксидантная активность — это способность вещества защищать клетки и ткани организма от повреждения, вызванного свободными радикалами и другими реактивными формами кислорода, путем нейтрализации этих частиц или предотвращения их образования. Антиоксидантная активность творога может варьироваться в зависимости от различных факторов, таких как состав молока, используемого для производства творога,

условия хранения и переработки, а также наличие добавок и ингредиентов, обладающих антиоксидантными свойствами[4,5,6,7].

Если творог имеет высокую антиоксидантную активность, то это может способствовать защите организма от окислительного стресса, вызванного избытком свободных радикалов. Потребление такого творога может быть полезным для поддержания здоровья и предотвращения развития хронических заболеваний, связанных с окислительным стрессом, таких как сердечно — сосудистые заболевания, онкологические заболевания, диабет и других. Введение в рецептуры творога растительных экстрактов позволяет повысить антиоксидантные свойства продукта.

В ходе исследования определяли антиоксидантную активность экстрактов (рис.1)

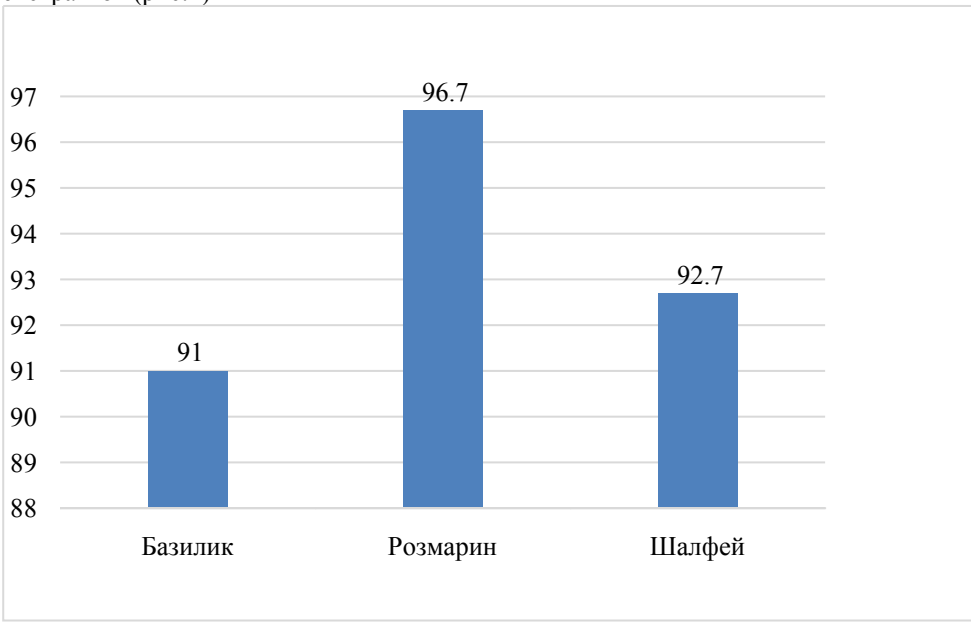


Рисунок 1 - Антиоксидантная активность фитоэкстрактов, %

На рисунке 1 показана антиоксидантная активность фитоэкстрактов. Установлена высокая активность системы антиоксидантов изучаемых фитоэкстрактов. Самая высокая активность наблюдается у розмарина с показателем 96,7%, на втором месте

шалфей 92,7% и у базилика 91%. Так как значение величины активности при расчетах получилось выше 10%, значит, у данного растительного сырья есть антиоксидантная активность.

Далее определяли антиоксидантную активность творога при введение в рецептуру фитоэкстрактов шалфея, розмарина, базилика. Результаты представлены на рисунке 2.

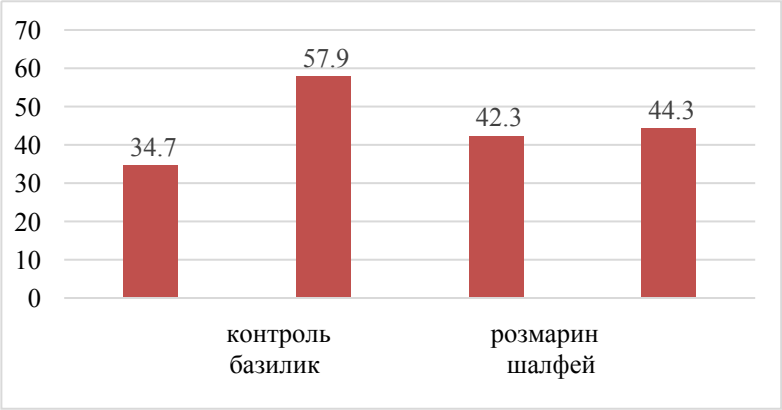


Рисунок 2 - Антиоксидантная активность творога с фитоэкстрактами

В ходе проведения эксперимента отмечено, что у творога (контрольный образец) и творога с добавлением фитоэкстрактов показатель антиоксидантной активности составляет от 35 до 58 %.. Максимальная антиоксидантная активность наблюдалась в варианте с розмарином (57,9%). Показано, что добавление экстрактов розмарина, шалфея и бализика в рецептуру творога повышает его антиоксидантные свойства в среднем в 1,4 раза.

В данном исследовании использовали органолептический метод оценки для определения влияния фитоэкстрактов на свойства творога. Оценивали внешний вид, цвет, структуру, консистенцию, запах и вкус творога без добавок и творога с добавлением экстрактов шалфея, базилика и розмарина (таблица 1).

Таблица 1. Органолептическая оценка образцов творога

Вид образца / Параметр оценки	Творог (контрольный образец)	Творог с шалфеем	Творог с розмарином	Творог с базиликом
Внешний вид	Однородная масса с неровной поверхностью	Масса однородной консистенции с неровностями на поверхности.	Масса с гладкой текстурой и неравномерной поверхностью	Масса с однородной структурой и неровностями на поверхности.
Цвет	Белый с кремовым оттенком	Светло-кремовый оттено	Ровная окраска белого цвета с легким бежевым оттенком	Светлый оттенок с небольшим намеком цвета слоновой кости
Структура и консистенция	Однородная, мягкая, мажущаяся, рассыпчатая масса	Ровная, мягкая и пластичная структура	Однородная, нежная и хорошо раздавливающаяся консистенция	Пластичная, мажущаяся и слегка рассыпчатая структура

продолжение таблицы 1

Запах, вкус и аромат	Запах: свежий, молочный, слабокислый. Вкус: нежный, слегка кислый, молочный, без посторонних привкусов. Аромат: слабый, молочный, чистый.	Запах: травянистый, свежий, с нотками шалфея. Вкус: нежный, слегка кислый, молочный с травянистым привкусом шалфея. Аромат: насыщенный, с преобладанием аромата шалфея.	Запах: травянистый, свежеватый, с нюансами розмарина. Вкус: нежный, немного кисловатый, молочный с травянистым оттенком розмарина. Аромат: интенсивный, гармоничный, с доминирующим ароматом розмарина.	Запах: травянистый, освежающий, с оттенками базилика. Вкус: мягкий, слегка кислый, молочный с базиликовым привкусом. Аромат: насыщенный, сбалансированный, с преобладающим ароматом базилика.

Результаты показали, что добавление экстрактов не оказывало существенного влияния на внешний вид, цвет, структуру и консистенцию творога. Привело к изменению цвета, запаха и вкуса образцов творога по сравнению с контролем.

Выводы. На основе проведенных исследований можно сделать вывод, что добавление экстрактов шалфея, розмарина и базилика положительно влияет на качество творога, повышая его антиоксидантные свойства. Среди исследованных экстрактов, розмарин показал наиболее высокие антиоксидантные свойства Данные экстракты способствуют сохранению структуры, вкуса и аромата продукта на протяжении всего периода хранения.

Библиография

1.Чернышева Д.А. Использование растительных экстрактов для улучшения сохранности продуктов. – Екатеринбург: УрО РАН, 2021. – 212 с.

2.Шубина Л.Б., Кузнецова А.А. Эффективность фитоэкстрактов в качестве натуральных консервантов. – Краснодар: Кубанский государственный университет, 2023. – 189 с.

3.Шубина Л.Б., Кузнецова А.А. Эффективность фитоэкстрактов в качестве натуральных консервантов. – Краснодар: Кубанский государственный университет, 2023. – 189 с.

4.Соловьев В.И., Кузьмина Н.В. Антиоксиданты и консерванты пищевых продуктов растительного происхождения. – М.: Агросфера, 2021. – 256 с.

5.Тринеева О.В. и др. Определение антиоксидантной активности извлечений из плодов облепихи крушиновидной // Вестник Воронежского государственного университета. – 2012. – № 3. – С. 87-93.

6.Шидловская В.П. Органолептические свойства молока и молочных продуктов. – М.: Колос, 1978. – 240 с.

7.Федорова М.Е. Фитоэкстракты в технологии продуктов питания. – Новосибирск: Сибирское отделение РАН, 2024. – 174 с.

УДК 637.523

БИОГЕННЫЙ МИНЕРАЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС ЯИЧНОЙ СКОРЛУПЫ В СОСТАВЕ СГУЩЕННОГО МОЛОКА

Мамаев А.В., *д.б.н., профессор*
Соловьева А.О., *к.т.н., доцент*
Мамаева О.А., *аспирант*
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина», Орёл, Россия

В опытах изучены органолептические и пищевые характеристики сгущенного молока с биогенными минеральными компонентами яичной скорлупы, возможности использования тонко дисперсионного порошка яичной скорлупы в составе функционального сгущенного молока с сахаром. Разработана технологическая схема производства сгущенного молока с сахаром функциональной направленности и улучшенным минеральным составом. Установлено, что внесение 1% по массе тонкодисперсного порошка яичной скорлупы в рецептуру сгущенного молока с сахаром не оказывает влияния на органолептические показатели готового продукта, а образцы с содержанием порошка яичной скорлупы 2 и 3 % отличаются осадком лактозы на дне тары и мучнистой консистенцией с сероватым оттенком.

***Ключевые слова**: Функциональный продукт, сгущенное молоко с сахаром, порошок яичной скорлупы, минеральные компоненты*

BIOGENIC MINERAL COMPLEX OF EGGSHELL IN CONDENSED MILK

***Mamaev A.V.,** D.Sc. (Biology), Professor*
***Solovieva A.O**., Ph.D. (Engineering), Associate Professor*
***Mamaeva O.A.,** Postgraduate*
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Oryol State Agrarian University named after N.V. Parakhin", Oryol, Russia

The experiments studied the organoleptic and nutritional characteristics of condensed milk with biogenic mineral components of eggshell, the possibility of using finely dispersed eggshell powder in the composition of functional condensed milk with sugar. A technological scheme for the production of condensed milk with functional sugar and improved mineral composition was developed. It has been established that the introduction of 1% by weight of finely dispersed eggshell powder into the recipe for condensed milk with sugar does not affect the organoleptic properties of the finished product, and samples with an eggshell powder content of 2 and 3% are distinguished by lactose sediment at the bottom of the container and a floury consistency with a grayish tint.

***Keywords:** Functional product, condensed milk with sugar, eggshell powder, mineral components*

Постепенно улучшение качества жизни и повышения благосостояние россиян обуславливает дальнейший рост потребительского спроса на различные молочные продукты. Производители, в свою очередь, постоянно работают над созданием новых видов продукции, оригинальных рецептур, расширением ассортимента, новыми технологиями, новыми видами упаковки, решают вопросы хранения и транспортировки продукции.

Все большую востребованность находят функциональные продукты животного и растительного происхождения, повышающие пищевую и минеральную ценность продуктов и обогащающие продукты питания необходимыми полезными компонентами [1-6].

Актуальным направлением в создании новых молочных продуктов функционального направления является обогащение молочных консервов микронутриентами, в том числе минеральными компонентами с высокой биологической

доступностью. Известен способ использования порошка яичной скорлупы в технологии молочных продуктов [7].

Таким образом, разработка технологии сгущенного молока обогащенного тонкодисперсным порошком яичной скорлупы, обладающей функциональными свойствами и сбалансированным минеральным составом, является актуальной.

Тонкодисперсный порошок белого цвета, без запаха, нерастворим в воде. Яичная скорлупа является богатым и доступным источником кальция (90% кальция находится в легкоусвояемой форме). Богатый минеральный состав яичной скорлупы представлен 27 химическими элементами, в том числе медью, фосфором, серой, цинком и другими. Особенно важно содержание в порошке яичной скорлупы кремния и молибдена. В яичной скорлупе содержится: Ca – 90,00%; Mg – 0,55%; P – 0,25%; Si – 0,12%; K – 0,08%; Na – 0,03% Карбонат кальция является основным минеральным веществом порошка яичной скорлупы.

Экспериментальные исследования проводились в соответствии с поставленными задачами в Орловском государственном аграрном университете имени Н.В. Парахина в лабораториях кафедры «Продукты питания животного происхождения» и ЗАО «Верховский МКЗ».

Основным сырьем для производства сгущенного молока с сахаром и порошком яичной скорлупы является молоко цельное, с м.д.ж 3,7%, молоко обезжиренное, с м.д.ж 0,05%, вода и сахар.

По органолептическим и физико–химическим показателям используемые компоненты полностью соответствовали предъявляемым требованиям для производства молочных продуктов, приведенных в техническом регламенте на молоко и молочную продукцию.

Объектами исследований являлись, четыре образца консервов молочных «Молоко сгущенное с сахаром», три образца были обогащены разным количеством порошка яичной скорлупы, первый служил контролем (ГОСТ 31688-2012 Консервы молочные МОЛОКО И СЛИВКИ СГУЩЕННЫЕ С САХАРОМ).

Опытные образцы сгущенного молока включали в состав различное количество порошка яичной скорлупы:

Образец №1 – контрольный, без добавления порошка яичной скорлупы;

Образец №2 – 1 г порошка яичной скорлупы на 1 кг готового продукта;

Образец №3 - 2 г порошка яичной скорлупы на 1 кг готового продукта;

Образец №4 - 3 г порошка яичной скорлупы на 1 кг готового продукта.

Проведенные исследования по оценке качества вырабатываемого продукта показали, что по органолептическим показателям наиболее полно соответствовали требованиям образцы № 1 и №2. (таблица 1). Они удовлетворяли характеристикам действующего регламента по внешнему виду, вкусу, запаху, цвету и консистенции. Опытные образцы представляли собой однородную вязкую массу без наличия ощущаемых кристаллов молочного сахара, с чистым, сладким выраженным привкусом пастеризованного молока, белого равномерного цвета с кремовым оттенком. Образцы с содержанием порошка яичной скорлупы 2 и 3 % отличались осадком лактозы на дне тары и мучнистой консистенцией и сероватым оттенком.

По данным таблицы 1 можно сделать вывод, что все исследуемые образцы по вкусу и запаху соответствуют Техническому регламенту на молоко и молочную продукцию. Внесение тонкодисперсного порошка яичной скорлупы в рецептуру сгущенного молока с сахаром в количестве 1 % не оказывает влияния на органолептические показатели готового продукта.

В ходе проведенных исследований были получены результаты опытных образцов сгущенного молока по составу и энергетической ценности, (таблица 2).

Из таблицы 2 видно, внесение минимального количества тонкодисперсного порошка яичной скорлупы (образец №2 - 1 г на 1 кг готового продукта) не оказывает влияния на химические показатели сгущенного молока. С увеличением количества вносимого тонкодисперсного порошка яичной скорлупы происходит постепенное снижение содержания жира и белка при одновременном увеличении количества сухих веществ за счёт минеральной составляющей продукта.

Таблица 1 - Органолептические показатели опытных образцов сгущенных молочных консервов с сахаром

Образцы	Внешний вид консистенция	Вкус и запах	Цвет
№1 (к)	Однородная вязкая масса без наличия ощущаемых кристаллов молочного сахара.	Чистый, сладкий, с выраженным привку-сом пастеризованного молока.	Белый с кремовым от-тенком, равно-мерный.
№2	Однородная вязкая масса без наличия ощущаемых кристаллов молочного сахара с незначительным осадком лактозы на дне тары.	Чистый, сладкий, с выраженным привку-сом пастеризованного молока.	Белый с кремовым от-тенком, равно-мерный.
№3	Однородная вязкая масса без наличия ощущаемых кристаллов молочного са-хара с незначительным осадком лактозы на дне тары и мучнистая консистенция.	Чистый, сладкий, с выраженным привку-сом пастеризованного молока.	Белый с серовато-кремовым от-тенком, равномерный .
№4	Однородная вязкая масса с ощущаемыми крисал-лами молочного сахара с осадком лактозы на дне тары и мучнистая консистенция.	Сладкий, с выражен-ным привкусом пастеризованного молока.	Белый с серым оттенком, равномерный .

Снижение доли жира и белка было незначительным как и увеличение количества сухих веществ, относительно контроля. Энергетическая ценность новых образцов опыта была ниже контроля, но находилась в пределах нормы, снижаясь относительно контроля на 10-20 Ккал в расчете на 100 гр продукта.

Таблица 2 - Состав и энергетическая ценность опытных образцов сгущённого молока с сахаром

Опытные образцы	Жир, %	Белок, %	Сахароза, %	Сухих веществ, %	Энергетическая ценность, Ккал/КдЖ на 100 гр продукта
№1 (к)	8,5	7,2	43,5	73,5	320/1339
№ 2	8,5	7,2	43,5	73,5	320/1339
№ 3	8,4	7,1	43,3	73,7	310/1240
№ 4	8,3	7,1	43,3	73.9	300/1200

По данным таблицы 2 можно сделать вывод, что показатели состава и энергетической ценности опытных образцов сгущенного молока с сахаром, включающие тонко дисперсионный порошок яичной скорлупы, находились в пределах существующих требований, при незначительных снижениях величин по жиру и белку. Количество сахарозы во всех образцах было равным и составило 43,5 %.

В опытах установлено, что органолептические и энергетические показатели соответствуют требованиям ФЗ № 163 «Технический регламент на молоко и молочную продукцию. Разработана технологическая схема производства сгущенного молока с сахаром функциональной направленности и улучшенным минеральным составом. Установлено, что внесение 1% по массе тонкодисперсного порошка яичной скорлупы в рецептуру сгущенного молока с сахаром не оказывает влияния на органолептические показатели готового продукта, а образцы с содержанием порошка яичной скорлупы 2 и 3 % отличаются осадком лактозы на дне тары и мучнистой консистенцией с сероватым оттенком.

В результате исследований изучены органолептические и пищевые характеристики сгущенного молока с биогенными минеральными компонентами яичной скорлупы, возможности использования тонко дисперсионного порошка яичной скорлупы в составе функционального сгущенного молока с сахаром.

Библиографический список

1. Келдибекова Д.А., Мамаев А.В. Перспективы применения пектина при разработке кисельного молочного продукта с сорбционными свойствами. В сборнике: Актуальные проблемы науки XXI века III Международная конференция. Международная исследовательская организация "Cognitio". 2015; с. 6-9.

2. Колесник Л.С., Сучкова Т.Н., Мамаев А.В. Перспективы использования в технологии вареных колбасных изделий резистентного крахмала. Материалы VIII Международной научно-практической Интернет-конференции. «Фундаментальные и прикладные исследования - сельскохозяйственному производству». 2016; с. 156-160.

3. Колесник Л.С., Сучкова Т.Н., Мамаев А.В. Перспективы использования энзимрезистентного горохового крахмала в технологии вареных колбасных изделий. Материалы VIII Международной научно-практической Интернет-конференции. «Фундаментальные и прикладные исследования - сельскохозяйственному производству». 2016; с. 156-160.

4. Куприна А.О., Мамаев А.В., Кузнецов К.В., Арбузов И.Н.Технология сливочного масла с природным антиоксидантным комплексом. В сборнике: АПК в современном мире: взгляд научной молодежи. Материалы региональной научно-практической конференции молодых ученых. 2011; с. 53-56.

5. Мамаев А.В. Самусенко Л.Д. Молочное дело. Учебное пособие, Лань,. Санкт-Петербург. 2013; с. 118.

6. Сергеева Е.Ю., Симоненкова А.П., Мамаев А.В. Комбинированные продукты с использованием чечевичной дисперсии. Материалы монографии.Саарбрюккен, 2016.

7. Храмцов, А.Г., Способ производства концентрата молочной сыворотки / П Храмцов А.Г., Лодыгин Д.Н.,

8. Лодыгин А.Д., Емельянов С.А., Киселев атент РФ № 2320191, 27.03.2008

УДК 664-404.8

ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС SPIRULINA PLATENSIS В МЯСО-РАСТИТЕЛЬНЫХ КОНСЕРВАХ

Мамаев А.В., *д.б.н., профессор*
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет им. Н.В. Парахина», Г. Орёл, РФ

Изучена возможность использования сине-зеленой водоросли Spirulina platensis как природного компонента с высокой биологической ценностью, в составе мясо-растительных консервов из говядины и капусты. Органолептические характеристики и состав консервов отличался особенностями в зависимости от использования в исходной рецептуре разного количества сухой водоросли. В лабораторных условиях были выработаны четыре образца мясо-растительных консервов из говядины. Три из них содержали разное количество сухого комплекса спирулины - альга лямensис алакрис . Образцы № 1,2,3 содержали, соответственно 1,3,5% комплекса. В качестве контроля были взяты «Консервы мясорастительные» ГОСТ Р 55333-2012 «Мясо говядины с капустой». По органолептическим характеристикам и биологической ценности наиболее оптимальной оказалась композиция консервов с содержанием спирулины 3% от массы исходного сырья. На основании представленных данных можно рекомендовать предприятиям, использовать полученную композицию для производства консервов с улучшенной минерально-витаминной составляющей.

Ключевые слова: *мясо-растительные консервы, спирулина, органолептика, минеральные вещества, витамины, рецептура.*

VITAMIN-MINERAL COMPLEX OF Spirulina platensis IN MEAT AND VEGETABLE CANNED FOOD

Mamaev A.V., *Doctor of Biological Sciences, Professor*
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Oryol State Agrarian University named after N.V. Parakhin", Oryol, Russian Federation *The possibility of using blue-green alga Spirulina platensis as a natural component with high biological value in meat and vegetable canned food made from beef and cabbage was studied. The organoleptic characteristics and composition of the canned food differed in features depending on the use of different amounts of dry algae in the original recipe. Four samples of meat and vegetable canned food made from beef were produced in laboratory conditions. Three of them contained different amounts of dry spirulina complex - alga lamensis alacris. Samples*

No. 1, 2, 3 contained 1, 3, 5% of the complex, respectively. "Meat and vegetable canned food" GOST R 55333-2012 "Beef with cabbage" were taken as a control. According to organoleptic characteristics and biological value, the composition of canned food with a spirulina content of 3% of the mass of the original raw material turned out to be the most optimal. Based on the presented data, it is possible to recommend enterprises to use the obtained composition for the production of canned food with an improved mineral and vitamin component.
Keywords: *meat and vegetable canned food, spirulina, organoleptic properties, minerals, vitamins, recipe.*

С изменением экономической ситуации в России изменяется определенным образом и подход, к переработке мясного сырья в частности говядины на консервных предприятиях. Современные технологии переработки мясного сырья достигли нового уровня и позволяют производить дешевые консервы без снижения их качественных показателей. Консервы из говядины это растущий развивающийся сегмент на рынке. Мясо и изделия из него, в том числе консервы - один из важнейших продуктов питания, так как содержит практически все необходимые для организма человека питательные вещества, высокая пищевая ценность которых обусловлена значительным количеством белков животного происхождения. Все большее распространение находят функциональные белоксодержащие компоненты разного происхождения, повышающие пищевую ценность продуктов и обогащающие продукты питания необходимыми ценными компонентами [1-7], в то время как остаются резервы в оптимизации подбора растительного сырья при формировании конечного продукта питания.

Пищевая ценность консервов всегда выше, чем исходного сырья, это связано с тем, что при производстве из сырья удаляются несъедобные и малопитательные части, а также происходит внесение в продукт дополнительных добавок, в свою очередь их питательная ценность может быть очень высока. Если говорить о пищевой ценности, то содержание общего белка это один из основных показателей. Определив фракционный состав белка в консервах, и учитывая экономические составляющие, можно говорить о составлении рецептурных композиций мясо-растительных консервов из говядины с растительными компонентами содержащими значительное количество белка.

В лабораторных условиях были выработаны четыре образца мясо-растительных консервов из говядины. Три из них содержали

разное количество сухого комплекса спирулины - альга ляменсис алакрис. Образцы № 1,2,3 содержали, соответственно 1,3,5% комплекса. В качестве контроля были взяты «Консервы мясорастительные» ГОСТ Р 55333-2012 «Мясо говядины с капустой». Количество вносимой спирулины определялось исходя из рекомендаций по их пищевому использованию и возможностей применения этих добавок с целью формирования функциональной ценности нового продукта. Часть капусты была пропорционально заменена на спирулину.

При выборе количества комплекса спирулины, вводимой в состав консервов, учитывали рекомендациям НИИ питания, согласно которым, потребление обогащенного продукта должно покрывать с общепринятой порцией 10-50% суточной физиологической потребности организма в том или ином микронутриенте. Рецептура опытных образцов консервов представлена в таблице 1.

Органолептическая оценка полученных образцов консервов представлена в таблице 2. Из таблицы видно, что, наиболее высокий бал по органолептическим параметрам получили консервы, произведенные из мяса говядины с комплексом спирулины в количестве 1%,2% и контрольный образец по ГОСТ.

Витаминный и минеральный состав опытных консервов представлен в таблице 3.

Опытные консервы отличались изменившимся витаминно-минеральным составом. Так, в образцах 1,2 и 3, содержание витаминов Е, В1, РР и β-каротина было значительно большим, относительно контрольного образца. Содержание витаминов было больше: Е - на 55,8; 167,6; 279,4%, витамина В1 было больше в 3,2; 9,7; 16,2 раз, витамина РР – было больше на 28,1; 84,3; 140,4%, β-каротина было больше в 5,5; 17,5; 28.4 раза, относительно контроля, соответственно.

Таблица 1 - Рецептура опытных образцов консервов

Наименование сырья	Массовая доля компонентов, %			
	Образец №1	Образец №2	Образец №3	Образец №4
Говядина жилованная с массовыми долями жировой и соединительной тканей 14%-35%, измельченная	35,0	35,0	35,0	35,0

продолжение таблицы 1

Капуста измельченная	54,34	52,34	50,34	55,34
Морковь измельченная	7,0	7,0	7,0	7,0
Лук репчатый свежий измельченный	1,33	1,33	1,33	1,33
Томат-паста	0,1	0,1	0,1	0,1
Спирулина	1,0	3,0	5,0	-
Соль поваренная	1,2	1,2	1,2	1,2
Перец черный молотый	0,01	0,01	0,01	0,01
Лист лавровый	0,02	0,02	0,02	0,02

Таблица 2 - Органолептические характеристики опытных образцов консервов

Наименование	Внешний вид	Аромат	Консистенция	Средний балл
Образец №1	5	5	5	5,00
Образец №2	5	5	4	4,67
Образец № 3	4	4	4	4,00
Образец № 4	5	5	5	5,00

Таблица 3 - Витаминный и минеральный состав опытных консервов, мг/кг

Наименование компонентов	Образец №1	Образец №2	Образец №3	Образец №4 (к)
Витамины:				
E	5,3	9,1	12,9	3,40
B1	0,72	1,82	2,92	0,17
PP	5,38	7,74	10,10	4,20
β-каротин, мкг	20,10	54,10	88,10	3,10
Минеральные вещества:	392,8	416,4	440,0	381,0
Ca	42,63	75,89	109,15	26,0
Mg	325,0	490,60	671,20	242,2
P				

По содержанию минеральных компонентов опытные образцы консервов 1,2 и 3отличались более высоким содержанием Ca, Mg, P. Так кальция было больше, на 2, 9%, 9,3% и 15,5%; магния на – 64%, 192% и 320%; фосфора на – 34,2%, 102,6% и 177,1%, соответственно, относительно контроля. По органолептическим характеристикам и биологической ценности наиболее оптимальной оказалась композиция консервов с содержанием спирулины 3%, от массы исходного сырья. На основании представленных данных можно рекомендовать предприятиям, использовать полученную композицию для производства консервов с улучшенной минерально-витаминной составляющей. А также на основе полученных результатов разрабатывать новые рецептурные композиции.

Производство мясо-растительных консервов «Говядина с капустой и спирулиной» не требует больших капиталовложений и его выработка возможна на действующих технологических линиях предприятий мясной промышленности.

Библиография

1. Келдибекова Д.А., Мамаев А.В. Перспективы применения пектина при разработке кисельного молочного продукта с сорбционными свойствами. В сборнике: Актуальные проблемы науки XXI века III Международная конференция. Международная исследовательская организация "Cognitio". 2015; 6-9.

2. Колесник Л.С., Сучкова Т.Н., Мамаев А.В. Перспективы использования в технологии вареных колбасных изделий резистентного крахмала. Материалы VIII Международной научно-практической Интернет-конференции. «Фундаментальные и прикладные исследования - сельскохозяйственному производству». 2016;с. 156-160.

3. Куприна А.О., Мамаев А.В., Кузнецов К.В., Арбузов И.Н. Технология сливочного масла с природным антиоксидантным комплексом. В сборнике: АПК в современном мире: взгляд научной молодежи. Материалы региональной научно-практической конференции молодых ученых. 2011; 53-56.

4. Мамаев А.В. Самусенко Л.Д. Молочное дело. Материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Санкт-Петербург. 2013; 118.

5. Мамаев А.В., Келдибекова Д. А. Перспективы применения пектина при разработке функционального кисельного концентрата на молочной основе. Материалы Международной научно-

практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. «Использование современных технологий в сельском хозяйстве и пищевой промышленности». 2016. № 4 (13); 14-16.

6. Мамаев А.В. К вопросу о совершенствовании переработки мяса. Материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Компас аграрных реформ Орловщины,1999. № 11-12; 47-52

7. Челобитчикова Т.С., Родина Н.Д., Мамаев А.В., Сергеева Е. Ю. Использование биологически-активных компонентов плодово-ягодных наполнителей в технологии пудингов. Материалы международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. «Использование современных технологий в сельском хозяйстве и пищевой промышленности». 2016; 140-142.

УДК 667.521.477

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РИСОВЫХ ОТРУБЕЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ФРИКАДЕЛЕК МЯСНЫХ

***Справцева Александра Георгиевна**, студент*
(e-mail: spravceva.alya@mail.ru)
***Корнев Алексей Сергеевич**, студент*
(e-mail: lektor1857@gmail.com)
***Лунева Ольга Николаевна**, к.т.н., доцент*
(e-mail: olga_lu@list.ru)
Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева, Россия

Мясо и мясные продукты являются сложной основой для создания функциональных продуктов питания. В то же время, они являются важными продуктами здорового питания, наряду с овощами, фруктами и молочными продуктами. Мясо содержит необходимые для жизни нутрицевтики, аминокислоты, железо и витамины группы В. Однако в нем не хватает пищевых волокон, полиненасыщенных жирных кислот, минеральных веществ и витаминов. Для обогащения мяса были разработаны рецептуры и технологии мясных фрикаделек с добавлением растительного сырья функционального назначения. За основу была взята традиционная рецептура и технология фрикаделек мясных. При разработке полуфабрикатов функционального назначения необходимо учитывать химический состав сырья, технологические приемы обработки и выбор источников функциональных компонентов для повышения

пищевой ценности. Рубленые полуфабрикаты – это порционные изделия из фарша, основой которого является измельченное мясо. Они изготавливаются из говядины, свинины, баранины, конины, оленины, мяса домашней птицы с использованием круп и другого растительного сырья в охлажденном или замороженном состоянии. Для обогащения мясных фрикаделек нами предложено введение рисовых отрубей. Рисовые отруби представляют собой побочный продукт измельчения риса, богатый питательными веществами и антиоксидантами. Они содержат токотриенолы (форма витамина Е), гамма-оризанол и бета-ситостерин, снижающие уровень липидного профиля и содержащие пищевые волокна (бета-глюкан, пектин). А также они богаты витамином В1, витамином В5, витамином В6, витамином РР, калием, магнием, фосфором, железом, марганцем, медью и цинком. Они полезны для нервной, пищеварительной и сердечно-сосудистой систем.

Ключевые слова: *функциональные продукты, мясное сырье, рубленые полуфабрикаты, растительные добавки, пищевые волокна, рисовые отруби.*

POSSIBILITIES OF USING RICE BRAN IN THE PRODUCTION OF MEAT MEATBALLS

Kornev Alexey Sergeevich*, student*
Oryol State University named after I.S. Turgenev, Russia
Spravtseva Alexandra Georgievna*, student*
Oryol State University named after I.S. Turgenev, Russia
Luneva Olga Nikolaevna*, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Oryol State University named after I.S. Turgenev, Russia*

Abstract. *Meat and meat products are a complex foundation for creating functional food products. At the same time, they are important products of a healthy diet, along with vegetables, fruits and dairy products. Meat contains essential nutraceuticals, amino acids, iron, and B vitamins. However, it lacks dietary fiber, polyunsaturated fatty acids, minerals, and vitamins. To enrich the meat, formulations and technologies of meat meatballs with the addition of vegetable raw materials for functional purposes were developed. The traditional recipe and technology of meat meatballs were used as a basis. When developing semi-finished products for functional purposes, it is necessary to take into account the chemical composition of raw materials, processing techniques and the choice of sources of functional components to increase nutritional value. Chopped semi–finished products are portioned products made from minced meat, which is based on chopped meat. They are made from beef, pork, lamb, horse meat, venison, poultry*

meat using cereals and other vegetable raw materials in a chilled or frozen state. We have proposed the introduction of rice bran to enrich meat meatballs. Rice bran is a byproduct of rice milling, rich in nutrients and antioxidants. They contain tocotrienols (a form of vitamin E), gamma-oryzanol and beta-sitosterol, which reduce the level of the lipid profile and contain dietary fiber (beta-glucan, pectin). They are also rich in vitamin B1, vitamin B5, vitamin B6, vitamin PP, potassium, magnesium, phosphorus, iron, manganese, copper and zinc. They are beneficial for the nervous, digestive and cardiovascular systems.
Keywords: *functional products, meat raw materials, chopped semi-finished products, vegetable additives, dietary fiber, rice bran.*

Мясо и продукты из него являются основой для создания функциональных продуктов питания, хотя с точки зрения здорового питания мясо считается одним из важнейших продуктов наряду с овощами, фруктами и молочными продуктами. В мясе содержатся необходимые для жизни человека вещества, такие как нутрицевтики, аминокислоты, железо и витамины группы В.

В мясе не хватает таких важных компонентов, как пищевые волокна, полиненасыщенные жирные кислоты, минеральные вещества и витамины.

Были разработаны рецептуры и технологии производства мясных фрикаделек с добавлением растительного сырья функционального назначения. За основу была взята традиционная рецептура и технология фрикаделек из мяса.

При разработке функциональных продуктов питания необходимо учитывать химический состав сырья, специальные методы обработки и грамотно подбирать источники функциональных компонентов для повышения пищевой ценности.

Рубленые полуфабрикаты — это порционные изделия из фарша, приготовленного по определённой рецептуре. В основе фарша лежит рубленое (измельчённое) мясо.

В процессе производства мясных продуктов с использованием рисовых отрубей необходимо найти баланс между обеспечением организма человека пищевыми волокнами как функциональным ингредиентом и сохранением традиционного качества обогащённого продукта.

Рубленые полуфабрикаты могут быть изготовлены из говядины, свинины, баранины, конины, оленины, мяса птицы, а также с добавлением круп и другого растительного сырья. Они могут быть как охлаждёнными, так и замороженными[1].

В качестве растительного сырья мы предлагаем добавить рисовые отруби в рецептуру мясных фрикаделек.

Рисовые отруби — это побочный продукт переработки риса, который является важным источником питательных веществ и антиоксидантов.

Основная фракция рисовых отрубей содержит 12-13% масла и неомыляемых компонентов (4,3%). Эта фракция богата токотриенолами (форма витамина Е), гамма-оризанолом и бета-ситостерином. Все эти компоненты могут помочь снизить уровень различных параметров липидного профиля в крови.

Рисовые отруби также содержат большое количество пищевых волокон (бета-глюкан и пектин)[2].

Рисовые отруби богаты витамином В1, который участвует в важных ферментах углеводного и энергетического обмена. Этот витамин обеспечивает организм энергией и пластическими веществами, а также поддерживает метаболизм разветвлённых аминокислот. Недостаток этого витамина может привести к серьёзным нарушениям в работе нервной, пищеварительной и сердечно-сосудистой систем[3].

Витамин В5 участвует в обмене белков, жиров, углеводов, холестерина, синтезе гормонов и гемоглобина. Он также помогает организму усваивать аминокислоты и сахара в кишечнике и поддерживает функцию надпочечников. Недостаток этого витамина может привести к проблемам с кожей и слизистыми оболочками.

Витамин В6 участвует в поддержании иммунной системы, процессах торможения и возбуждения в центральной нервной системе, а также в превращениях аминокислот, метаболизме триптофана, липидов и нуклеиновых кислот. Он также способствует нормальному формированию эритроцитов и поддержанию уровня гомоцистеина в крови. Недостаток витамина В6 может привести к снижению аппетита, проблемам с кожей и развитию гомоцистеинемии и анемии[4].

Витамин РР участвует в окислительно-восстановительных реакциях энергетического метаболизма. Недостаток этого витамина может привести к проблемам с кожей, желудочно-кишечным трактом и нервной системой.

Калий — это основной внутриклеточный ион, который участвует в регуляции водного, кислотного и электролитного баланса, а также в проведении нервных импульсов и регуляции давления.

Магний участвует в энергетическом обмене, синтезе белков и нуклеиновых кислот, а также стабилизирует мембраны. Он также необходим для поддержания гомеостаза кальция, калия и натрия.

Недостаток магния может привести к гипомагниемии и повышенному риску развития гипертонии и болезней сердца.

Фосфор участвует во многих физиологических процессах, включая энергетический обмен, регулирует кислотно-щелочной баланс и входит в состав фосфолипидов, нуклеотидов и нуклеиновых кислот. Он также необходим для минерализации костей и зубов. Недостаток фосфора может привести к анорексии, анемии и рахиту[5].

Железо входит в состав различных белков, включая ферменты. Оно участвует в транспорте электронов и кислорода, а также в окислительно-восстановительных реакциях и активации перекисного окисления. Недостаток железа может привести к гипохромной анемии, миоглобин дефицитной атонии скелетных мышц, повышенной утомляемости, миокардиопатии и атрофическому гастриту.

Марганец участвует в образовании костной и соединительной ткани, а также входит в состав ферментов, участвующих в метаболизме аминокислот, углеводов и катехоламинов. Он также необходим для синтеза холестерина и нуклеотидов. Недостаток марганца может привести к замедлению роста, проблемам в репродуктивной системе, повышенной хрупкости костей и нарушениям углеводного и липидного обмена[6].

Медь входит в состав ферментов, обладающих окислительно-восстановительной активностью и участвующих в метаболизме железа. Она также стимулирует усвоение белков и углеводов. Недостаток меди может привести к проблемам с формированием сердечно-сосудистой системы и скелета, а также к развитию дисплазии соединительной ткани.

Цинк входит в состав более чем 300 ферментов и участвует в процессах синтеза и распада углеводов, белков, жиров и нуклеиновых кислот

Нами были разработаны модельные композиции мясных фрикаделек с различным внесением рисовых отрубей, рецептуры представлены в таблице 1[7].

Таблица 1 - Модельные рецептуры фрикаделек мясных с добавлением рисовых отрубей.

Рецептурный ингредиент	Базовая рецептура, г	% внесения рисовых отрубей от мясной части, г		
Говяжий фарш	100,00	90,00	85,00	80,00
Рисовые отруби	-	10,00	15,00	20,00
Лук	7,70	7,70	7,70	7,70

продолжение таблицы 1

Яйца	7,00	7,00	7,00	7,00
Перец черный молотый	0,05	0,05	0,05	0,05
Соль	1,70	1,70	1,70	1,70
Вода	17,50	17,50	17,50	17,50

Добавление пищевых волокон в продукт в качестве функционального ингредиента должно осуществляться в физиологически значимых количествах, соответствующих суточной потребности человека. Однако при использовании их в качестве технологической добавки достаточно лишь минимального количества, необходимого для достижения конкретных технологических целей.

Исследования в этой области остаются актуальными и представляют интерес для дальнейшего изучения.

Библиография

1. ГОСТ 32951-2014 Полуфабрикаты мясные и мясосодержащие. Общие технические условия [Электронный ресурс]. URL: https://internetlaw.ru/gosts/gost/58148/ (Дата обращения: 02.02.2025).

2. Калорийность Рисовых отрубей сырых. Химический состав и пищевая ценность. [Электронный ресурс]. URL: https://health-diet.ru/base_of_food/sostav/19959.php (Дата обращения: 01.02.2025).

3. Рисовые отруби [Электронный ресурс]. URL: https://translated.turbopages.org/proxy_u/enru.ru.45fdb7e7-634be1da-a989d330-74722d776562/https/en.wikipedia.org/wiki/Bran#Rice_bran. (Дата обращения: 01.02.2025).

4. Рогов И. А. Производство мясных полуфабрикатов / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Р. М. Ибрагимов – М. :Колос-Пресс, 2001. – 336 с.

5. Юхневич К.П. Сборник рецептур мясных изделий и колбас: сборник. СПб.: Гидрометеоиздат, 1997. 316 с.

6. Амбражей И. М. Технология производства мясных полуфабрикатов: учебное пособие / И. М. Амбражей. Минск: РИПО. 2014. – 128 с.

7. Прошутинская Ю. С. Анализ технологии производства рубленых полуфабрикатов / Ю. С. Прошутинская, О. П. Неверова // Молодежь и наука, 2019. – № 3. – с. 85.

ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА МОЛОКА НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНЕНОГО ТВОРОГА

Родина Наталья Дмитриевна, *к.б.н., доцент*
Сергеева Екатерина Юрьевна, *к.т.н., доцент*
Мамаев Андрей Валентинович*., д.б.н., профессор*
Соловьева Анна Олеговна, *к.т.н., доцент*
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет им. Н.В. Парахина», Г. Орёл, РФ

Использование в технологии зерненого творога молока с высоким содержанием белка, позволяет получить более качественное творожное зерно, а именно творожный сгусток более прочный и упругий, форма кубиков сохраняется лучше, зерно при обработке меньше дробится и лучше уплотняется. Таким образом, можно сделать вывод, что нормализация молока белком при производстве зерненого творога положительно влияет на технологический процесс.

Ключевые слова*: технологический процесс, зерненый творог, бактериальные закваски, молоко, качество.*

INFLUENCE OF MILK QUALITY ON TECHNOLOGICAL PROCESSES OF PRODUCTION OF GRAIN COTTAGE CHEESE

Rodina Natalia Dmitrievna*, PhD in Biology, Associate Professor*
Sergeeva Ekaterina Yurievna*, PhD in Engineering, Associate Professor*
Mamaev Andrey Valentinovich*, Doctor of Biology, Professor*
Solovieva Anna Olegovna*, PhD in Engineering, Associate Professor Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Oryol State Agrarian University named after N.V. Parakhin", Oryol, Russian Federation*

Using milk with a high protein content in the technology of granulated cottage cheese allows to obtain higher quality curd grain, namely, the curd clot is stronger and more elastic, the shape of the cubes is better preserved, the grain is less crushed during processing and is better compacted. Thus, it can be concluded that normalization of milk with protein during the production of granulated cottage cheese has a positive effect on the technological process.

Keywords: technological process, granulated cottage cheese, bacterial starters, milk, quality.

Зерненый творог в последнее время завоевывает все большую популярность у потребителей молочных продуктов. Поэтому начинает разрабатываться все больше видов данного продукта с использованием

концентратов белка, пищевых волокон, экстрактов растительного сырья.

Особое внимание уделяется выработке зерненого творога. Его производство сложный технологический процесс. Один из основных процессов при изготовлении зерненого творога – заквашивание и сквашивание. Заквашивание молока заключается в внесении в молоко закваски, сычужного фермента и раствора хлористого кальция.

На процесс сычужного свертывания и качество образующихся сгустков влияют состав и свойства молока, режим пастеризации, активность и состав бактериальной закваски и сычужного фермента, температура свертывания, доза хлорида кальция и т. д.

Большое значение для получения творожного зерна хорошего качества и предупреждения его распыления при отваривании имеет качество и состав закваски, используемой для сквашивания обезжиренного молока при выработки зерненого творога. Определяя качество заквасок, необходимых при выработке зерненого творога, наряду с определением количества клеток в 100 мг закваски, их чистоты, кислотности, ароматообразования, количества CO_2, определяют фракционный состав казеина методом электрофореза.

Применяемые при выработке зерненого творога молочно-кислые бактерии (их ферменты) совместно с сычужным ферментом участвуют в расщеплении основных составных частей молока (молочного сахара, казеина). Помимо этого, молочно-кислые бактерии повышают активную кислотность молока и сырной массы, создавая тем самым условия, благоприятные для действия сычужного фермента и отделения сыворотки.

Качество закваски зависит не только от видов входимых в неё микроорганизмов, но и от их биохимических свойств. Зерненый творог высоко качества можно выработать только с применением бактериальных заквасок различных комбинаций штаммов – кислотообразующих и ароматообразующих молочнокислых стрептококков. Обе группы микроорганизмов участвуют в образовании молочной кислоты, вкусовых и ароматических веществ в сыре.

Применяя бактериальные закваски без ароматообразующих стрептококков, получают зерненый творог с повышенной кислотностью и крошливой творожистой консистенцией. При выпадении из закваски кислотообразующих стрептококков её активность понижается.

Наилучшее качество закваски получается при сочетании культур молочнокислых стрептококков, которые при сбраживании

лактозы образуют главным образом молочную кислоту. Целесообразно применять их в соотношении 1:1. Но в этом случае зерно не имеет выраженного вкуса без диацетила. В США для придания готовому продукту аромата и повышения стойкости его в хранении рекомендуется обогащать зерно ароматобразующими бактериями Str. Diacetilactis, Str. Citrovorus, Str. Paraccitrovorus. Эти культуры вносят в зерно в виде закваски, приготовленной на обезжиренном молоке или сыворотке, смешанной со сливками в различных соотношениях. Добавление закваски улучшает вкус сыра, а также предотвращает рост психрофильных микроорганизмов и бактерий, вызывающих желатинирующую порчу зерна.

При выработке зерненого творога оптимальной закваской считается смесь мезофильных культур молочнокислых стрептококков и термофильных стрептококков в количестве 5% - при быстром способе сквашивания и 1-3% - при длительном.

Одним из факторов, влияющим на упругость и эластичность молочно-белкового сгустка является качество вносимого сычужного фермента и продолжительность коагуляции.

Существует большое разнообразие сычужных ферментов животного и микробиологического происхождения. Сычужный фермент добавляют к молоку с целью ускорения получения молочного сгустка. При этом происходит его уплотнение, а при разрезке улучшается отделение сыворотки от сгустка. Применение сычужного фермента значительно сокращает потери жира и белка.

Влияние доз сычужного порошка и хлористого кальция на прочность сгустка и отделение сыворотки при температуре пастеризации 65^0С с выдержкой 30 мин представлено в таблице.

Таблица 1 - Влияние доз сычужного порошка и хлористого кальция на прочность сгустка и отделение сыворотки

Доза хлористого кальция /в г/1000 л/	Доза сычужного порошка /в г/1000 л/	Прочность сгустка	Объем отделившейся сыворотки	
			В мл из 40 мл сгустка	%
400	0,5	1054	28,1	70,2
	0,7	1255	36,1	79,0
	1,0	1121	29,8	74,0
	1,5	1161	29,9	74,7
500	0,5	1171	29,5	73,7

продолжение таблицы 1

	0,7 оптимальное соотношение	1257	32,0	80,0
	1,0	1139	31,0	77,5
	1,5	1038	29,0	72,5
600	0,5	942	29,5	73,7
	0,7	1196	31,8	79,5
	1,0	1135	30,5	76,3
	1,5	981	27,9	69,7

Тип образованного коагулята зависит от использования того или фермента, баланса солей молока, pH, содержания в молоке белков и состава самого казеина. Известно, что казеин, предварительно подвергнутый воздействию фермента, не может формировать такой однородный сгусток, как нативный казеин. Сгусток, получаемый при низком pH, характеризуется не элостичной структурой. Коагулят, образующийся с помощью фермента при высоком pH, более мягкий, гладкий, связанный и эластичный по сравнению с кислыми сгустками.

При выработке зерненого творога необходимо определить тип заквасочной культуры, пропорцию внесения и оптимальную температуру для её роста и кислотообразования. Применяют кратковременный и длительный способы сквашивания молока. В первом случае температура сквашивания 30-32ºС, продолжительность 6-8 часов, во втором – молоко сквашивают при 21-23ºС в течение 12-18 ч. Целью исследований является изучение режимов сквашивая молока нормализованного белком при производстве зерненого творога. Для исследований брались четыре образца молока.

Таблица 2 - Показатели качества молока

Показатель	Образец 1	Образец 2	Образец 3	Контрольный образец
Массовая доля белка в нормализованном молоке, %	3,2	3,2	3,2	2,9
Количество вносимого сухого концентрированного белка, г/1000 мл.	4,85	5,9	8,1	-

продолжение таблицы 2

Массовая доля белка в сухом концентрате, %.	65	54	40	-
Кислотность нормализованного молока, ^{0}Т	19,3	19,1	18,7	18,2

Для производства применяли кратковременный способ сквашивания молока, соответственно вносилось 5% закваски, раствор хлористого кальция из расчета 400 г безводной соли на 1 т молока и сычужный фермент активностью 100000 ед. в количестве 0,5-1,0 г.

Необходимо своевременно определить конец сквашивания молока и готовность сгустка к разрезанию. Для этого устанавливают кислотность сыворотки или pH сгустка. При определении кислотности сыворотку перед титрованием рекомендуется прокипятить.

При сравнивании процессов сквашивания молока с низким и высоким содержанием белка установлено, что во втором случае кислотность сыворотки повышается интенсивнее.

Таблица 3 – Динамика нарастания кислотности сыворотки в процессе сквашивания

Время сквашивания, час	Образец 1	Образец 2	Образец 3	Контрольный образец
	Кислотность сыворотки, ^{0}Т			
2,5	36±2	36±1,5	38±2	32±2
3	39±1,5	39±1,5	40±2	35±1,5
3,5	40±2	42±2	42±1,5	38±3
4	44±3	44±2	44±3	39±2
4,5	47±3	45±3	46±2	41±1,5
5	48±2	46±3	48±2	42±2
5,5	-	-	-	44±2
6	-	-	-	46±3
6,5	-	-	-	48±3

Молочно-белковый сгусток в конце сквашивания должен быть достаточно прочным, а также хорошо отделять сыворотку. При слишком низкой кислотности при разрезании сыр получается грубым

и резинистым, и из него будет выделяться сыворотка, если кислотность высокая – зерно будет ломким, неоднородным, с большим содержанием белковой пыли в сыворотке, а консистенция мучнистой, песчанистой, грубой или пастообразной; зерна будут распадаться во время отваривания, а при смешивании со сливками начнут крошиться. Продукт будет иметь излишне кислый вкус. Чем больше СОМО в молоке, тем выше должна быть кислотность сыворотки в момент разрезания сгустка. При повышении кислотности сыворотки скорость ее выделения и сжатие сгустка замедляются. Этот фактор всегда нужно учитывать при выборе времени разрезания сгустка.

Как видно из таблицы процесс сквашивания молока обогащенного белком заканчивается через 4-5 часа, а у молока натурального через 6-6,5 часа.

pH устанавливают для конкретных условий производства от 4,6 до 4,9. Крупное зерно обсушивается медленнее, чем мелкое, поэтому pH при разрезании мелкого зерна должен быть ниже. Если зерно получается слишком мягким, величину pH при разрезании нужно повысить, при слишком грубом зерне – pH понизить. Следует заметить, что сгусток, полученный из смеси молока обезжиренного и белка, быстрее выделяет сыворотку (pH=5,5, кислотность сыворотки 39^0Т), чем сгусток из натурального молока (pH=5,20, кислотность сыворотки 42^0Т), хотя интенсивность выделения сыворотки у первого ниже.

Динамика изменения pH сгустка при сквашивании приведена в таблице.

Таблица 4 - Динамика изменения pH сгустка при сквашивании

Время сквашивания, ч	Образец 1	Образец 2	Образец 3	Контрольный образец
2,5	6,23 ±0,25	6,15 ±0,3	6,13 ±0,2	6,43 ±0,3
3	5,8 ±0,06	5,72 ±0,14	5,71 ±0,04	6,25 ±0,8
3,5	5,61 ±0,07	5,59 ±0,09	5,59 ±0,11	5,91 ±0,14
4	5,51 ±0,11	5,47 ±0,17	5,43 ±0,15	5,79 ±0,15

продолжение таблицы 4

4,5	5,3 ±0,25	5,26 ±0,32	5,22 ±0,22	5,45 ±0,35
5	4,9 ±0,65	4,8 ±0,32	4,7 ±0,62	5,21 ±0,08
5,5	-	-	-	5,14 ±0,21
6	-	-	-	4,88 ±0,19
6,5	-	-	-	4,88 ±0,19

Из таблицы видно, что pH сгустка полученного из молока нормализованного белком нарастает интенсивней, чем pH сгустка из натурального молока.

Творожное зерно выработанное из молоко с высоким содержанием белка получается более прочным и упругим; лучше сохраняется форма кубиков, зерно при обработке меньше дробится и лучше уплотняется. Таким образом можно сделать вывод, что нормализация молока белком при производстве зерненого творога положительно влияет на технологический процесс.

Библиография

1. Домашний сыр решение проблем // Молочная промышленность, 2007. - № 9. - С.

2. Домашний сыр (cottage cheese). Актуальная тема // Молочная промышленность, 2006. № 9. - С.

3. Дониченко Л.В. Безопасность пищевой продукции / Л.В. Дониченко, В.Д. Надыкта. М.: Пищепромиздат, 2001. — 528 с.

4. Донская Г.А. Технология обогащения молочных продуктов натуральными ингредиентами / Г.А. Донская, М.В. Кулик // Переработка молока, 2007. № 5. - С. 42.

5 Елисеева И.И. Общая теория статистики: Учебник / И.И. Елисеева, М.М. Юзбашев. М., 2001.-480 с.

6 Шульпикова, Ю. О. Кишечные бактерии, пробиотики перспективы их применения для лечения заболеваний ЖКТ [Текст] / Ю. О. Шульпикова // Фарматека. - 2008. - № 2. - С. 4 -51.

ПЕНООБРАЗУЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ МОЛОЧНО-РАСТИТЕЛЬНЫХ ДЕСЕРТОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КОНЦЕНТРАЦИИ СТАБИЛИЗАТОРА

Родина Наталья Дмитриевна, *к.б.н., доцент*
Сергеева Екатерина Юрьевна, *к.т.н., доцент*
Мамаев Андрей Валентинович*., д.б.н., профессор*
Соловьева Анна Олеговна, *к.т.н., доцент*
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет им. Н.В. Парахина», Г. Орёл, РФ

В статье приведены результаты исследований оптимального количества стабилизатора при производстве молочно-растительных десертов, а также описаны пенообразующие свойства желатина.
Ключевые слова*: желатин, пенообразующая способность, сухое молоко, стабилизатор,аэрированные молочные десерты.*

Возможность использования восстановленного молока в технологии аэрированных молочно – растительных десертов объясняется способностью белков восстановленного молока к пенообразованию, а также за счет врабатываемого в белковый раствор путем интенсивного перемешивания воздуха. В результате разработаны десерты аэрированные молочные. Ассортимент представлен следующими наименованиями: яблочный, морковный, тыквенный. При разработке рецептуры и изготовлении новых молочно-растительных десертов были подобраны компоненты: восстановленное обезжиренное молоко с массовой долей белка-4%, жира-0,3%; пюре – яблочное, морковное, тыквенное; пенообразователь (стабилизатор) – желатин; сахар-песок.

При восстановлении сухого обезжиренного молока возможно образование газожидкостных систем, в которых в качестве стабилизатора межфазных слоев выступают гидратированные белки. Научно доказано, что жидкости без пенообразователей сколько-нибудь устойчивой пены не дают, потому что при вспенивании происходит увеличение раздела фаз, поверхностная энергия резко возрастает, система становится неустойчивой, пузырьки тотчас лопаются. Для образования устойчивых, высокодисперсной пены в восстановленное молоко вводится третий компонент – стабилизатор (пенообразователь) желатин. Пена при изготовлении десертов формируется, как правило, путем рассеивания газа в жидкости и окружении частиц газа поверхностно-активными агентами (белками), которые удерживают газ в жидкой фазе, желатин также будет образовывать с казеином

восстановленного обезжиренного молока смешанный гель, состоящий из взаимопроникающих сеток каждого полимера.

При составлении рецептуры был произведен подбор оптимального количества стабилизатора для изготовления десерта и исследованы пенообразующие свойства желатина. Исследования пенообразующих свойств стабилизатора заключались в приготовлении растворов желатина различной концентрации (5%, 10%, 15%, 20%) на восстановленном молоке (таблица 1), доведение температуры растворов до 20 ^{O}C, взбивание в цилиндре фризера при отключенной холодильной установке в течение 10 минут, измерении объема образовавшейся пены.

Пенообразующие свойства стабилизатора характеризуются взбитостью, устойчивостью пены и объемом пены, неразрушаемой в течение 1ч. Взбитость смеси (в%) определялась отношением объема полученной пены к первоначальному объему жидкости; устойчивость пены – по времени исчезновения половины объема полученной пены.

Таблица 1- Подбор оптимального количества стабилизатора

№ образца	Массовая доля стабилизатора %
1	5
2	10
3	15
4	20

Результаты определения и расчетов представлены в таблице 2.

Таблица 2– Определение пенообразующих свойств желатина

№ образца	М.д. желатина, %	Объем пены, см ^{3}	Взбитость, %	Устойчивость пены, мин	Объем пены, неразрушенной в течение 1 ч
1	5	75	75	60	37,5
2	10	70	70	75	42
3	15	60	60	95	42
4	20	50	50	100	35

С увеличением концентрации желатина устойчивость пены возрастает, а объем полученной пены уменьшается. Образец №1 с концентрацией желатина 5% характеризуется хорошей взбитостью, устойчивостью пены. Повышение концентрации желатина будет способствовать повышению вязкости продукта при охлаждении и ухудшению органолептических характеристик готового продукта.

Таким образом, оптимальной концентрацией желатина при изготовлении молочно-растительных десертов – является 5 г желатина на 100 г раствора.

Библиография

1. Афтахова, Р.Х. Использование молочной сыворотки в продуктах общественного питания / Р.Х. Афтахова, И.В. Миронова // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. - 2017. - №3 (43). -С. 23-27.
2. Бабаева Е.Ю. К вопросу качества корней лопуха большого в зависимости от режимов сушки/ Е.Ю. Бабаева, А.Е. Бурова, А.И. Ворошилов//Вестник РУДН, серия Медицина. 2015 - №1. С.113-117.
3. Бурова, Т.Е. Биотехнология низколактозных молочно-фруктовых десертов и напитков на основе молочной сыворотки / Т.Е. Бурова, О.Е. Рачевская // Международный научно-исследовательский журнал. - 2016. -№ 8-2 (50). - С. 9-14.
4. Василев, Д. Инулин как пребиотик и заменитель жира в мясных продуктах / Д. Василев, В. Джёрджевич, Н. Карабасил, М. Димитриевич, З. Петрович, Б. Велебит, В. Теодорович// Теория и практика переработки мяса. - 2017. - Т. 2. - № 2. - С. 4-13.
5. Горлов, И.Ф. Функциональный творожный десерт для спортсменов/ И.Ф. Горлов, А.А. Лощилина, О.П. Серова, Е.Ю. Злобина//Вопросы питания. - 2015. - Т. 84, № 3 (приложение). - С. 25-26.

УДК 636.237.21.082.251:619:618.19-002.003.12

КОМПЛЕКСНАЯ ТЕРАПИЯ КОРОВ ПРИ ГИПОВИТАМИНОЗЕ А НА ОСНОВЕ КОРМОВЫХ ДОБАВОК

Клейменова Наталья Викторовна
Кандидат ветеринарных наук, доцент
ФГБОУ ВО Орловский ГАУ
Сазонова Виктория Владимировна
Доктор ветеринарных наук, профессор
ФГБОУ ВО Орловский ГАУ
Клейменов Иван Сергеевич
Кандидат ветеринарных наук, доцент
ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С. Тургенева»

В данной статье рассмотрены причины возникновения и развития гиповитаминоза А у коров, определены диагностических критериев данной патологии и разработка высокоэффективных комплексных схем терапии животных с использованием лекарственных препаратов последнего поколения и натуральной кормовой добавки «АльгаВет».

***Ключевые слова**: кормовая добавка, крупный рогатый скот, лечение коров, нарушение витаминного обмена, гиповитаминоз А.*

COMPLEX THERAPY OF COWS WITH HYPOVITAMINOSIS A BASED ON FEED ADDITIV

Kleimenova Natalia Viktorovna
Candidate of Veterinary Sciences, associate Professor
FSBEI HE Orel SAU
Sazonova Victoria Vladimirovna
Doctor of Veterinary Sciences, Professor
FSBEI HE Orel SAU
Kleymenov Ivan Sergeevich
Candidate of Veterinary Sciences, associate Professor
FSBEI HE «OSU named after I.S. Turgenev»

***Annotation.** In this article the causes and development of a hypovitaminosis And in cows are considered, defined diagnostic criteria of this pathology and development of highly effective complex schemes of therapy of animals with use of medicinal preparations of the last generation and natural Algavet feed additive.*

Keywords: *feed additive, cattle, treatment of cows, violation of vitamin exchange, hypovitaminosis A.*

Введение. Современный этап развития животноводства в России характеризуется переходом к промышленным способам производства продукции. Интенсивное использование культурных пастбищ, применение малокомпонентных рационов с низким качеством кормов и узким видовым составом растений, замена натурального молока на ЗЦМ при выпойке молодняку, а также замена дефицитных животных кормов растительными существенно изменяют представления о потребностях животных в минеральных веществах и витаминах, а также способах удовлетворения этих потребностей [1,3].

Во всех странах с интенсивным молочным скотоводством большим препятствием на пути увеличения продуктивности животных и продления срока их использования являются нарушения обмена веществ, которые в основном протекают латентно и от которых даже передовые хозяйства несут большие потери [1,3].

Проблема гиповитаминоза А у крупного рогатого скота является насущной и требует дальнейшей разработки новых методов комплексной терапии с помощью эффективных лекарственных препаратов и натуральной кормовой добавки «АльгаВет» [3,4].

АльгаВет – натуральная кормовая добавка, предназначенная для нормализации обмена веществ, повышения сохранности, резистентности организма и продуктивности сельскохозяйственных животных. АльгаВет представляет собой суспензию зеленого насыщенного цвета, которая содержит живую биомассу микроводоросли *Chlorella vulgaris,* которая положительно воздействует на микрофлору кишечника, активизирует процессы пищеварения, оптимизирует физиологический статус сельскохозяйственных животных. Содержание в ее составе незаменимых аминокислот, белка, углеводов, ненасыщенных жирных кислот, витаминов и других биологически активных веществ, приводит к улучшению усвояемости кормов основного рациона, предупреждает нарушения белково-образовательной функции печени [2,6,9].

В натуральной кормовой добавке «АльгаВет» ферменты находятся в активном состоянии и попадая в пищеварительный тракт способствуют расщеплению составных частей корма. Из биохимических реакций ферменты высвобождаются в неизменённой форме и их действие может продолжаться сравнительно долго [4,5].

С учетом актуальности данной проблемы настоящее исследование было направлено на изучение причин возникновения и развития гиповитаминоза А у коров, определение диагностических критериев данной патологии и разработку высокоэффективных комплексных схем терапии животных с использованием лекарственных препаратов последнего поколения и натуральной кормовой добавки «АльгаВет» [1,4,8].

Материалы и методика исследований. Материалом для исследования служил взрослые коровы голштинской породы в количестве 15 голов в возрасте 3-4 лет. Группы животных формировались по принципу аналогов по 5 голов в каждой. Контролем служили клинически здоровые животные (10 голов).

Клиническое обследование животных проводили ежедневно по общепринятой методике.

Диагноз на гиповитаминоз А устанавливали комплексно с учетом данных анамнеза, клинического проявления болезни, анализа крови животных на морфологические и биохимические параметры.

Исследования крови животных проводили на базе БУВО «Воронежская областная ветеринарная лаборатория» с использованием гематологического анализатора «Abacus», «Clima».

Цифровой материал обрабатывался статистически на ПК с помощью программы «Primer of Biostatistics 4.03» для Windows. Достоверными считали различия при $p<0,05$.

Результаты и их обсуждение. Клиническое обследование коров показало наличие всех признаков гиповитаминоза А: ухудшение аппетита, снижение упитанности, продуктивности, сухость и шелушение кожи, снижение тургора, у некоторых животных наблюдаются фурункулез и дерматит. Шерстный покров без блеска, взъерошен, местами выпавший. Видимые слизистые оболочки анемичные. Движения затрудненные. Температура тела, пульс и дыхание без изменений. Отмечается глухость тонов сердца.

Гематологическое исследование крови больных животных показал снижение уровня гемоглобина, количества эритроцитов, нейтрофилов; лимфоцитоз, эозинофильный лейкоцитоз, нейтрофильную лейкопению (таблица 1, 2).

Таблица 1 – Гематологические параметры крови коров при гиповитаминозе А

№ группы (n=5)	Гемоглобин, г/л	Эритроциты, 10^{12}/л	Лейкоциты, 10^{9}/л	Цветной показатель
1	78,7±3,5**	4,3±0,4	3,9±0,4**	0,8±0,01
2	75,4±2,9**	4,1±0,5*	4,1±0,2**	0,8±0,02
3	76,9±3,2	4,4±0,4	3,7±0,5**	0,8±0,02

*Примечание: *** - P<0,001; ** - P<0,01; * - P<0,05

Таблица 2 – Лейкограмма крови коров при гиповитаминозе А

№ группы (n=5)	Б	Э	Нейтрофилы			Лимф.	Мон.
			Ю	П	С		
1	0	12	0	1	9	76	2
2	0	11	0	2	7	78	2
3	0	12	0	1	8	77	2

При проведении биохимического исследования крови больных животных установлено снижение уровня витамина А в сыворотке крови, увеличение уровня аланинаминотрансферазы (АЛТ), билирубина, глюкозы, и мочевины (таблица 3).

Таблица 3 – Биохимические параметры крови коров при гиповитаминозе А

№ группы (n=5)	Витамин А, мкг/%	АЛТ, Е/л	Билирубин, мг/%	Глюкоза, ммоль/л	Мочевина, моль/л
1	28,2±2,1**	38,2±8,6**	0,52±0,2	4,4±1,3	11,1±1,9
2	26,6±2,3	36,9±7,9	0,46±0,2	4,7±1,1**	12,5±1,4
3	25,9±2,2	40,1±7,7**	0,51±0,2*	4,5±1,2	11,3±1,2

*Примечание: *** - P<0,001; ** - P<0,01; * - P<0,05

Таким образом, основными критериями диагноза гиповитаминоза А коров , на наш взгляд, могут служить – гипохромная анемия, снижение уровня гемоглобина, количества эритроцитов, лимфоцитоз, эозинофильный лейкоцитоз, нейтрофильная лейкопения, снижение уровня витамина А в сыворотке крови,

увеличение уровня аланинаминотрансферазы (АЛТ), билирубина, глюкозы и мочевины.

Для лечения животных на ЖК «Высокое» применяется комплексный витаминный препарат «Аминовитал». Дополнительно нами предложено применение натуральной кормовой добавки на основе суспензии хлореллы «АльгаВет».

Схемы лечения коров представлены в таблице 4.

Таблица 4 - Схемы лечения коров при гиповитаминозе А

№ группы	n	Схемы лечения
1 (контроль)	5	Аминовитал, внутрь 1 раз в сутки в дозе 2 мл на 10 литров питьевой воды в течение 7 дней
2	5	Аминовитал, внутрь 1 раз в сутки в дозе 2 мл на 10 литров питьевой воды в течение 7 дней Кормовая добавка «АльгаВет», внутрь в дозе 150 мл на 1 голову в сутки в течение 5 дней

В **первой** контрольной группе для лечения животных применяли комплексный витаминно-минеральный препарат Аминовитал, 1 литр которого содержит витамина А-12.000.000 МЕ, витамина Д3-3.200.000 МЕ, витамина Е-3200 мг, витамина В1-2000 мг, витамина В6-1200 мг, витамина К-800мг, витамина С-4000 мг, кальция пантотената-4000 мг, 18 аминокислот (триптофан, лизин, метионин, треонин, глицин, аланин, лейцин, цистин и др.) и минеральных элементов (кальций, фосфор, магний, цинк).

Аминовитал применяли животным внутрь 1 раз в сутки в дозе 2 мл на 10 литров питьевой воды в течение 7 дней

Во **второй** группе для лечения коров применяли комплексный витаминно-минеральный препарат Аминовитал в сочетании с кормовой добавкой «АльгаВет» внутрь в дозе 150 мл на 1 голову в сутки в течение 5 дней.

Для выявления преимущества одной из схем лечения по сравнению с другой, а также исходя из оценки эффективности лечения, контроль за состоянием животных осуществлялся одинаково – путем трехкратного (через 3, 5, 7 дней после начала лечения) исследования крови на основные морфологические и биохимические параметры.

Из данных таблицы 5 видно, что при лечении коров 1-ой группы с применением Аминовитала (схема 1) уровень гемоглобина приближается к нижней границе нормы к 7-му дню от начала лечения, увеличиваясь на 22,0% за весь период лечения.

Содержание эритроцитов в крови коров данной группы также достигает нижнего предела нормы только на 7-й день от начала лечения, увеличиваясь на 26,1% за весь период лечения. Цветовой показатель за весь период лечения не выходил за пределы нормы (0,8–1,1).

Таблица 5 - Основные гематологические показатели до и после лечения коров с гиповитаминозом А

Группы (схемы лечения)	Время исследования	Показатели крови			
		Гемоглобин, г\л	Эритроциты, 10^{12}/л	Лейкоциты, 10^{9}/л	ЦП
1 (*контроль*) Аминовитал	до лечения	78,7±3,5**	4,3±0,4	3,9±0,4**	0,8±0,01
	через 3 дня	80,2±2,8	4,9±0,3	4,6±0,3	0,8±0,01
	через 5 дней	91,1±3,1**	5,2±0,2**	5,6±0,3*	0,9±0,02
	через 7 дней	100,8±3,0	5,8±0,2	6,9±0,4**	0,9±0,01
2 Аминовитал, «АльгаВет»	до лечения	75,4±2,9**	4,1±0,5*	4,1±0,2**	0,8±0,02
	через 3 дня	92,6±3,2**	4,6±0,4	5,8±0,2	0,9±0,01
	через 5 дней	104,1±2,8	5,4±0,2***	6,9±0,4**	0,9±0,01
	через 7 дней	106,4±2,6**	5,9±0,3**	7,2±0,3*	1,0±0,02

Примечание: Уровень достоверности (Р) выведен при сравнении показателей животных до и во время лечения: *** - P<0,001; ** - P<0,01; * - P<0,05

Содержание лейкоцитов в крови коров данной группы достигает нормативных параметров также к 7-му дню от начала лечения, увеличиваясь при этом на 44,5%.

При лечении животных 2-ой опытной группы, получавших Аминовитал в сочетании с натуральной кормовой добавкой «АльгаВет», все исследуемые гематологические параметры достигли нижнего предела нормы к 5-му дню от начала лечения. При этом динамика гемоглобина за весь период лечения животных составила 29,2%, эритроцитов – 30,6%, лейкоцитов – 43,1%.

Таблица 6 - Основные биохимические показатели до и после лечения коров

Группы (схемы лечения)	Время исследования	Показатели крови				
		Витамин А, мкг/%	АЛТ, Е/л	Билирубин, ммоль/л	Глюкоза, ммоль/л	Мочевина, моль/л
1 (*контроль*) Аминовитал	до лечения	28,2±2,1**	38,2±0,6**	21,2±1,2	4,4±1,2	11,1±1,9
	через 3 дня	34,1±2,0*	31,6±0,6**	18,4±1,1	3,8±1,1**	9,2±1,6
	через 5 дней	42,0±2,1**	29,4±0,6*	15,6±1,0	3,1±1,1*	7,7±1,9**
	через 7 дней	47,4±2,2*	25,5±1,2	13,9±1,1	2,7±1,1**	5,6±1,4
2 Аминовитал, «АльгаВет»	до лечения	26,6±2,3	36,9±0,9	24,1±1,2	4,7±1,1**	12,5±1,4
	через 3 дня	33,6±2,1**	30,7±0,6**	20,8±1,0	3,6±1,1*	8,4±1,9
	через 5 дней	42,6±1,9**	26,2±0,9	14,2±1,1**	2,5±1,1	5,7±1,5**
	через 7 дней	50,2±5,21	25,3±1,1	10,6±1,3	2,4±1,1*	5,4±1,8

*Примечание: *** - P<0,001; ** - P<0,01; * - P<0,05

Заключение (выводы)

Таким образом, лечение коров при гиповитаминозе А оказалось эффективным для обеих из выбранных схем.

Однако, исходя из сроков нормализации исследуемых параметров крови, наиболее эффективной, на наш взгляд, можно считать схему лечения с применением Аминовитала и натуральной кормовой добавки к основному рациону «АльгаВет», позволяющей в кратчайшие сроки восстановить морфологический и биохимический состав крови больных животных.

Дополнение кормовой добавки к основному рациону, повышающей терапевтическую эффективность, позволяет обосновать целесообразность лечения животных не только с применением современных традиционных витаминно-минеральных препаратов, но и с использованием добавки «АльгаВет», основным действующим началом которой является суспензия хлореллы.

Библиография

1. Богатырёв, А. Н. Витамины - важнейшие компоненты пищевых продуктов XXI века [Текст] / А. Н. Богатырёв // Мясная индустрия. - 2011. - № 1. - С. 52-55.

2. Богданов. Н.И. Суспензия хлореллы в рационе сельскохозяйственных животных [Текст] / Волгоград, 2007. – 48 с.

3. Богданов, Н.И. Хлорелла: зеленый корм круглый год [Текст] / Н.И. Богданов // Комбикорма. – 2004. – № 3. – С. 66.

4. Богданов, Н.И. Хлорелла – нетрадиционная кормовая добавка [Текст] / Н.И. Богданов // Мат. V Международной научно-практ. конф., пос. Персиановский, Донской ГАУ, 2004. – С. 35-38.

5. Натуральная кормовая добавка на основе микроводорпослей для всех видов сельскохозяйственных животных [Текст] / Методические рекомендации. Москва, 2015. – 26 с.

6. Сазонова В.В. Влияние кормовой добавки на организм молодняка крупного рогатого скота при анемии/ Вестник аграрной науки. 2018. № 5 (74). С. 43-48.

7. Сазонова В.В., Клейменова Н.В. «Влияние белково-минеральных добавок на молочную продуктивность коров»// Национальная научно-практическая конференция с международным участием «Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства», Брянск, 27-28 октября 2023 г.

8. Сазонова В.В., Клейменова Н.В. Действие кормовых добавок в обеспечении здоровья молочных коров Международная научно-практическая конференция "Пищевая индустрия в современных условиях" 25 апреля 2024 года

9. Танкова, О.В. Нарушение минерально-витаминного обмена у коров [Текст] // Дисс. Канд. Вет. наук: Барнаул, 2011. - 193 с.

УДК 636.237.21.082.251:619:618.19-002.003.12

ВЛИЯНИЕ КОРМОВЫХ ДОБАВОК НА ОРГАНИЗМ ТЕЛЯТ ПРИ КАТАРАЛЬНОЙ БРОНХОПНЕВМОНИИ

Клейменова Наталья Викторовна
Кандидат ветеринарных наук, доцент
ФГБОУ ВО Орловский ГАУ
Сазонова Виктория Владимировна
Доктор ветеринарных наук, профессор
ФГБОУ ВО Орловский ГАУ

С учетом актуальности данной проблемы настоящее исследование было направлено на глубокое изучение причин возникновения и развития бронхопневмонии молодняка крупного рогатого, определение клинико-гематологических проявлений заболевания, биохимического статуса и разработку высокоэффективных комплексных схем терапии животных с использованием лекарственных препаратов последнего поколения и натуральной кормовой добавки «Абиотоник».

Предложен эффективный и доступный метод лечения молодняка крупного рогатого скота при бронхопневмонии.

Получены данные об эффективности использования антибактериальных препаратов и профилактике бронхопневмонии у животных.

Разработаны практические рекомендации по лечению телят с катаральной бронхопнневмонией.

***Ключевые слова**: катаральная бронхопневмония молодняка крупного рогатого скота, кормовая добавка «Абиотоник».*

INFLUENCE OF FEED ADDITIVES ON THE BODY OF CALVES WITH CATARRHAL BRONCHOPNEUMONIA

Kleimenova Natalia Viktorovna
Candidate of Veterinary Sciences, associate Professor
FSBEI HE Orel SAU
Sazonova Victoria Vladimirovna
Doctor of Veterinary Sciences, Professor
FSBEI HE Orel SAU

***Summary:** Taking into account the relevance of this problem, this study was aimed at an in-depth study of the causes of the occurrence and development of bronchopneumonia in young cattle, determination of the clinical and hematological manifestations of the disease, biochemical status and the development of highly effective complex treatment regimens for animals*

using the latest generation of drugs and the natural feed additive «Abiotonic». An effective and affordable method of treating young cattle with bronchopneumonia is proposed. Data were obtained on the effectiveness of the use of antibacterial drugs and the prevention of bronchopneumonia in animals. Practical recommendations for the treatment of calves with catarrhal bronchopneumonia have been developed.
***Key words**: catarrhal bronchopneumonia of young cattle, feed additive «Abiotonic».*

Введение. На текущем этапе ведения животноводства сложились условия, которые позволили комплексно решать вопросы повышения производства продовольствий при минимальных затратах труда и средств. Тем не менее, эти новые методы ведения скотоводства, специфика сложившейся технологии содержания и кормления животных значительно изменила среду их обитания, то есть на ограниченных площадях сгруппировано большое количество разновозрастных животных. В этих условиях практически все возбудители могут приобрести патогенные свойства. В связи с этим, наряду с желудочно-кишечными заболеваниями телят раннего периода жизни, остро возникает проблема респираторных заболеваний молодняка крупного рогатого скота в послеотъемный период [1,3,7].

Причины бронхопневмонии отличаются своими сложностью и многообразием. Вследствие этого комплексная терапия животных требует значительного арсенала современных лекарственных средств [2,5].

Существует множество патологий, вызванных дефицитом питательных веществ в организме. Правильное лечение данных заболеваний, в первую очередь, будет заключаться в восполнении недостатка в организме необходимых питательных элементов и в восстановлении нарушенных функций [1,6,7].

Материалы и методика исследований.Экспериментальная часть работы выполнялась на базе ООО «Брянская Мясная Компания» Кировского района Калужской области, кафедры эпизоотологии и терапии Орловского государственного аграрного университета, а также на оборудовании БУОО «Кировской межрайветлаборатории».

Материалом для исследования служили молодняк крупного рогатого скота в количестве 15 голов в возрасте 2-4 месяца. Группы животных формировались по принципу аналогов по 5 голов в каждой. Контролем служили клинически здоровые телята.

Клиническое обследование животных проводили ежедневно по общепринятой методике.

Исследования крови животных проводили на базе Инновационного научно-исследовательского испытательного центра Орловского ГАУ с использованием гематологического анализатора «Abacus» и биохимического анализатора «Clima»

Цифровой материал обрабатывался статистически на ПК с помощью программы «Primer of Biostatistics 4.03» для Windows. Достоверными считали различия при $p<0,05$.

Результаты и их обсуждение. Диагноз на бронхопневмонию устанавливали по данным анамнеза, симптомам, результатам исследования крови на морфологические и биохимические параметры.

У больных телят отмечалось общее угнетение, пониженная реакция на раздражители, повышенная температура тела (до 39,9-40,5°С), учащение пульса до 96-116 ударов в минуту, учащение дыхания до 32-40 дыхательных движений в минуту.

При проведении клинического обследования у телят наблюдалось вынужденное лежачее положение тела, волосяной покров взъерошен. Прием корма и воды не нарушен, но аппетит заметно снижен. Лимфатические узлы при пальпации: подчелюстные не пальпируются, предлопаточные и коленной складки округлые, подвижные, безболезненные, упругой консистенции, местная температура не повышена. Конъюнктива гиперемирована и слегка отечна.

При исследовании области сердца и сердечного толчка отклонений от нормы не установлено.

Основные изменения отмечались при исследовании органов дыхательной системы животных. Так, при осмотре обнаружили появление характерного поверхностного дыхания, далее у телят отмечалась одышка, чаще смешанная, по мере развития заболевания преобладание брюшного типа дыхания.

Прозрачные, обильные носовые истечения и кашель появлялись на 3-4 дни заболевания. В начальный период заболевания кашель болезненный и сухой, непродолжительный, далее становится влажным, продолжительным, безболезненным.

При перкуссии изменений задней границы легких не отмечалось, а при перкуссии поля легких у всех больных телят были выявлены очаги притупления.

При аускультации в бронхах и в легких хорошо прослушивались сухие хрипы, которые с течением времени и развитием болезни переходили во влажные.

При морфологическом исследовании крови больных телят были выявлены изменения, указывающие на наличие острого воспалительного процесса: общее количество лейкоцитов на 69% увеличилось, количество эритроцитов на 29,5% снизилось, а также количества гемоглобина на 36% (табл. 1).

Таблица № 1 - Морфологические параметры крови больных телят при бронхопневмонии

№ группы (n=5)	Гемоглобин, г/л	Эритроциты, 10^{12}/л	Лейкоциты, 10^{9}/л	Цветной показатель
1	72,0 ±1,8	4,1±0,9	14,7±1,3**	0,9±0,02
2	65,0±1,9	3,4±0,8	13,6±1,4**	0,9±0,03

*Примечание: *** - P<0,001; ** - P<0,01; * - P<0,05

При биохимическом исследовании у некоторых животных отмечено незначительное снижение уровня общего белка в сыворотке крови, γ- глобулинов, повышение α-глобулинов и β- глобулинов. О снижении резистентности и глубоком нарушении обмена веществ, на наш взгляд, свидетельствуют такие изменения. В первую очередь, это связано, с нарушением баланса питательных веществ в кормовых рационах, а также со снижением уровня газообмена в легких телят (табл. 2).

Таблица № 2 - Биохимические параметры крови больных телят

№ группы (n=5)	Общий белок, г%	Альбумины, %	Белковые фракции, %		
			α-глобулины	β-глобулины	γ-глобулины
1	6,5 ±1,7**	35,4±2,6**	20,0±1,1**	18,0±0,9**	18,1±2,2**
2	6,6±1,4	37,7±2,3**	19,8±1,7**	19,2±1,3**	15,2±1,3**

*Примечание: *** - P<0,001; ** - P<0,01; * - P<0,05

Таким образом, проведение лабораторного анализа крови на морфологические и биохимические параметры подтвердили диагноз телят опытных групп – катаральная бронхопневмония.

В условиях ООО «Брянская Мясная Компания» Кировского района Калужской области для лечения телят опытных групп с катаральной бронхопневмонией применялись комплексные схемы терапии (табл. 3).

С целью изучения эффективности предложенного нами лечения из общего количества больных телят было выделено две группы животных (по 5 голов в каждой). Группы созданы по принципу аналогов. Условия содержания и кормления были идентичны.

Препараты в исследуемых комплексных схемах лечения рассчитывались телятам массой 70-80 кг.

Таблица № 3 – Комплексные схемы лечения телят

	Препарат	Доза, способ введения
1 схема лечения	Цефтонит	внутримышечно в дозе 0,5 мл/10 кг живой массы; 3 дня через 48 часов
	Тетрагидровит	внутримышечно в дозе 0,5 мл/10 кг живой массы, 3 дня через 48 часов
2 схема лечения	Цефтонит	внутримышечно в дозе 0,5 мл/10 кг живой массы; 3 дня через 48 часов
	Тетрагидровит	внутримышечно в дозе 0,5 мл/10 кг живой массы, 3 дня через 48 часов
	Абиотоник	1 мл/кг массы тела в сутки при выпаивании с молоком два раза в день

Абиотоник - кормовая добавка, предназначенная для обогащения и балансирования рационов животных по витаминам, аминокислотам и микроэлементам. Это многокомпонентный препарат на основе витаминов, аминокислот и микроэлементов. Применение Абиотоника при несбалансированном кормлении, стрессах, в период интенсивного роста, укрепляет иммунитет и неспецифическую резистентность организма, улучшает аппетит, способствует повышению усвояемости кормов, благотворно влияет на состояние шерстного и перьевого покрова.

Клиническое обследование животных проводили ежедневно на протяжении всего периода лечения. Исследование крови на морфологические и биохимические параметры проводили до лечения и на 5-ый день от начала лечения (табл.4).

Количество α-глобулинов в сыворотке крови у животных 1 и 2 групп было выше, чем у здоровых телят на 40,2; 34,1%. Уровень β-глобулиновой фракции в сыворотке крови у животных всех опытных групп превышал показатели здоровых телят на 46,5; 56,4%.

Относительное количество γ- глобулинов в сыворотке крови телят 1 и 2 групп было ниже на 40,2; и 41,4 % по сравнению со здоровыми животными.

Таким образом, в сыворотке крови больных животных нами выявлено увеличение α-глобулиновой фракции, снижение соотношения альбуминов и α-глобулинов, что может указывать об остром или подостром воспалительном процессе в организме, в частности в дыхательной системе.

Таблица № 4 - Результаты лечения телят при бронхопневмонии

Параметры крови	Опытные группы животных		
	1-ая группа	2-ая группа	контроль
Гемоглобин, г/л	82,0 ±1,1	85,0±1,5	103,1±1,7
Эритроциты, 10^{12}/л	3,9±0,7	4,4±0,8	5,6±1,0
Лейкоциты, 10^{9}/л	11,7±1,3**	10,6±1,4**	8,9±1,2**
Общий белок, г%	6,3 ±1,4**	6,9±1,4	7,4±1,0
Альбумины, %	38,4±2,6**	32,3±2,3**	41,9±2,1**
α-глобулины, %	17,6±1,3**	18,8±1,1**	15,9±1,6**
β- глобулины,%	16,0±0,7**	12,1±1,4**	11,0±1,2*
γ- глобулины,%	20,2±2,3**	24,0±1,1**	34,1±1,3**

*Примечание: *** - P<0,001; ** - P<0,01; * - P<0,05

Увеличение уровня β-глобулиновой фракции в крови опытных животных может быть связано с низким содержанием в крови гемоглобина и эритроцитов. Снижение γ- глобулинов может указывать на иммунодепрессивное состояние организма животных на момент болезни.

После проведенного лечения количество общего белка в сыворотке крови животных 2 группы стало выше по сравнению с 1-ой.

Уровень альбуминов в сыворотке крови телят 2-ой группы стал выше на 7,1%, чем у животных 1-ой группы по сравнению с телятами 1-ой группы.

Содержание α-глобулинов в сыворотке крови телят 2-ой группы понизилось по сравнению с животными 1-ой группы соответственно на 16,9 %. Количество β-глобулинов в сыворотке крови животных 2-ой опытной группы снизилось на 17,5%.

Содержание γ- глобулинов в сыворотке крови телят 2-ей опытной группы повысилось по сравнению с животными 1-ой группы на 43,5% соответственно.

Указанные изменения могут свидетельствовать о затухании воспалительного процесса в организме телят, что проявляется уменьшением уровня белков в острую стадию болезни (табл. 4).

Заключение (выводы). Таким образом, в итоге лечение телят при катаральной бронхопневмонии оказалось эффективным независимо от характера выбранных схем.

Однако, исходя из сроков нормализации исследуемых параметров крови, наиболее эффективной, на наш взгляд, можно считать схему лечения с применением кормовой добавки «Абиотоник», позволяющей в кратчайшие сроки восстановить морфологический состав крови больных животных.

Библиография

1. Натуральная кормовая добавка на основе микроводорослей для всех видов сельскохозяйственных животных [Текст] / Методические рекомендации. Москва, 2015. – 26 с.
2. Палунина. В.В. Профилактика бронхопневмонии у телят [Текст] // Вестник Красноярского государственного университета. № 5 / 2018. С.267-269.
3. Сазонова В.В. Влияние кормовой добавки на организм молодняка крупного рогатого скота / Вестник аграрной науки. 2018. № 5 (74). С. 43-48.
4. Сазонова В.В., Клейменова Н.В., Клейменов И.С. Изучение действия кормовой добавки «РЕКС ВИТАЛ» на организм коров [Текст] // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. сборник трудов по материалам международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения доктора биологических наук, профессора Егора Павловича Ващекина . Брянск, 2023. С. 271-275.
5. Сазонова В.В., Клейменова Н.В., Клейменов И.С. Влияние белково-минеральных добавок на молочную продуктивность коров [Текст] // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства. сборник трудов по материалам национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной 85-летию со дня рождения доктора ветеринарных наук, профессора Ткачева А.А.. Брянский государственный аграрный университет. 2023. С. 303-310.
6. Сазонова В.В., Скребнев С.А., Крайс В.В. Влияние кормовой добавки на организм молодняка крупного рогатого

скота [Текст] // Вестник аграрной науки. 2018. № 5 (74). С. 43-47.
7. Фукс, П. П., Антонов В. С., Голуб Ю. С. и др. Разработка и апробирование нового антианемического препарата. (Железодефицитная анемия поросят) [Текст] // Вет. медицина. – 2014. – Вып. 74. – с. 189-196.

УДК 547.973

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА АНТОЦИАНОВ В РАСТЕНИЯХ, ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ И РАЦИОНЕ ЧЕЛОВЕКА

[1,2] ***Неповинных Н.В.*** *доктор технических наук, доцент*
(e-mail: nnepovinnykh@yandex.ru)
[2] ***Максименко Ю.А.*** *доктор технических наук, профессор*
(e-mail: amxs1@yandex.ru)
[1]*Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии им. Н.И. Вавилова, г. Саратов*
[2]*Астраханский государственный технический университет, г. Астрахань*

Антоцианы играют важную роль как в физиологии растений, так и при создании продуктов питания, в основном определяя их эстетическую ценность и функциональные свойства. Поскольку структура антоцианов позволяет предсказать лишь часть их свойств, для изменения внешнего вида растений и окрашенных продуктов питания требуются дополнительные анатомические и аналитические исследования. Физиологические эффекты, которые оказывают антоцианы в растениях, предположительно аналогичны тем, которые они оказывают на людей после употребления окрашенных продуктов питания. Таким образом, антоцианы как в свежих, так и в обработанных фруктах и овощах выполняют две функции: улучшают внешний вид, а также способствуют поддержанию здоровья потребителей. В настоящей статье основное внимание будет уделено гидрофильным антоцианам, придающим оранжевый, красный, фиолетовый и голубоватый оттенки цветам, травам, фруктам, овощам и злакам. В обзоре рассмотрены функции антоцианов в растениях, а также обобщена информация о том, как достигается впечатляющее разнообразие оттенков в природе. Кроме того, на основе физико-химических свойств описана роль антоцианов в продуктах питания и взаимодействие между пигментами и матрицей с акцентом на окрашивание пищевых продуктов. Нами проведены исследования по получению антоциановых пищевых

красителей из различных видов черного риса сорта «Мулатка» и сорта «Южная ночь» отечественной селекции. Экспериментально-аналитическая часть работы включала исследование процессов ультразвуковой экстракции антоциановых красителей из черного риса и распылительной сушки полученного экстракта. Дальнейшие исследования будут направлены на разработку инкапсулированных форм антоциановых красителей с улучшенной стабильностью и новыми характеристиками биодоступности.

Ключевые слова: *пищевые красители, фенольные пигменты, пищевая промышленность, антоцианы, биодоступность, инкапсуляция*

FUNCTIONAL PROPERTIES OF ANTHOCYANINS IN PLANTS, FOOD AND HUMAN NUTRITION

[1,2] Nepovinnykh N.V. Doctor of Technical Sciences, Associate Professor
[2] Maksimenko Yu.A. Doctor of Technical Sciences, Professor
[1]Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov
[2]Astrakhan State Technical University, Astrakhan

Abstract. *Anthocyanins play an important role both in plant physiology and in the creation of food, mainly determining their aesthetic value and functional properties. Since the structure of anthocyanins allows us to predict only a part of their properties, additional anatomical and analytical studies are required to change the appearance of plants and colored foods. The physiological effects that anthocyanins have in plants are presumably similar to those they have on humans after eating colored foods. Thus, anthocyanins in both fresh and processed fruits and vegetables perform two functions: improve the appearance and also contribute to maintaining the health of consumers. This manuscript will focus on hydrophilic anthocyanins, which give orange, red, purple and bluish shades to flowers, herbs, fruits, vegetables and cereals. The review examines the functions of anthocyanins in plants, as well as summarizes information on how to achieve an impressive variety of shades in nature. In addition, based on the physico-chemical properties, the role of anthocyanins in food and the interaction between pigments and the matrix are described, with an emphasis on food coloring. We have conducted research on the production of anthocyanin food dyes from various types of black rice varieties "Mulatka" and "Southern Night" varieties of domestic breeding. The experimental and analytical part of the work included the study of the processes of ultrasonic extraction of anthocyanin dyes from black rice and spray drying of the resulting extract. Further research will focus on the*

development of incapsulated forms of anthocyanin dyes with improved stability and new bioavailability characteristics.

Keywords: *food colorants, phenolic pigments, food industry, anthocyanins, bioavailability, encapsulation*

Введение. Антоцианы - это основной класс растительных фенольных пигментов, отвечающих за красный, фиолетовый или синий цвет листьев, цветов, клубней, фруктов и некоторых овощей. Они считаются самой большой и важной группой водорастворимых пигментов в природе и обладают множеством полезных свойств [1, 2]. На качественный и количественный состав антоцианов в растениях влияют генетика (вид и сорт растения), культивирование и климатические факторы, а также условия обработки и хранения. Кроме того, многочисленные клинические исследования доказали, что антоцианы как пищевые добавки в составе продуктов питания могут оказывать положительное влияние на метаболизм глюкозы, обладают антиоксидантной активностью, нутрицевтическими и противоспалительными свойствами благодаря различным механизмам физиологического воздействия [3-5].

Целью данного обзора является представление информации о функциональных свойствах антоцианов в растениях, продуктах питания и рационе человека.

Объектами исследования являлись научные публикации, посвященные функциональным свойствам антоцианов в растениях, продуктах питания и рационе человека.

1.1 Методы поиска литературы

Систематический поиск научной литературы был проведен с использованием поисковых систем PubMed, Scopus, Web of Science, Google Scholar и Elibrary по ключевым фразам с включением операторов «и» и «или»: «пищевые красители», «фенольные пигменты», «антоцианы», «биосинтез», «биодоступность», «пищевая промышленность».

1.2 Критерии включения/исключения

Исследования были сгруппированы по тематическим областям обзора, статьи исключались на основании предварительного анализа названия и аннотации.

Критерии включения:

1) опубликованные научные статьи;

2) проиндексированный источник;

3) тематика статей – пищевые красители, антоцианы, биосинтез, биодоступность, пищевая промышленность;

4) преимущественно зарубежные источники.

Критерии исключения:

1) статьи, опубликованные ранее 2000 г., за исключением общепризнанных;

2) тезисы докладов конференций.

Функции антоцианов в растениях. Наиболее распространённое значение пигментированных лепестков цветов и плодов - привлечение насекомых для опыления и распространения семян. Однако у трав, опыляемых ветром, и у частей растений, не выполняющих непосредственную сигнальную функцию, также наблюдается красная окраска, поэтому должны существовать и другие физиологические требования для синтеза пигмента. Давно известно, что антоцианы защищают от ультрафиолетового излучения типа B, поскольку оно вызывает покраснение. Однако поглощение в диапазоне 280–320 нм происходит только в структурах с гидроксикоричной кислотой, и, следовательно, большое количество антоцианов, которые просто гликозилированы, не выполняют данную функцию. Более поздние исследования показали, что антоцианы маскируют органеллы, содержащие хлорофилл, и тем самым защищают хлоропласты от высокой интенсивности света, предотвращая фотоингибирование [6]. Кроме того, антоцианы группы B, поглощающие на той же длине волны, что и хлорофилл, играют вспомогательную роль в защите тканей растений и обеспечивают извлечение питательных веществ во время старения, когда хлорофилл разрушается [7, 8]. Таким образом, предполагается, что антоцианы в растениях выполняют три функции: поглощают вредное излучение, служат переносчиками моносахаридов и регулируют осмотическое давление в периоды засухи и низких температур. Последние две функции особенно характерны для органов растений, которые не подвергаются воздействию света, например, для корнеплодов чёрной моркови. Также сообщалось, что антоцианы накапливаются в результате механического повреждения [9] или дефицита фосфора или азота [10]. В целом считается, что антоцианы усиливают антиоксидантную реакцию растений, чтобы поддерживать нормальный физиологический статус в тканях, на которые прямо или косвенно влияют биотические или абиотические стрессовые факторы. Это свойство лучше всего проявляется в покраснении молодых листьев, которое является временным явлением, связанным с высокой метаболической активностью. Хотя антоцианы в основном содержатся

в вегетативных тканях, весьма вероятно, что они выполняют те же функции в репродуктивных частях растений [11].

Структура антоцианов. Антоцианы представляют собой подгруппу флавоноидов, характеризующуюся С-6–С-3–С-6-скелетом (Рис. 1).

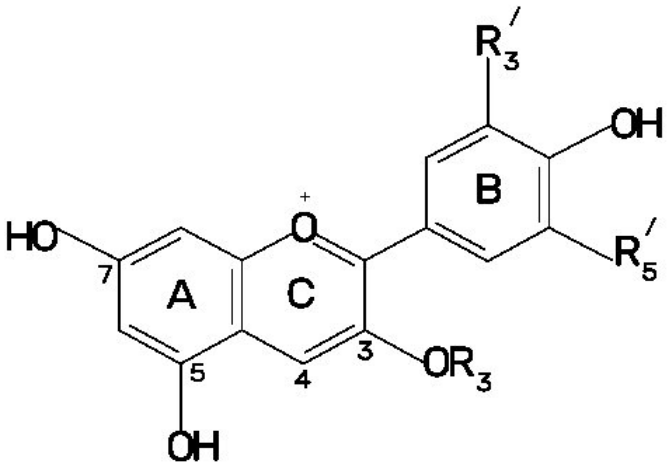


Рисунок 1 – Химическая структура антоцианов

Хорошо изучено 18 различных агликонов, среди которых наиболее распространены шесть: пеларгонидин, цианидин, дельфинидин, пеонидин, петунидин и мальвидин. Эти структуры различаются по степени гидроксилирования и метоксилирования, что приводит к появлению оттенков от оранжево-красного (пеларгонидин) до сине-фиолетового (дельфинидин) при нефизиологическом pH около 1. В целом, гидроксилирование вызывает батохромный сдвиг, в то время как метилирование гидроксильных групп меняет эту тенденцию на противоположную. Представляется вероятным, что различные соотношения этих структур позволяют растениям получать все возможные оттенки. Однако агликоны редко встречаются в растениях, а гликозилирование, в первую очередь по С-3 связи, не только снижает максимальную длину волны поглощения, но и обеспечивает более высокую стабильность и растворимость. Дополнительное

ацилирование алифатическими и/или ароматическими кислотами приводит к большому количеству известных на сегодняшний день структур антоцианов (таблица 1).

Стабильные синие оттенки некоторых цветов обусловлены явлениями межмолекулярной копигментации в присутствии бесцветных матричных соединений, то есть флавонов, которые помогают сохранять цвет антоцианов, стабилизируя хиноидные основания.

Натуральные красители из специй, трав, ягод и овощей стали частью повседневного рациона человека. Они употреблялись в пищу на протяжении многих лет, помогали идентифицировать продукты и оценивать их вкусовые качества. Цвет в основном определяет эстетическую ценность продуктов, предопределяет ожидания потребителей в отношении вкуса и аромата и регулирует аппетит.

Таблица 1 - Основные структуры антоцианов и их максимумы поглощения в подкисленном метаноле [12]

Наименование антоцианина	R_3	R_3'	R_5'	Длина волны при максимуме поглощения, нм
Пеларгонидин	H	H	H	520
Цианидин	H	OH	H	535
Дельфинидин	H	OH	OH	546
Пеонидин	H	OCH_3	H	532
Петунидин	H	OCH_3	OH	543
Мальвидин	H	OCH_3	OCH_3	542
Пеларгонидин 3-глюкозид	Глюкоза	H	H	516
Цианидин 3-глюкозид	Глюкоза	OH	H	530
Дельфинидин 3-глюкозид	Глюкоза	OH	OH	543
Пеонидин 3-глюкозид	Глюкоза	OCH_3	H	536
Петунидин 3-глюкозид	Глюкоза	OCH_3	OH	546
Мальвидин 3-глюкозид	Глюкоза	OCH_3	OCH_3	546

Таким образом, цвет является важным фактором для пищевой промышленности, и производитель всегда будет стараться сохранить естественный внешний вид сырья. Однако из-за необходимости обработки и хранения продуктов питания цвет может меняться под воздействием света, температуры, кислорода, ионов металлов и эндогенных ферментов. Кроме того, цвет фруктов и овощей меняется в зависимости от сезона, внутривидовой и внутриродовой изменчивости, почвенных факторов в месте выращивания и послеуборочной обработки. Следовательно, существует технологическая необходимость в окрашивании продуктов питания, чтобы восстановить их первоначальный вид, компенсировать изменения в качестве сырья и различия между партиями, усилить цвет, чтобы соответствовать ожиданиям потребителей, защитить фотолабильные витамины и ароматы и, наконец, окрасить продукты, которые в противном случае были бы бесцветными из соображений визуальной привлекательности. В то время как синтетические красители всё чаще негативно воспринимаются потребителями и считаются мало полезными, независимо от того, так ли это на самом деле, популярность натуральных или природных альтернатив обусловлена психологическим восприятием их как полезных и качественных.

Пищевые красители получают исключительно с помощью неселективных физических процессов из обычных пищевых продуктов. Они содержат не только хромофоры, такие как хлорофиллы (киви, шпинат, крапива), каротиноиды (морковь, тыква), антоцианы (арония, вишня, бузина, виноград, фиолетовый батат, красная капуста, красный редис) и беталаины (красная свекла), но и другие нелетучие и летучие компоненты соответствующего растительного источника, которые могут придавать целевому продукту питания положительные или отрицательные свойства. Хороший гигиенический статус, высокая стабильность цвета и чистота, а также слабый аромат и вкус являются основными требованиями к перспективному источнику пищевого красителя. Дополнительными критериями для новых жизнеспособных источников являются доступность, низкая цена и высокая урожайность культур, пигменты которых обладают приемлемой красящей способностью.

Антоцианы в пищевых продуктах. Основным недостатком этих пигментов является снижение их красящей способности в

слабокислой среде. Для восстановления цвета продуктов питания используется ряд фруктовых и овощных экстрактов, которые обязаны своим цветом антоцианам. К наиболее распространённому сырью относятся красная капуста, красный редис, фиолетовый батат, чёрная морковь, арония, вишня, бузина и ежевика.

Различные оттенки можно получить путём выбора сырья с различными заменами антоцианов, особенно с разной степенью ацилирования. Кроме того, источники пигмента, богатые ацилированными структурами, менее подвержены изменению цвета из-за эндогенной активности β-глюкозидазы, а также обладают более высокой устойчивостью к тепловой и световой деградации. В отличие от них, глюкозиды антоцианидинов подвергаются воздействию глюкозидаз, что приводит к образованию очень нестабильных агликонов, которые, в свою очередь, легко окисляются. В конечном итоге это приводит к ухудшению цвета, сопровождающемуся нежелательным потемнением. Аскорбиновая кислота, глюкоза и фруктоза вместе с продуктами их разложения могут даже ускорить эту потерю цвета, катализируемую высокой температурой, кислородом и ионами металлов. И наоборот, антоцианы после связывания ионов металлов способны предотвращать окисление аскорбиновой кислоты за счет образования комплексов [13]. Также было показано, что сульфит обесцвечивает цвет, однако эта реакция почти всегда обратима [14]. Эти данные указывают на то, что при выборе фруктов или овощей следует учитывать не только выход пигмента, но и качество цвета, обусловленное структурными изменениями антоцианов и сопутствующих матричных соединений.

Таким образом, основное внимание в исследованиях следует уделять высокоурожайным культурам, богатым ацилированными структурами, чтобы получать экстракты с максимальной красящей способностью. Поскольку pH и тип растворителя (спиртовой, водный) определяют коэффициент экстинкции соответствующих антоцианов [15], при оценке эффективности окрашивания необходимо тщательно учитывать оба параметра.

В процессе экстракции также необходимо учитывать факторы, способствующие потере цвета, особенно деактивацию эндогенных и микробных ферментов, таких как гликозидазы, пероксидазы и полифенолоксидазы, высвобождающиеся при мацерации тканей. Те же требования предъявляются к хранению и транспортировке.

Помимо физиологической роли в растениях, антоцианы считаются важными компонентами питания человека [16], что подтверждается многочисленными исследованиями, в которых сообщается о высокой положительной корреляции содержания пигментов во фруктах или овощах и антиоксидантной способности [17, 18]. Считается, что антоцианы оказывают множество полезных эффектов на здоровье и самочувствие человека [19, 20]. Хотя их скорость всасывания намного ниже 1 %, антоцианы после транспортировки к участкам с высокой метаболической активностью могут достигать уровней, проявляющих системную активность, такую как противоопухолевый, антиканцерогенный, антиатерогенный, противовирусный и противовоспалительный эффекты, снижение проницаемости и хрупкости капилляров, ингибирование агрегации тромбоцитов и иммуностимуляция, все из которых в основном основаны на антиоксидантной активности антоцианов.

Выводы. Таким образом, помимо непосредственной функции улучшения внешнего вида, красители, добавляемые в продукты питания, могут повышать питательную ценность целевого продукта. Эти потенциальные нутрицевтические свойства еще более важны в наше время, когда рацион человека все больше состоит из обработанных продуктов питания.

Поскольку прогнозируется, что рынок натуральных красителей будет процветать в будущем, дальнейшие исследования направлены на поиск «забытых» или даже новых источников пигментов. Так, например, с технологической точки зрения чёрный рис является хорошим источником антоцианов, поскольку он не только характеризуется высоким содержанием моноацилированных структур, повышающих устойчивость цвета при pH пищи, но и низким содержанием неантоциановых фенольных соединений, которые, как известно, легко окисляются.

В этой связи нами проводятся исследования по получению и изучению свойств антоциановых пищевых красителей из различных видов черного риса сорта «Мулатка» и сорта «Южная ночь» отечественной селекции. В качестве объектов исследований рассмотрены черный рис; экстракт черного риса с концентрацией сухих веществ 0,01 – 0,02 кг/кг; концентрированный экстракт черного риса с концентрацией сухих веществ 0,10 – 0,15 кг/кг (концентрат); экстракт черного риса в виде тонкодисперсного порошка с концентрацией сухих веществ 0,95 кг/кг (антоциановый краситель). Экспериментально-аналитическая часть работы включала исследование процессов ультразвуковой экстракции из черного риса

антоциановых красителей и распылительной сушки полученного экстракта. Далее с учетом полученных результатов разработан способ получения антоцианового красителя из черного риса. Дальнейшие исследования будут направлены на разработку инкапсулированных форм антоциановых красителей с улучшенной стабильностью и новыми характеристиками биодоступности.

Благодарности. Исследования выполняются при поддержке Российского научного фонда (грант № 24-26-00108).

Библиография

1. Чеснокова Н.Ю., Приходько Ю.В., Каленик Т.К. Антоцианы в пищевых технологиях и биотехнологиях: монография. – Владивосток: Издательство Дальневосточного федерального университета, 2021. – 146 с.
2. Тарова З. Н., Дубровский М. Л., Кружков А. В., Чурикова Н. Л. Антоцианы как натуральные пищевые красители и новые источники растительного сырья для их получения // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений. 2021. Т. 24. С. 143-146.
3. Norberto S., Silva S., Meireles M., Faria A., Pintado M., Calhau C. Blueberry anthocyanins in health promotion: A metabolic over view // Journal of Functinal Foods. 2013. № 5(4). № 1518–1528.
4. Gowd V., Jia Z., Chen W. Anthocyanins as promising molecules and dietary bioactive components against diabetes – A review of recent advances // Trends in Food Science and Technology. 2017. V. 68. P. 1–13.
5. Колдаев В.М., Кропотов А.В. Антоцианы в практической медицине // Тихоокеанский медицинский журнал. 2021. № 3 (85). С. 24-28.
6. Pietrini F., Iannelli M.A., Massacci A. Anthocyanin accumulation in the illuminated surface of maize leaves enhances protection from photo-inhibitory risks at low temperature, without further limitation to photosynthesis // Plant, Cell and Environment. 2002. V. 25. P. 1251-1259.
7. Feild T.S., Lee D.W., Holbrook N.M. Why leaves turn red in autumn. The role of anthocyanins in senescing leaves of red-osier dogwood // Plant Physiology. 2001. V. 127. P. 5666-5674.
8. Hoch W.A., Zeldin E.L., McCown B.H. Physiological significance of anthocyanins during autumnal leaf senescence // Tree Physiology. 2001. V. 21. P. 1-8.

9. Gould K.S., McKelvie J., Markham K.R. Do anthocyanins function as antioxidants in leaves? Imaging of H_2O_2 in red and green leaves after mechanical injury // Plant, Cell and Environment. 2002. V. 25. P. 1261-1269.

10. Steyn W.J., Wand S.J.E., Holcroft D.M., Jacobs G. Anthocyanins in vegetative tissues: a proposed unified function in photoprotection // New Phytologist. 2002. V. 155. P. 349-361.

11. Neill S.O., Gould K.S., Kilmartin P.A., Mitchell K.A., Markham K.R. Antioxidant activities of red versus green leaves in *Elatostema rugosum* //
Plant, Cell and Environment. 2002. V. 25. P. 539-547.

12. Giusti M.M., Rodriguez-Saona L.E. , Wrolstad R.E. Molar absorptivity and color characteristics of acylated and non-acylated pelargonidin-based anthocyanins // Journal of Agricultural and Food Chemistry. 1999. V. 47. P. 4631-4637.

13. Sarma A.D., Sreelakshmi Y., Sharma R. Antioxidant ability of anthocyanins against ascorbic acid oxidation // Phytochemistry. 1997. V 45. P. 671-674.

14. Cacace J.E., Mazza G. Extraction of anthocyanins and other phenolics from black currants with sulfured water // Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2002. V. 50. P. 5939-5946.

15. Giusti M.M., Rodriguez-Saona L.E., Baggett J.R., Reed G.L., Durst R.W., Wrolstad R.E. Anthocyanin pigment composition of red radish cultivar as potential food colorants // Journal of Food Science. 1998. V. 63. P. 219-224.

16. Ross J.A., Kasum C.M. Dietary flavonoids: bioavailability, metabolic effects, and safety // Annual Reviews in Nutrition. 2002. V. 22. P. 19-34.

17. Halvorsen B.L., Holte K., Myhrstad M.C.W., Barikmo I., Hvattum E., Remberg S.F., Wold A.-B., Haffner K., Baugerod H., Andersen L.F., Moskaug J.O., Jacobs jr D.R., Blomhoff R. A systematic screening of total antioxidants in dietary plants // Journal of Nutrition. 2002. V. 132. P. 461-471.

18. Moyer R.A., Hummer K.E., Finn C.E., Frei B., Wrolstad R.E. Anthocyanins, phenolics, and antioxidant capacity in diverse small fruits: *Vaccinium*, *Rubus*, and *Ribes* // Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2002. V. 50. P. 519-525.

19. Passamonti S., Vrhovsek U., Mattivi F. The interaction of anthocyanins with bilitranslocase // Biochemical and Biophysical Research Communications. 2002. V. 296. P. 631-636.

20. Passamonti S., Vrhovsek U., Vanzo A., Mattivi F. The stomach as a site for anthocyanins absorption from food // FEBS Letters. 2003. V. 544. P. 210-213.

УДК 615.838.97

МИНЕРАЛЬНЫЕ ВОДЫ ГОРОДА ПЯТИГОРСКА И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Морозова Екатерина Алексеевна, *студентка*
katrinmoro10@mail.ru
Научный руководитель: Клейменова Н.В.,
доцент, кандидат ветеринарных наук
varya03@rambler.ru
Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, Россия

Минеральные воды Пятигорска представляют собой уникальный природный ресурс с выраженными лечебными свойствами. Разнообразие химического состава и физико-терапевтических характеристик позволяет эффективно применять их при лечении заболеваний опорно-двигательного аппарата, пищеварительной, нервной и эндокринной систем. В статье рассматриваются основные типы источников региона — углекислые, сероводородные, радоновые и питьевые воды — а также их физиологическое воздействие на организм человека. Пятигорск остаётся одним из ведущих бальнеологических курортов России.

Ключевые слова: *минеральные воды, природный ресурс, лечебные свойства, углекислые минеральные воды, сероводородные воды, радоновоые воды, питьевые воды.*

MINERAL WATERS OF THE CITY OF PYATIGORSK AND THEIR IMPACT ON HUMAN HEALTH

Morozova Ekaterina Alekseevna, student
Oryol State Agrarian University named after N.V. Parakhin, Russia
Supervisor: N.V. Kleimenova,
Associate Professor, Candidate of Veterinary Sciences

Annotation. *Mineral waters of Pyatigorsk represent a unique natural resource with pronounced therapeutic properties. A variety of chemical composition and physical and therapeutic characteristics allows them to be effectively used in the treatment of diseases of the musculoskeletal system, digestive, nervous and endocrine systems. The article examines the main types of sources in the region - carbon dioxide, hydrogen sulfide, radon and*

drinking water - as well as their physiological effects on the human body. Pyatigorsk remains one of the leading balneological resorts in Russia.
***Keywords**: mineral water, natural resource, medicinal properties, carbon dioxide mineral water, hydrogen sulfide water, radon water, drinking water.*

Минеральные воды издавна считаются важным элементом природной медицины. Особенно ярко это проявляется в таких уникальных местах, как Пятигорск — город-курорт с более чем двухвековой историей использования термальных и газонасыщенных источников для оздоровления человека. Лечебный потенциал вод Пятигорска признан как в России, так и за её пределами, а современная медицина активно применяет их в рамках комплексной терапии и реабилитации.

Минеральные воды Пятигорска имеют глубинное вулканическое происхождение. Формируются они на стыке тектонических плит, где активные процессы в земной коре способствуют образованию термальных вод, насыщенных различными элементами. Проходя через слои горных пород, вода накапливает углекислоту, сероводород, радон, а также ионы натрия, кальция, магния, хлоридов и гидрокарбонатов. Благодаря этому воды Пятигорска обладают выраженной биологической активностью.

В городе зарегистрировано свыше 50 активных источников, и каждый из них отличается уникальным составом, температурой и степенью минерализации. Это создаёт возможность для точечного подбора воды под конкретные потребности организма и цели лечения.

Минеральные воды оказывают на организм человека комплексное физиологическое воздействие, включающее:

- Химическое действие: растворённые вещества, попадая в организм (через кожу, слизистые или желудочно-кишечный тракт), активно участвуют в метаболических процессах, влияют на гормональный фон, улучшают функции клеток, стимулируют регенерацию тканей.
- Термическое действие: тёплая или горячая вода расширяет сосуды, снижает мышечное напряжение, стимулирует кровообращение и лимфоотток, способствует выведению токсинов.
- Газовое воздействие: углекислота, сероводород или радон проникают в кровоток и оказывают сосудорасширяющее, противовоспалительное и обезболивающее действие.

Углекислые минеральные воды

Наиболее распространённые в Пятигорске — углекислые термальные воды. Их температура варьируется от 35 до 50 °С, а концентрация CO_2 достигает значений, достаточных для физиологического воздействия. При наружном применении углекислота способствует расширению капилляров, улучшению микроциркуляции, снижению артериального давления, нормализации сердечного ритма.

При приёме внутрь углекислые воды регулируют кислотно-щелочной баланс желудка, стимулируют моторику кишечника, улучшают секрецию поджелудочной железы и печени. Источник №17 в Пятигорске применяется при заболеваниях желудка с пониженной кислотностью, гипотонии, астенических состояниях.

Сероводородные воды

Сероводород — активное биологическое вещество, обладающее выраженными противовоспалительными и обезболивающими свойствами. При наружном применении сероводород влияет на рецепторы кожи, проникает в кровь и оказывает сосудорасширяющее, иммуномодулирующее и метаболическое действие. Он активизирует выработку гормонов гипофиза, надпочечников, половых желез.

Такие воды особенно эффективны при кожных заболеваниях (экзема, псориаз), артритах, заболеваниях позвоночника, ожирении и нарушениях обмена веществ. Елизаветинский источник применяется в комплексной терапии ревматоидного артрита и псориаза.

Радоновые воды

Радон — инертный радиоактивный газ, проникающий через кожу и лёгкие в кровоток. В терапевтических дозах он оказывает седативное, противовоспалительное и обезболивающее действие. Радоновые процедуры снижают активность симпатической нервной системы, нормализуют гормональный фон, укрепляют иммунитет, оказывают выраженное антистрессовое воздействие.

Такие воды показаны при заболеваниях ЦНС, суставов, хронических воспалениях женской половой сферы, болезнях щитовидной железы. Радоновая галерея Пятигорска применяется при остеохондрозе, невралгии, бесплодии, климактерических нарушениях.

Питьевые воды (гидрокарбонатные, натриевые, кальциевые)

Воды для приёма внутрь способствуют улучшению работы желудка, кишечника, печени и почек. Гидрокарбонатные воды регулируют кислотность, защищают слизистую желудка, уменьшают воспаление. Кальциевые и магниевые соединения укрепляют костную систему и способствуют нормализации давления. Питьевой источник

№24 используется при гастритах, язвенной болезни, хроническом панкреатите и сахарном диабете.

Курсовое использование минеральных вод Пятигорска способствует:

- улучшению общего самочувствия, снятию хронической усталости;
- восстановлению после перенесённых болезней, операций, стрессов;
- улучшению сна, настроения, аппетита и жизненного тонуса;
- укреплению иммунной системы и нормализации метаболизма;
- замедлению процессов старения организма.

Благодаря сочетанию природных факторов (чистый горный воздух, климат, минеральные воды) и профессионального медицинского подхода, пациенты отмечают устойчивый оздоравливающий и реабилитационный эффект, который сохраняется на протяжении месяцев после возвращения домой.

Лечение минеральными водами показано при широком круге заболеваний: опорно-двигательного аппарата, нервной системы, пищеварительной системы, кожи, эндокринной и сердечно-сосудистой систем. Однако, как и любой вид терапии, бальнеолечение имеет противопоказания: онкология, острые инфекции, тяжёлая сердечная недостаточность, беременность (в зависимости от триместра и вида воды).

Терапевтический эффект зависит от правильного подбора типа воды, способа применения, продолжительности курса и общего состояния организма.

Вывод. Минеральные воды Пятигорска — это не просто природный ресурс, а полноценный лечебный инструмент, способный глубоко воздействовать на организм человека. Их влияние многоуровнево: от локального противовоспалительного эффекта до системного воздействия на нервную, эндокринную и иммунную системы. Научный подход к использованию этих вод делает их незаменимыми в профилактике, лечении и восстановлении при многих хронических заболеваниях. В условиях растущего интереса к естественным методам оздоровления минеральные воды Пятигорска остаются одним из важнейших элементов санаторно-курортной медицины России.

Библиография

1. Бартошевич Е. В. Минеральные воды Кавказских Минеральных Вод: Справочник для врачей и пациентов. — Пятигорск: Изд-во ПГМУ, 2018. С. 34.

2. Иванов В.В. / Основы санаторно-курортного лечения. / — СПб.: СпецЛит, 2019. С. 83-86.

3. Чернышев И.А., Матвеева Н.А. / Бальнеотерапия и физиотерапия в практике курортолога. / — Краснодар: ЮгМедИздат, 2020. С. 24.

4. Кавказские Минеральные Воды: география, экология, лечебные ресурсы / Под ред. С.Л. Бондаренко. — Ставрополь: СКФУ, 2022. С. 45-61.

5. Павлова А.В., Крылова О.В., Васнецова О.А. Минеральные воды России: история и современность (правовые аспекты потребления)// Ремедиум. 2017. №11. С. 27-29.

6. Потапов Е.Г., Ляшенко С.И. Особенности формирования радиологического состава минеральных вод региона КМВ//Геологическая эволюция взаимодействия воды с горными породами. 2020. С.103-106.

7. Репс В.Ф., Котова М.Е., Беловодова С.Е. Биологические эффекты и основные направления модификации минеральных вод региона Кавказские Минеральные Воды. Современная наука и инновации. 2017. С. 205-209.

8. Гончар Ю.Н., Гудыменко В.А., Гудыменко Н.О. Химические и радиологические исследования минеральных вод «Ессентуки №4» и «Ессентуки №17». АНРИ. 2011. С.65-70.

9. Фальков Г.А. Лечение минеральной водой. Самые популярные курорты. Международная научно-техническая конференция молодых ученых БГТУ им. В.Г.Шухова. 2018. С.1352-1357.

УДК 615.327: 523.4-36

НАРЗАННЫЕ ВОДЫ КИСЛОВОДСКА: СОСТАВ И ЛЕЧЕБНЫЕ СВОЙСТВА

Прусакова Вера Александровна, *студентка*
(e-mail: wadenheimmm@gmail.com)
Клейменова Наталья Викторовна, *к.в.н, доцент, руководитель СНК «Патология животных»*
(e-mail: varya03@rambler.ru)
Сазонова Виктория Владимировна
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина», г. Орёл, Россия

Нарзан относится к столовым водам со средней минерализацией. Его лечебные свойства обусловлены геоклиматическими условиями и богатой минералами почвой Кисловодского месторождения. Нарзанные воды насыщены углекислотой, сульфатами, хлоридами, гидрокарбонатами, натрием, кальцием, магнием и еще тридцатью минералами. Такой состав органически близок естественной жидкости, которая содержится в организме. Кисловодские нарзаны полезны при дисфункциях и заболеваниях желудочно-кишечного тракта, печени, желчного пузыря, желчных протоков. Всасываясь через стенки органов желудочно-кишечного тракта в кровь, минеральная вода оказывает благоприятное воздействие на весь организм, в том числе сердечно-сосудистую систему и опорно-двигательный аппарат.

Ключевые слова: *минеральные воды, состав минеральных вод, нарзаны Кисловодска, общий нарзан, доломитный нарзан, сульфатный нарзан, лечебные свойства нарзанов, лечебные свойства минеральных вод.*

NARZAN WATERS OF KISLOVODSK: COMPOSITION AND MEDICINAL PROPERTIES

Kleimenova Natalia Viktorovna*, PhD, Associate Professor, Head of the Research Center for Animal Pathology*
Oryol State Agrarian University named after N.V. Parakhin, Orel, Russia
Sazonova Victoria Vladimirovna
Oryol State Agrarian University named after N.V. Parakhin, Orel, Russia
Prusakova Vera Alexandrovna*, student*
Oryol State Agrarian University named after N.V. Parakhin, Orel, Russia

Abstract: *Narzan belongs to table waters with an average mineralization. Its medicinal properties are due to the geoclimatic conditions and the*

mineral-rich soil of the Kislovodsk deposit. Narzan waters are saturated with carbon dioxide, sulfates, chlorides, bicarbonates, sodium, calcium, magnesium and thirty other minerals. This composition is organically similar to the natural fluid found in the body. Kislovodsk narzans are useful for dysfunctions and diseases of the gastrointestinal tract, liver, gallbladder, and bile ducts. Being absorbed through the walls of the gastrointestinal tract into the blood, mineral water has a beneficial effect on the entire body, including the cardiovascular system and the musculoskeletal system.
Keywords: *mineral waters, composition of mineral waters, narzanes of Kislovodsk, common narzan, dolomite narzan, sulfate narzan, medicinal properties of narzanes, medicinal properties of mineral waters.*

Все Кисловодские нарзаны сходны по своему составу и относятся к группе углекислых вод. Основные отличия нарзанов Кисловодска состоят в степени их минерализации и соотношении ионов, что позволяет распределить все нарзанные воды на три группы: общий нарзан, доломитный и сульфатный нарзаны.

Таблица 1 - Химический состав нарзанов Кисловодска

Химический состав	**Название нарзана**		
	Общий	**Доломитный**	**Сульфатный**
Минерализация, г/л	1.8-3.5	4.0-4.5	5.0-7.5
CO_2 растворимый, мг/л	1000-2500	2000-2300	2000-2200
Анионы, мг/л	гидрокарбонаты 1000-1700	гидрокарбонаты 2000-2300	гидрокарбонаты 2300-2500
	сульфаты 250-500	сульфаты 600-800	сульфаты 1400-1600
	хлориды 50-200	хлориды 250-350	хлориды до 50
Катионы, мг/л	кальций 200-500	кальций 650-700	кальций 700-800
	магний 50-150	магний 100-180	магний 200-400
	натрий и калий 50-250	натрий и калий 300-400	натрий и калий 200-300

I группа – общий нарзан. Характеризуется слабой минерализацией и низким содержанием углекислоты. К данной группе относятся воды с участков возле рек Березовка и Подкумок.

Добывается общий нарзан на глубине 10-15 метров под землей [1]. Температура воды составляет 12°С. Общий нарзан предназначен больше для лечебных ванн, ингаляций и орошений.

II группа – доломитный нарзан. Он отличается от общего нарзана повышенным содержанием углекислоты и более высокой минерализацией, в том числе за счет большого содержания ионов натрия и хлора.

Температура воды составляет 15-17°С. Добывается на глубине 100-150 метров [1]. Воды доломитного нарзана используют для внутреннего употребления в качестве питья: они способствуют улучшению обмена веществ организма, усилению мочеотделения, выведения из организма продуктов обмена.

Такой нарзан применяют для терапии хронических гастритов с нормальной, а также повышенной кислотностью, язвы желудка и двенадцатиперстной кишки. Доломитный нарзан рекомендован при заболеваниях печени, проблемах с почками, сахарном диабете. Помогает корректировать вес при ожирении, улучшает состояние при пиелонефрите, а также нарушениях солевого и липидного обмена.

III группа – сульфатный нарзан. Эти минеральные воды обладают самой высокой минерализацией за счет содержания в них сульфатов магния и натрия, и высоким уровнем углекислоты, а также наличием активного железа (до 15 мг/л). Немаловажным является и наличие небольшого количества мышьяка в воде.

Данный вид нарзана добывается на глубине 350-400 метров и имеет наиболее выраженный лечебный эффект [1]. Воды сульфатного нарзана улучшают секрецию желудка, моторику кишечника, желчевыводящую функцию печени. Используются для внутреннего применения питьевой терапии.

Влияние минеральных вод на организм.

Гидрокарбонатные ионы, образующиеся при взаимодействии щелочной минеральной воды и кислого желудочного сока, способствуют разжижению желудочной слизи, стимулируют секреторную функцию желудка и гастроинтестинальную перистальтику. При нормальной или пониженной секреции часть гидрокарбонатных ионов ингибирует аденилатциклазу обкладочных клеток и тормозит фосфорилирование гликолитических и липолитических ферментов, что существенно ограничивает поступление восстановительных эквивалентов в цикл трикарбоновых

кислот и на дыхательную цепь митохондрий. Из-за существенного ограничения мощности окислительного фосфорилирования уменьшается генерация и перенос протонов через апикальные мембраны париетальных клеток в просвет желудка и секреция хлористоводородной кислоты [3]. Возникающий в полости желудка дефицит протонов приводит к торможению образования пепсинов желудочного сока и гастроинтестинальных гормонов (гастрина и секретина), снижению секреции протонов в просвет желудка.

Ионы хлора повышают интенсивность гликолиза и липолиза в паренхиматозных органах, стимулируют образование кишечного сока и желчеобразование.

Сульфатные анионы ускоряют желудочную эвакуацию, стимулируют тонус мышц желчного пузыря, расслабляют сфинктеры Люткенса и Одди, оказывают послабляющее действие. Наряду со стимуляцией секреции хлористоводородной кислоты, ионы натрия участвуют в организации возбуждения нейронов и миоцитов мышц, увеличивают емкость белковой, бикарбонатной и фосфатной буферных систем крови [2].

Ионы кальция влияют на проницаемость, реактивность клеточных мембран, активируют репаративные процессы, стимулируют противовоспалительный, десенсибилизирующий, дезинтоксикационный эффекты, усиливают сократительную функцию миокарда, ингибируют избыточную пролиферацию клеток желудка и стимулирует процессы регенерации в кишечнике.

Ионы магния, являясь коферментом ряда ключевых энзимов гликолиза и протеолиза, участвуют в обмене углеводов и белков, участвуют в процессах нервно-мышечного сокращения, активируют сократительную функцию гладкой мускулатуры внутренних органов, моторику билиарной системы, пищеварительного тракта.

Ионы калия стимулируют выделение хлористоводородной кислоты в полости желудка, участвуют в процессах окислительного фосфорилирования и реполяризации нервных и мышечных волокон, восстанавливают емкость гемоглобиновой буферной системы. Прием минеральной воды, содержащей железо, стимулирует гемопоэз. Железо (вместе с марганцем и медью) входит в состав флавиновых дегидрогеназ и металлопротеидов - каталазы, цитохромов, пероксидазы, играющих ключевую роль в окислительном фосфорилировании и перекисном окислении липидов. Содержащиеся в минеральных питьевых водах ионы марганца усиливают синтез хондроитин-сульфатов. Соединения кремния участвуют в синтезе протеинполисахаридных комплексов и активируют регенерацию

коллагена соединительной тканью [3]. Ионы других микроэлементов (алюминия, меди, кобальта, никеля) повышают активность специфических металлоэнзимов (альдолазы, дегидрогеназ), а также стимулируют синтез гексоз и аминокислот.

Органические вещества усиливают минеральный обмен и всасывание воды из кишечника, а также активируют реакции биотрансформаций токсических веществ в гепатоцитах. Кроме того, гумины и битумы активируют микрофлору кишечника и способствуют выработке ими антибактериальных и биологически активных компонентов.

Гидрокарбонатные ионы определяют буферную емкость воды, ощелачивающий, антацидный эффекты, стимуляцию секреции пищеварительных желез, продукцию гормонов пищеварительной системы (гастрина, секретина, панкреазимин и др.), ускорение пассажа пищевого химуса и др. эффекты). Сульфатные ионы стимулируют образование глюкозаминоглюканов, важных компонентов защитного слизистого барьера пищеварительного тракта.

Минеральные воды обладают иммунорегулирующим действием, проявляющемся умеренно выраженным увеличением абсолютного количества Е-РОК Т-лимфоцитов, Т-хелперов, Т-супрессоров, снижением IgG, а также увеличением показателей фагоцитарной активностью нейтрофилов крови. Большое влияние оказывают минеральные воды на иммунологические показатели, нормализацию функции гипофизарнонадпочечниковой системы, энтероинсулярной оси, и продукцию интестинальных гормонов [4,5]. Минеральные воды оказывают выраженное влияние на моторику желудка и двенадцатиперстной кишки. Кроме этого они играют большую роль, особенно сульфидные воды участвуют в антиоксидантной защите клеточных мембран. Ионы гидросульфида обладают выраженным влиянием на белковый обмен, стимулируют окислительно-восстановительные процессы и активность ферментов цикла Кребса, способствуют повышению энергетического потенциала тканевого метаболизма, усиление микроциркуляции, репаративных регенераторных процессов.

Вывод. Применение нарзанов Кисловодска имеет огромные лечебные свойства. Прием углекислых ванн снижает потребность организма в кислороде в среднем на 18-20%, увеличивает скорость кровотока на 30-40%, улучшает деятельность сердечно-сосудистой и нервной систем, адаптацию. организма к физическим нагрузкам.

Ингаляции с использованием минеральных вод Кисловодска способствует: улучшению дренажной функции дыхательных путей;

санации верхних дыхательных путей и бронхиального дерева; уменьшению отека и стимуляции регенерации; снижению активности воспалительного процесса; купированию бронхоспазма; воздействию на местные иммунные реакции респираторного тракта; улучшению микроциркуляции слизистой оболочки дыхательных путей.

Наибольшая роль минеральных вод заключается в действии на функцию органов пищеварения. Питьевые минеральные воды оказывают влияние на индукцию гормонов пищеварительной системы и, посредством этих реакций, модифицируют течение метаболических процессов.

Библиография

1. Бондарева, Г. Л. Условия формирования месторождений минеральных вод региона Кавказских Минеральных Вод / Г. Л. Бондарева // Геология, география и глобальная энергия. – 2021. – № 1(28). – С. 115-119.

2. Клейменова Н.В. Государственная политика Российской Федерации в области здорового питания населения / Н.В. Клейменова, И.С. Клейменов, М.А. Затолокина, В.В. Сазонова // Пищевая индустрия в современных условиях: тренды и инновации. — 2023. — С. 273—280.

3. Клейменова Н.В. Развитие концепции здорового питания в России / Н.В. Клейменова, И.С. Клейменов, Н.А. Малахова, О.Г. Пискунова, А.П. Лищук // Сборник научных статей II Международной научно-практической конференции, Выпуск 1. — 2024. — С. 367.

4. Кузнецова П.И. Состав и применение минеральной воды на курортах Кавказских минеральных вод / П.И. Кузнецова, Н.А. Дрожжина // Новая наука. — 2021. — С. 448—457.

5. Потапов, Е. Г. Геохимия бессульфатных углекислых минеральных вод района Кавказских Минеральных Вод / Е. Г. Потапов // Курортная медицина. – 2023. – № 2. – С. 6-10.

6. Спектор С.В. Оценка состояния минеральных подземных вод региона Кавказские Минеральные Воды по данным государственного мониторинга состояния недр / С. В. Спектор, И. Б. Королев, Л. А. Терещенко [и др.] // Разведка и охрана недр. – 2018. – № 11. – С. 47-53.

УДК 636.237.21.082.251:619:618.19-002.003.12

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БЕЛКОВО-МИНЕРАЛЬНЫХ ДОБАВОК С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ

Сазонова Виктория Владимировна
Доктор ветеринарных наук, профессор
ФГБОУ ВО Орловский ГАУ
Клейменова Наталья Викторовна
Кандидат ветеринарных наук, доцент
ФГБОУ ВО Орловский ГАУ
Клейменов Иван Сергеевич
Кандидат ветеринарных наук, доцент
ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С. Тургенева»

В ходе проведенных исследований нами установлено влияние белково-минеральных добавок на физиологическое состояние, биохимический состав крови, а также на молочную продуктивность коров.

Ключевые слова: *белково-минеральные добавки, крупный рогатый скот, молочная продуктивность.*

EFFICIENCY OF USING PROTEIN-MINERAL ADDITIVES TO INCREASE MILK PRODUCTIVITY IN COWS

Sazonova Victoria Vladimirovna
Doctor of Veterinary Sciences, Professor
FSBEI HE Orel SAU
Kleimenova Natalia Viktorovna
Candidate of Veterinary Sciences, associate Professor
FSBEI HE Orel SAU
Kleymenov Ivan Sergeevich
Candidate of Veterinary Sciences, associate Professor
FSBEI HE «OSU named after I.S. Turgenev»

Summary: In the course of our research, we established the influence of protein and mineral supplements on the physiological state, biochemical composition of the blood, as well as on the milk productivity of cows.

Key words: protein and mineral supplements, cattle, milk productivity

Введение. Одной из важнейших задач агропромышленного комплекса России с учетом нынешней внешней политической ситуации является обеспечение населения продуктами животноводства

отечественного производства в необходимом количестве и качестве [2,4].

Высокая молочная продуктивность и интенсивный обмен веществ у коров требуют нормированного кормления животных с учетом физиологического состояния, месяцев лактации [1,3]. В последние дни перед отелом потребление корма падает, а сразу после него потребность в энергии резко возрастает (до 25–30%) и возникает так называемая «энергетическая яма». При этом в первый месяц лактации происходит потеря веса в связи с дефицитом энергии, но в то же время запрещается создавать чрезмерные запасы энергии в организме, поскольку это приведет к кетозу. При этом в рационы следует вводить высокоэнергетические корма (концентраты, сено), которые в свою очередь будут способствовать стимуляции аппетита, нормализуют обменные процессы. Однако рацион высокопродуктивных коров нельзя восполнить только традиционными кормами – следует включить энергетические добавки [2,5].

В настоящее время на рынке существует ряд зарубежных продуктов-энергетиков, но, в силу курса на импортозамещение животноводам требуется именно отечественные препараты, не уступающие импортным аналогам [1,6].

Материалы и методика исследований. Экспериментальная часть работы выполнялась на базе ОС «Стрелецкая» Орловского района Орловской области, кафедры эпизоотологии и терапии Орловского государственного аграрного университета.

Материалом для исследования служил взрослые коровы голштинской породы 1 и 2 отела в количестве 15 голов, разбитых на опытную и контрольную группы по принципу парных аналогов, сформированных с учѐтом возраста, времени отѐла, количества лактаций, живой массы и продуктивности, содержания жира и белка в молоке, с идентичными условиями содержания, доения и кормления.

1 группа получала основной рацион (контрольная группа, n=5),

2 группа – основной рацион + кормовая добавка «Анимикс Альфа» 10% от количества зерновых кормов, скармливаемых корове, 2 раза в сутки в течение 30 дней после отела (опытная группа, n=5).

3 группа – основной рацион + кормовая добавка «Промелакт» 300 мл на 1 голову 1 раз в сутки в течение 30 дней после отела (опытная группа, n=5).

Содержание крупного рогатого скота в период исследований было стойловое, привязное.

Клиническое обследование животных осуществляли по общепринятой методике, с обязательным контролем общего состояния, термометрией, подсчѐтом дыхательных движений и сокращений рубца, оценкой состояния вымени. Для более объективной оценки состояния молочной железы проводили пробное сдаивание. Особенности клинико-морфологических и функциональных изменений в репродуктивной системе животных после отѐла изучали с учѐтом состояния преддверия влагалища, влагалища, шейки, тела и рогов матки, яичников и яйцеводов.

Исследования крови и молока животных проводили на базе БУВО «Орловский референтный центр».

Цифровой материал обрабатывался статистически на ПК с помощью программы «Primer of Biostatistics 4.03» для Windows. Достоверными считали различия при $p<0,05$.

Результаты и их обсуждение. «Анимикс Альфа 10%» – это белково-витаминно-минеральная добавка для рационов лактирующих коров. БВМД Анимикс Альфа 10% содержит защищённый жир Нутракор, который помогает восполнить энергетические потребности организма.

Применение «Анимикс Альфа 10%» в комбикормах для коров обеспечивает:

— увеличение молочной продуктивности на 10-15%,
— снижение межотельного периода,
— повышение продуктивного долголетия коровы,
— оптимальный pH рубца,
— увеличение выхода телят,
— снижение маститов у коров,
— улучшение качества молока.

«Промелакт» - это высокоэффективный комплексный углеводный корм для восполнения недостатка энергии и углеводов в рационе лактирующих животных, увеличения их продуктивности, а также для профилактики кетозов и гепатозов.

Использование инновационной энергетической кормовой добавки «Промелакт» позволяет получить 2-3 литра дополнительного молока за удой с 1 коровы в течение всего периода лактации. Помимо этого, молоко при применении Промелакта становится жирнее и богаче белком, что объясняется дополнительными углеводами, входящими в состав энергетика.

Динамика обмена веществ отражается в крови, поэтому степень воздействия белково-минеральных добавок оценивалась нами с помощью биохимического анализа крови, который позволил отразить уровень белкового, липидного и углеводного обмена (таблица 1).

Таблица 1 Биохимические показатели крови коров контрольной группы

Показатели	1группа (контроль)	2 опытная группа	3 опытная группа
Общий белок, г/л	76,0±1,04	78,0±1,15	87,0±0,65*
Альбумины, г/л	31,38±0,96	32,3±1,25	44,39±1,21*
Альбумины, %	41,3	42,5	48,1
Глобулины, %:	58,7	57,5	51,9
α-глобулины, %	14,3	14,2	14,3
β-глобулины, %	16,9	13,3	11,2
γ-глобулины, %	27,5	27,0	26,4
Мочевина, ммоль/л	5,53±0,33	5,3±0,48	4,0±0,74
Общие липиды, г/л	3,03±0,01	3,46±0,05	3,91±0,02*
Холестерин, ммоль/л	5,3±0,05	5,2±0,01	5,01±0,02*
Общ. фосфолипиды, мг%	191,2±2,12	195,4±2,19	200,5±1,89
Кетоновые тела, мг%	4,19±0,05	4,15±0,02	4,0±0,01
Глюкоза, ммоль/л	2,35±0,03	2,42±0,02	2,55±0,01*
Щелочная фосфатаза, мкмоль/мл	1,58±0,03	1,42±0,03	1,36±0,05**
АлАТ, нмоль/ сек*л	43,54±2,22	35,05±0,91**	30,20±1,0*
АсАТ, нмоль/сек*л	93,54±1,45	79,37±0,74**	69,05±0,82*

*P ≤ 0,001 – при сравнении итоговых значений между группами

** P ≤ 0,01 – при сравнении итоговых значений между группами

Уровень белкового обмена в организме животных характеризуют такие показатели, как концентрация общего белка, соотношение альбуминов и глобулинов, мочевина.

Исследования показали рост концентрации общего белка на 14,32% в опытной группе. Концентрация альбумина в сыворотке крови у животных контрольной была на 35-37% ниже среднего значения нормы. Однако в опытных группах наблюдался устойчивый рост данного показателя. В то же время, в контрольной группе концентрация альбуминов достоверно не изменилась.

Для дополнительной характеристики интенсивности белкового обмена в организме коров была исследована концентрация мочевины в

сыворотке крови. Фоновые показатели содержания мочевины в сыворотке крови коров всех групп находились в пределах границ нормы. За период опыта у коров 2 и 3 групп наблюдалась тенденция к снижению уровня мочевины. В контрольной группе достоверных изменений уровня мочевины зарегистрировано не было.

Рост общего белка и альбуминов в крови на фоне снижения уровня мочевины в сыворотке коров 2 и 3 опытных групп свидетельствует об эффективном усвоение азота в организме.

Средний уровень кетоновых тел в крови подопытных коров всех групп на протяжении всего исследования не выходил за пределы норм, характерных для молочного скота (2-6 мг%), однако итоговые значения данного показателя во 2 и 3 опытных группах оказались ниже на 4,25% по сравнению с таковыми в группе контроля.

Исследования крови показали, что фоновые значения концентрации глюкозы в крови животных во всех группах были в пределах нижней границы нормы. В контрольной группе показатель не имел достоверных колебаний за всѐ время эксперимента. Во 2 и 3 опытных группах концентрация глюкозы увеличилась на 6,7 - 8,97% соответственно.

Наблюдалась стабильная динамика роста общих липидов в крови коров 2 и 3 опытных в течение всего периода исследований, однако наибольший рост данного показателя отмечался у животных 3 опытной группы – на 13,48%. В целом количество общих липидов возросло на 24,13%. В группе контроля искомый показатель не изменился.

Что касается концентрации холестерина в сыворотке крови подопытных животных, то к концу исследований во 2 и 3 опытных группах его количество снизилось на 3,7 - 4,5% соответственно.

Уровень общих фосфолипидов во 2 и 3 опытных группах к последнему дню исследований был выше на 4,23 - 4,86% соответственно по сравнению с контрольной.

Для эффективного использования протеина кормового рациона большое значение имеет активность ферментов трансаминирования: аспартат- (АсАТ) и аланинаминотрансферазы (АлАТ).

Значения фоновых показателей АлАТ и АсАТ животных 2 и 3 опытных групп достоверно снизилось по сравнению с контрольной группой.

Исследования показали, что скармливание коровам белково-минеральных добавок положительно влияет на обмен веществ и ассимиляционные процессы в их организме, что в конечном итоге может обусловить повышение молочной продуктивности и улучшить

качество молока. Однако, более стабильные показатели крови были достигнуты у животных 3 опытной группы, получавших основной рацион в сочетании с добавкой «Промелакт».

Степень обеспеченности организма питательными веществами во многом зависит от количества и качества потребляемого корма. Тщательно подобранный и сбалансированный рацион способен стимулировать обменные процессы организма животных, оказывая влияние на молочную продуктивность. В связи с этим, в ходе эксперимента было изучено влияние белково-минеральных добавок «Анимикс Альфа 10%» и «Промелакт» на молочную продуктивность подопытных коров.

Таблица - 2 Результаты испытаний белково-минеральных добавок на молочную продуктивность подопытных коров

Опытная группа (n=5)	Надой за 50 дней, кг	Среднесуточный надой на одну корову, кг	Жирность молока, % в	
			начале опыта	конце опыта
1группа (контроль)	1070	21,39	3,66	3,45
2 опытная группа	1194	23,88	3,12	3,30
3 опытная группа	1205	24,10	3,50	3,62

По данным проведенных исследований видно, что надой за весь период эксперимента (50 дней) у животных 3-ой опытной группы, получавших кормовую добавку «Промелакт», был выше на 124 кг, среднесуточный – на 2,49 кг по сравнению с животными контрольной группы. Жирность молока при этом увеличилась на 0,18%.

У животных 2-ой опытной группы, получавших «Анимикс Альфа 10%», надой за весь период опыта был выше на 135 кг, среднесуточный – на 2,71 кг по сравнению с животными контрольной группы. Жирность молока увеличилась на 0,12%

Заключение (выводы)

Таким образом, нами установлено, что благоприятное действие добавки «Промелакт» направлено, прежде всего, на улучшение белкового, витаминного, минерального обмена, повышению усвояемости кормов, усилению защитных функций организма жвачных животных. Результатом этих положительных процессов

является, прежде всего, высокие продуктивные, воспроизводительные и энергетические процессы, а также укрепление общего состояния здоровья коров.

Данный факт, также можно объяснить тем, что такое влияние оказывают углеводы, которые корова получает вместе с энергетической кормовой добавкой «Промелакт», в результате активизируется синтез молочного жира. Массовая доля белка в молоке в обеих группах различается не значительно, и превышение здесь составило лишь 1%.

Благодаря скармливанию корове энергетической добавки «Промелакт» потребность в энергии перекрывается за счет входящих в состав углеводов. В итоге корова хорошо раздаивается и выходит на наиболее продуктивную устойчивую лактационную кривую.

На один вложенный рубль затрат на кормовую добавку «Анимикс Альфа 10%» хозяйство получит 5,7 руб.

На один вложенный рубль затрат на кормовую добавку «Промелакт» хозяйство получит 7,1 руб. Данные расчеты свидетельствуют о высокой экономической и биологической эффективности препарата «Промелакт».

Библиография

1. Карасева, А.Ю. Влияние физиологических факторов на ветеринарно-санитарные показатели молока / А.Ю. Карасева, С.Н. Семенов // Ветеринарно-санитарные аспекты качества и безопасности сельскохозяйственной продукции: Матер. III-й междунар. конф. по ветеринарно-санитарной экспертизе. – Воронеж: Воронеж. гос. аграр. ун-т, 2019. – С. 33 – 36.
2. Мармурова, О.М. Ветеринарно-санитарные показатели молока коров симментальской породы / О.М. Мармурова, В.В. Алифанов, А.В. Востроилов, Е.С. Сергатских // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2013. — № 1 (36). — С. 244-246.
3. Сазонова В.В. Влияние кормовой добавки на организм молодняка крупного рогатого скота при анемии/ Вестник аграрной науки. 2018. № 5 (74). С. 43-48.
4. Сазонова В.В., Клейменова Н.В. «Влияние белково-минеральных добавок на молочную продуктивность коров»// Национальная научно-практическая конференция с международным участием «Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства», Брянск, 27-28 октября 2023 г.

5. Сазонова В.В., Клейменова Н.В. Действие кормовых добавок в обеспечении здоровья молочных коров Международная научно-практическая конференция "Пищевая индустрия в современных условиях" 25 апреля 2024 года

6. Семёнов, С.Н. Ветеринарно-санитарная оценка молока коров при использовании многокомпонентной фитокормовой добавки / С.Н. Семёнов // Инновационное развитие аграрной науки и образования: мировая практика и современные приоритеты. Материалы международной научно-практической конференции. Ministry of Agriculture of the Republic of Azerbaijan, Executive Power of Ganja City, Azerbaijan State Agricultural University. 2015. С. 445-449.

7. Семенов, С.Н. Динамика показателей рубцового пищеварения на фоне использования новой кормовой фитокомпозиции / С.Н. Семенов, М.М. Андреев // Ветеринарно-санитарные аспекты качества и безопасности сельскохозяйственной продукции: Матер. III-й междунар. конф. по ветеринарно-санитарной экспертизе. – Воронеж: Воронеж. гос. аграр. ун-т, 2019. – С. 146 – 148.

8. Швецов, Н.Н. Влияние комбикормов-концентратов с экструдированным зерном на продуктивность и этологию дойных коров / Н.Н. Швецов, А.В. Аристов, С.Н. Семёнов и др. //Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. 2019. — № 2 (12). — С. 135 – 142.

УДК 636.237.21.082.251:619:618.19-002.003.12

ПРИМЕНЕНИЕ КОРМОВЫХ ДОБАВОК ПРИ ДИСПЕПСИИ ТЕЛЯТ

Сазонова Виктория Владимировна
Доктор ветеринарных наук, профессор
ФГБОУ ВО Орловский ГАУ
Клейменова Наталья Викторовна
Кандидат ветеринарных наук, доцент
ФГБОУ ВО Орловский ГАУ
Клейменов Иван Сергеевич
Кандидат ветеринарных наук, доцент
ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С. Тургенева»

В статье представлены данные о выпаивании телятам со 2-го дня жизни биологически активных веществ на основе Chlorella, в результате чего в крови телят повышается уровень γ-глобулинов, что подтверждается значительным увеличением содержания белка в сыворотке крови. Комплекс биологически активных веществ на основе Chlorella является антисептиком даже для вирулентного штамма E.coli.

Ключевые слова: *диспепсия телят, натуральная кормовая добавка.*

USE OF FEED ADDITIVES FOR DYSPEPSIA IN CALVES

Sazonova Victoria Vladimirovna
Doctor of Veterinary Sciences, Professor
FSBEI HE Orel SAU
Kleimenova Natalia Viktorovna
Candidate of Veterinary Sciences, associate Professor
FSBEI HE Orel SAU
Kleymenov Ivan Sergeevich
Candidate of Veterinary Sciences, associate Professor
FSBEI HE «OSU named after I.S. Turgenev»

Abstract. *The article presents data on feeding calves from the 2nd day of life with biologically active substances based on Chlorella, as a result of which the level of γ-globulins in the blood of calves increases, which is confirmed by a significant increase in the protein content in the blood serum. The complex of biologically active substances based on Chlorella is an antiseptic even for the virulent strain of E. coli.*

Key words: *calf dyspepsia, natural feed additive.*

Введение. Ведущее место среди заболеваний молодняка КРС раннего постнатального онтогенеза принадлежит диспептическим расстройствам органов пищеварения. Причем наиболее критическими являются первые 10 дней жизни теленка, когда у него еще не сформировались иммунная, нервная и эндокринная системы организма.

По сложившимся представлениям диареи новорожденных телят относят к группе незаразных патологий, обусловленных в первую очередь нарушением функционирования сычужного пищеварения. Однако это справедливо исключительно для диспепсий ферментнодефицитной этиологии, которые встречаются у телят-гипотрофиков, что в свою очередь связано с нарушением санитарно-гигиенических правил кормления и содержания как самок в период плодоношения, так и новорожденного молодняка [1].

В хозяйствах Орловской области все телята профилакторного периода перебаливают диареей как минимум два раза: первый раз в возрасте 2-3 дня, что связано со становлением иммунного статуса и заполнением кишечника резидентной микрофлорой. Второй раз диарея обычно регистрируется в возрасте 5-9 дней, что обусловлено, по-видимому, внедрением в организм транзитной патогенной и непатогенной микрофлоры, вызывающей глубокие изменения в еще не установившемся симбиозе микро- и макроорганизма.

Как правило, первая диарея протекает более легко и непродолжительно. Последнее не относится к телятам-гипотрофикам, у которых она может перейти в токсическую форму и закончиться летальным исходом.

Последующие диареи требуют особого внимания со стороны ветеринарных специалистов, т.к. они могут явиться причиной массового падежа телят. Для их устранения обычно используют антимикробные средства и препараты, содержащие антибиотики пенициллинового, тетрациклинового ряда, хлорамфеникол, стрептомицин, а также комплексные препараты, обладающие широким спектром антибактериального и иммуностимулирующего действия.

В настоящее время известным является способ выращивания телят с применением антибиотикорезистентных пробиотиков [2].

Пробиотики на основе живых эубиотических микроорганизмов (кишечная палочка, бифидо- и лактобактерии) широко применяются в медицине и ветеринарии с целью коррекции микрофлоры желудочно-кишечного тракта. Более рациональными являются пробиотики из

сапрофитической микрофлоры, в частности сенной палочки (Bacillus subtilis), поскольку они проявляют антогонистическую активность в отношении большинства видов патогенных микроорганизмов, а также существенно повышают неспецифическую резистентность организма.

Однако использование средств из группы пробиотиков ограничено несовместимостью с антимикробными препаратами. В этой связи сначала в медицине, а затем в ветеринарии созданы и используются биопрепараты на основе штаммов, обладающих устойчивостью к различным антибиотикам. Это позволило применять пробиотики в комплексе с противомикробной терапией.

Материалы и методика исследований. С целью проведения экспериментальных исследований по принципу аналогов были сформированы две группы телят 2-дневного возраста по 12 голов в каждой.

Телятам опытной группы ежедневно перед утренним кормлением 1 раз в сутки выпаивали полученный комплекс биологически активных веществ БАВ на основе Chlorella Vulgaris в количестве 100 мл на голову, а начиная с 11 дня жизни - 200 мл на голову также 1 раз в сутки. Продолжительность всего курса выпаивания 21 день.

Телята контрольной группы комплекс БАВ не получали.

В течение 2-х недель учитывали заболеваемость, и в течение месяца - прирост живой массы. Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Действие комплекса биологически активных веществ на основе Chlorella Vulgaris на неспецифическую резистентность телят (n=12)

Группа телят	Бактерицидная активность сыворотки крови, %	Активность лизоцима, %	Содержание общего белка, %	Заболело диспепсией, гол.
Опытная	85,9±2,60	5,83±0,64	16,78	0
Контрольная	70,4±2,93	3,51±0,69	8,03	4

Результаты и их обсуждение. В результате проведенных исследований нами установлено, что за период эксперимента в контрольной группе заболело 4 теленка (33%). В опытной группе все телята были здоровы.

Кроме того, бактерицидная активность сыворотки крови телят опытной группы в течение 15 дней достигла 85,9% против 70,4% в контроле. Повышение активности лизоцима было отмечено на 8-й день эксперимента и к 15-му дню составила 5,83% против 3,51 в контроле. Содержание общего белка возросло до 16,78%, тогда как у телят контрольной группы этот показатель составлял 8,03%.

Полученные данные, на наш взгляд, указывают на то, что глобулины и связанные с ними антитела молозива в первые сутки жизни теленка всасываются из пищеварительного тракта в кровь, не подвергаясь изменениям.

Иммунолактоглобулины поглощаются эпителиальными клетками слизистой оболочки тонкого кишечника в процессе пиноцетоза, поступают в лимфу, а затем через грудной лимфатический проток в кровяное русло. В кровь могут попадать не только иммунолактоглобулины, но и другие сывороточные белки молозива.

Однако эпителий слизистой оболочки тонкого кишечника пропускает крупные молекулы белка только в течение первых суток жизни.

Кроме этого, при интенсивном доении коровы перед отелом концентрация глобулинов и связанных с ними антител после отела оказывается заметно сниженной. Следовательно, теленок получает значительно меньше глобулинов в первые сутки, чем при всасывании нормального молозива. Например, концентрация иммуноглобулинов в секрете вымени в первые сутки после отела может составлять только 0,16% вместо примерно 6,8%. Таким образом секрет, выделяемый коровами, которых доили перед отелом, представляет меньшую ценность для телят, чем такое же количество обычного молозива (данные получены экспериментальным путем).

В связи с этим у телят только с десятидневного возраста начинают вырабатываться аутогенные глобулины против E.coli.

Заключение (выводы). Таким образом, в ходе проведения научных исследований на ми установлено, что выпаивание телятам со 2-го дня жизни комплекса биологически активных веществ на основе Chlorella способствует повышению содержания γ-глобулинов в крови телят, что подтверждается значительным увеличением содержания белка в сыворотке крови. Можно предположить, что комплекс БАВ на основе Chlorella является своеобразным антисептиком даже для вирулентного штамма E.coli.

В то время как экспериментально установлено, что из всех образцов молозива, содержащих антитела к большинству штаммов

E.coli, ни один образец молозива не содержал антитела против вирулентного штамма 078К (В), возбудителя у телят септического колибактериоза.

Среднесуточный прирост живой массы в опытной группе был выше на 15,7% по сравнению с контролем.

Библиография

1. Сазонова В.В., Клейменова Н.В., Клейменов И.С. Изучение действия кормовой добавки «Рекс Витал» на организм коров//Актуальные прблемы интенсивного развития животноводства. 2023.
2. Сазонова В.В., Клейменова Н.В. Влияние биологически активных веществ БАВ на основе Chlorella Vulgaris на молочную продуктивность коров // VI Международная научно-практическая Интернет-конференция по актуальным проблемам в области биотехнологии «Рациональное использование сырья и создание новых продуктов биотехнологического назначения» 29 ноября 2023 года
3. Сазонова В.В., Клейменова Н.В. «Влияние белково-минеральных добавок на молочную продуктивность коров»// Национальная научно-практическая конференция с международным участием «Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства», Брянск, 27-28 октября 2023 г.
4. Сазонова В.В., Клейменова Н.В. Действие кормовых добавок в обеспечении здоровья молочных коров Международная научно-практическая конференция "Пищевая индустрия в современных условиях" 25 апреля 2024 года
5. Семёнов, С.Н. Ветеринарно-санитарная оценка молока коров при использовании многокомпонентной фитокормовой добавки / С.Н. Семёнов // Инновационное развитие аграрной науки и образования: мировая практика и современные приоритеты. Материалы международной научно-практической конференции. Ministry of Agriculture of the Republic of Azerbaijan, Executive Power of Ganja City, Azerbaijan State Agricultural University. 2015. С. 445-449.
6. Семенов, С.Н. Динамика показателей рубцового пищеварения на фоне использования новой кормовой фитокомпозиции / С.Н. Семенов, М.М. Андреев // Ветеринарно-санитарные аспекты качества и безопасности сельскохозяйственной продукции: Матер. III-й междунар. конф. по ветеринарно-санитарной экспертизе. – Воронеж: Воронеж. гос. аграр. ун-т, 2019. – С. 146 – 148.
7. Швецов, Н.Н. Влияние комбикормов-концентратов с

экструдированным зерном на продуктивность и этологию дойных коров / Н.Н. Швецов, А.В. Аристов, С.Н. Семёнов и др. //Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. 2019. — № 2 (12). — С. 135 – 142.

УДК:619:636.03

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПОЗИЦИИ ИЗ САБЕЛЬНИКА БОЛОТНОГО И КЛЮКВЫ ДЛЯ КОРРЕКЦИИ МИТОХОНДРИАЛЬНОЙ ДИСФУНКЦИИ У КОРОВ

Яровая Наталья Ивановна, *д.б.н., профессор,*
(n.yarovan@yandex.ru)
Комиссарова Наталья Анатольевна, *к.б.н.*
(hlybova88@mail.ru)
Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, Россия

Промышленные стресс-факторы (смена рационов, транспортировка, изменение микроклиматических параметров и др.), воздействуя на организм высокопродуктивных коров, могут вызвать окислительный стресс. Данная патология является одной из биохимических причин развития дисфункции митохондрий. Объектом исследования являлись коровы голштинизированной породы 2-й лактации, содержащиеся в стрессогенных промышленных условиях ООО «Маслово». На фоне окислительного стресса, который был вызван стресс-факторами промышленного содержания, у исследуемых коров была установлена митохондриальная дисфункция. У коров контрольной группы, получающих только основной рацион хозяйства, в течение всего опыта было значительно повышено содержание малонового диальдегида, который к 21-м суткам достиг уровня 2,86±0,11 мкмоль/л, при этом уровень церулоплазмина снизился до 1,51±0,83 мкмоль/л; активность фермента АСТ составила 97,1±1,09 Ед/л (верхняя граница референса); коэффициент де Ритиса увеличился до 6,4±0,19. Введение в рацион коров фитокомпозиции из сабельника и плодов клюквы в дозе 2 г на 1 кг живой массы привело к снижению показателя МДА в сыворотке крови коров опытной группы до 0,51±0,15 мкмоль/л, к увеличению церулоплазмина до уровня 2,2±0,13* мкмоль/л, к снижению активности фермента АСТ до уровня 59,9±0,58** Ед/л и к снижению коэффициента де Ритиса до 3,8±0,1*.*

Ключевые слова: *митохондриальная дисфункция, антиоксиданты, сабельник болотный, клюква дикорастущая, высокопродуктивные коровы, малоновый диальдегид.*

USE OF A COMPOSITION OF MARSH CINQUEFOIL AND CRANBERRY FOR CORRECTION OF MITOCHONDRIAL DYSFUNCTION IN COWS

Yarovan Natalia Ivanovna, *Doctor of Biology, Professor*
(n.yarovan@yandex.ru)
Oryol State Agrarian University named after N.V. Parakhin, Russia
Komissarova Natalia Anatolyevna, *Candidate of Biology*
(hlybova88@mail.ru)
Oryol State Agrarian University named after N.V. Parakhin, Russia

*Industrial stress factors (changing diets, transportation, changes in microclimatic parameters, etc.), affecting the organism of highly productive cows, can cause oxidative stress. This pathology is one of the biochemical causes of mitochondrial dysfunction. The object of the research was Holstein cows of the 2nd lactation, kept in stressful industrial conditions of OOO «Maslovo». Against the background of oxidative stress, which was caused by stress factors of industrial keeping, mitochondrial dysfunction was detected in the studied cows. In the cows of the control group receiving only the basic diet of the farm, the content of malondialdehyde was significantly increased throughout the experiment, which reached the level of 2.86±0.11 mmol/l by day 21, while the level of ceruloplasmin decreased to 1.51±0.83 mmol/l; the activity of the AST was 97.1±1.09 U/l (the upper limit of the reference); the de Ritis coefficient increased to 6.4±0.19. The introduction of phytocomposition of marsh cinquefoil and cranberry into the diet of cows at a dose of 2 g per 1 kg of live weight led to a decrease in the MDA index in the blood serum of cows of the experimental group to 0.51±0.15 * mmol/ l, to an increase in ceruloplasmin to 2.2±0.13* mmol/l, to a decrease in the activity of the AST enzyme to 59.9±0.58** Units/l and a decrease in the de Ritis coefficient to 3.8±0.1*.*

Key words: *mitochondrial dysfunction, antioxidants, marsh cinquefoil, cranberry, highly productive cows, malondialdehyde.*

Введение. Митохондриальной дисфункцией называется патологический процесс, который первоначально проявляется как нарушения в функции энергообразования у митохондрий и зависит от этиологических факторов возникновения и развития заболевания [1]. Дисфункция митохондрий может быть вызвана рядом патологических факторов биохимической, генетической и структурно-функциональной

природы дефектов митохондрий, при которых происходит нарушение в клеточно-тканевом дыхании [2].

Активные формы кислорода при развитии стресса и других патологических состояниях участвуют в начальных стадиях нарушения клеточной редокс-сигнализации. Характер клеточного ответа зависит от интенсивности и продолжительности действия патологических факторов. При чрезмерных воздействиях активных форм кислорода происходит усиление перекисного окисления липидов и инициирование окислительного стресса [3].

При этом происходит накопление в высоких концентрациях токсичного малонового диальдегида (МДА), негативно влияющего на функциональность митохондрий и энергетику клетки в целом [4; 5].

Повышенная генерация активных форм кислорода на фоне недостаточной силы антиоксидантной защиты приводит к повреждению мембран митохондрий, к сокращению синтеза АТФ и к преждевременной гибели клеток [3; 6].

Зачастую у высокопродуктивных коров промышленного содержания диагностируется окислительный стресс, что связано с воздействием ряда технологических стрессогенных факторов (вакцинация, алиментарный стресс, перегруппировка животных, микроклиматические изменения и др.). Окислительный стресс является одной из причин индуцирования митохондриальной дисфункции [7].

На данный момент считается, что один из основных патогенетических механизмов развития многих заболеваний и патологических состояний у сельскохозяйственных животных является свободнорадикальное окисление. При этом самой распространенной патологией, при которой диагностируется дисфункция митохондрий, является свободнорадикальная патология [4; 8].

Чтобы сохранить в условиях промышленной технологии здоровье высокопродуктивных коров, которое определяется поддержкой метаболических процессов на оптимальном уровне, необходимо разрабатывать и внедрять в производственные процессы методы, направленные на уменьшение стресс-нагрузок у животных, а также на коррекцию метаболических нарушений, вызванных стресс-факторами [7]. На данный момент способы профилактики и коррекции митохондриальной дисфункции заключаются в предупреждении окислительного стресса и обеспечении защиты митохондриальных мембран от повреждения свободными радикалами с помощью применения антиоксидантов [9; 10].

Анализ современной научной литературы показал, что лекарственные растения проявляют широкий спектр неспецифических фармакологических действий, в том числе и антиоксидантного [11]. Растительное сырье характеризуется низкой токсичностью, высокой степенью эффективности и относительно доступной стоимостью по сравнению с синтетическими препаратами, при этом не вызывая выраженных побочных реакций [11; 12].

Антиоксидантные свойства растительного сырья обусловлены наличием в их составе различных соединений, таких как полифенолы, витамины, органические кислоты и другие вещества. [11].

Согласно данным ряда исследований сабельник болотный является одним из растений антиоксидантного действия, за счет высокого содержания в нем полифенольных веществ [13].

Также антиоксидантные свойства проявляют плоды дикорастущей клюквы, содержащие большое количество витамина С и антоцианов [9].

Основываясь на принципе создания малокомпонентных композиций, основанном на подборе биологически активного сырья с целью усиления общего действия препарата за счет сочетанного синергического действия компонентов, актуальным является создание фитокомпозиции из сабельника и плодов клюквы для коррекции митохондриальной дисфункции у коров промышленного стрессогенного содержания [10; 14]. В данной композиции антиоксидантное действие флавоноидов, как обширной группы полифенолов, может быть усилено путем добавления к ним аскорбиновой кислоты [16].

Целью работы являлась разработка способа коррекции митохондриальной дисфункции у коров, вызванной стрессогенными факторами промышленного содержания, с помощью растительной композиции из сабельника и клюквы.

Материал и методы. Работа была выполнена в период с 2018 по 2024 гг. на базе промышленного комплекса ООО «Маслово», в лабораторных условиях кафедры биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской и в условиях ИНИИ ЦКП ФГБОУ ВО Орловский ГАУ им. Н.В. Парахина.

Объектом эксперимента являлись коровы голштинизированной породы 2-ой лактации промышленного комплекса ООО «Маслово».

Материалом для исследований являлась сыворотка крови, которую отбирали в утренние часы до кормления из яремной вены у коров, соблюдая все правила асептики и антисептики.

Для диагностики у коров митохондриальной дисфункции в сыворотке крови у коров определяли показатели малонового диальдегида (МДА), аланинаминотрансферазы (АЛТ) и аспартатаминотрансферазы (АСТ).

Содержание МДА определяли по методу Э.Н. Коробейниковой (1989) с помощью реакции с тиобарбитуровой кислотой, а активность церулоплазмина (ЦП) оценивали экспресс-методом по Э.В. Тэну (1981).

Активность ферментов АЛТ и аспартатаминотрансферазы АСТ определяли на биохимическом анализаторе «SAPHIRE 400» с применением стандартных наборов реактивов фирмы «BioSystems» и «Randox».

Полученные экспериментальные данные были статистически обработаны и представлены в статье в виде M±SD, где M - среднее арифметическое, SD - среднеквадратичное отклонение. Достоверность отличий между средними величинами в разных группах исследования устанавливали с помощью критерия Стьюдента.

Результаты и обсуждение. Перед началом основного эксперимента по разработке способа коррекции митохондриальной дисфункции у коров ООО «Маслово» было проведено предварительное исследование уровней МДА и ЦП с целью диагностики дисфункции митохондрий. Данные показатели не соответствовали нормальным значениям, что позволило оценивать состояние коров как патологию дисфункции митохондрий, в связи с чем возникла необходимость разработки способа ее устранения.

Для основного эксперимента было сформировано из голштинизированных коров 2-й лактации ООО «Маслово» 2 группы по 10 голов в каждой: 1-я – контрольная группа, получающая только основной рацион (ОР), 2-я – опытная группа, которая получала растительную смесь, включающую 1 г измельченной высушенной травы сабельника болотного и 1 г плодов дикорастущей клюквы в дозе 2 г на 1 кг живого веса (ОР+С+К). У коров контрольной и опытной групп на фоне окислительного стресса, вызванного стресс-факторами промышленного содержания, была установлена митохондриальная дисфункция.

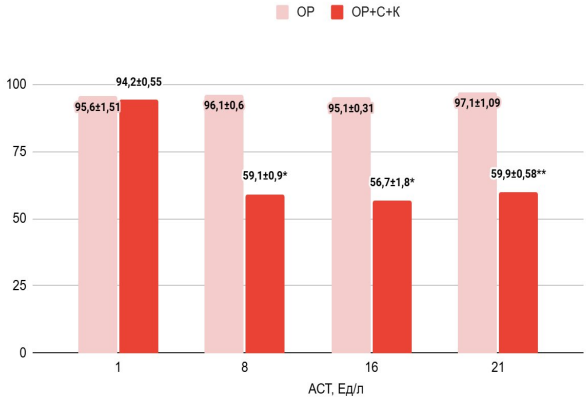
Исследование метаболического состояния животных обеих групп в течение всего эксперимента представлено в рисунках 1, 2 и 3. Так, в сыворотке крови коров контрольной группы на протяжении всего эксперимента (21 суток) было значительно повышено содержание МДА, которое к 21-м суткам опыта достигло уровня 2,86±0,11 мкмоль/л (норма 0,3-0,4 мкмоль/л).

Введение в рацион коров опытной группы растительной композиции из сабельника и клюквы привело к снижению малонового диальдегида к 21-м суткам эксперимента в 5,6 раза ($p<0,05$) относительно значений контрольной группы.

На фоне увеличенного в течение всего опыта содержания МДА в сыворотке крови коров контрольной группы также отмечался сниженный относительно нормы показатель ЦП, который к концу эксперимента был составил 1,51±0,83 мкмоль/л при норме 1,84-2,3 мкмоль/л.

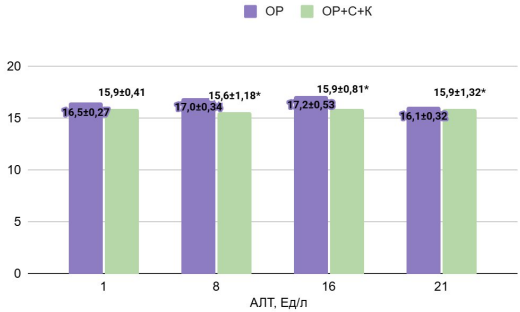
При использовании в рационе коров опытной группы фитокомпозиции из сабельника и клюквы в дозе 2 г смеси на 1 кг живой массы отмечалось повышение уровня церулоплазмина к 21-м суткам опыта на 31% ($p<0,05$) относительно контроля.

В условиях развития митохондриальной дисфункции определение активности АСТ и АЛТ, а также соотношения АСТ/АЛТ (коэффициент де Ритиса) имело важное диагностическое значение. К концу эксперимента у коров контрольной группы активность АСТ приближалась к верхней границе нормальных значений и составила 97,1±1,09 Ед/л, при этом активность АЛТ находилась в середине референса и составила 16,1±0,32 Ед/л (Рисунки 1 и 2).



Примечание: * - $p<0,05$, ** - $p<0,01$ относительно контрольной группы

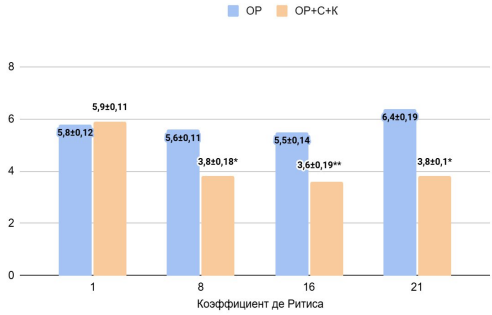
Рисунок 1 - Влияние композиции из сабельника болотного и клюквы на активность АСТ у высокопродуктивных коров контрольной и опытной групп (ООО «Маслово»)



Примечание: * - p<0,05, ** - p<0,01 относительно контрольной группы

Рисунок 2 - Влияние композиции из сабельника болотного и клюквы на активность АЛТ у высокопродуктивных коров контрольной и опытной групп (ООО «Маслово»)

Активность аспартатаминотрансферазы была значительно выше, чем активность аланинаминотрансферазы, что привело к увеличению коэффициента де Ритиса к 21-м суткам опыта до значения 6,4±0,19 при референсе 1,3-1,5 (рисунок 3). Соотношение АСТ к АЛТ отражает метаболические изменения в организме и характеризует уровень повреждений в клетках [17]. Высокие значения коэффициента де Ритиса в сыворотке крови у коров, получающих только основной рацион, свидетельствует об интенсификации деструктивных процессов в митохондриях [18].



Примечание: * - p<0,05, ** - p<0,01 относительно контрольной группы

Рисунок 3 – Влияние композиции из сабельника болотного и клюквы на коэффициент де Ритиса у высокопродуктивных коров контрольной и опытной групп (ООО «Маслово»)

Как видно из рисунков 1, 2 и 3 введение в рацион растительной композиции из сабельника и плодов клюквы для устранения митохондриальной дисфункции у коров, содержащихся в стрессогенных условиях промышленного комплекса, положительно влияет на активность фермента АСТ и коэффициент де Ритиса. Так, к 21-м суткам опыта ферментная активность АСТ у коров опытной группы снизилась на 38,3% ($p<0,01$) относительно контроля, а соотношение АСТ/АЛТ стало ниже на на 40,6% ($p<0,05$), чем в контрольной группе. Изменения активности АСТ и коэффициента де Ритиса в сыворотке крови коров опытной группы говорят о снижении повреждения митохондриальных и клеточных мембран [20] за счет мембранопротекторного действия растительной композиции из сабельника болотного и дикорастущей клюквы.

Выводы. Проведенные исследования метаболического статуса голштинизированных коров промышленного комплекса позволили выявить у них признаки митохондриальной дисфункции. В связи с этим был разработан способ коррекции данной патологии с помощью растительной композиции. Введение фитокомпозиции из сабельника болотного и плодов клюквы дополнительно к основному рациону коров позволило снизить интенсивность процессов перекисного окисления липидов, что способствовало нормализации митохондриальных функций и снижению повреждений мембран клеток и митохондрий.

Библиография

1. Бельских, Э. С. Современные представления о патогенезе и подходах к коррекции митохондриальной дисфункции / Э. С. Бельских, В. И. Звягина, О. М. Урясьев // Наука молодых (Eruditio Juvenium). – 2016. – С. 104-112;

2. Сатаева, Т. П. Вторичная митохондриальная дисфункция миокарда в эксперименте / Т. П. Сатаева // Молодая наука: сборник научных трудов научно-практической конференции для студентов и молодых ученых, Евпатория, 10–11 ноября 2016 года. – Евпатория: ООО «Издательство Типография «Ариал», 2016. – С. 265-267;

3. Гильдиков, Д. И. Окислительный стресс у животных: взгляд патофизиолога / Д. И. Гильдиков // Российский ветеринарный журнал. – 2020. – № 4. – С. 10-18. – DOI 10.32416/2500-4379-2020-4-10-18;

4. Ланец, О.В. Фармакокоррекция метаболического и антиоксидантного профиля коров в ранний послеотельный период / О.

В. Ланец, В. А. Гринь, М. П. Семененко, Е. В. Кузьминова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2021. – № 3(63). – С. 274-282. – DOI 10.32786/2071-9485-2021-03-28;

5. McClintock, C. R. Biomarkers of mitochondrial dysfunction in acute respiratory distress syndrome: A systematic review and meta-analysis / C. R. McClintock, N. Mulholland, A. D. Krasnodembskaya // Front. Med. 9:1011819. doi: 10.3389/fmed.2022.1011819;

6. Путилина, М. Комбинированная нейропротекторная терапия при церебоваскулярных заболеваниях / М. Путилина // Врач. - 2012. - № 4. - С. 69-73;

7. Шошин, Д. Е. Стресс как лимитирующий фактор в животноводстве (обзор) / Д. Е. Шошин, Н. Г. Ерофеев, Е. А. Сизова, М. Ю. Павлова // Животноводство и кормопроизводство. – 2024. – Т. 107, № 3. – С. 138-162. – DOI 10.33284/2658-3135-107-3-138;

8. Иванов, В. В. Окислительный стресс: влияние на секрецию инсулина, рецепцию гормона адипоцитами и липолиз в жировой ткани / В. В. Иванов, Е. В. Шахристова, Е. А. Степовая, О. Л. Носарева, Т. С. Фёдорова, Н. В. Рязанцева, В. В. Новицкий // Бюллетень сибирской медицины. – 2014. – №13(3). – С. 32-39;

9. Васенина, Е. Е. Окислительный стресс в патогенезе нейродегенеративных заболеваний: возможности терапии / Е. Е. Васенина, О. С. Левин // СТПН. - 2013. - №3-4. – С. 39-46;

10. Пристром, М. С. Митохондриальная дисфункция и продолжительность жизни / М.С. Пристром, М.В. Штонда, И.И. Семененков // Медицинские новости. – 2023. – №5. – С. 33-38;

11. Фролова, А. С. Влияние биологически активных веществ на тепловой и окислительный стресс модельных объектов / А. С. Фролова, И. С. Милентьева, А. М. Федорова, Е. С. Миллер, С. Л. Лузянин // Техника и технология пищевых производств. - 2024. - №3. – С. 571 – 584;

12. Тишковец, С. В. Фитокоррекция нарушений гормонального статуса и показателей сердечно-сосудистой системы у белых крыс при экспериментальном гипотиреозе / С. В. Тишковец, А. Г. Мондодоев, Я. Г. Разуваева [и др.] // Курортная база и природные лечебно-оздоровительные местности Тувы и сопредельных регионов. - 2017. - № 3. - С. 101-104;

13. Бобрик, Т. В. Некоторые биологически активные вещества и микроэлементы в лекарственных растениях белорусского полесья / Т. В. Бобрик // Вестник МДПУ. - 2006. - №2. - С. 42-47;

14. Лютикова М.Н. Химический состав и практическое применение ягод брусники и клюквы / М.Н. Лютикова, Э.Х. Ботиров // Химия растительного сырья. – 2015. - №2. – С.5-27;

15. Гуляев, А. Е., Коваленко, Л. В., Белова, Е. А., Шульгау, З. Т., Сергазы, Ш. Д., Столяров, В. В. Влияние концентратов полифенолов из северных ягод клюквы, брусники и черники на выживаемость крыс при интоксикации CCL4 / А. Е. Гуляев, Л. В. Коваленко, Е. А. Белова, З. Т. Шульгау, Ш. Д. Сергазы, В. В. Столяров // Вестник НовГУ. - 2018. - №2 (108);

16. Тринеева О. В. Обзор методов определения антиоксидантной активности объектов растительного и синтетического происхождения в фармации // Разработка и регистрация лекарственных средств. - 2017. – №4. – С.180-197;

17. Ndrepepa, G. De Ritis ratio and cardiovascular disease: evidence and underlying mechanisms. J. Lab. Precis. Med. 2023;8(6):1-24. https://doi.org/10.21037/JLPM-22-68;

18. Агафонова, Е. Р. Аминотрансферазы как индикатор состояния плазматических мембран при свинцовом токсикозе / Е. Р. Агафонова, А. В. Баранникова // Проблемы, перспективы и направления инновационного развития науки: сборник статей по итогам Международной научно-практической конференции, Омск., 24 ноября 2017 года. Том Часть 4. – Омск.: Общество с ограниченной ответственностью "Агентство международных исследований", 2017. – С. 4-7;

19. Некрасов, А. Профилактика гепатоза у коров / А. Некрасов, Н. Попов, Р. Рыков // Животноводство России. – 2022. – № 1. – С. 39-40. – DOI 10.25701/ZZR.2022.01.01.002;

20. Харлап, С. Ю. Оценка адаптационной способности цыплят по активности ферментов крови и супернатанта сердца / С. Ю. Харлап, М. А. Дерхо // АПК России. – 2016. – Т. 75, № 1. – С. 41-46;

21. Конопатов, Ю. В. Биохимия животных: учебное пособие / Ю. В. Конопатов, С. В. Васильева. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - С. 241. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-8114-1823-7.

УДК 619:615.155: 636.2

ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ ИЗ ЛЕБЕДЫ РАСКИДИСТОЙ, РЯБИНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ И ЛЕЦИТИНА НА МИНЕРАЛЬНЫЙ ОБМЕН У КОРОВ С СУБКЛИНИЧЕСКИМ КЕТОЗОМ

Ярован Наталья Ивановна, д.б.н., профессор
Фильченкова Дарья Олеговна, аспирант
(e-mail: kiryuxina-98@mail.ru)
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,

В статье представлены результаты исследования показателей минерального обмена у голштинских коров с субклиническим кетозом ,находящихся в условиях опытной станции «Стрелецкая» ФГБНУ ЗБК в Орловской области, а также экспериментальные данные, полученные при применении биологически активной добавки из лебеды раскидистой, рябины обыкновенной и лецитина в количестве 100г, 70г, 10г соответственно на 100 кг массы животного. Данная добавка показала свою высокую эффективность при коррекции нарушений минерального обмена. Так к концу эксперимента при ее применении дополнительно к основному лечению у коров с субклиническим кетозом были выше показатели кальция, фосфора, калия и железа на 21%,20% ,42% и 8 % в сравнении с таковыми у коров без ее применения.

Ключевые слова. *Субклинический кетоз, лебеда раскидистая, рябина обыкновенная, лецитин, минеральных обмен,голштинские коровы .*

EFFECT OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUPPLEMENT FROM SPREADING STEAM, ROWAN AND LECITHIN ON MINERAL METABOLISM IN COWS WITH SUBCLINICAL KETOSIS

Yarovan Natalia Ivanovna, doc.bio.sci,professor
Filchenkova Daria Olegovna postgraduate
Federal State Budget Educational Institution of Higher Education «Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin»

Abstract. *The article presents the results of a study of mineral metabolism indices in Holstein cows with subclinical ketosis, located in the conditions of the Streletskaya experimental station of the Federal State Budgetary Scientific Institution ZBK in the Oryol region, as well as experimental data obtained when using a biologically active additive of spreading orach, common rowan and lecithin in the amount of 100 g, 70 g, 10 g, respectively, per 100 kg of animal weight. This additive has proven its high efficiency in*

correcting mineral metabolism disorders. Thus, by the end of the experiment, when it was used in addition to the main treatment, cows with subclinical ketosis had higher calcium, phosphorus, potassium and iron indices by 21%, 20%, 42% and 8% compared to those in cows without its use.
Key words: *Subclinical ketosis, orach, rowan, lecithin, mineral metabolism, Holstein cows.*

Введение. В настоящее время крупные промышленные комплексы стремятся повышать экономическую эффективность производства молока за счет внедрения современных технологий, применения автоматизированных и роботизированных систем, а также за счет использования коров с генетически заложенной высокой продуктивностью, к которым относится голштинская порода [1]. При этом зачастую не удается соблюдать все критерии содержания, необходимые для раскрытия потенциала их высокой продуктивности, в частности животные подвергаются алиментарному стрессу. В связи с этим хозяйства сталкиваются с ростом количества заболеваний незаразной этиологии, прежде всего субклиническим кетозом, при котором образование кетоновых тел влечет за собой нарушение физиолого-биохимического равновесия и изменения во всех видах обмена, в том числе минеральном.[2,3,4]. Минеральные вещества являются важными компонентами многих биохимических реакций, в связи с чем актуальным является поиск и разработка средств коррекции нарушений минерального обмена при различных заболеваниях, в том числе при субклиническом кетозе[5,6,7].

Цель исследований: изучить показатели минерального обмена и оценить эффективность влияния на него разработанной биологически активной добавки на основе лебеды раскидистой, рябины обыкновенной и лецитина у гошлтинских коров с субклиническим кетозом, содержащихся в условиях промышленного комплекса.

Условия, материалы и методы. Эксперимент проводился в условиях опытной станции «Стрелецкая» - филиала ФГБНУ ЗБК в Орловской области. Объектами исследований являлись новотельные коровы голштинской породы 2-й лактации. Опытные животные находились в одинаковых условиях содержания и кормления, формирование групп проводили по принципу пар-аналогов. Материалом исследования служила кровь, анализы брали из хвостовой вены в утреннее время, соблюдая правила асептики и

антисептики, до начала исследования на 10-ый, 20-ый ,30-ый дни после начала применения кормовых добавок. Исследования крови на минеральные компоненты проводились в ЦКП «Инновационный научно-исследовательский испытательный центр коллективного пользования» ФГБОУ ВО Орловского ГАУ. Статистическую обработку полученных данных проводили с учетом критерия достоверности по Стьюденту (при уровнях значимости $p<0,05$; $p<0,01$; $p<0,001$) в компьютерной программе MS Office Excel 2007.

Результаты и обсуждение. На первом этапе эксперимента из группы новотельных коров были отобраны две группы животных по 5 голов в каждой: первая – здоровые животные (контроль) и вторая – коровы с субклиническим кетозом. У обеих групп были проведены исследования сыворотки крови и выявлены показатели минеральных элементов, данные представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Содержание минеральных элементов у высокопродуктивных коров голштинской породы в условиях промышленного комплекса, (M±m)

Показатели	Референтные значения	Группы животных	
		Здоровые животные (контроль)	Животные с субклиническим кетозом
Кальций,ммоль/л	2,1-2,8	2,59±0,04	2,07±0,03*
Фосфор, ммоль/л	1,4-2,5	1,83± 0,04	1,34 ±0,02*
Натрий, ммоль/л	135,4-156,3	145,64±3,07	149,29±2,07
Калий, ммоль/л	2,5-6,3	3,86±0,15	2,17±0,04*
Железо,мкмоль/л	17,9-28,6	17,67±0,25	15,23±0,21*

Примечание: *-P <0,001 относительно здоровых животных

Установлено, что в сыворотке крови голштинских коров с субклиническим кетозом содержание натрия находилось в пределах референтных значений, но близко к верхней границе. Наблюдалась гипокальциемия, гипокалиемия, чему способствовало активное выведение этих элементов с молоком, а также наблюдалось снижение содержания фосфора и железа.

Во второй части опыта, применяли разработанную биологически активную добавку из лебеды раскидистой, рябины

обыкновенной и лецитина подсолнечного(100г,70г,10г соответственно на 100 кг массы животного) на фоне основного лечения для коррекции выявленных нарушений у коров с субклиническим кетозом.

Животные с установленным диагнозом субклинический кетоз были поделены на три группы: первая группа - получала только основное лечение, принятое в хозяйстве, вторая группа – основное лечение, растительную композицию из лебеды раскидистой(ЛР) и рябины обыкновенной(РО), а третья – основное лечение и разработанную нами биологически активную добавку(ЛР+РО+Л). Добавки вводили в корм животным в виде сухой смеси в утреннее время до получения основного рациона в течение 30 дней.

Результаты анализа крови, полученные в ходе второго этапа эксперимента, представлены в таблице 2.

Таблица 2. Содержание минеральных элементов в сыворотке крови у голштинских коров при лечении субклинического кетоза по основной схеме хозяйства и с применением растительных композиций

Группа	Показатель	Дни взятия крови			
		До начала кормления	10-ые	20-ые	30-ые
1 группа (субклинический кетоз – лечение по основной схеме), n=5	Кальций, ммоль/л	**2,02± 0,04**	**2,06±0,02**	**2,11±0,02**	**2,13±0,03**
	Фосфор, ммоль/л	**1,36±0,05**	**1,46±0,09**	**1,41±0,04**	**1,42±0,03**
	Натрий, ммоль/л	**145,72±1,98**	**146,75±1,62**	**147,36±1,59**	**147,77±1,76**
	Калий, ммоль/л	**2,12±0,07**	**2,24±0,05**	**2,29±0,04**	**2,35±0,04**

продолжение таблицы 2

	Железо, Мкмоль/л	**15,60±0,21**	**15,83±0,21**	**16,05±0,22**	**16,19±0,22**
2 группа (субклинический кетоз-лечение по основной схеме +ЛР+РО), n=5	Кальций, ммоль/л	**2,10±0,06**	**2,20±0,03 ****	**2,25±0,04 ****	**2,49±0,04 *****
	Фосфор, ммоль/л	**1,37±0,04**	**1,44±0,03**	**1,51±0,03**	**1,55±0,03 ***
	Натрий, ммоль/л	**145,86±2,67**	**146,59±2,45**	**147,82±2**	**148,60±1,92**
	Калий, ммоль/л	**2,23±0,08**	**2,47±0,10 ***	**2,84±0,17***	**3,603±0,20 ***
	Железо, Мкмоль/л	**15,39±0,17**	**16,14±0,18**	**16,78±0,29**	**17,17±0,36 ***
3 группа (субклинический кетоз лечение по основной схеме +ЛР+РО + Л), n=5	Кальций, ммоль/л	**2,12±0,04**	**2,31±0,03**	**2,43±0,03 *****	**2,58±0,04 *****
	Фосфор, ммоль/л	**1,28±0,03**	**1,38±0,02**	**1,58±0,03 ***	**1,72±0,04 *****
	Натрий, ммоль/л	**145,19±2,75**	**145,91±2,77**	**147,45±2,53**	**148,72±2,75**
	Калий, ммоль/л	**2,22±0,11**	**2,49±0,08**	**2,75±0,08 *****	**3,34±0,08*****
	Железо, Мкмоль/л	**15,66±0,32**	**16,70±0,12**	**17,19±0,1****	**17,64±0,09 *****

*-P<0,05<0,01 <0,001 по отношению к животным 1 группы

Анализ полученных данных показал,что у животных второй и третьей групп, получавших композицию из лебеды и рябины и биологически активную добавку из лебеды, рябины и лецитина уровень кальция нормализовался и достиг референтных значений уже к 10 дню опыта, в то время как у коров первой группы (получавших основное лечение) только к 30-му , при этом у коров третьей группы уровень кальция был выше на 21%, а у второй на 16,9% относительно первой группы соответственно. Аналогичная тенденция наблюдается и по уровню калия, значения показателей второй группы были на 28% , а третьей на 42% выше по сравнению с первой группой на 30 день опыта. У коров с субклиническим кетозом содержание натрия в начале эксперимента находилось в пределах референтного интервала и в ходе опыта не претерпело

статистически значимых изменений. Уровень фосфора во второй группе к 30 дню был выше на 9%, а в третьей на 20%,по сравнению с результатами первой группы. Содержание железа к 30-ому дню эксперимента у третьей группы приблизилось к филологической норме и достигло значения 17,64 мкмоль/л, что на 8% было выше чем у животных первой группы .

Выводы. Полученные данные позволяют утверждать что разработанная биологически активная добавка из лебеды раскидистой, рябины обыкновенной и лецитина является эффективной и положительно влияет на минеральный обмен голштинских коров с субклиническим кетозом , что подтверждается результатами эксперимента и объясняется ее химическим составом . В связи с вышесказанным мы рекомендуем применять в течение 30 дней в утреннее время до получения основного рациона биологически активную добавку, состоящую из 10 г лецитина, 70 г плодов рябины и 100 г лебеды, используемую на 100 кг живой массы животного.

Библиография

1. Конопатов, Ю. В. Биохимия животных : учебное пособие / Ю. В.

Конопатов, С. В. Васильева. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - С. 241. (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-8114-1823-7. - Текст : непосредственный.

2. Симонова Л. Н., Симонов Ю. И. ОСОБЕННОСТИ ДИАГНОСТИКИ, ТЕРАПИИ И ПРОФИЛАКТИКИ КЕТОЗА НА МОЛОЧНОМ КОМПЛЕКСЕ // Вестник ФГОУ ВПО Брянская ГСХА. 2021. №3 (85). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-diagnostiki-terapii-i-profilaktiki-ketoza-na-molochnom-komplekse (дата обращения: 21.03.2025).

3. Ткаченко, Т. Е. Показатели крови и мочи при нарушениях обмена веществ у коров / Т. Е. Ткаченко. - Текст : электронный // Ветеринария. - 2003. - № 10. - С. 43-47. - URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=16895227 (дата обращения: 10.03.2025). - Режим доступа: Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU.

4. Эленшлегер, А. А. Некоторые биохимические показатели крови у коров при субклиническом кетозе / А. А. Эленшлегер, А. В. Требухов, О. Г. Казакова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2014. – № 10(120). – С. 96-99. – EDN SXROON.

5. Профилактика нарушений обмена микроэлементов у животных : монография / В.Т. Самохин. - Воронеж : Воронежский гос. ун-т, 2003. - 136 с. - ISBN 5-9273-0423-0. - URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=21108423 (дата обращения: 01.04.2025). - Режим доступа: Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. - Текст : электронный.

6. Сафонов, В. А. Значение минеральных элементов в крови высокопродуктивных коров / В.А. Сафонов. - Текст : непосредственный // Молочное и мясное скотоводство. - 2007. - № 4. - С. 28-30. - URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=9518362 (дата обращения: 09.02.2025). – Режим доступа: Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU.

7. Хенниг, А. Минеральные вещества, витамины, биостимуляторы в кормлении сельскохозяйственных животных : учебник / Пер. с нем. Н.С. Гельман. Под ред. А.Л. Падучевой и Ю.И. Раецкой. - М.: Колос, 1976. - 560. – Текст непосредственный.

ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ ИЗ ЭКСТРУДИРОВАННОГО ГРАНУЛИРОВАННОГО ЛЮПИНА БЕЛОГО В КОРМЛЕНИИ КОРОВ НА ПОКАЗАТЕЛИ МИНЕРАЛЬНОГО ОБМЕНА

***Яровая Наталья Ивановна**, профессор, доктор биологических наук, заведующий кафедрой биотехнологии и химии имени профессора Н.Е Павловской, n.yarovan@yandex.ru*

***Федорова Татьяна Николаевна**, аспирант, tatyana-fedor2014@yandex.ru*

ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, Орловская область, Орёл, Россия

В работе авторы проанализировали влияние гранулированной добавки из экструдированного люпина белого в кормлении коров на показатели минерального обмена. Эксперимент проводили на базе ООО «Стрелецкое», Орловской области, д. Истомино. Содержание коров было привязным. Исследования проводили в зимний стойловый период (ноябрь, декабрь 2024 года). В качестве объектов исследования были сформированы по принципу пар - аналогов две группы коров 2-й лактации по 5 голов в каждой. Полученные данные анализа минерального состава сыворотки крови лактирующих голштинских коров в стрессогенных условиях промышленного комплекса позволили практически разработать способ коррекции рационов коров с использованием биологически активной кормовой добавки из экструдированного гранулированного люпина белого, применяемого

дополнительно к рациону хозяйства для нормализации минерального обмена. При оценке минеральных показателей сыворотки крови до эксперимента (кальция, фосфора, калия, натрия) лактирующих коров установлено, что содержание общего кальция составило - 2,1 ммоль/л; натрия – 132,2 ммоль/л. Эти показатели находились ниже нижней границы физиологической нормы. Количество калия превышало физиологическую норму и составило 6,62 ммоль/л, содержание неорганического фосфора находилось в пределах физиологической нормы 2,0 ммоль/л. Включение в рацион коров биологически активной кормовой добавки из экструдированного гранулированного люпина белого дополнительно к рациону хозяйства, позволило нормализовать показатели минерального обмена. Увеличилось до оптимальных значений содержание общего кальция (1,09 %); натрия (10,3%). В конце эксперимента достоверно снизилось содержание калия в опытной группе на 1,24 % и вошло в оптимальные пределы физиологической нормы.

Ключевые слова: *голштинские коровы, минеральный обмен, люпин, экструдер, экструдирование*

EFFECT OF BIOLOGICALLY ACTIVE ADDITIVE FROM EXTRUDED GRANULAR WHITE LUPINE IN FEEDING COWS ON MINERAL METABOLISM INDICATORS

N.I. Yarovan, Professor, Doctor of Biological Sciences, Head of the Department of Biotechnology and Chemistry named after Professor N.E. Pavlovskaya *n.yarovan@yandex.ru*
TN Fedorova applicant *tatyana-fedor2014@yandex.ru*
[1]FGBOU VO Orel State Agrarian University, Orel region, Orel, Russia

Abstract: *In the work, the authors analyzed the effect of granular additives from extruded white lupine in cow feeding on mineral metabolism. The experiment was conducted on the basis of Streletskoye LLC, Istomino village, Orel region. The cows were tethered. The studies were conducted during the winter stall period (November, December 2024). Two groups of cows of the 2nd lactation with 5 heads each were formed as objects of research according to the principle of pairs of analogues. The obtained data from the analysis of the mineral composition of the blood serum of lactating Holstein cows under stressful conditions of the industrial complex made it possible to practically develop a method for correcting cow diets using a biologically active feed additive made of extruded granular white lupine, used in addition to the diet of the farm to normalize mineral metabolism. When assessing the mineral parameters of the blood serum before the experiment (calcium, phosphorus, potassium, sodium) of*

lactating cows, it was found that the total calcium content was 2.1 mmol/l; sodium – 132.2 mmol/l. These indicators were below the lower limit of the physiological norm. The amount of potassium exceeded the physiological norm and amounted to 6.62 mmol/l, the content of inorganic phosphorus was within the physiological norm of 2.0 mmol/l. The inclusion of biologically active feed additives from extruded granular white lupine in the diet of cows, in addition to the diet of the farm, allowed to normalize the indicators of mineral metabolism. The content of total calcium (1.09%) and sodium (10.3%) increased to optimal values. At the end of the experiment, the potassium content in the experimental group significantly decreased by 1.24% and entered the optimal limits of the physiological norm.

Keywords: *holstein cows, mineral metabolism, lupin, extruder, extrusion*

Современное индустриальное ведение молочного скотоводства направленно на получение высокой продуктивности, особенно от коров с высокой генетически детерминированной продуктивностью. Однако, промышленные технологии являются стрессогенными и одним из основных факторов, препятствующих повышению продуктивности коровы, является алиментарный стресс, возникающий при неполноценных и несбалансированных рационах для кормления животных. При составлении кормовых рационов следует учитывать не только балансировку пластических, но и биологически активных соединений, к которым относятся ферменты, витамины и минеральные элементы. Использование кормов с дефицитом необходимых макро- и микроэлементов вызывает различные метаболические нарушения (синтеза белков, углеводов, жиров и гормонов) и высокий расход энергии. При этом отмечается рост числа различных заболеваний, снижение эффективности использования кормов и уровня иммунобиологической реактивности, рождение нежизнеспособного молодняка, возникновение метаболических заболеваний, снижение молочной продуктивности и ухудшение качества молока. При недостатке эссенциальных минеральных элементов хуже используются питательные вещества рациона, вследствие чего требуется увеличить количество кормов. Функции минеральных элементов в организме очень разнообразны, начиная с обмена воды, солей и органических веществ, процессов всасывания и усвоения в желудочно-кишечном тракте, работе таких органов и тканей как сердце, мускулатура и нервная система. При промышленном содержании коров предлагаемые кормовые рационы зачастую содержат все необходимые питательные вещества,

удовлетворяющие потребность коров в энергии и пластических веществах. Однако, для предотвращения метаболических расстройств, обеспечения достаточного уровня энергии, увеличения продуктивности и поддержания здоровья животного требуются специальные биологические добавки. [1,2].

При использовании несбалансированных рационов по минеральным элементам вынуждают разрабатывать добавки для минерального питания из нетрадиционных источников. Для коров это могут быть биологически активные кормовые добавки на основе люпина. Люпин характеризует низкое содержание крахмала, высокое содержание не крахмальных полисахаридов, высокое содержание рафинозных олигосахаридов, которые способствуют перевариванию разных питательных веществ и использованию энергии, усвоению азота, кальция и фосфора. Семена люпина содержат около 40% протеина и все незаменимые аминокислоты. Люпин является неприхотливым растением и способен произрастать на истощенных почвах без применения дополнительных удобрений с сохранением урожая. Алкалоиды, содержащиеся в зерне люпина, придают ему горький вкус. Не смотря на то, что в современных сортах люпина содержится меньше алкалоидов, для окончательного избавления от них семена требуют дополнительной обработки в виде экструдации. [3-9].

Целью эксперимента было изучение влияния экструдированного гранулированного люпина белого при скармливании его голштинским коровам дополнительно к основному рациону хозяйства на содержание минеральных элементов в крови коров в зимний стойловый период в условиях промышленного комплекса.

Материалы и методы исследования Опыт проводили в ООО «Стрелецкое», Орловской области, д. Истомино. Коров содержали привязно. Влияние гранулированной предлагаемой добавки изучали на коровах голштинской породы в зимний стойловый период. Объектами исследования служили две группы коров 2-й лактации по 5 голов в каждой, при их формировании использовали принцип пар аналогов. Коровы первой группы (контрольной) получали только основной рацион хозяйства, коровы второй группы (опытной) получали дополнительно к основному рациону экструдированный гранулированный люпин белый в количестве 2000г на голову. В сыворотке крови экспериментальных коров было изучено содержание эссенциальных минеральных элементов, таких как кальций, натрий, калий, фосфор, Выявлено не соответствие минеральных показателей

референтным значениям; Проведен анализ влияния предлагаемой добавки на основе люпина экструдированного на минеральный обмен. В эксперименте использовали процесс экструзии, технологические приемы которого следующие**:** измельчение зерна люпина белого сорта «Мичуринский» в зернодробилке**;** увлажнение в емкости с лопастями для равномерного перемешивания продукта из расчета влаги 10-15% от объёма сырья; полученный увлажненный продукт пропускали через кормовой одношнековый экструдер марки КЭШ-1, модель ЭК-ТУ 28.93.13.001–21520712–2017, производительностью 30–50 кг/ч, потребляемой мощностью 5,7 кВт, при максимальной температуре, которая достигала 116°С. Скорость подачи-160 об / мин. Давление в цилиндре-3 Мпа. Толщина трубки - 3мм.

В экструдере происходит уплотнение зерна далее, выходя из фильеры зерно под высоким давлением резко вспучивается. Экструдат выходит в виде трубочки, гранулируется в грануляторе и выходит через ячейку диаметром 4 мм. При экструдировании измельченное сырье в экструдере под действием высокого давления и трения подвергается воздействию температуры 116°С, образуется горячая гомогенная масса, выходящая из экструдера в более низкую температуру и пониженное давление, она вспучивается (происходит ее «взрыв»). При этом за счет температурного воздействия улучшаются гигиеническое состояние компонентов, уничтожается патогенная микрофлора.

Результаты собственных исследований: до начала кормления экструдированным гранулированным люпином белым и через каждые 10 дней после начала кормления в течение 30 дней, проводили забор крови из-под хвостовой вены. Кровь отбирали утром (до кормления). В сыворотке крови определяли минеральные элементы, такие как -кальций, натрий, калий, фосфор. Минеральные элементы, поступающие с кормом высокопродуктивным коровам, выделяются с молоком от 200-250г в сутки. Минеральное и протеиновое питание у коров взаимосвязано, по сколько достаточное поступление минеральных элементов повышает использование азотистых составляющих. Каждый минеральный элемент играет свою роль в жизнедеятельности животных.

С целью оптимизации минерального обмена, нарушение которого было уставлено в стрессогенных условиях у дойных голштинских коров, проведены исследования по использованию в их рационах биологически активной кормовой добавки из экструдированного гранулированного люпина белого дополнительно к рациону хозяйства. Результаты минерального обмена в сыворотке

крови дойных коров до начала и каждые 10 дней до 30 дня эксперимента представлены в таблице 1.

Таблица 1. Минеральный профиль сыворотки крови контрольной и опытной групп лактирующих коров.

Показатели	норма	группы	До начала эксперимента	10 дней	20 дней	30 дней
Кальций, ммоль/л	2,15-3,80	Контроль	2,1±0,01	3,0±0,22	2,84±0,18	2,9±0,38
		Опыт 1 (ЭкГЛБ)	2,09±0,01	2,87±0,21	3,0±0,05	3,18±0,04
Железо, ммоль/л	18,0-29,0	Контроль	16,00±0,19	13,80±0,56	17,90±0,26	16,90±0,36
		Опыт 1 (ЭкГЛБ)	17,90±0,25	23,00±0,79	25,00±0,44	27,00±0,58
Натрий, ммоль/л	134,5-148,0	Контроль	128,6±3,90	132,0±3,56	137,7±3,40	138,6±0,63
		Опыт 1 (ЭкГЛБ)	132,2±3,56	140,6±0,80	142,7±1,04	142,5±1,59
Калий, ммоль/л	4,0-5,8	Контроль	6,62±0,13	6,84±0,07	6,1±0,05	5,9±0,06
		Опыт 1 (ЭкГЛБ)	6,58±0,07	5,0±0,14	5,2±0,16	5,34±0,21
Фосфор, ммоль/л	1,45-2,50	Контроль	1,82±0,06	1,68±0,05	2,21±0,09	1,8±0,03
		Опыт 1 (ЭкГЛБ)	2,0±0,09	2,2±0,07	2,3±0,21	2,32±0,06
Кальций:Фосфор, у.е	1,5-1,8	Контроль	1,15	1,79	1,29	1,61
		Опыт 1 (ЭкГЛБ)	1,05	1,33	1,33	1,37
Натрий:калий, у.е	26,2-33,0	Контроль	19,76	19,27	21,90	23,47
		Опыт 1 (ЭкГЛБ)	20,09	28,12	27,41	26,69

До кормления добавкой из экструдированного гранулированного люпина белого у обследованных животных обеих групп среднее содержание общего кальция находилось ниже нижней границы физиологической нормы – 2,09 ммоль/л.

Этот факт говорит о недостаточном поступления кальция с кормом и недостаточным его усвоением организмом, а также значительным выведением кальция с молоком. Особую роль в пищеварении и обмене веществ у жвачных играет фосфор, который способствует улучшению метаболических функций рубца, укреплению костей и увеличению молочной продуктивности. По содержанию неорганического фосфора можно судить о сбалансированности

минерального питания. Уровень фосфора в сыворотке крови обследованных нами коров до исследования находился в пределах физиологической нормы в обеих группах (1,82–2,0 ммоль/л). Однако было установлено, что нарушено кальциево-фосфорное соотношение во всех пробах крови. Учитывая, что кальций усваивается в организме с участием фосфора, следует регулировать соотношение (Са: Р). [10-12].

Установлена тесная связь между содержанием калия и кальция, а высокое содержание калия в крови препятствует всасыванию кальция. В исследуемых нами пробах крови наблюдается умеренное повышение уровня калия.

При высокой продуктивности у коров соотношение калия и кальция должно составлять-26,2–33,0 у. е. [13-16].

Так в конце научного эксперимента по включению в кормление дойных коров биологически активной кормовой добавки из экструдированного гранулированного люпина белого дополнительно к основному рациону хозяйства установлено, что значения изучаемых показателей опытной группы в сравнении с контрольной группой были оптимизированы: так в опытной группе содержание общего кальция увеличилось на 0,28 %; содержание натрия в крови увеличилось на 142,5 ммоль/л (4%); значение калия снизились на 5,34 ммоль/л и вошли в пределы нормативных показателей; содержание неорганического фосфора незначительно увеличилось и осталось в пределах оптимальных значений – 2,32 ммоль/л. Важно при оценке минерального обмена учитывать не только содержание кальция и фосфора, но и их соотношение. [17].

Вывод. К концу эксперимента установилось соотношение между кальцием и фосфором, равное 1,37 у. е. Включение в кормовой рацион предлагаемой добавки на основе экструдированного люпина привело к нормализации минерального обмена, так референтным значениям соответствовали эссенциальные минеральные элементы кальций, калий, натрий.

С помощью проведенного эксперимента по изучению влияния предлагаемой добавки на организм голштинских коров с нарушением минерального обмена практически был разработан способ, позволяющий корректировать рационы коров при помощи экструдированного гранулированного люпина белого. Анализируя полученные результаты после использования предлагаемой добавки, выявили значительное улучшение состояния минерального обмена у коров с его нарушением. Так, от начала эксперимента уровень кальция повысился до 2,10 ммоль/л, натрия на 132,20 ммоль/л и достиг

референтных значений. Уровень калия, превышавший референтное значение в начале эксперимента, составил 6,62 ммоль/л. Уровень фосфора на протяжение всего эксперимента в обеих группах находился в пределах референтных значений. На основание проведенного эксперимента можно сделать вывод, что добавка из экструдированного люпина белого является средством для нормализации минерального обмена у коров с его нарушением.

Библиография

1. Малашко, В. В. Биология жвачных животных: монография. Ч. 1 / В. В. Малашко. – Гродно: ГГАУ, 2013. – 456 с. 36. Физиология сельскохозяйственных животных: учеб. пособие / Ю. И. Никитин [и др.]. – 2-е изд. – Минск: Техноперспектива, 2009. – 463 с. 37.

2. Максимюк, Н. Н. Физиология кормления животных / Н. Н. Максимюк, В. Г. Скопичев. - Санкт-Петербург: Лань, 2004. – 256 с. 38. Григорьев, Н. Г. К вопросу о современных проблемах в оценке питательности кормов и нормировании кормления животных / Н. Г. Григорьев // Сельскохозяйственная биология. – 2001. - № 2. – С. 89–100.

3. Прохоров Е. О. Люпин в кормлении коров / Н. П. Буряков, Е. О. Прохоров // Журнал «Животноводство России». 2017. № 19. С. 61–662.

4. Лекарев, В. Люпин и его обработка / В.Лекарев, С.Кандауров, А.Титов //Комбикорма. - 1999.- №7.-с. 46–67.

5. Энерго-протеиновый концентрат в рационах молодняка крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков [и др.] // Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: сб. науч. ст. по материалам IX Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 85-летнему юбилею факультета технологического менеджмента. – Ставрополь, 2014. – С. 208–213.

6. Белково-витаминно-минеральные добавки в кормлении молодняка крупного рогатого скота: моногр. / В. Ф. Радчиков [и др.]; РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». – Жодино, 2010. – 157 с. 33.

7. Остриков, А.Н. Экструзия в пищевой технологии / А. Н. Остриков, О. В. Абрамов, А. С. Рудометкин. – СПб.: ГИОРД, 2004. – 288 с. 34.

8. Чудайкин, В. В. Влияние барогидротермической и химической обработки кормов на мясную продуктивность бычков / В. В. Чудайкин, В. М. Чудайкин // Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса России : материалы Всерос. науч.- практ. конф. – Пенза, 2011. – С. 128–129.

9. Космынин, Е. Г. Способ обработки зерна для повышения кормовой ценности / Е. Г. Космынин, С. В. Лунков // К № 4. – С. 57-58.Гатаулина, Г.Г. Технология возделыва ния белого люпина / Г.Г. Гатаулина, А.С Цыгут кин, Навальнев.– Белгород: Белгородский НИ ИСХ, 2009. с.– 28

10. Базылев М. В. Минеральный обмен у лактирующих коров при использовании сапропеля и дефекации / М. В. Базылев, Д. Т. Соболев, Е. А. Левкин, В. В. Линьков, Н. М. Шагако // Зоотехническая наука Беларуси, 2019, Т. 54, № 1. с. 200-207.

11. Булгакова Г. Управление кальциево-фосфорным обменом // Животноводство России. 2014. № 4. С. 43–44.

12. Покровская М. В. Биохимические показатели минерального обмена у высокопродуктивных молочных коров / М. В. Покровская, И. В. Гусев, Р. А. Рыков // Молочное и мясное скотоводство., 2014, No 8, pp. С 30–32.

13. Афанасьев К. А. Несбалансированное кормление как причина нарушения минерального обмена у коров // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2017. № 4 (150). С. 110–116.

14. Взаимосвязь хозяйственно-полезных признаков с биохимическими показателями молока коров черно-пестрой породы зоны южного Урала / О.Г. Лоретц, О. В. Горелик, С. А. Гриценко, А.А. Белооков // Аграрный вестник Урала. 2016. № 12 (154). С. 45–51.

15. Покровская М. В., Гусев И. В., Рыков Р. А. Биохимические показатели минерального обмена у высокопродуктивных молочных коров // Молочное и мясное скотоводство. 2014. № 8. С. 30–32.

16. Ярован Н.И., Новикова И. А. Окислительный стресс у высокопродуктивных коров при субклиническом кетозе в условиях промышленного содержания // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2012. Т. 38. №5. С. 57–64.

17. Светлана Николаевна Белова, Оксана Владимировна Смоловская , Владимир Александрович Плешков, Анна Вячеславовна Семечкова. Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия, Кемерово, Россия, 36110699@mail.ru2022. Научная статья УДК 636.2:636.08 doi: 10.47737/2307–2873_2022_39_46ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

УДК 621.562

ПРИМЕНЕНИЕ КОРМОВЫХ ДРОЖЖЕЙ В КОРМЛЕНИИ ПТИЦЫ

Гнеушева И.А., *к.т.н., доцент*
Солохина И.Ю., *к.б.н., доцент*
Лушников А.В., *ассистент*
obc1-2010@mail.ru
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

В статье показано, что применение кормовой дрожжевой биомассы в кормлении цыплят-бройлеров кросса COBB -500 оказывает стимулирующее влияние на клеточные и гуморальные факторы иммунитета и свидетельствует о положительном ее влиянии на продуктивные качества птицы. Отмечено ранее начало яйцекладки, увеличение яйценоскости. Обеспечен дополнительный прирост массы птицы в количестве 1,4 кг на каждый килограмм скормленных дрожжей. Использование кормовых дрожжей для обогащения кормов белком и незаменимыми аминокислотами в условиях интенсивного птицеводства является перспективным.

Ключевые слова: *протеин, кормовые дрожжи, продуктивность, высокобелковый корм*

APPLICATION OF FEED YEAST IN POULTRY FEEDING

Gneusheva, Ph.D., Associate Professor
I.Yu. Solokhina, Ph.D., Associate Professor
A.V. Lushnikov, Assistant
FSBEI HE Oryol State Agrarian University named after N.V. Parakhina

Annotation. *The article shows that the use of yeast biomass in the feeding of COBB - 500 broiler chickens has a stimulating effect on cellular and humoral immunity factors and indicates its positive effect on the productive qualities of poultry. The onset of oviposition and an increase in egg production were noted earlier. An additional increase in poultry weight of 1.4 kg per kilogram of yeast was provided. The use of feed yeast to enrich feed with protein and essential amino acids in intensive poultry farming is promising.*

Keywords: *protein, feed yeast, productivity, high-protein feed*

Поддержанию здоровья сельскохозяйственных животных и птицы уделяется особое внимание. Иммунная система животного организма является одной из самых сложных. Поддержанию природного и приобретенного (адаптивного) иммунитета возможно сбалансированным по питательной ценности кормлением. Полноценным и очень важным истопником для птицы является микробный белок [2].

С экономической и экологической точек зрения, кормовой дрожжевой белок является наилучшими продуцентами белковых и биологически активных веществ. Белок кормовых дрожжей по составу аминокислот, в том числе незаменимых, превосходит белок зерна злаковых культур. По содержанию витаминов превосходят все белковые корма животного происхождения. Дрожжевые клетки содержат микроэлементы и значительное количество жира, в котором преобладают ненасыщенные жирные кислоты, участвующие в метаболизме липидов [1].

В настоящее время производство кормовых дрожжей ориентировано на использовании в качестве компонентов питательной среды сахарные субстраты отходов производств. Например, сахарный раствор, получаемый из целлюлозосодержащих отходов сельскохозяйственного производства (солома). Для микробиологического производства данные сахарные растворы, безусловно, являются дешевыми, высокоэнергетическими углеводными субстратами, получение которых не является затратным (механическими, физическими, биологическими способами) [5].

Сахарные растворы, например, полученные на основе предварительной ультразвуковой обработки соломы злаковых культур, а далее с помощью целлюлазных ферментов, в своем составе содержат низкомолекулярные сахара (до 35%), олигосахариды (до 20%), что дает возможность увеличить выход протеина продуцентом белка [3].

В нашем исследовании в качестве продуцента белка использовали штамм *Saccharomyces cerevisiae* ВКПМ Y-365. Его выращивание проводили глубинным способом в стандартных условиях на предварительно подготовленных сахарных растворах – ферментолизатах [4].

Химический и аминокислотный состав кормовой дрожжевой биомассы представлен в таблице 1.

Таблица 1 - Химический и аминокислотный состав кормовой дрожжевой биомассы на основе ферментолизатов соломы злаковых культур

Показатели, %	Содержание
Влажность	14,6
Сухое вещество	85,4
«сырой» протеин	42,4
«сырая» зола	8,3
«сырой» жир	1,1
Лизин	3,25
Треонин	2,14
Метеонин	0,41
БЭВ	42,3

В исследовании по изучению влияния дрожжевой биомассы, полученной *Saccharomyces cerevisiae* ВКПМ Y-365 на основе ферментолизатов соломы злаковых культур, на основные клинико-биохимические показатели (физиологический статус) (таблица 2) и продуктивность цыплят-бройлеров кросса COBB -500. В рацион бройлеров вносили кормовую дрожжевую биомассу 20% (1 опытная группа) и 50% (2 опытная) от общего объёма питания.

Таблица 2 - Основные биохимические показатели сыворотки крови цыплят-бройлеров кросса COBB -500 45-суточного возраста (n=5)

Группа	Контрольная	1 опытная	2 опытная
Общий белок, г/л	32,1	40,1	51,6
Альбумин, г/л	14,2	16,5	17,9
Глобулин, г/л	17,3	21,3	42,3

Концентрация общего белка имеет особое диагностическое значение при диарее, потере веса, заболеваниях печени, почек или при подозрениях на эти заболевания. Показатель общего белка в сыворотке крови цыплят-бройлеров кросса COBB -500 контрольной группы находился на уровне 32,1 г/л, 1 опытной группы на 24,9% больше, 2 опытной группы на 60,7% больше. Такие значения могут свидетельствовать о высокой жизнеспособности, скороспелости птицы.

Альбумины участвуют в транспорте и регулировании концентрации катионов и анионов – кальция, магния, ацетата,

необходимым для нормальной жизнедеятельности животного организма. А также служит резервом азота аминокислот и пептидов в организме. Глобулины (альфа (α), бета (β) и гамма (γ)) участвуют в различных процессах организма птицы, в том числе в иммунных и транспортных. Участвует в стрессовых ситуациях - связывающий кортикостероиды (CBG), служит основным переносчиком как глюкокортикоидов, так и репродуктивных гормонов у птиц.

Содержание альбуминов и глобулинов на уровне 17,9 г/л и 42,3 г/л у 2 опытной группы может свидетельствовать о высокой интенсивности роста птицы и защитных сил организма, которые позволяют повысить уровень сохранности поголовья.

В ходе исследования было установлено, что применение данной кормовой дрожжевой биомассы свидетельствует о положительном ее влиянии на продуктивные качества птицы. Отмечено ранее начало яйцекладки, увеличение яйценоскости. Обеспечен дополнительный прирост массы птицы в количестве 1,4 кг на каждый килограмм скормленных дрожжей.

Таким образом, показано, что применение кормовой дрожжевой биомассы в кормлении цыплят-бройлеров кросса СОВВ - 500 оказывает стимулирующее влияние на клеточные и гуморальные факторы иммунитета и свидетельствует о положительном ее влиянии на продуктивные качества птицы. Использование кормовых дрожжей для обогащения кормов белком и незаменимыми аминокислотами в условиях интенсивного птицеводства является перспективным.

Библиография

1. Артемьева, О. А. Возможности использования продуктов вторичной переработки для получения кормового белка / О. А. Артемьева, О. В. Павлюченкова, Е. Н. Котковская [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2015. – № 6. – С. 33-35.

2. Бабьева И. П. Биология дрожжей : учеб. пособие / И. П. Бабьева, И. Ю. Чернов ; Факультет почвоведения Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова. – М.: Товарищество науч. изд. КМК, 2004. – 221 с. 5.

3. Валиева Е. Р. Использование сельскохозяйственных отходов в качестве субстрата для кормовых дрожжей / Е. Р. Валиева, Л. А. Литвина // Проблемы биологии и биотехнологии. – Новосибирск : Издательский центр «Золотой колос», 2017. – С. 134-138.

4. Гнеушева И.А. Перспективы использования отходов производства в технологиях получения кормовой биопродукции / И.А. Гнеушева, А.В. Лушников // «Передовые научно-технические проекты в биотехнологии»: Материалы III Национальной научно-практической Интернет-конференции по актуальным проблемам в области биотехнологии, Орел, 23 апреля 2024 года. – Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2024.

5. Костромичева Е.В. Особенности биотехнологии дрожжевого белка при переработки целлюлозосодержащего сырья / Е.В. Костромичева, И.Ю. Солохина, Л.А. Хамитов // Пищевая индустрия в современных условиях: тренды и инновации: сборник научных статей II Международной научно-практической конференции (25 апреля 2024 года), Выпуск 1 - Орел: Орел ГТУ, 2024.

УДК 621.562

КОРМОВЫЕ ДРОЖЖИ – ВЫСОКОБЕЛКОВЫЙ КОРМ ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И ПТИЦЫ

Гнеушева И.А., *к.т.н., доцент*
Лушников А.В., *ассистент*
Солохина И.Ю., *к.б.н., доцент*
obc1-2010@mail.ru
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

В статье обоснована роль кормовых дрожжей как белково-витаминного концентратов в кормовых рационах сельскохозяйственных животных и птицы. Охарактеризован белкового-витаминный концентрат (БВК), полученный на основе ферментолизатов целлюлозосодержащего сырья продуцентом Saccharomyces cerevisiae ВКПМ Y-365. Включение БВК в ежедневный рацион повышает физиологическую активность животных, гарантирует быстрый рост и развитие, накопление жира, выработку молока, рост шерсти и др. показатели продуктивности.

Ключевые слова: *протеин, кормовые дрожжи, БВК, продуктивность, высокобелковый корм*

FODDER YEAST IS A HIGH–PROTEIN FEED FOR FARM ANIMALS AND POULTRY.

Gneusheva, Ph.D., Associate Professor
I.Yu.

A.V. Lushnikov, Assistant
Solokhina, Ph.D., Associate Professor
FSBEI HE Oryol State Agrarian University named after N.V. Parakhina

Annotation. *The article substantiates the role of feed yeast as protein and vitamin concentrates in the feed rations of farm animals and poultry. A protein-vitamin concentrate (BVK) obtained on the basis of fermentolysates of cellulose-containing raw materials by the producer Saccharomyces cerevisiae VKPM Y-365 is characterized. The inclusion of BVK in the daily diet increases the physiological activity of animals, guarantees rapid growth and development, fat accumulation, milk production, hair growth, etc. productivity indicators.*
Keywords: protein, feed yeast, BVK, productivity, high-protein feed

Жизнедеятельность сельскохозяйственных животных и птицы неразрывно связана с образованием и распадом белка в организме. А ведь белок – это необходимый компонент обменных процессов организма. А с другой стороны, белок является предшественником протеина тела организма и его биологической продукции (мяса, молока и т.п.) [1].

В связи с этим, обязательным условием полноценного питания сельскохозяйственных животных и птицы является наличие белковых продуктов. Одним из полноценных источников белка являются кормовые дрожжи [3].

Кормовые дрожжи - ценнейшая белковая добавка, позволяющая добиться огромных результатов в откорме крупного рогатого скота, птицы, пушных зверей и рыбы. Её включают в состав комбикормов, премиксов и кормосмесей, что существенно увеличивает привесы при экономии корма.

Кормовые дрожжи – высокобелковый корм, в котором содержание «сырого» протеина составляет от 45 до 55%. По содержанию незаменимых аминокислот (в 1 кг дрожжей содержится 35 г лизина) белок кормовых дрожжей приближен к белку животного происхождения. Белок кормовых дрожжей в организме животного и птицы переваривается на 95% [2].

Кормовые дрожжи богаты минеральными соединениями и витаминами. Сера и ее соединения, входящие в состав, участвуют в биологических процессах образования аминокислот. Ферментные системы дрожжей катализируют процессы усвоения дрожжей. Кальций и фосфор дрожжей способствует нормальному развитию

скелета организма. Витамины группы В являются регуляторами метаболизма жиров.

Противопоказаний к применению кормовых дрожжей нет. Передозировка не вызывает побочных эффектов. Применение дрожжей не влияет на сроки убоя животных.

Кормовые дрожжи – это биотехнологический продукт на основе дрожжевой биомассы, которая занимает доминирующее положение в биотехнологии за счет повышенной лабильности, что, в свою очередь, обуславливает достаточно высокую эффективность ферментативной системы дрожжей. Широкое использовании дрожжевой продукции объясняется и тем, что они практически безвредны для организма [1, 3].

Вид кормовых дрожжей в технологиях их получения определяется штаммом-продуцентом. Чаще всего это микроскопические грибы рода Candida и Saccharomyces. В зависимости от условий культивирования различают гидролизные дрожжи, кормовые классические и БВК (белково-витаминные концентраты). С целью повышения доступности животным организмов дрожжевой клетчатки, путем биотехнологических приемов получают автолизированные или дезинтегрированные дрожжи (т.е. подвергшиеся гидролизу, ферментолизу, автолизу) [2].

Нами получен белкового-витаминный концентрат (БВК) на основе ферментолизатов целлюлозосодержащего сырья продуцентом *Saccharomyces cerevisiae* ВКПМ Y-365 [4].

Оптимальными условиями культивирования *Saccharomyces cerevisiae* – продуцента кормового белка являются концентрация глюкозы в питательной среде 43,35 г/л, посевная доза микробного продуцента – 1,5 McF, продолжительность культивирования 125 часов. При этом концентрация дрожжевой биомассы составила 5,81 г/л. Крутое восхождение можно признать эффективной, так как полученный результат на 10% превышает теоретически рассчитанный.

В кормовой биомассе, полученной при культивировании микробного продуцента на модифицированной питательной среде, содержание витаминов группы В и витамина $Д_3$ в среднем на 45-75% выше, чем при выращивании на контрольной питательной среде. Максимальное содержание «сырого» протеина – 44-47% накоплено при использовании ферментолизата соломы злаковых культур как компонента питательной среды культивирования микробного продуцента.

В подобранных условиях культивирования продуцент кормового белка характеризуется как продуктивный, технологичный, с благоприятными биологическими свойствами.

Полученные кормовые продукты имеют следующие содержания «сырого» протеина (%) и необходимых животным витаминов (табл. 1).

Таблица 1 - Белково-витаминный состав кормовых продуктов, полученных при культивировании микробного продуцента *Saccharomyces cerevisiae* ВКПМ Y-365

Показатели	Содержание в кормовых продуктах, полученных на питательной среде, содержащее	
	ферментолизат соломы пшеницы	ферментолизат соломы гречихи
«сырой» протеин, %	44	47
B_1 (мг/г)	32	34
B_2 (мг/г)	12	14
B_3 (мг/г)	121	124
B_5 (мг/г)	14	16
$Д_3$ (мкг/г)	770	840
РВ, г/л	2,7	3,1

Полученные данные убедительно доказывают, что данный штамм обладает высокой продуктивностью и технологичностью при использовании новой модифицированной питательной среды с ферментолизатом соломы, в частности, гречихи.

Согласно ГОСТ 20083-74 «Дрожжи кормовые. Технические условия», полученные продукты соответствуют ГОСТ и относятся ко 2-ой и 3-ей группе кормовых дрожжей. Максимальное содержание «сырого» протеина – 44-47% накоплено при использовании ферментолизата соломы злаковых культур как компонента питательной среды культивирования микробного продуцента.

В кормовой биомассе, полученной при культивировании дрожжей на модифицированной питательной среде, содержание витаминов группы В и витамина $Д_3$ в среднем на 45-75% выше, чем при выращивании на контрольной питательной среде.

При этом данный микробный продуцент белка обладает и благоприятным биологическим свойством - отсутствием способности к брожению. Содержание РВ в конечном продукте говорит о том, что в

нем присутствуют редуцирующие сахара, которые не будут приводить к вздутию животов при скармливании животных.

Таким образом, кормовые дрожжи действительно являются высокобелковым кормом для сельскохозяйственных животных и птицы за счет своего компонентного состава. Витамины обладают выраженной биологической активностью. Выступают незаменимыми регуляторами обмена веществ, обеспечивающими здоровье, продуктивность, плодовитость и функциональную деятельность животных и птицы. Полезные вещества поступают в организм с пищей, а некоторые синтезируются самостоятельно. Витамины используют для обогащения рационов крупного и мелкого рогатого скота, свиней, птиц и травоядных животных. В домашних условиях достаточно сложно обеспечить контроль сбалансированности кормления, которое бы соответствовало потребностям организма, поэтому востребованы заводские комбикорма, премиксы и белково-витаминно-минеральные комплексы. Включение их в ежедневный рацион повышает физиологическую активность животных, гарантирует быстрый рост и развитие, накопление жира, выработку молока, рост шерсти и др. показатели продуктивности.

Дрожжи – одна из наиболее перспективных групп микроорганизмов для получения белковых кормовых добавок. Выращивание дрожжей не требует больших производственных помещений, подается автоматизации.

Библиография

1. Артемьева, О. А. Возможности использования продуктов вторичной переработки для получения кормового белка / О. А. Артемьева, О. В. Павлюченкова, Е. Н. Котковская [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2015. – № 6. – С. 33-35.

2. Бабьева И. П. Биология дрожжей : учеб. пособие / И. П. Бабьева, И. Ю. Чернов ; Факультет почвоведения Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова. – М.: Товарищество науч. изд. КМК, 2004. – 221 с. 5.

3. Валиева Е. Р. Использование сельскохозяйственных отходов в качестве субстрата для кормовых дрожжей / Е. Р. Валиева, Л. А. Литвина // Проблемы биологии и биотехнологии. – Новосибирск : Издательский центр «Золотой колос», 2017. – С. 134-138.

4. Гнеушева И.А. Перспективы использования отходов производства в технологиях получения кормовой биопродукции / И.А. Гнеушева, А.В. Лушников // «Передовые научно-технические проекты в биотехнологии»: Материалы III Национальной научно-практической

Интернет-конференции по актуальным проблемам в области биотехнологии, Орел, 23 апреля 2024 года. – Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2024.

5. Костромичева Е.В. Особенности биотехнологии дрожжевого белка при переработки целлюлозосодержащего сырья / Е.В. Костромичева, И.Ю. Солохина, Л.А. Хамитов // Пищевая индустрия в современных условиях: тренды и инновации: сборник научных статей II Международной научно-практической конференции (25 апреля 2024 года), Выпуск 1 - Орел: Орел ГТУ, 2024.

БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ В РОССИИ

Яковлева И. В., *ст. преподаватель*
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

В статье рассматриваются современные тенденции развития функционального питания в России, роль биотехнологий в создании инновационных пищевых продуктов. Анализируются ключевые направления биотехнологических разработок, включая микробный синтез витаминов и биологически активных соединений, ферментативную модификацию белков и создание персонализированных продуктов питания на основе анализа микробиома. Особое внимание уделяется российским научным достижениям в этой области.

Ключевые слова*: функциональное питание, пищевая биотехнология, ферменты, пробиотики, пищевые технологии.*

BIOTECHNOLOGICAL ASPECTS OF FUNCTIONAL NUTRITION IN RUSSIA

Yakovleva I. V. *Senior Lecturer*
Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin

Annotation: *The article discusses current trends in the development of functional nutrition in Russia and the role of biotechnology in creating innovative food products. It analyzes key areas of biotechnological research, including microbial synthesis of vitamins and biologically active compounds, probiotic encapsulation technologies, enzymatic modification of proteins, and the creation of personalized food products based on microbiome analysis. Special attention is given to Russian scientific achievements in this field.*

Keywords: *functional nutrition, food biotechnology, enzymes, probiotics, and food technologies.*

Функциональное питание представляет собой одно из наиболее перспективных направлений современной пищевой индустрии и нутрициологии, находящееся на стыке науки о питании, медицины и пищевых технологий. В отличие от традиционных продуктов, которые в основном обеспечивают организм энергией и базовыми питательными веществами, функциональные продукты питания содержат дополнительные биологически активные компоненты, оказывающие целенаправленное положительное воздействие на физиологические функции организма. Концепция функционального питания возникла в Японии в 1980-х годах, где впервые были разработаны и законодательно закреплены стандарты для продуктов, способствующих укреплению здоровья. С тех пор это направление получило широкое распространение во всем мире, особенно в странах с развитой пищевой промышленностью и высоким уровнем медицинских знаний среди населения.

Основу функционального питания составляют специально разработанные пищевые продукты, обогащенные ценными нутриентами или содержащие природные биологически активные вещества в повышенных концентрациях. К таким компонентам относятся пробиотики и пребиотики, полиненасыщенные жирные кислоты, пищевые волокна, антиоксиданты, витамины, минералы и различные фитонутриенты. Каждый из этих компонентов оказывает специфическое воздействие на организм. Например, пробиотики, представленные полезными штаммами бактерий, способствуют нормализации микрофлоры кишечника, что в свою очередь положительно влияет на иммунную систему, процессы пищеварения и даже психическое состояние человека. Пребиотики, являющиеся пищевым субстратом для полезных бактерий, усиливают их действие и способствуют созданию благоприятной среды в кишечнике. Полиненасыщенные жирные кислоты, особенно омега-3, играют важную роль в профилактике сердечно-сосудистых заболеваний, снижают уровень воспаления в организме и поддерживают когнитивные функции.

Развитие функционального питания тесно связано с прогрессом в области пищевых технологий, который позволяет не только сохранять полезные свойства ингредиентов, но и повышать их биодоступность. Современные методы микроинкапсуляции, например, защищают пробиотические культуры от разрушения желудочным

соком, обеспечивая их доставку непосредственно в кишечник. Нанотехнологии применяются для увеличения усвояемости жирорастворимых витаминов и других ценных компонентов. Ферментативные технологии позволяют получать биологически активные пептиды из белков молока или сои, которые обладают антигипертензивными и иммуномодулирующими свойствами. Все эти инновационные подходы значительно расширяют возможности создания эффективных функциональных продуктов с заданными свойствами.

Одним из ключевых факторов, способствующих росту популярности функционального питания, является изменение структуры заболеваемости в современном мире. Значительно увеличилось количество хронических неинфекционных заболеваний, таких как ожирение, сахарный диабет 2 типа, сердечно-сосудистые патологии и нейродегенеративные расстройства. Многочисленные исследования показывают, что правильное питание может играть важную роль как в профилактике, так и в комплексном лечении этих заболеваний. Функциональные продукты, содержащие компоненты с доказанным положительным действием на здоровье, становятся важным инструментом в стратегии здорового долголетия. Например, регулярное потребление продуктов, обогащенных омега-3 кислотами, ассоциируется со снижением риска развития атеросклероза, а антиоксиданты помогают замедлять процессы клеточного старения.

Особое внимание в последние годы уделяется взаимосвязи между питанием и микробиомом кишечника, который сейчас рассматривается как отдельный "орган", оказывающий влияние на множество физиологических процессов. Состав кишечной микрофлоры влияет не только на пищеварение, но и на иммунный статус, метаболизм, работу нервной системы в том числе психическое здоровье. Функциональные продукты, содержащие пробиотики и пребиотики, помогают поддерживать оптимальный баланс микробиоты, что особенно важно в условиях современного образа жизни, характеризующегося частыми стрессами, нерациональным питанием и избыточным применением антибиотиков. Исследования показывают, что коррекция микробиома с помощью специально разработанных пищевых продуктов может быть эффективным подходом в комплексной терапии различных заболеваний, от синдрома раздраженного кишечника до депрессивных расстройств.

Перспективным направлением является разработка функциональных продуктов на основе альтернативных источников белка. В условиях роста населения планеты и увеличения нагрузки на

экосистемы традиционное животноводство становится все менее устойчивым. Это стимулирует поиск новых решений, таких как растительные белки (гороховый, соевый, рисовый), белки из водорослей и грибов, а также культивируемое мясо. Эти продукты не только решают экологические проблемы, но и открывают новые возможности для обогащения рациона ценными нутриентами. Например, спирулина содержит не только полноценный белок, но и целый спектр витаминов и минералов, а грибной белок может быть обогащен витамином D. Особое внимание уделяется технологиям ферментации, которые позволяют повышать питательную ценность растительных продуктов и улучшать их усвояемость. Разработка таких инновационных продуктов требует междисциплинарного подхода, объединяющего знания в области биотехнологий, и нутрициологии.

Несмотря на очевидные преимущества, развитие функционального питания сталкивается с рядом вызовов. Одной из основных проблем является необходимость строгого научного обоснования заявленных полезных свойств продуктов. В отличие от лекарственных средств, функциональные продукты не проходят столь жестких клинических испытаний, что иногда приводит к появлению на рынке продуктов с сомнительной эффективностью. Важной задачей является разработка единых международных стандартов оценки функциональных свойств пищевых продуктов и создание четкой системы их маркировки. Еще одной проблемой является недостаточная информированность потребителей о реальных возможностях и ограничениях функционального питания. Часто ожидания от таких продуктов завышены, что может привести к разочарованию и снижению доверия ко всей категории. Решение этих вопросов требует совместных усилий ученых, производителей, регулирующих органов и медицинского сообщества.

Развитие биотехнологий играет ключевую роль в создании инновационных функциональных продуктов в России. Современные методы генной инженерии и микробного синтеза позволяют получать биологически активные компоненты с заданными свойствами. Например, российские научные центры активно работают над созданием штаммов-продуцентов витаминов (B2, B12, D) с использованием методов метаболического инженеринга. В Институте биоорганической химии РАН разрабатываются технологии получения функциональных пептидов из растительного сырья с помощью направленного ферментолиза. Эти пептиды обладают доказанной антигипертензивной и иммуномодулирующей активностью, что подтверждено клиническими испытаниями в НИИ питания РАМН.

Особое внимание уделяется разработке пробиотических препаратов нового поколения. Российские биотехнологические компании внедряют технологии криозащиты и микрокапсулирования, позволяющие увеличить выживаемость полезных микроорганизмов до 90-95% при хранении. Применение методов метагеномного анализа в НИЦ "Курчатовский институт" позволило идентифицировать уникальные штаммы бифидобактерий, характерные для российской популяции, которые сейчас используются в производстве специализированных кисломолочных продуктов.

Перспективным направлением является создание функциональных ингредиентов с помощью микробного синтеза. В ВНИИ биотехнологии разработана технология получения β-глюканов из грибного мицелия, обладающих выраженными иммуностимулирующими свойствами. Эти компоненты уже используются в производстве функциональных хлебобулочных изделий и напитков. Другое важное достижение - разработка технологии ферментативного обогащения растительных белков (горохового, пшеничного) незаменимыми аминокислотами с использованием генномодифицированных штаммов Bacillus subtilis.

Перспективы развития функционального питания выглядят весьма многообещающе. По прогнозам экспертов, мировой рынок таких продуктов будет продолжать расти высокими темпами, чему способствуют несколько факторов. Во-первых, это общее повышение интереса к здоровому образу жизни и профилактике заболеваний. Во-вторых, старение населения в развитых странах увеличивает спрос на продукты, способствующие активному долголетию. В-третьих, развитие технологий позволяет создавать все более эффективные и удобные в употреблении функциональные продукты.

В долгосрочной перспективе функциональное питание может стать важной составляющей персонифицированной медицины, где пищевые продукты будут рассматриваться как один из инструментов поддержания здоровья и профилактики заболеваний. Развитие этого направления требует дальнейших научных исследований механизмов действия различных биологически активных компонентов, их взаимодействия между собой и с организмом человека. Особенно важно изучение долгосрочных эффектов регулярного потребления функциональных продуктов, а также их влияния на разные группы населения. Не менее значимым является вопрос доступности таких продуктов для широких слоев населения, что требует разработки экономически эффективных технологий производства. При условии решения этих задач функциональное питание может внести

существенный вклад в улучшение общественного здоровья и повышение качества жизни людей в разных странах мира.

Библиография

1.Дорохов А.Н., Иванова С.В. Современные биотехнологии в производстве функциональных пищевых продуктов. – М.: Пищепромиздат, 2022. – 345 с.

2.Тутельян В.А., Никитюк Д.Б. Научные основы здорового питания. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2023. – 415 с.

3.Смирнов А.В. Биотехнологические аспекты обогащения пищевых продуктов // Пищевая промышленность. – 2023. – № 3. – С. 45-51.

4.Захаров М.И. Современные технологии микробного синтеза в пищевой промышленности. – Новосибирск: Наука, 2022. – 198 с.

5.Федеральный закон "О качестве и безопасности пищевых продуктов" № 29-ФЗ от 02.01.2000 (с изм. на 2024 г.)*

6.Государственная программа "Развитие биотехнологий в РФ на период до 2030 года" (утв. Постановлением Правительства РФ № 1234 от 15.10.2022)

7.Электронные ресурсы: Официальный сайт ФГБУН "ФИЦ питания и биотехнологии" [Электронный ресурс]. URL: https://ion.ru/

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ АФЛАТОКСИНАМИ

Яковлева И. В., *ст. преподаватель*
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

Одной из острых проблем современности является загрязнение природной среды и пищевых отходов токсичными веществами. Опасность попадания и накопления афлотоксинов в пищевые продукты велико и является актуальной проблемой мирового масштаба, так как даже минимальное их количество способно нанести глобальный вред здоровью населения.

***Ключевые слова**: микотаксины, афлотаксины, пищевые продукты, сельское хозяйство.*

THE PROBLEM OF MYCOTOXINS AS POTENTIAL FOOD POLLUTANTS

***Yakovleva I. V.** Senior Lecturer*
Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin

Annotation: *One of the acute problems of our time is the pollution of the natural environment and food waste with toxic substances. The danger of ingestion and accumulation of aflotoxins in food products is great and is an urgent problem on a global scale, since even a minimal amount of them can cause global harm to public health.*
Keywords: *mycotaxins, aflotaxins, food products, agriculture.*

В современном мире одной из наиболее острых экологических и медико-биологических проблем остается загрязнение природной среды и пищевых продуктов токсичными веществами, в частности микотоксинами. Особую опасность представляют афлатоксины – высокотоксичные метаболиты плесневых грибов, способные накапливаться в сельскохозяйственной продукции и продовольствии. Даже в минимальных концентрациях эти соединения оказывают выраженное канцерогенное, мутагенное и иммуносупрессивное действие, что делает проблему их распространения актуальной в глобальном масштабе.

Природные токсины, в том числе микотоксины, попадают в пищевую цепочку различными путями: через почву, воздух, воду, а также в результате биологической трансформации растительного и животного сырья. В отличие от антропогенных загрязнителей, эти вещества имеют естественное происхождение, однако их воздействие на здоровье человека и животных может быть крайне разрушительным. Микотоксины, являющиеся вторичными метаболитами плесневых грибов, представляют особую угрозу, поскольку они устойчивы к термической обработке и способны накапливаться в организме, приводя к хроническим интоксикациям. Экономические потери, связанные с загрязнением сельскохозяйственной продукции микотоксинами, оцениваются в 16 миллиардов долларов ежегодно, что подчеркивает масштаб проблемы.

Среди разнообразия микотоксинов наибольшую опасность представляют афлатоксины, продуцируемые грибами рода *Aspergillus*, в частности *A. Flavus* и *A. parasiticus*. Наиболее распространенными являются афлатоксины B1, B2, G1 и G2, которые обладают выраженной гепатотоксичностью и канцерогенностью. Кроме того, существуют гидроксилированные формы – афлатоксины M1 и M2, которые могут попадать в молоко и молочные продукты при скармливании животным загрязненных кормов. Это создает дополнительные риски для потребителей, поскольку молоко является основным продуктом питания, особенно для детей.

Россия, как и другие страны с развитым агропромышленным комплексом, относится к регионам повышенного риска в отношении микотоксикозов. Исследования показывают, что в последние десятилетия уровень заражения зерна и кормов токсигенными грибами значительно увеличился. В Центральном и Центрально-Черноземном регионах РФ доля контаминированных образцов достигает 45–75%, при этом в 21% проб обнаруживаются опасные для здоровья концентрации микотоксинов.

Согласно данным Россельхознадзора, за последние пять лет доля образцов зерна и кормов, зараженных токсигенными грибами, увеличилась в 1,5-2 раза, достигая в отдельных регионах 60-80%. Наиболее неблагоприятная ситуация наблюдается в Южном и Северо-Кавказском федеральных округах, где теплый и влажный климат создает идеальные условия для активного роста Aspergillus flavus и A. parasiticus. Особую тревогу вызывает ситуация с зерновыми культурами по данным ФГБУ «Центр оценки качества зерна» в 2022 году около 15-20% исследованных партий кукурузы превышали предельно допустимые концентрации афлатоксина B1 (5 мкг/кг), при этом в Краснодарском крае и Ростовской области зараженность зерна достигает 25-30%, что напрямую связано с нарушениями сроков уборки урожая и недостаточным контролем влажности при хранении.

Не менее остро стоит проблема загрязнения орехов и сухофруктов, где согласно данным Роспотребнадзора за 2021-2023 годы, импортные фисташки и фундук (преимущественно из Турции и Ирана) в 10-15% случаев содержат афлатоксины выше нормы, при этом и отечественная продукция, особенно в Дагестане, демонстрирует тревожные показатели - до 12% проб местных сортов орехов показывают превышение ПДК. Особую опасность представляет загрязнение молочной продукции: мониторинг выявил, что в 3-5% образцов молока обнаруживается афлатоксин M1, причем наиболее проблемными являются регионы с высокой долей кукурузных кормов в рационе животных - Ставропольский край и Белгородская область. В 2023 году это привело к нескольким случаям изъятия партий сыра и творога с рынка из-за повышенного содержания токсинов.

Такая ситуация требует усиления контроля за качеством сельскохозяйственной продукции на всех этапах ее производства и хранения.

Накопление афлатоксинов в сельскохозяйственной продукции связано не только с нарушением условий хранения, но и с комплексом факторов, действующих на всех этапах производства. К ним относятся агроклиматические условия (высокая влажность и температура),

повреждение урожая насекомыми, наличие сопутствующих фитопатогенов, а также генетическая предрасположенность некоторых культур к заражению токсигенными грибами. Инфицирование может происходить как в поле, так и при транспортировке, переработке и хранении сырья.

Для снижения рисков контаминации афлатоксинами необходим комплексный подход, включающий агротехнические, биологические и технологические меры. Эффективными методами профилактики являются соблюдение севооборота, оптимизация сроков посева и уборки, контроль за густотой посадки, сбалансированное внесение удобрений, а также своевременная борьба с вредителями и сорняками. Кроме того, важное значение имеет разработка и внедрение современных методов детекции микотоксинов, позволяющих оперативно выявлять загрязнение и предотвращать попадание опасной продукции на рынок.

Таким образом, проблема загрязнения пищевых продуктов афлатоксинами требует междисциплинарного решения с участием агрономов, микробиологов, токсикологов и специалистов по пищевой безопасности. Только комплексный подход к мониторингу, профилактике и контролю позволит минимизировать риски для здоровья населения и снизить экономические потери, связанные с микотоксикозами.

Библиография

1. Эйхлер В. Яды в нашей пище:Пер.с нем.-2-е доп.изд.-М.:Мир, 1993.-189с. Ил.
2. Тремасов М.Я., Папуниди К.Х., Семенов Э.И., Тарасова Е.Ю. Актуальные проблемы ветеринарной токсикологии. Вестник ветеринарии, 2012, 4: 16–18.
3. Определение и классификация токсикантов окружающей среды[Электронный ресурс] – Режим доступа: https://litmir.club/br/?b=263794&p=30
4. Джавахия В.Г., Афлатоксины: ингибирование биосинтеза, профилактика загрязнения и деконтаминация агропродукци/ Стацюк Н.В., Щербакова Л.А., Поплетаева С.Б. монография – М.: ООО «Редакция журнала “Достижения науки и техники АПК”», 2017. – 162 с

УДК 338.43

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ ЗЕРНОПРОДУКТОВОГО ПОДКОМПЛЕКСА: ИНВЕСТИЦИОННО-ИННОВАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ

***Алексюткина Оксана Александровна**, аспирант*
(e-mail: AleksKsiu@yandex.ru)
Орловский государственный аграрный университетимени Н.В. Парахина, Россия

Статья посвящена прогнозированию развития зернопродуктового подкомплекса, который является важной частью агропромышленного комплекса и оказывает значительное влияние на продовольственную безопасность и экономику страны. В ходе исследования рассматриваются ключевые факторы, влияющие на урожайность сельскохозяйственных культур, включая инвестиционно-инновационную деятельность, агрономические технологии и рыночные условия. Методология исследования основа на синтезе различных подходов и методов, что позволяет учитывать различные аспекты функционирования зернопродуктового подкомплекса. Результаты исследования указывают на необходимость повышения инвестиционной активности и внедрения инновационных технологий для устойчивого роста урожайности и производительности. Кроме того, отмечается важность развития инфраструктуры для поддержки аграрного производства, включая логистику и системы хранения, что позволит снизить потери и повысить качество зерна. Создание механизмов сотрудничества между государством, научными учреждениями и бизнесом будет способствовать более эффективному внедрению новшеств и оптимизации всех этапов производства зернопродуктов. Область применения результатов включает как государственное регулирование, так и частный сектор, что позволяет использовать полученные данные для разработки стратегий улучшения инвестиционного климата в агросекторе и повышения конкурентоспособности зернопродуктового подкомплекса. В заключение, выводы статьи подчеркивают, что эффективное прогнозирование и управление развитием зернопродуктового подкомплекса способствуют не только увеличению его

производительности, но и обеспечивают устойчивое продовольственное обеспечение страны, что является актуальной задачей для аграрной политики и экономического развития в целом.

***Ключевые слова**: зернопродуктовый подкомплекс, прогнозирование, урожайность, агрономические технологии, бизнес-процессы, продовольственная безопасность, статистический анализ.*

FORECASTING THE DEVELOPMENT OF THE GRAIN-PRODUCT SUBCOMPLEX

Aleksyutkina Oksana Alexandrovna, PhD student
Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin, Russia

Abstract. *The article is devoted to forecasting the development of the grain-product subcomplex, which is an important part of the agro-industrial complex and has a significant impact on food security and the country's economy. The study examines key factors affecting crop yields, including investment and innovation activities, agronomic technologies, and market conditions. The research methodology includes both quantitative analysis methods, including statistical analysis of historical data, expert surveys and scenario modeling, which allows taking into account various aspects of the functioning of the grain-product subcomplex. The results of the study indicate the need to increase investment activity and introduce innovative technologies for sustainable yield and productivity growth. In addition, it is noted the importance of developing infrastructure to support agricultural production, including logistics and storage systems, which will reduce losses and improve grain quality. The creation of cooperation mechanisms between the government, scientific institutions and business will contribute to more effective implementation of innovations and optimization of all stages of grain production. The scope of the results includes both government regulation and the private sector, which makes it possible to use the data obtained to develop strategies to improve the investment climate in the agricultural sector and increase the competitiveness of the grain production subcomplex. In conclusion, the conclusions of the article emphasize that effective forecasting and management of the development of the grain-product subcomplex contribute not only to increasing its productivity, but also ensure sustainable food security for the country, which is an urgent task for agrarian policy and economic development in general.*

Keywords: *grain product subcomplex, forecasting, yield, agronomic technologies, business processes, food security, statistical analysis.*

Введение. Прогнозирование развития зернопродуктового

подкомплекса имеет решающее значение для обеспечения продовольственной безопасности и экономической стабильности. Для прогнозирования производства зерна, спроса на него и рыночных тенденций, на которые влияют такие факторы, как экономическое развитие, климатические условия и динамика международной торговли, используются различные модели и подходы. существуют различные модели и подходы к прогнозированию [1;2]. Например, в Китае для прогнозирования для прогнозирования производства пшеницы использовалась Марковская модель, демонстрируя повышенную точность прогнозирования сельскохозяйственного производства и помогая в распределении [3]. В Ливии использовалась модель ARIMA, что указывает на тенденцию к росту производства с 2023 по 2028 год. Эта модель была выбрана из-за её точности прогнозирования и устойчивости [4]. В настоящей динамической действительности, усиливается использование нейросетевых технологий в прогнозировании социально-экономических явлений, с учетом влияния различных фактором. Однако стоит отметить, что все программные продукты строят прогнозы по определенным математическим алгоритмам и иногда результаты машинного анализа не соответствуют принципам рациональности. Еще одна проблема прогнозирования — это отсутствие упорядоченных данных для анализа динамического ряда, зачастую статистические данные по узкому кругу вопросов не позволяют провести прогнозную обработку цифр. Что касается показателей зернопродуктового подкомплекса. считаем, что определения вектора развития отрасли необходимо проводить прогнозирование общих показателей отрасли.

Целью исследования является прогнозирования общих показателей, характеризующих развитие зернопродуктового подкомплекса.

Условия материалы и методы. Методология исследования основа на синтезе различных подходов и методов, что позволяет учитывать различные аспекты функционирования зернопродуктового подкомплекса. Для прогнозирования использованы данные Единой межведомственной информационно-статистической системы Росстата, обработанные в надстройке программы Microsoft Excel.

Результаты и обсуждения. Для прогноза развития зернопродуктового подкомплекса целесообразно выбрать показатели, являющиеся нормативными характеристиками реализации программ развития АПК. К таким показателям относят валовый сбор, урожайность, объем потребления и переработки, уровень, обеспечения техникой и др. показатели.

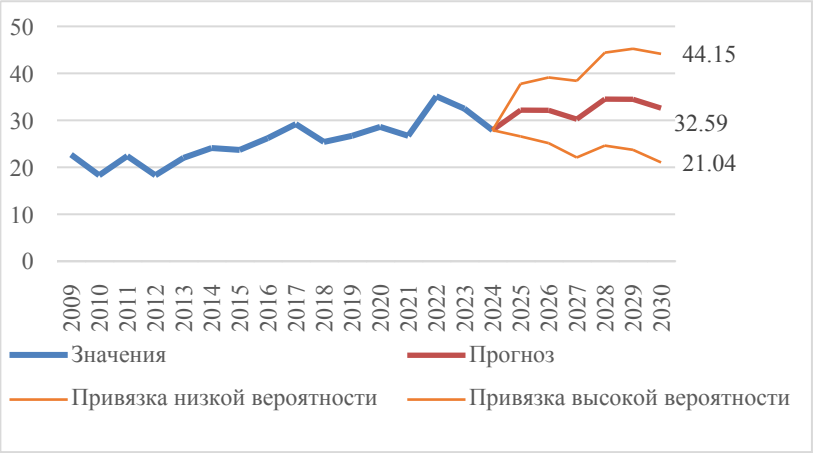
Валовый сбор является универсальной характеристикой масштабов производства зерновых и зернобобовых культур в стране, так как отражает не только объемы произведенной продукции, но и общее состояние аграрного сектора, его эффективность и устойчивость. Он служит индикатором общей экономической ситуации и продовольственной безопасности, а также позволяет оценить способности страны к самообеспечению зерном и продовольствием.



Источник: составлено автором данным [5]

Рисунок 1 - Прогноз валового сбора зерновых и зернобобовых культур до 2030 г. по РФ, тыс. т.

На рисунке представлены пессимистичный, реалистичный и оптимистичный прогнозы. Если следовать оптимистичному сценарию развития отрасли, то валовый сбор опередит прогнозируемый представленный показатель в прогнозах развития агропромышленных комплексов государств — членов Евразийского экономического союза (ЕАЭС). Согласно этому прогнозу, к 2030 году валовой сбор зерна составит 180 млн. т. [6]. Если ситуация сложится неблагоприятным образом, то к 2030 году валовый сбор вернется к уровню 2013 года. При реалистичном прогнозе валовый сбор к 2030 году составит 1560975,79 тыс. т.



Источник: составлено автором данным [5]

Рисунок 2 - Прогноз урожайности зерновых и зернобобовых культур до 2030 г. по РФ, ц./га.

Урожайность зерновых и зернобобовых культур является комплексным показателем оценки результативности отрасли в части, применения агротехнологических новшеств, эффективного использования инвестиционных, финансовых, трудовых и других видов ресурсов [7]. Кроме того, урожайность служит маркером устойчивости сельскохозяйственного производства и его подготовки к изменениям внешней среды, таким как колебания климата или рыночные изменения. Высокий уровень урожайности может свидетельствовать о наличии прогрессивных методов управления, среди которых адаптивные системы земледелия, точное земледелие и применение генетически модифицированных организмов, что в значительной степени способствует увеличению производительности.

На рисунке 2 представлены различные сценарии развития событий. При оптимистичном прогнозе урожайность достигнет рекордных 44,15 ц./га. что значительно превысит средние показатели предыдущих лет и обеспечит стабильное снабжение внутреннего рынка зерном. Такой уровень урожайности также откроет возможности для экспорта и повышения конкурентоспособности отечественной продукции на международной арене, что будет способствовать улучшению экономической ситуации в аграрном секторе. При реалистичном прогнозе урожайность зерновых и зерновых культур имеет тенденцию к снижению и к 2030 г. составит

32,59, что близко к уровню 2023 года. Это говорит о том, что необходимо обратить внимание на факторы, формирующие такую тенденцию.



Источник: составлено автором данным [5]

Рисунок 3 - Прогноз производственного потребления и переработки зерновых и зернобобовых культур до 2026 г. по РФ, млн. т.

Производственное потребление и переработка зерновых и зернобобовых культур характеризует уровень внутреннего спроса на эти культуры, а также их использование в различных отраслях экономики. Следуя линейному тренду, разница между оптимистичным и пессимистичным прогнозом составляет 20,33 млн. т., это незначительная разницы в масштабах отрасли.

Выводы. Анализ представленных прогнозов развития зернопродуктового подкомплекса демонстрирует наличие как оптимистичных, так и пессимистичных сценариев. При оптимистичном сценарии в отношении валового сбора, может возникнуть проблема реализации излишков продукции т.е. в данном случае считаем целесообразна проработка мер по усилению экспортной позиции РФ на внешнем рынке. Снижение урожайности при реалистичном прогнозе может свидетельствовать о ряде проблем в структуре зернопродуктового подкомплекса. Считаем, что данный аспект нуждается в дополнительном исследовании, направленном на

выявление факторов, оказывающих наибольшее влияние и их регулирования на основе инвестиционно-инновационной деятельности. Низкие темпы роста прогнозных значений производства и переработки зерновых и зернобобовых культур свидетельствуют, о недостатке перерабатывающего сектора, что в дальнейшем может привести к увеличению запасов зерна, что может оказать негативное влияние на результативные показатели отрасли.

Библиография

1. Алибалаева Л. И., Савинова В. М., Жамолатова З. Н. Применение гибридных моделей прогнозирования эффективности региона на примере Республики Дагестан // РППЭ. 2019. №5 (103). [Электронный ресурс] Режим доступа URL: https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-gibridnyh-modeley-prognozirovaniya-effektivnosti-regiona-na-primere-respubliki-dagestan (Дата обращения: 23.04.2025).

2. Нечаева, М. Л. Оценка эффективности зерновой отрасли и прогнозирование ее развития / М. Л. Нечаева, Т. Н. Кутаева, А. А. Кутаев // Международный научный журнал. – 2024. – № 3(96). – С. 75-83.

3. Wang, X., Qiang, W., Niu, S., Growe, A., Yan, S., & Tian, N. Multi-Scenario Simulation Analysis of Grain Production and Demand in China during the Peak Population Period. Foods. 2022; 11. https://doi.org/10.3390/foods11111566.

4. Fouzi Salih Faraj. "Forecasting Wheat Production in Libya Using ARIMA Model-ARIMA." Afak Journal for Humanitarian and Applied Research 2024. https://doi.org/10.37376/ajhas.vi2.6863

5. Сайт Евразийской экономической комиссии / О прогнозах развития агропромышленных комплексов государств - членов Евразийского экономического союза на среднесрочный период 2021-2025 годов и на долгосрочный период 2021-2030 годов. [Электронный ресурс] Режим доступа URL: www.eurasiancommission.org (Дата обращения: 22.04.2025)

6. Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС) [Электронный ресурс] Режим доступа URL: https://fedstat.ru/indicators/ (Дата обращения: 22.04.2025)

7. Алексюткина, О. А. Современное состояние и проблемы развития зернопродуктового подкомплекса Орловской области / О. А. Алексюткина // Устойчивое развитие села, цифровизация и экономика АПК : Материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава,

Санкт-Петербург - Пушкин, 02–03 марта 2023 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2023. – С. 29-31.

УДК 338.439.4:637.4/.54.65

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ ЯИЦ И МЯСА ПТИЦЫ

***Буяров Александр Викторович**, кандидат экономических наук, доцент*
(e-mail: buyarov_aleksand@mail.ru)
***Буяров Виктор Сергеевич,** доктор сельскохозяйственных наук, профессор*
(e-mail: bvc5636@mail.ru)
Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, Россия

Птицеводство является наиболее динамичной отраслью сельского хозяйства во многих странах мира. Устойчивое развитие бройлерного птицеводства зависит от множества технико-технологических и организационно-экономических факторов, основными из которых являются технологии кормления и содержания, биобезопасность, переработка, системы прослеживаемости пищевой продукции на предприятии, маркетинговая деятельность, логистика. Для повышения конкурентоспособности отрасли необходимо развитие глубокой переработки яиц и мяса птицы, маркетинга, расширение ассортимента продукции. Производство мясо бройлеров в ООО «ПОЗЦ Свеженка» имеет многоступенчатую систему затрат, которые формируется в результате осуществления следующих технологических процессов: производство инкубационного яйца; инкубация яиц; выращивание бройлеров (производство живой птицы на убой); убой и переработка птицы (производство мяса птицы и субпродуктов) и хранение продукции. Рентабельность реализации отдельных частей тушек бройлеров в ООО «ПОЗЦ Свеженка оказалась на 6,7% выше, чем рентабельность продаж мяса бройлеров в виде тушек. Переработка тушек бройлеров приносит предприятию дополнительную прибыль в размере 8,5 руб. на каждый килограмм произведенной продукции, то есть существенно повышает экономический результат деятельности птицефабрики в целом.

Ключевые слова: *птицеводство, цыплята-бройлеры, производство и переработка яиц и мяса птицы, эффективность, себестоимость, рентабельность.*

ECONOMIC ASPECTS OF PRODUCTION AND PROCESSING OF EGGS AND POULTRY MEAT

Buyarov Aleksandr Viktorovich, *Candidate of Economic Sciences, Associate Professor*

Buyarov Viktor Sergeevich, *Doctor of Agricultural Sciences, Professor*

Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin, Russia

Poultry farming is the most dynamic branch of agriculture in many countries of the world. Sustainable development of broiler poultry farming depends on many technical, technological and organizational-economic factors, the main ones being feeding and housing technologies, biosecurity, processing, food traceability systems at the enterprise, marketing activities, logistics. To increase the competitiveness of the industry, it is necessary to develop deep processing of eggs and poultry meat, marketing, and expand the range of products. The production of broiler meat in OOO POZTS Svezhenka has a multi-stage cost system, which is formed as a result of the implementation of the following technological processes: production of hatching eggs; incubation of eggs; growing broilers (production of live poultry for slaughter); slaughter and processing of poultry (production of poultry meat and by-products) and storage of products. The profitability of the sale of individual parts of broiler carcasses in OOO POZTS Svezhenka turned out to be 6.7% higher than the profitability of sales of broiler meat in the form of carcasses. Processing of broiler carcasses brings the enterprise an additional profit of 8.5 rubles per kilogram of manufactured products, i.e. significantly increases the economic result of the poultry farm as a whole.

Keywords: *poultry farming, broiler chickens, production and processing of eggs and poultry meat, efficiency, cost price, profitability.*

Введение. Растущий спрос в мире на мясо удовлетворяется в основном за счет интенсификации животноводства, наращивания производственных и логистических мощностей. Птицеводство является наиболее динамичной отраслью сельского хозяйства во многих странах мира [1-4]. Увеличение производства птицы и возросший спрос на неё заставили птицеводов переходить от реализации мяса птицы в тушках к их глубокой переработке. Такая

переработка мяса птицы предусматривает выделение наиболее ценных частей тушки (филе, окорочка), которые используются для производства полуфабрикатов и готовых продуктов. Всё большее значение в мире приобретает переработка яиц. Учитывая демографические процессы, рост доходов населения, можно предположить с высокой долей вероятности увеличение потребления продуктов питания животного происхождения [5].

На важность решения данной проблемы указывает тот факт, что в настоящее время один миллиард человек во всем мире страдает от дефицита белка. По данным ООН для удовлетворения спроса растущего населения на продовольствие производство белка необходимо удвоить к 2050 году. Птицеводство как отрасль, уникально, ибо производит два высокопротеиновых продукта питания - пищевое яйцо и диетическое мясо. Россияне получают 35% животного белка именно с мясом птицы и яйцами [6-8].

Цель исследования - выявить резервы повышения эффективности и конкурентоспособности отрасли птицеводства на основе современных технологий в сфере производства и переработки яиц и мяса птицы.

Условия, материалы и методы исследования. При проведении исследований применялись следующие методы: монографический, абстрактно-логический, сравнительного анализа, экономико-статистический, зоотехнические и другие. Исследования проводили в условиях бройлерной фабрики ООО «ПОЗЦ Свеженка» Орловской области.

Результаты исследований и их обсуждение. Лидирующие позиции по объемам производства мяса бройлеров в Орловской области занимает бройлерная фабрика ПОЗЦ «Свеженка» (табл. 1).

Таблица 1 - Производство мяса бройлеров в ООО «ПОЗЦ «Свеженка»

Год	Плотность посадки, гол./м²	Период откорма, дни	Сохранность, %	Средняя живая масса 1 гол., г	Среднесуточный прирост, г	Конвер-сия корма, кг/кг	ЕИП, ед.	Производство мяса в живой массе, т	Рентабельность, %
2022	19,9	38,0	93,1	2280	59,0	1,59	351	22 866	7,3
2023	19,5	37,1	93,6	2170	57,5	1,6	342	22 505	17,1
2024	19,7	37,3	95,0	2250	59,0	1,58	363	23 146	14,7

Себестоимость 1 кг мяса птицы была равна в 2022 г. - 118 руб., в 2023 г. - 114,67 руб., в 2024 г. - 123,12 руб. Необходимо отметить, что зоотехнические показатели эффективности (среднесуточный прирост, конверсия корма и др.) не являются единицей прибыли. Учет себестоимости только по вышеуказанным показателем индивидуальной продуктивности птицы не гарантирует финансового успеха. Структурной единицей прибыли в бройлерном птицеводстве является птичник, а не птица сама по себе. Ключевые производственные индикаторы: живая масса (кг/м²) за период выращивания, затраты корма на 1 кг прироста (кг), Европейский индекс продуктивности (ЕИП). Рычагами управления экономической эффективностью производства мяса бройлеров являются: плотность посадки птицы (гол./м²), возраст птицы при убое (дней); сохранность птицы (%), санитарный разрыв (дней). Несомненно, важнейшим технологическим параметром, как при напольном, так и при клеточном выращивании бройлеров, является плотность посадки. При меньшей плотности посадки генетический потенциал продуктивности бройлеров раскрывается максимально. Так, например, в 2024 г. при плотности посадки 15,8; 16,0; 17,0 гол./м² (птичники 9, 10 и 26) ЕИП составлял 461; 457 и 435 ед. соответственно. При плотности посадки 22,7; 22,7; 22,6 гол./м² (птичники 14, 7, 14) ЕИП снижался до 376; 359 и 357 ед. соответственно. Как показали результаты производственных испытаний, наиболее оптимальной плотностью посадки при выращивании бройлеров на подстилке в условиях ООО «ПОЗЦ «Свеженка» является 19-21 гол./м². При данной плотности посадки в птичниках 2, 11, 1 и 16 выход мяса в живой массе с 1 м² пола составлял 50,3; 48,9; 48,8 и 48,3 кг, а ЕИП - 387; 392; 400 и 395 ед. соответственно. При обосновании плотности посадки бройлеров необходимо учитывать качество мяса. Увеличение плотности посадки может являться причиной следующих дефектов тушки бройлеров: разрывы кожи, царапины от когтей, гематомы грудки и др., что приводит к снижению товарной ценности тушки. Детальный анализ текущих технологических показателей, оптимизация кормовой программы, сроков выращивания, микроклимата, воздухообмена, схемы ветеринарно-профилактических мероприятий позволят повысить экономическую эффективность производства мяса бройлеров на предприятии [9].

Производство мясо бройлеров в ООО «ПОЗЦ Свеженка» имеет многоступенчатую систему затрат, которые формируется в результате осуществления следующих технологических процессов: производство инкубационного яйца; инкубация яиц; выращивание бройлеров

(производство живой птицы на убой); убой и переработка птицы (производство мяса птицы и субпродуктов) и хранение продукции. Данные затраты формируют себестоимость производства потрошеных тушек бройлеров, которая представлена в табл. 2.

Таблица 2 - Себестоимость производства тушек бройлеров 1 сорта и их реализация на оптовом рынке РФ

Наименование вида продукции	Себестоимость, руб.	Цена продажи (без НДС), руб.	Прибыль+, убыток -, руб.	Рентабельность продаж, %
Тушки бройлеров 1 сорта	125,5	133,6	8,1	6,5

В структуре себестоимости производства мяса бройлеров наибольший удельный вес занимают комбикорма, на долю которых приходится более 70% всех затрат. Доля зерновых в комбикормах птицы составляет в среднем 68%. Известный принцип: продукция растениеводства должна быть пропущена через животноводство и птицеводство, тогда она даёт прибыль, в современных условиях действует не в полной мере. В этом механизме должна быть ещё одна «шестеренка» - переработка.

Данные, представленные в табл. 2, свидетельствуют о том, что текущая цена реализация тушек бройлеров 1 сорта близка к себестоимости (разница составляет всего 8,1 руб.). При этом рентабельность продаж находится на уровне 6,5%, что ниже среднероссийского показателя рентабельности бройлерного птицеводства, составляющего 9-10%.

В целях повышения экономической эффективности бройлерного птицеводства, предприятие занимается переработкой тушек бройлеров 1 сорта, осуществляя их разделку на отдельные части, получая различные виды полуфабрикатов, имеющих определенную себестоимость и цену реализации (табл. 3). Схемы разделки тушек могут быть самыми различными. Остановимся на анатомической разделке потрошеных тушек, когда выделяются окорочка (или бедро и голень), грудка, крылья и оставшаяся часть - спинно-лопаточная и пояснично-крестцовая (или каркасы - суповые наборы).

Таблица 3 - Эффективность переработки тушек бройлеров 1 сорта (в пересчете на 1 кг)

Наименование вида продукции	Выход продукции, %	Себестоимость, руб.	Цена продажи (без НДС), руб.	Прибыль (+), убыток (-), руб.	Рентабельность продаж, %
Окорочок	37,8	119,1	131,8	4,8	10,7
Грудка	42,1	162,7	181,8	8,0	11,7
Кожа	0,02	40,9	49,1	0,0	20,0
Крыло	6,8	107,7	181,8	5,0	68,8
Суповой набор	10,1	32,6	18,2	-1,5	-44,2
Мясо бройлеров рубленое (для супового набора)	1,2	109,8	125,5	0,2	14,3
Итого:	98,02	125,5	142,1	16,6	13,2

Несмотря на имеющиеся отрицательные позиции по реализации полуфабрикатов (суповой набор - минус 1,5 руб.), эффективность переработки существенно выше, чем прямая реализация тушек бройлеров 1 сорта. Рентабельность реализации отдельных частей тушек бройлеров оказалась на 6,7% выше, чем рентабельность продаж мяса бройлеров в виде тушек. Переработка тушек бройлеров приносит предприятию дополнительную прибыль в размере 8,5 руб. на каждый килограмм произведенной продукции, то есть значительно повышает экономический результат деятельности птицефабрики в целом.

Ценнейшим пищевым продуктом является яйцо. В соответствии с решением ВОЗ с 1989 г. за единицу биологической ценности белка принят белок куриного яйца, заменивший в этом качестве женское материнское молоко. Яичный белок хорошо переваривается и усваивается. В нем содержится сбалансированный по составу набор незаменимых аминокислот. В желтке много полезных поли - и мононенасыщенных липидов. В яйце содержатся почти все витамины

и минералы, необходимые человеку [7].

В мире отмечается существенный рост переработки яиц, что во многом связано с глобализацией мирового производства, с развитием международной торговли: яйцепродукты - значительно более удобная форма для транспортировки на дальние расстояния, чем яйца в скорлупе. По данным ВНИИПП, на долю промышленной переработки яиц в мире (по ряду стран-лидеров) приходится в Японии - до 40%, в США - до 30%, в странах ЕС - до 25% от объема производства [10].

Доля экспорта яиц из России составляет примерно 3-3,5% от мировой торговли, которая оценивается в 5-6 млн. т, или 7,5-9 млрд. штук. Практически 60% в мировой торговле - это свежие яйца в скорлупе. Остальное - продукты переработки: яичный порошок, меланж, замороженные белки и желтки без скорлупы, пастеризованные жидкие яйца. Потребность в поставках переработанных яиц на мировой рынок постоянно растет, так как это удобное сырье для пищевой промышленности - хлебопечения, производства макарон. Замороженные яйца востребованы предприятиями общественного питания, ресторанами, пастеризованные яйца используются при производстве соусов и майонезов. Продукция из яиц также востребована в медицине, ветеринарии, фармацевтике, косметологии и других отраслях. Перспективным инновационным направлением является производство яиц с заранее заданными свойствами (функциональных и органических).

Большая роль принадлежит системам прозрачности и прослеживаемости птицеводческой продукции на предприятии. Растет потребность в прозрачности в цепочке поставок продуктов питания. Переработчики птицы могут повысить доверие потребителей, предоставляя подробную информацию о поставках, обработке и обращении со своей продукцией. Внедрение мер прослеживаемости способствует повышению доверия и оправданию ожиданий информированных потребителей о качестве и безопасности птицеводческой продукции.

В то же время передовые технологии птицеводческих предприятий базируются на соблюдении строгих стандартов гигиены и безопасности пищевых продуктов, сводя к минимуму риск заражения и гарантируя, что потребители получат свежие и безопасные продукты из птицы.

Инвестируя в эффективные технологии переработки и стратегическое планирование, птицеводческая отрасль может не

только удовлетворить возросший спрос, но и повысить устойчивость к будущим колебаниям рынка яиц и мяса птицы.

Исходя из поставленных задач, конкретных условий и возможностей производства на птицеводческом предприятии необходимо разработать стратегическую программу маркетинга. Хорошую маркетинговую стратегию отличают: четко определенный рынок (определение своей «ниши»); соответствие преимуществ предприятия потребностям рынка; превосходящие показатели предприятия в основных сферах деятельности, за которые идет конкурентная борьба.

Заключение. Для сохранения стабильности рынка птицеводческой продукции необходимо дальнейшее развитие отрасли, финансовая устойчивость и источники для инвестиций в производство и переработку яиц и мяса птицы. Устойчивое развитие бройлерного птицеводства зависит от множества технико-технологических и организационно-экономических факторов, основными из которых являются технологии кормления и содержания, биобезопасность, переработка, системы прослеживаемости пищевой продукции на предприятии, маркетинговая деятельность, логистическая инфраструктура. Необходимо развитие индустрии переработки яиц для промышленного использования, а также для домашнего потребления, общественного питания. Важнейшими направлениями повышения конкурентоспособности птицеводческих предприятий являются увеличение объемов производства функциональных и органических яиц, создание новых продуктов из мяса птицы и яиц или их компонентов, расширение экспортных поставок.

Библиография

1. Кобяков О.Ю. Мировой рынок мяса: оценка тенденций и перспектив. Саммит «Аграрная политика России». - 2024 // URL: https://mapsummit.ru/upload/iblock/242/pvpy8xqt50o5hy9t6ttsrxeuesjckql6.pdf (дата обращения: 07.04.2025).

2. Осинина А. Ю. Структурные изменения на мировом рынке мяса: последствия для России // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. 2024. № 9. (Экономика отраслей АПК). С. 140-150.

3. Цындрина Ю. Мясной сектор: расклад сил в России и в мире // Животноводство России. 2024. Май. С. 2-5.

4. Буяров А.В., Буяров В.С., Комоликова И.В. Производство и переработка продукции птицеводства в современных экономических условиях: тренды и инновации // Вестник аграрной науки. 2023. № 3

(102). С. 133-143.

5. Фисинин В.И. Мировое и российское птицеводство: реалии и вызовы будущего: монография. - М.: Хлебпродинформ, 2019. 470 с.

6. Бобылева Г.А. Российское птицеводство в 2023 году: итоги и перспективы развития // Птица и птицепродукты. 2024. №2. С. 6-9.

7. Буяров А.В. Промышленное птицеводство России: тренды, проблемы и перспективы инновационного развития // Вестник аграрной науки. 2024. № 5(110). С. 92-103.

8. Фисинин В.И. Мировое и отечественное птицеводство: реалии и вызовы будущего // Животноводство России. 2025. Январь. С. 8-13.

9. Околелова Т.М., Енгашев С.В. Научные основы кормления и содержания сельскохозяйственной птицы: монография. М.: РИОР, 2021. 439 с.

10. Русанова Г.Е., Гущин В.В., Мартынова Е.И. Новое в производстве и переработке яиц за рубежом (краткий обзор по материалам зарубежных публикаций) // Птица и птицепродукты. 2018. N 2. С. 43-45.

УДК 636.085(470)

ФОРМИРОВАНИЕ МАРКЕТИНГОВОЙ СТРАТЕГИИ ПРЕДПРИЯТИЙ ПО ПРОИЗВОДСТВУ КОРМОВЫХ ДОБАВОК

Волченкова Анастасия Сергеевна, *к.э.н., доцент*
Ловчикова Елена Ионовна, *к.э.н., доцент*
зав. кафедрой экономики и менеджмента в АПК
г. Орел, Россия
(E-mail: econmenedzh@orelsau.ru)
Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина,

В условиях растущей конкуренции на рынке кормовых добавок, разработка эффективной маркетинговой стратегии является ключевым фактором успеха для предприятий, занимающихся их производством. Данная стратегия должна учитывать специфику целевой аудитории, особенности рынка и продукции, а также актуальные тенденции в отрасли. В статье показана необходимость комплексного, поэтапного подхода к формированию маркетинговой стратегии предприятий по производству кормовых добавок. Примером практической реализации такого подхода является разработанный авторами бизнес-проект по созданию протеиновых кормовых добавок. В качестве сырья в данном проекте

предполагается использовать просроченные продукты, пригодные для вторичной переработки. Проведенные расчеты показывают достаточно высокий уровень рентабельности проекта уже в первый год начала его реализации. Применяя современные инструменты маркетинга, предприятия могут достичь устойчивого роста и укрепить свои позиции на рынке.

Ключевые слова: *маркетинговая стратегия, кормовые добавки, производство, рынок, продукция, эффективность.*

FORMATION OF THE MARKETING STRATEGY OF ENTERPRISES FOR THE PRODUCTION OF FEED ADDITIVES

Lovchikova E.I., *Cand. of Economics Sci., Associate Professor, head of the Department of economics and management in agriculture*
Volchenkova A.S., *Cand. of Economics Sci., Associate Professor*
Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin, Orel, Russia

Annotation. *In the face of increasing competition in the feed additives market, the development of an effective marketing strategy is a key success factor for companies involved in their production. This strategy should take into account the specifics of the target audience, the specifics of the market and products, as well as current trends in the industry. The article shows the need for a comprehensive, step-by-step approach to the formation of a marketing strategy for enterprises producing feed additives. An example of the practical implementation of this approach is a business project developed by the authors to create protein feed additives. Expired recyclable products are supposed to be used as raw materials in this project. The calculations performed show a fairly high level of profitability of the project already in the first year of its implementation. By applying modern marketing tools, enterprises can achieve sustainable growth and strengthen their market positions.*

Keywords: *marketing strategy, feed additives, production, market, products, efficiency.*

Введение. В последние годы все чаще обсуждается проблема возрождения и развития производства кормовых добавок в России. Это обусловлено несколькими факторами, включая стремление к повышению эффективности животноводства, обеспечению продовольственной безопасности и снижению зависимости от импортных поставок. Кормовые добавки играют ключевую роль в обеспечении животных необходимыми питательными веществами, улучшении их здоровья и продуктивности.

Маркетинговая стратегия предприятий, производящих кормовые добавки, играет существенную роль в их успехе на конкурентном рынке. Поскольку «…способность качественно удовлетворить потребности потребителей с помощью эффективной организации производства на каждом цикле воспроизводства, сбыта продукции и инструментов маркетинга» [1] обеспечивает эффективное функционирование любой предпринимательской деятельности.

Целью исследования является формирование маркетинговой стратегии предприятий по производству кормовых добавок с учетом реально существующих и потенциально возможных факторов и условий рынка.

Условия, материалы и методы. Информационно-эмпирическая база исследования строится на нормативно-правовой документации, разработках ученых и практиков, опубликованных в научной литературе и периодических изданиях. В процессе исследования применялись аналитический, расчетно-конструктивный методы исследования.

Результаты и обсуждение. Учитывая специфику отрасли по производству кормовых добавок и структуру потребностей целевой аудитории, формирование маркетинговой стратегии для предприятий, работающих в этой сфере, требует комплексного и гибкого подхода.

На первоначальном этапе важно осуществить детальный анализ рынка, который поможет выявить целевую аудиторию, которая «…представляет собой группу людей, заинтересованных в приобретении (потреблении) товара или услуги…» [2]. Для предприятий, производящих кормовые добавки, клиентами могут выступать как большие агрохолдинги и фермерские хозяйства, так и небольшие индивидуальные производители. Каждый из выбранных сегментов требует индивидуального подхода. Так, проведение опросов, интервью с потенциальными клиентами и анализ существующих данных о потреблении кормовых добавок поможет понять индивидуальные особенности и потребности ключевых клиентов, а также выявить основные проблемы, с которыми они сталкиваются. В дальнейшем это послужит основой для выработки маркетинговой стратегии.

Не менее важным этапом является формирование уникального торгового предложения. Предлагаемые кормовые добавки должны не только соответствовать высоким стандартам качества, но и позволять клиентам решать поставленные задачи по повышению эффективности отрасли животноводства. Это может быть достигнуто через использование инновационных технологий, сертификацию продукции,

разработку специализированных составов, которые обеспечивают оптимальное питание для различных видов животных «…с учетом их планируемой продуктивности и биологических показателей потребности животных в энергии, углеводах, жире, витаминах, минералах» [3].

Ключевым аспектом маркетинговой стратегии выступает выбор каналов продвижения. С учетом того, что основная целевая аудитория — это специалисты в области сельского хозяйства, необходимость использования профессиональных выставок, агрономических конференций и специализированных изданий становится очевидной. Это позволяет не только продемонстрировать продукцию, но и наладить непосредственные контакты с потенциальными клиентами. Создание веб-ресурсов, на которых можно публиковать научные материалы и результаты исследований по эффективности добавок, также сыграет важную роль в формировании имиджа в своей области.

Сетевые социальные платформы и профессиональные сообщества также представляют собой эффективные инструменты для продвижения. Публикация статей, аналитических отчетов и кейсов о внедрении кормовых добавок и их влиянии на эффективность животноводства может вызвать интерес и доверие со стороны потенциальных клиентов. Отзывы и успешные примеры также могут убедить потребителей в преимуществах предложения.

Заключительным этапом является обязательный мониторинг и анализ эффективности маркетинговых мероприятий, а также готовность к корректировкам стратегии в зависимости от изменений на рынке. Регулярное получение обратной связи от потребителей и оценка результатов внедрения продуктов могут быть использованы для дальнейшего улучшения как продукции, так и маркетинговых действий.

В качестве примера практической реализации комплексного подхода к формированию маркетинговой стратегии авторами разработан бизнес-проект по созданию протеиновых кормовых добавок. Сырьем в данном проекте предполагается использовать просроченные продукты, пригодные для вторичной переработки.

На сегодняшний день изготовление кормовых добавок является относительно новым направлением предпринимательства и обладает рядом преимуществ [4]:

- свободная ниша для ведения бизнеса;
- низкая конкуренция;
- высокая востребованность кормовых добавок на рынке.

Целевым сегментом потребления кормовых добавок являются субъекты молочного и мясного агробизнеса, а именно сельхозорганизации, фермерские хозяйства, в которых развивается отрасль животноводства.

Проведение маркетинговых исследований позволило сделать следующие выводы:

- наличие постоянного и растущего на рынке спроса на кормовые добавки;
- достаточно устойчивые цены на добавки;
- кормовые добавки ликвидны и востребованы рынком;
- спрос на кормовые добавки не имеет четко выраженного сезонного характера и определяется платежеспособностью субъектов агробизнеса.

Выбор в пользу производства кормовых добавок из сырья, в качестве которого используются продукты питания с истекшим сроком годности, сделан в связи с тем, что такие кормовые добавки могут содержать до 25% белка животного происхождения. Кроме этого, данный способ обращения с отходами является более эффективным, чем их размещение на мусорных полигонах или утилизация (при наличии мощностей в регионах), поскольку позволяет сократить объемы уничтоженных пищевых отходов, а также продлить жизненный цикл продуктов и снизить нагрузку на окружающую среду.

Следует обратить внимание на то, что ритейлеры должны будут определить и разработать все операционные процедуры, в т.ч. проведение экспертизы передаваемых продуктов, что позволит исключить их хранение магазинах, они сразу будут отправляться партнерам. В связи с утверждением нормативных требований к утилизации пищевых отходов, российские торговые сети рассматривают возможность предложения производителям кормовых добавок выкупать просроченную продукцию по цене, покрывающей затраты на транспортировку от магазинов до производственных мощностей. Реализация безопасных отходов в качестве сырья для переработки предоставит ритейлерам эффективное решение проблемы утилизации продовольственных товаров.

Основными поставщиками сырья в виде просроченной продукции могут выступать такие ритейлеры, как Магнит, Пятерочка, расположенные в г. Орел и районных центрах, а также Линия, Лента, Перекресток, функционирующие в г. Орел. Кроме того, в г. Орел имеются также достаточно крупные продуктовые магазины, такие как Горки, Маяк и др. В рамках реализации проекта следует

руководствоваться требованиями действующего законодательства, в т.ч. постановлением Правительства РФ № 1612 от 07.10.2020, определяющим порядок передачи пищевой продукции с истекшим сроком годности для утилизации [5].

Целью организации производства кормовых добавок из просроченной продукции является получение прибыли от их реализации. Прибыль будет формироваться как разность между выручкой от реализации кормовых добавок и затратами на их производство и реализацию. Прибыль является основным источником финансовых ресурсов производителя продукции. Величина прибыли во многом определяет перспективы развития, возможности наращивания объемов деятельности, создает заинтересованность в совершенствовании различных аспектов хозяйственной деятельности, служит критерием ее экономической эффективности и выступает главным результативным показателем при расчете эффективности использования всех видов экономических ресурсов организации или ее структурного подразделения, выступает важнейшим источником формирования доходной части бюджетов всех уровней, поскольку часть ее изымается в виде налогов.

До недавнего времени главную роль на кормовом рынке играли компании с иностранным капиталом, которые из-за санкций ушли с российского рынка. В текущей ситуации субъектам молочного и мясного агробизнеса целесообразно ориентироваться на российских производителей кормовых добавок. Основным конкурентом для бизнеса по производству кормовых добавок на территории Орловской области является ООО «РК-Премикс». Однако данное предприятие производит кормовые добавки в большей степени из зерновых продуктов, а не из просроченных продуктов из магазинов.

Ценообразование при производстве кормовых добавок будет происходить под воздействием рыночной конъюнктуры, в том числе на основе текущих рыночных цен. Ценовая стратегия сориентирована, прежде всего, на организациях, уже производящих кормовые добавки из просроченной продукции, для которых важным фактором является высокое их качество. Ценовая стратегия при необходимости и появлении дополнительных возможностей будет разрабатываться, корректироваться уже в процессе производства и реализации кормовых добавок, чтобы обеспечить устойчивый сбыт по максимально приемлемым и возможным ценам.

Плановый уровень цены реализации должен обеспечить окупаемость затрат и позволит получить прибыль и уровень рентабельности, достаточные для ведения расширенного

воспроизводства. Более того, данный уровень цены реализации обосновывается ниже среднерыночного уровня, что обеспечит конкурентоспособность реализуемой продукции и ее производителя.

Плановый объем продаж кормовых добавок составит 120000 кг (начиная со второго года реализации при выходе предприятия на проектную мощность). Средняя цена реализации 1 кг кормовых добавок без НДС планируется на уровне 200 руб. (табл. 1)

Таблица 1 – Плановый объем продаж и финансовые результаты реализации кормовых добавок

Вид продукции	Годы реализации проекта				
	1	2	3	4	5
Объемы реализации, кг	30000	120000	120000	120000	120000
Цена 1 кг кормовых добавок (без НДС), руб.	200	200	200	200	200
Выручка от реализации кормовых добавок (без НДС), тыс. руб.	6000	24000	24000	24000	24000

*Источник: Рассчитано авторами

Плановые финансовые результаты реализации кормовых добавок отразим в таблице 2.

Таблица 2 – Плановые финансовые результаты реализации кормовых добавок, руб.

Показатели	Годы реализации проекта				
	1	2	3	4	5
Затраты на реализацию, тыс. руб.	3187,8	12108,9	12108,9	12108,9	12108,9
Выручка от реализации кормовых добавок (без НДС), тыс. руб.	6000	24000	24000	24000	24000
Прибыль от реализации, тыс. руб.	2812,2	11891,1	11891,1	11891,1	11891,1
Налоговые платежи, тыс. руб.	562,4	2378,2	2378,2	2378,2	2378,2
Чистая прибыль, тыс. руб.	2249,7	9512,9	9512,9	9512,9	9512,9
Рентабельность, %	70,6	78,6	78,6	78,3	78,6

*Источник: Рассчитано авторами

В первый полный год реализации проекта - инициатор проекта получит 2249,7 тыс. руб. чистой прибыли, но, начиная с второго года, она увеличится и составит 9512,9 тыс. руб., а среднегодовая чистая прибыль по проекту – 8056,7 тыс. руб. Достигаемая рентабельность реализации продукции уже в первый год начала реализации проекта должна составить 70,6%, а в год окупаемости проекта, в частности, в третий год - 78,3%, то есть более чем достаточной для осуществления расширенного воспроизводства, более того, инвестиции уже могут полностью окупиться за счет среднегодовой чистой прибыли по проекту.

Срок окупаемости по реализации проекта организации производства кормовых добавок при первоначальных инвестициях в размере 19,9 млн. руб. составит 2,5 года. Данный срок окупаемости позволяет сделать вывод о том, что инвестиционный проект привлекателен для вложения, т.к. сможет обеспечить дополнительную отдачу капитала. Рассчитанное его значение свидетельствует о целесообразности привлечения заявленный суммы средств на реализацию рассматриваемого проекта, достаточно высокой эффективности проекта и его устойчивости к рискам и инфляции в процессе реализации.

Выводы. В целом, маркетинговая стратегия производителей кормовых добавок должна быть направлена на создание ценности для потребителя, улучшение качества продукта и наращивание доверия к производителю через активное взаимодействие и постоянное совершенствование. Инвестирование в исследование и разработку, эффективное продвижение и обратная связь должны стать основными приоритетами для достижения устойчивого успеха на рынке.

Библиография

1. Кравченко Л. А., Кузнецов П. Д. Маркетинговая стратегия как инструмент повышения эффективности деятельности предприятия // Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. Экономика и управление. 2016. №4. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/marketingovaya-strategiya-kak-instrument-povysheniya-effektivnosti-deyatelnosti-predpriyatiya (дата обращения: 11.04.2025).

2. Гребешкова И. А. Целевая аудитория предпринимательского проекта и анализ способов ее определения в рамках проектной деятельности // Теория и практика общественного развития. 2023. №6 (182). С. 214-219.

3. Ловчикова Е. И., Волченкова А. С., Зверева Г. П. Оценка и перспективы развития кормопроизводства в сельскохозяйственных организациях Орловской области // Вызовы и инновационные решения в аграрной науке: материалы XXVIII Международной научно-производственной конференции в 4 томах, Майский, 10–11 июня 2024 года. – Майский: ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2024. – С. 185-186.

4. Ловчикова Е. И., Волчёнкова А. С. Современные тенденции в развитии рынка кормовых добавок // Пищевая индустрия в современных условиях: тренды и инновации: сборник научных статей II Международной научно-практической конференции (25 апреля 2024 года), Выпуск 1 - Орел: Орел ГТУ, 2024. С. 328-334.

5. Постановление Правительства Российской Федерации от 07.10.2020 № 1612 «Об утверждении Положения о порядке изъятия из обращения, проведения экспертизы, временного хранения, утилизации или уничтожения некачественных и (или) опасных пищевых продуктов, материалов и изделий, контактирующих с пищевыми продуктами» [Электронный документ]. URL: https://fsvps.gov.ru/sites/default/files/npa-files/2020/10/07/1612.pdf

УДК 658.8.012.12

ПРОГРАММА ЛОЯЛЬНОСТИ КАК ИНСТРУМЕНТ ТАКТИЧЕСКОГО МАРКЕТИНГА В ЗОНАХ ПРИВЛЕЧЕНИЯ И УДЕРЖАНИЯ КЛИЕНТОВ НА ПРИМЕРЕ ООО «МЯСОКОМБИНАТ ЗВЕНИГОВСКИЙ»

***Игнатьев Игорь Владимирович**, студент 2 курса*
(e-mail: ignatevigor12@yandex.ru)
***Крылова Анна Александровна,** старший преподаватель*
(e-mail: Krylova_aa@marsu.ru)
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола, Россия

В статье рассматриваются ключевые этапы исследования, направленного на разработку плана тактического маркетинга для сети фирменных магазинов ООО «Мясокомбинат Звениговский». Основное внимание уделяется привлечению и удержанию клиентов как стратегическим приоритетам для успешного функционирования розничной сети в конкурентном рынке. Первый этап включает анализ текущей ситуации на рынке мясной продукции и оценку потребительских предпочтений. Дана оценка факторам, влияющим на выбор покупателей: качество продукции, ценовая политика, уровень сервиса и наличие программы лояльности. На втором этапе разработан комплекс мероприятий для оптимизации маркетинговой

стратегии. Этот процесс включает в себя традиционные методы продвижения и современные цифровые инструменты, такие как реклама в социальных сетях и мобильное приложение с программой лояльности. Уделяется внимание созданию привлекательного имиджа бренда для формирования эмоциональной связи с клиентами. Также важным элементом является расчет прогнозных показателей влияния программы лояльности на финансовые результаты компании. Моделирование сценариев позволяет оценить потенциальный рост продаж и увеличение среднего чека. Программа лояльности включает систему бонусов и скидок, что повышает удовлетворенность клиентов и их приверженность к бренду. В заключении подтверждается эффективность предложенных мер. Результаты исследования показывают, что реализация плана тактического маркетинга в части внедрения программы лояльности может значительно повысить конкурентоспособность сети магазинов, способствуя устойчивому росту бизнеса и укреплению позиций на рынке. Эти выводы могут быть основой для дальнейших исследований в области маркетинга и управления клиентскими отношениями.

***Ключевые слова**: тактический маркетинг, программа лояльности, мясокомбинат, рекламная кампания, сбытовая деятельность, персонализация, B2C-клиент, платформа kilbil.*

LOYALTY PROGRAM AS A TACTICAL MARKETING TOOL IN AREAS OF CUSTOMER ATTRACTION AND RETENTION USING THE EXAMPLE OF ZVENIGOVSKY MEAT PROCESSING PLANT LLC

***Ignatiev Igor Vladimirovich**, student*
Mari State University, Yoshkar-Ola, Russia
***Krylova Anna Alexandrovna**, Senior lecturer, Mari State University, Department of Economics and Marketing, Yoshkar-Ola, Russia*

***Abstract.** The article discusses the key stages of the research aimed at developing a tactical marketing plan for a chain of branded stores of Zvenigovsky Meat Processing Plant LLC. The focus is on attracting and retaining customers as strategic priorities for the successful operation of a retail chain in a competitive market. The first stage includes an analysis of the current situation on the meat market and an assessment of consumer preferences. An assessment of the factors influencing the choice of customers is given: product quality, pricing policy, level of service and availability of a loyalty program. At the second stage, a set of measures has been developed to optimize the marketing strategy. This process includes traditional promotion methods and modern digital tools such as social*

media advertising and a mobile application with a loyalty program. Attention is paid to creating an attractive brand image to form an emotional bond with customers. An important element is also the calculation of forecast indicators of the loyalty program's impact on the company's financial results. Scenario modeling allows you to estimate potential sales growth and an increase in the average receipt. The loyalty program includes a system of bonuses and discounts, which increases customer satisfaction and their commitment to the brand. The conclusion confirms the effectiveness of the proposed measures. The results of the study show that the implementation of a tactical marketing plan in terms of implementing a loyalty program can significantly increase the competitiveness of a chain of stores, contributing to sustainable business growth and strengthening market positions. These findings can be the basis for further research in the field of marketing and customer relationship management.
Keywords: *tactical marketing, loyalty program, meat processing plant, advertising campaign, sales activities, personalization, B2C client, kilbil platform.*

Введение. В сбытовой деятельности каждой организации агропромышленного комплекса важное место занимает реализация готовой продукции, в том числе и через собственные сети фирменных магазинов. Таким представителем АПК в Республике Марий Эл является агрохолдинг ООО «Мясокомбинат Звениговский».

Для успешной реализации своей продукции и повышения конкурентоспособности на рынке, компании необходимо применять эффективные методы привлечения и удержания клиентов.

Тактический маркетинг – это набор действий в бизнесе, результатом которого является достижение целей краткосрочного или среднесрочного планирования [3].

Тактический маркетинг характеризуется следующими особенностями:

1. Краткосрочность: в отличие от стратегического маркетинга, нацеленного на долгосрочные цели, тактический маркетинг направлен на быстрое достижение результатов.

2. Конкретность действий: включает четко определенные и поддающиеся оценке меры, такие как рекламные кампании, акции, специальные предложения и мероприятия.

3. Гибкость: требует оперативной адаптации к изменениям на рынке, предпочтениям целевой аудитории и действиям конкурентов.

4. Фокус на результат: главным образом ориентирован на конкретные показатели успеха, включая объемы продаж, привлечение новых клиентов и уровень их вовлеченности.

5. Применение разнообразных инструментов: задействует различные каналы и инструменты маркетинга, среди которых цифровые технологии, социальные сети, e-mail рассылки и традиционные СМИ.

6. Тестирование и улучшение: предполагает регулярное тестирование разных подходов и корректировку стратегии на основании анализа полученных данных.

7. Кросс-функциональная работа: требует тесного взаимодействия между разными подразделениями компании (например, продажи, реклама, PR), чтобы достичь поставленных задач.

Сохранение постоянных клиентов – это зачастую более эффективный способ увеличить продажи в стабильных условиях, а в кризисные моменты – хотя бы сохранить на текущем уровне.

Для поиска B2C-клиентов (конечных потребителей) нужны массовые каналы продвижения. Эти клиенты часто принимают решения на основе эмоций, поэтому задача компании состоит в выборе инструментов, которые привлекают больше внимания. К каналам поиска таких клиентов можно отнести:

1. Социальные сети. Реклама в социальных сетях – один из самых эффективных способов охвата широкой аудитории.

2. Онлайн-реклама. Инструменты Яндекс.Директ и VK позволяют продвигать товары и услуги в поисковых системах.

3. Партнёрские программы и скидки. Эти мероприятия стимулируют потребителей делать покупки, а также позволяют организации собрать базу потенциальных покупателей для будущего взаимодействия.

4. Лидеры мнений. Привлечение блогеров и лидеров мнений – отличный способ продвижения в B2C.

Используя эти каналы, можно привлекать B2C-клиентов, формируя сильный бренд и увеличивая продажи.

Для сохранения наработанной клиентской базы используют следующие инструменты [5]:

1. Программа лояльности
2. Мерч
3. Служба поддержки
4. Геймификация
5. Персонализация
6. Email-рассылки

7. Push-уведомления.

Материалы для исследования. Рассмотрим характеристики выбранной компании. Регионы присутствия фирменных магазинов ООО «Мясокомбинат Звениговский» включают в себя 8 регионов Приволжского федерального округа и 3 субъекта Центрального федерального округа.

Рынок мясомолочной продукции в таких регионах, как республики Марий Эл, Чувашия, Татарстан, Удмуртия, Мордовия и Нижегородская, Кировская, Ульяновская области, характеризуется большим количеством местных агрохолдингов (например, ООО «Йошкар-Олинский мясокомбинат», «Мясокомбинат Вурнарский», «Совнарком») и небольших фермерских хозяйств, стабильным спросом на мясомолочную продукцию, высокой конкуренцией, ориентацией покупателей на товары высокого качества по доступной цене.

Рынок мясомолочной продукции в таких регионах, как Костромская, Ивановская, Владимирская области имеет следующие характеристики: основные производители представлены крупными игроками (например, «Черкизово», «Останкино»), развита сеть фермерских хозяйств, стабильно высоким спросом на мясомолочную продукцию, высокой конкуренцией и ориентацией покупателей на экологически чистые продукты.

Таким образом, состояние рынка мясомолочной продукции в указанных регионах характеризуется как динамичное с перспективами роста, однако требует внимания к качеству продукции и ее конкурентоспособности на рынке.

ООО «Мясокомбинат «Звениговский» (далее по тесту – компания) зарегистрировано по адресу: РМЭ, Звениговский район, п. Шелангер, ул.60-летия Победы, д. 2а. Компания является элементом агрохолдинга «Звениговский» [7].

Компания представляет собой агрохолдинг, который замыкает весь производственный цикл от выращивания сельскохозяйственных культур и скота до реализации готовой продукции конечному потребителю через розничную сеть магазинов и партнеров. В его составе более 28 тысяч гектаров земли, сельскохозяйственное производство по выращиванию зерна и кормовых культур, комбикормовый завод, выпускающий более 300 тонн комбикормов в сутки, крупный животноводческий комплекс на 200 тысяч голов для выращивания свиней и крупного рогатого скота, а также современное мясоперерабатывающее производство.

В настоящее время весь ассортимент составляет более 100 видов колбас и мясных деликатесов, а также 40 наименований полуфабрикатов, которые изготавливаются из собственного охлажденного мяса с соблюдением всех технологических требований.

Для реализации продукции в компании имеется около 789 фирменных торговых точек.

На основании проведенной сегментации целевой аудитории, приходим к выводу, что основная группа покупателей – это люди среднего и старшего возраста. Именно на них стоит ориентироваться главным образом при разработке маркетинговых мероприятий.

Сфера розничной торговли – одна из самых активно развивающихся областей деятельности. На рынке присутствует огромное количество ритейлеров, предлагающих аналогичную продукцию, активно разрабатывающих стратегию и тактику искусства конкурентной борьбы за потребителя [11].

В данных условиях особую роль играют программы лояльности, которые становятся важным инструментом для создания устойчивых взаимоотношений с клиентами.

Программа лояльности – это комплекс маркетинговых мероприятий, направленных на установление долгосрочных взаимоотношений с клиентами [2]. Ее базовым принципом выступает поощрение клиента, стимулирование повторных продаж и создание эмоциональной связи между брендом и покупателем.

Выделяют следующие виды программ лояльности [1]:

1. Дисконтная система
2. Бонусная система
3. Многоуровневая система
4. Платная бонусная программа
5. Партнерство.

Развитие мобильных технологий позволяет отказаться от пластиковых карт и найти новые варианты доставки маркетинговых предложений, в том числе персонализированных [4].

Коммуникационные технологии неизбежно отражаются на взаимодействии ритейлеров с клиентами. Все большее число магазинов запускает мобильные приложения и «сервисы лояльности» в социальных сетях [7].

В данный момент программа лояльности у компании отсутствует, что не отвечает современным потребительским требованиям в части удержания клиентов в данном секторе бизнеса.

Вместе с этим стоит отметить, что у компании фактически отсутствует продвижение и реклама различных акционных

предложений, что негативно влияет на информированность клиентов об ассортименте и характеристиках товаров.

Также периодически наблюдается нехватка некоторых отдельных товаров и товарных групп. Это зачастую бывает вызвано нерациональным планированием поставок. В связи с чем ABC/XYZ-анализ (является основой для расчёта прибыльности продуктов и клиентских групп) и RFM-анализ (метод приоритизации клиентских групп) становятся необходимыми.

Таким образом, программа лояльности становится важным инструментом для повышения конкурентоспособности и удержания клиентов в условиях насыщенного рынка для ООО «Мясокомбинат Звениговский».

Было проведено исследование, целью которого являлась разработка плана мероприятий по увеличению среднего чека на 10% до конца 2025 года (за год, так как начало реализации планировалось в январе 2025 года) за счет повышения лояльности клиентов.

Для этого необходимо создать программу лояльности на базе платформы kilbil. Бонусная программа лояльности kilbil – облачный сервис для автоматизации программ лояльности для розничных сетей и франшиз с богатым набором маркетинговых инструментов [9].

Для компании выберем тариф «КОРП», так как он обладает широким функционалом, чем другие тарифы. В этот тариф входят [9]:

1. Сборка и публикация приложения
2. Разработка макета приложения с логотипом и цветовой палитрой вашего бренда
3. Публикация приложений в AppStore, Google Play, RuStore и Huawei AppGallery
4. Обучение работе с приложением

В программу лояльности в интерфейсе приложения входят:

1. Анкета покупателя
2. Электронная карта лояльности
3. Акционные предложения
4. Геймификация (статусы, накопительные механики, сгораемые бонусы)
5. Покупки с детализацией по товарам (электронные чеки)
6. История начислений/списаний бонусов
7. История PUSH-уведомлений
8. Магазины с адресами, контактами и графиком работы
9. Оставить Отзыв о визите
10. Личный кабинет:
11. Управление контентом приложения в 1 клик

12. Публикация акций с баннерами

13. Работа с отзывами

14. Статистика по активности пользователей (DAU/MAU)

К характеристикам товаров, показанных в приложении, относятся: объем, вес, состав, сорт, упаковка, срок годности, КБЖУ, плотность, цвет, размер и другие характеристики, включая фото товаров и информацию о ценах.

В программе лояльности предлагается реализация следующих акций для клиентов:

1. Товар дня, недели, месяца

2. Специальные категориальные скидочные предложения, например, «консервы» и т.п.

3. Повышенные бонусы в день рождения

4. Подарочные бонусы за покупку товаров определенной товарной группы или на определенную сумму (Например, от 1000 рублей)

5. Персональные предложения (с бонусами или акционной ценой за определенные товары или категории)

6. Бонусы за отзывы на товары.

За счет формы регистрации программы лояльности планируется получать информацию о потребительских предпочтениях (наиболее востребованных товаров), контактную информацию (номер телефона, электронная почта), данных покупателей (пол, возраст, любимый магазин). Персонализированное взаимодействие с клиентами через SMS, мессенджеры и электронную почту позволит компании эффективно поддерживать связь с клиентами, увеличивать их лояльность и стимулировать повторные покупки, что в конечном итоге приведет к росту среднего чека.

На основании данных, полученных с программы лояльности, получим данные для ABC/XYZ-анализа, который необходим в управлении запасами и изучении товарных групп, с помощью которого можно классифицировать товары их по важности (объему) и предсказуемости спроса, что позволит точнее определять потребность в продукции в конкретных точках в заданное время.

Также по данным, полученным с программы лояльности, формируется база для RFM-анализа. В результате компания сможет повысить уровень удовлетворенности клиентов, увеличить их лояльность и стимулировать повторные покупки, что в конечном итоге приведет и к росту среднего чека.

Анализ отзывов потребителей позволит выявить недостатки в технологии производства, доставки или хранения, а также

способствует более обоснованному выбору и смене поставщиков сопутствующих товаров.

Результаты и обсуждение. По данным ряда исследований [10], сведений внутреннего источника данных компании и результатов расчетов имеем следующие данные: затраты на программу лояльности за первый год составят 15 478 250 рублей, прирост выручки составит 145 807 200 рублей, прирост маржи составит 30 619 512 рублей, сформируется база клиентов, участвующих в программе лояльности в количестве 662 760 уникальных пользователей.

Также необходимо запланировать проведение рекламных мероприятий в Яндекс.Директ, VK и офлайн мероприятий. Ключевые метрики, полученные на основании прогнозных данных сервисов Яндекс.Директа и VK [8,12], а также результаты расчетов количества кликов, количества регистраций, стоимости 1000 кликов, стоимости привлечения 1 платящего клиента и суммы маржи с этого клиента представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Планируемые показатели рекламных кампаний

Название	Охват	Количество регистраций	CTR	CPM	CAC	AMPPU	CAC/AMPPU
Вкусная лояльность в Яндекс.Директ	10 111 000	59 655	596 549	216	36,61	1386	0,026
Вкусная лояльность в VK	9 897 000	48 990	489 902	225	45,45	1386	0,033
Банерная реклама и рекомендация от кассира	23 038 800	554 115	-	-	2,28	1386	0,0016

Также по итогу реализации плана значение коэффициента ROMI составит 145%. Вышеуказанные прогнозируемые показатели можно считать достижимыми и реальными относительно формата и направленности бизнеса [6].

Выводы. Из данных таблицы 1 наибольшим эффектом будет обладать «Банерная реклама и рекомендация от кассира», так как она имеет наименьшее значение соотношения затрат к марже с одного клиента. Это в частности может быть вызвано особенностями целевой аудитории компании (средний и старший возраст основной категории

покупателей) и особенностями потребительского поведения (ориентация преимущественно на офлайн покупки).

Данные рекламные кампании соответствуют цели плана тактического маркетинга, так как по итогам их реализации возможно достижение целевого значения по охвату программой лояльности 20% клиентской базы компании для повышения среднего чека на 10% до конца 2025 года (в течении года). Затраты на реализацию данного плана тактического маркетинга окупятся, так как коэффициент ROMI составляет 145%, что больше 100%, иначе говоря, маркетинговые инвестиции не просто возвращаются, но и приносят бизнесу дополнительный доход, а значит данный план тактического маркетинга можно считать успешным.

Также существуют направления для дальнейшего масштабирования данного маркетингового плана, например, добавление возможности оформления заказа для самовывоза из офлайн-точки.

Таким образом, разработка плана тактического маркетинга в зоне привлечения и удержания клиентов предприятия агропромышленного комплекса по средствам внедрения программы лояльности в собственной сети фирменных магазинов является неотъемлемой частью сбытовой деятельности предприятия, оказывая значительное влияние на конкурентоспособность компании и финансовые показатели ее работы.

Библиография

1. Акцораева Н. Г., Ямбухтина А. С. ПРОГРАММА ЛОЯЛЬНОСТИ // Мировая наука. 2018. №5 (14). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/programma-loyalnosti (дата обращения: 10.04.2025).
2. Беляева Елизавета Тимофеевна Виды программ лояльности // Научные исследования. 2016. №10 (11). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vidy-programm-loyalnosti (дата обращения: 10.04.2025).
3. Бизнес-СМИ в области маркетинга, рекламы, медиа, брендинга, диджитала и PR. Официальный сайт [Электронный ресурс]. Доступно по: https://www.sostav.ru/ (дата обращения: 10.04.2025).
4. Кузнецова Е. Л., Гетманова А. В. Лояльность клиентов как фактор роста эффективности продаж // Финансовая аналитика: проблемы и решения. 2016. №4 (286). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/loyalnost-klientov-kak-faktor-rosta-effektivnosti-prodazh (дата обращения: 10.04.2025).

5. Маркетплейс инструментов на основе Big Data для бизнеса и госструктур. Официальный сайт [Электронный ресурс]. Доступно по: https://platforma.id/wiki/privlechenie-i-uderzhanie-klientov (дата обращения: 10.04.2025).
6. ООО «Мясокомбинат Звениговский». Официальный сайт [Электронный ресурс]. Доступно по: https://zvenigov.com/ (дата обращения: 10.04.2025).
7. Опыт «Пятёрочки»: как повысить лояльность покупателей и увеличить средний. Статья на платформе для общения бизнеса с бизнесом СПАРК [Электронный ресурс]. Доступно по: https://spark.ru/startup/partne/blog/50177/opit-pyatyorochki-kak-povisit-loyalnost-pokupatelej-i-uvelichit-srednij-chek-s-pomoschiu-gejmifikatsii (дата обращения: 10.04.2025).
8. Платформа ВК рекламы. Официальный сайт [Электронный ресурс]. Доступно по: https://ads.vk.com/ (дата обращения: 10.04.2025).
9. Платформа лояльности для магазинов, сетей, франшиз. Официальный сайт [Электронный ресурс]. Доступно по: https://kilbil.ru/loyalty (дата обращения: 10.04.2025).
10. Потребительское поведение на российском рынке колбасных изделий. Статья РБК [Электронный ресурс]. Доступно по: https://marketing.rbc.ru/research/33733/ (дата обращения: 10.04.2025).
11. Тётушкин В. А. Анализ программы лояльности покупателей как инструмента формирования маркетинговой стратегии взаимоотношений в условиях кризиса на примере розничной сети «Магнит» АО «Тандер» // Экономический анализ: теория и практика. 2016. №8 (455). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-programmy-loyalnosti-pokupateley-kak-instrumenta-formirovaniya-marketingovoy-strategii-vzaimootnosheniy-v-usloviyah-krizisa-na (дата обращения: 10.04.2025).
12. Яндекс Директ – контекстная реклама на Яндексе. Официальный сайт [Электронный ресурс]. Доступно по: https://direct.yandex.ru/ (дата обращения: 10.04.2025).

УДК 338.436.33

НЕОБХОДИМОСТЬ ФОРМИРОВАНИЯ МАРКЕТИНГОВОЙ СТРАТЕГИИ НА ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ РЫНКАХ В ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ СФЕРЕ АПК

Зверева Галина Петровна, *к.э.н., доцент*
(e-mail: zverevag@mail.ru)
Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, г. Орел, Россия

Перерабатывающая промышленность является одной из стратегических отраслей агропромышленного комплекса Российской Федерации. Актуальность выбранной темы исследования определяется в большей степени сложностью специфики разработки и реализации маркетинговой стратегии на потребительских рынках в перерабатывающей сфере АПК, диктующей подчас жесткие условия ведения хозяйственной деятельности отечественным производителям агропромышленной продукции, а именно, зачастую требуя от пищевых организаций понимания, умения приспосабливаться и, в отдельных случаях, влиять на действия рыночных механизмов.

Ключевые слова: *маркетинговая стратегия, процесс формирования, перерабатывающая сфера, потребительский рынок, агропромышленный комплекс.*

THE NEED TO FORM A MARKETING STRATEGY IN CONSUMER MARKETS IN THE PROCESSING SECTOR OF AGRICULTURE

Zvereva Galina Petrovna, *Ph.D., Associate Professor*
(e-mail: zverevag@mail.ru)
Oryol State Agrarian University named after N.V. Parakhina, Orel, Russia

Annotation. *The processing industry is one of the strategic branches of the agro-industrial complex of the Russian Federation. The relevance of the chosen research topic is determined to a greater extent by the complexity of the specifics of developing and implementing a marketing strategy in consumer markets in the processing sector of agriculture, which sometimes dictates harsh business conditions for domestic producers of agro-industrial products, namely, often requiring food organizations to understand, adapt and, in some cases, influence the actions of market mechanisms.*

Key words: *marketing strategy, the formation process, the processing sector, the consumer market, the agro-industrial complex.*

Проблема обеспечения эффективности производственной деятельности перерабатывающих предприятий агропромышленного комплекса путем управления маркетинговой стратегией организации достаточно много и долго являлась предметом изучения отечественных и зарубежных ученых.

На сегодняшний день перерабатывающая промышленность испытывает ряд проблем, обусловленных несовершенством системы организационно-экономических взаимоотношений между субъектами различных сфер АПК, в том числе взаиморасчетов между сельскохозяйственными и перерабатывающими предприятиями. Усугубляет экономическое положение третьей сферы АПК постоянное повышение цен на используемые ресурсы, высокая плата за пользование кредитными средствами, необеспеченность организаций качественным сырьем, а также санкционная политическая агрессия.

Одной из возможностей частичного преодоления существующих проблем, стоящих перед предприятиями перерабатывающей сферы АПК, является разработка и реализация эффективной маркетинговой стратегии, как одной из важнейших составляющих успешного ведения бизнеса. Понимание необходимости выработки собственной стратегии обусловлено жёсткими условиями конкурентной борьбы и быстро меняющейся экономической ситуацией.

Именно предприятия перерабатывающей промышленности призваны в полной мере обеспечить насыщение отечественного потребительского рынка продуктами питания высокого качества и реализовать экспортный потенциал агропромышленного комплекса [1].

В структуре оборота организаций по видам экономической деятельности на долю отраслей пищевой и перерабатывающей промышленности приходится более 20 % [2]. Объемы и динамика производства основных видов пищевых продуктов в Российской Федерации представлены в таблице 1.

За период с 2020 по 2023 гг. в Российской Федерации наблюдается рост производства основных видов пищевых продуктов, за исключением хлебобулочных изделий недлительного хранения. По сравнению с 2020 годом значительный рост объемов производства (в натуральных показателях) отмечался по таким видам пищевых продуктов как: мясо крупного рогатого скота, свинина, баранина, козлятина и мясо прочих животных – на 19,6 п.п.; полуфабрикаты мясные, мясосодержащие, охлажденные, замороженные – на 13,2 п.п.; консервы мясные – на 21,7 п.п.; соки из фруктов и овощей – на 65,1

п.п.; масла растительные и их фракции нерафинированные – на 30 п.п.; сахар белый свекловичный в твердом состоянии без вкусоароматических или красящих добавок – на 14,7 процентных пункта.

В тоже время снизился объем производства хлебобулочных изделий недлительного хранения на 4,8 процентных пункта.

Таблица 1 – Динамика производства основных видов пищевых продуктов в Российской Федерации

Виды продукции	Годы				Темп роста, %	
	2020	2021	2022	2023	2023/ 2020	2023/ 2022
Мясо крупного рогатого скота, свинина, баранина, козлятина и мясо прочих животных, тыс. т	3089	3227	3446	3694	119,6	107,2
Мясо и субпродукты пищевые домашней птицы, тыс. т	4808	4870	5058	5065	105,3	100,1
Изделия колбасные, тыс. т	2355	2448	2411	2481	105,4	102,9
Полуфабрикаты мясные, мясосодержащие, охлажденные, замороженные, тыс. т	4175	4287	4396	4727	113,2	107,5
Консервы мясные, млн. условных банок	736	643	838	896	121,7	106,9
Рыба переработанная и консервированная, тыс. т	4314	4407	4155	4454	103,2	107,2
Соки из фруктов и овощей, млн. условных банок	1118	1394	1463	1846	165,1	126,2
Масла растительные и их фракции нерафинированные, тыс. т	7451	6743	8140	9736	130,7	144,4
Молоко, кроме сырого, тыс. т	5536	5596	5759	5700	103,0	99,0

продолжение таблицы 1

Мука из зерновых культур, овощных и др. растительных культур; смеси из них, тыс. т	9177	9064	9661	9830	107,1	101,7
Изделия хлебобулочные недлительного хранения, тыс. т	5321	5246	5132	5064	95,2	98,7
Сахар белый свекловичный в твердом состоянии без вкусоароматических или красящих добавок, тыс. т	5796	5931	6037	6647	114,7	110,1
Кондитерские изделия, тыс. т	3892	4074	3989	4159	106,9	104,3

Источник: рассчитано автором по данным Росстата [3].

По сравнению с предыдущим (2022) годом по данным видам пищевых продуктов также отмечается рост, но более низкими темпами. Исключение составили молоко (кроме сырого) и хлебобулочные изделия недлительного хранения, их объемы производства в 2023 г. по сравнению с 2022 г. уменьшились на 1,0 и 1,3 п.п. соответственно.

Современные условия хозяйствования требуют от предприятий быстрого реагирования на изменения рыночной ситуации, подчинения производства потребностям рынка. Это в свою очередь обуславливает необходимость в разработке маркетинговой стратегии, поскольку среда, в которой работают современные организации становится все более нестабильной и неопределенной [4].

Маркетинговая стратегия является составным элементом общей стратегии организации, определяя основные направления ее деятельности на рынке в отношении потребителей и конкурентов [5].

Мы исходим из того, что процесс формирования маркетинговой стратегии предполагает, прежде всего, комплексное исследование конъюнктуры рынка, изучение покупательских предпочтений по товарному ассортименту продукции, анализ действий конкурентов, что дает возможность решать ключевые проблемы организации в условиях нестабильной внешней среды с учетом имеющегося у нее ресурсного потенциала.

Последовательность разработки стратегии маркетинга для предприятий перерабатывающей сферы АПК может включать в себя следующие этапы:

1. Определение миссии организации (необходимо для согласования с маркетинговой стратегией);
2. Постановка целей развития бизнеса;
3. Анализ микро- и макросреды;
4. Сегментирование рынка и выбор привлекательных целевых сегментов;
5. Определение позиции на выбранном целевом рынке;
6. Разработка маркетингового поведения для различных рынков;
7. Реализация и контроль маркетинговой стратегии.

Таким образом, в процессе разработки стратегии маркетинга в первую очередь необходимо согласовать ее с корпоративной бизнес-стратегией, провести анализ макро- и микросреды организации с целью выявления уровня конкуренции на рынке. Затем, определив возможности организации и сегменты рынка, выбрать конкурентную стратегию маркетинга. И логичным завершением в формировании стратегии является этап реализации и контроля за осуществлением выбранной маркетинговой стратегии.

Ключевой стратегией развития пищевой и перерабатывающей промышленности является кластеризация ее субъектов [6]. В Орловской области в 2022 году с целю осуществления информационного обеспечения, направленного на рост конкурентоспособности организаций перерабатывающей сферы, а также достижения синергетического эффекта был создан кластер пищевой и перерабатывающей промышленности.

Становится очевидным, что разработка стратегии маркетинга сегодня является необходимым условием успешного функционирования организации в условиях рыночной экономики.

Библиография

1. Проблемные аспекты и стратегические направления развития пищевой и перерабатывающей промышленности в Орловской области / Е.И. Ловчикова, Т.И. Грудкина [и др.] // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 15, № 2(73). – С. 159-171.

2. Тенденции и тренды рынка пищевой и перерабатывающей промышленности в России / Е.И. Ловчикова, Г.П. Зверева, А.С.

Волченкова, Т. И. Грудкина // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. – 2022. – № 6(88). – С. 106-113.

3. Федеральная служба государственной статистики /https://rosstat.gov.ru (дата обращения: 22.04.2025).

4. Мельникова Е.Н. Этапы разработки стратегии маркетинга, ориентированной на рынок // Проблемы современной экономики (Новосибирск). 2010. №2-2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/etapy-razrabotki-strategii-marketinga-orientirovannoy-na-rynok (дата обращения: 22.04.2025).

5. Зверева Г.П. Формирование маркетинговой стратегии перерабатывающих организаций в сфере АПК // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2016. № 6 (63). С. 28-35.

6. Тенденции и стратегия развития пищевой и перерабатывающей промышленности в регионе / Н.А. Березина, Е.И. Ловчикова, Т.И. Грудкина [и др.] // Вестник аграрной науки. – 2023. – № 4(103). – С. 117-122.

УДК 005.21:[664+637](470.319)

ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ В ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ: ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ

Ловчикова Елена Ионовна, *к.э.н., доцент*
зав. кафедрой экономики и менеджмента в АПК
Волченкова Анастасия Сергеевна, *к.э.н., доцент*
Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, г. Орел, Россия
(E-mail: econmenedzh@orelsau.ru)

Аннотация*. Российская пищевая и перерабатывающая промышленность играет ключевую роль в стимулировании прогресса всей национальной экономики и оказывает значительное влияние на социально-экономическую ситуацию в стране. Являясь системообразующей отраслью, она формирует агропродовольственный рынок, поставляет новые ресурсы для других секторов экономики, содействует расширению производственных мощностей, и лежит в основе продовольственной безопасности, которая, в свою очередь, является неотъемлемой составляющей экономического благополучия государства и фундаментальным элементом его национальной безопасности. В статье показана роль пищевой и перерабатывающей промышленности в достижении продовольственной независимости. Авторами проведен экономический анализ, определены проблемные моменты,*

характерные для рынка пищевой и перерабатывающей промышленности в Орловской области, а также обозначены основные тенденции ее развития.

Ключевые слова: *пищевая и перерабатывающая промышленность, экономика, агропромышленный комплекс, производство пищевых продуктов, продовольственная безопасность.*

THE FOOD INDUSTRY IN THE OREL REGION: ECONOMIC ANALYSIS AND DEVELOPMENT TRENDS

Lovchikova E.I., *Cand. of Economics Sci., Associate Professor, head of the Department of economics and management in agriculture*
Volchenkova A.S., *Cand. of Economics Sci., Associate Professor*
Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin, Orel, Russia
Abstract. *The Russian food and processing industry plays a key role in stimulating the progress of the entire national economy and has a significant impact on the socio-economic situation in the country. Being a system-forming industry, it forms the agri-food market, supplies new resources to other sectors of the economy, promotes the expansion of production capacities, and underlies food security, which, in turn, is an integral component of the economic well-being of the state and a fundamental element of its national security. The article shows the role of the food and processing industry in achieving food independence. The authors conducted an economic analysis, identified problematic issues specific to the food and processing industry market in the Orel region, and outlined the main trends in its development*
Keywords: *food and processing industry, economics, agro-industrial complex, food production, food security.*

Введение. Пищевая и перерабатывающая промышленность на протяжении последних лет остается одним из основных драйверов роста выпуска промышленной продукции в Российской Федерации. Как часть агропромышленного комплекса она представляют собой диверсифицированную систему, нацеленную на производство продукции и удовлетворение запросов населения в продовольствии. Достигнутый сегодня уровень конкурентоспособности пищевой промышленности и перспективы ее развития в условиях глобальной конкуренции напрямую сказываются на благосостоянии населения, стоимости потребительской корзины, а также на условиях и качестве воспроизводства трудовых ресурсов в экономике страны.

За последние несколько лет было предпринято значительное количество усилий для реализации политики импортозамещения. Эти усилия включали расширение финансовой помощи сельскохозяйственным производителям, увеличение объемов кредитования для пищевой и перерабатывающей отраслей, а также создание институтов, предоставляющих информационную и консультационную поддержку предприятиям агропромышленного комплекса. Тем не менее, несмотря на все принятые меры, важность и острота рассматриваемой проблемы по-прежнему остаются на достаточно высоком уровне [1].

Целью исследования является анализ рынка пищевой и перерабатывающей промышленности в Орловской области, определение его слабых сторон и перспектив развития.

Условия, материалы и методы. Информационно-эмпирическая база исследования строится на материалах Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Орловской области, разработках российских ученых. В процессе исследования применялись экономико-статистические методы исследования.

Результаты и обсуждение. Пищевая промышленность является одной из ключевых отраслей экономики Орловской области, играя важную роль в обеспечении продовольственной безопасности региона и страны в целом. Сельскохозяйственные ресурсы региона, разнообразие производственных мощностей и растущий спрос на качественные продукты питания создают благоприятные условия для успешного функционирования этой отрасли.

Проанализируем динамику производства пищевых продуктов (в натуральных показателях) по данным таблицы 1.

Таблица 1 - Динамика производства пищевых продуктов (в натуральных показателях) в Орловской области*

Основные пищевые продукты	Годы						2023 г. в % к 2018 г.
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	
Мясо КРС, свинина, баранина, козлятина, конина и мясо прочих животных, т	40490	46764	62494	69711	71574	74744	185
Мясо и субпродукты пищевые домашней птицы, т	10671	19759	19439	26501	28558	28559	в 2,7 раза
Изделия колбасные, включая для детского питания, т	3865	4971	4886	7051	3895	3856	100
Рыба переработанная и консервированная, т	2362	3214	53799	5049	6037	7545	в 3,2 раза
Плодоовощные консервы, тыс. банок усл.	30675	20174	9520	7606	18217	32436	106
Молоко, кроме сырого, тыс. т	18444	16799	15215	13304	13523	11525	62
Масло сливочное, т	992	1808	2134	1898	1938	1553	157
Сыры, т	619	798	8597	10335	10875	11847	в 19 раз
Творог, т	2359	2146	2156	1636	954	690	29
Продукты кисломолочные, в т.ч. сметана, т	5675	3189	4619	2532	2612	3091	54
Мука, тыс. т	120,9	118,6	90,8	75,2	117,0	119,5	99
Крупа, т	70388	65807	70144	58607	53764	57905	82
Изделия хлебобулочные недлительного хранения, т	40697	40071	37040	34414	33298	31952	79
Изделия хлебобулочные длительного хранения, т	7582	9181	12173	11814	11051	10457	138
Сахар белый свекловичный, тыс. т	306,9	347,6	316,0	298,6	289,6	351,3	114

*Источник: по данным Орелстата [2,3]

В Орловской области с 2018 по 2023 годы наблюдается

устойчивая тенденция роста объемов производства (в натуральных показателях) таких видов пищевых продуктов, как мяса крупного рогатого скота, свинины, баранины и прочих животных – на 85%; мясных полуфабрикатов – в 2,7 раза; рыбы переработанной – в 3,2 раза; масла сливочного – на 57 %; сыров – в 19 раз; хлебобулочных изделий длительного срока хранения – на 38 %, сахара – на 14%. Наряду с этим, по данным Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Орловской области (Орелстат), наблюдается достаточно стабильное производство муки, плодоовощных консервов и колбасных изделий.

Довольно непростая ситуация складывается с производством молока и молочной продукции, в частности творога. За анализируемый период сокращение объемов их производства составило 38 и 71 % соответственно. При этом в регионе растет потребление молока, так за последние пять лет значение показателя увеличилось на 6 кг и составило 202 кг на душу населения.

Существенное сокращение в регионе наблюдается и по производству хлебобулочных изделий недлительного хранения - 21%.

Проанализируем в динамике финансовые показатели деятельности организаций пищевой промышленности в регионе по данным таблицы 2.

Таблица 2 - Финансовые показатели деятельности пищевой промышленности в Орловской области*

Показатели	Годы						Отклонение (+,-)
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	
Сальдированный финансовый результат (прибыль минус убыток) организаций пищевой промышленности (в фактически действовавших ценах; млн руб.)	2304	2578	2663	4710	6729	7264	4960

продолжение таблицы 2

Затраты на производство и реализацию продукции (работ, услуг), млн. руб.	23603	23431	28308	37687	44102	45072	21469
Удельный вес убыточных организаций, %	33,3	47,4	32	29,2	23,8	5,6	-27,7
Рентабельность проданной пищевой продукции, %	5,7	3,6	14	15,3	19,9	19,6	13,9

*Источник: по данным Орелстата [3]

За 2018-2023 годы в регионе наблюдается улучшение финансовых показателей деятельности организаций, производящих пищевую продукции. Так, сальдированный финансовый результат (прибыль минус убыток) увеличился более чем в 3 раза и составил в 2023 году 7264 млн. руб. При этом затраты на производство и реализацию продукции в данных организациях увеличивались меньшими темпами, что на фоне роста объемов отгруженных товаров и привело к улучшению финансовых результатов деятельности. Рентабельность проданной произведенной в регионе пищевой продукции довольно быстро начала увеличиваться, начиная с 2020 года и в 2023 году составила 19,6%, что на 13,9 процентных пункта больше, чем в 2018 году. При этом доля убыточных организаций отрасли значительно снизилась в 2023 году и составила 5,6% от общего количества организаций, в то время как в 2019 году данный показатель достигал рекордных 47,4%.

Таким образом, объем производства пищевых продуктов в регионе демонстрирует стабильную динамику роста, что обусловлено как увеличением внутреннего спроса, так и расширением экспортных возможностей. Однако наряду с этим необходима разработка стратегии дальнейшей минимизации и оптимизации затрат на производство и продажу продукции пищевой и перерабатывающей промышленности в Орловской области, так как рост цены ее реализации в глобальном значении нецелесообразен, так как речь идет о продукции, зачастую удовлетворяющей первоочередные потребности населения в питании [4].

Выводы. В Орловской области пищевая и перерабатывающая промышленность имеет значительный потенциал для развития. Авторами обозначены следующие основные направления:

- обновление и техническая модернизация производственных мощностей предприятий пищевой отрасли повысит эффективность производства, сократит операционные расходы и улучшит потребительские свойства производимой продукции;
- оказание всесторонней поддержки предприятиям малого и среднего бизнеса, функционирующим в пищевой промышленности, стимулирует здоровую конкуренцию и расширит ассортимент продукции;
- активное привлечение инвестиций в пищевую и перерабатывающую отрасли создаст благоприятные условия для запуска инновационных проектов и модернизации действующих производств;
- внедрение современных биотехнологий и технологий замкнутого цикла, направленных на оптимизацию производства и сокращение потерь сырья, а также на создание продуктов питания и кормов с улучшенными функциональными характеристиками, позволит углубить степень переработки сельскохозяйственного сырья, расширить ассортимент выпускаемой продукции, укрепить кормовую базу для животноводства и птицеводства, и решить ряд экологических задач [5,6];
- обеспечение высокого уровня подготовки квалифицированных специалистов создаст необходимые условия для успешного внедрения передовых технологий в производственный процесс;
- развитие пищевой и перерабатывающей промышленности в сельской местности способствует созданию новых рабочих мест и позволит улучшить качество жизни сельского населения [7].

Проведенное исследование подтверждает необходимость активизации усилий региональных органов власти в направлении развития пищевой и перерабатывающей промышленности. Для этого потребуется осуществить множество мероприятий технического и технологического характера, требующих финансовой, организационной и правовой поддержки. Таким образом, необходимо формирование агропродовольственной политики на принципиально новой платформе, которая обеспечит существенное ускорение темпов развития и полноценное использование продовольственного потенциала региона.

Библиография

1. Адукова А. Н., Заика С. Б. Развитие пищевой и перерабатывающей промышленности как фактор обеспечения продовольственной безопасности // Russian Journal of Management. 2023. №. 3. С. 377-387. DOI: https://doi.org/10.29039/2409-6024-2023-11-3-377-387 (дата обращения: 19.04.2025).

2. Предпринимательство: официальный сайт территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Орловской области. URL: https://orel.gks.ru/predpr (дата обращения: 10.04.2025).

3. Орловская область в цифрах. 2010, 2015, 2021-2023: краткий стат. сб./ Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Орловской области. Орел, 2024. – 157 с. URL: https://docs.yandex.ru/docs/view?tm=1745081380&tld=ru&lang=ru&name=orl_obl_2010_2015_2021_2023.pdf (дата обращения: 10.04.2025).

4. Ловчикова Е.И., Грудкина Т.И., Зверева Г.П., Волченкова А.С. Проблемные аспекты и стратегические направления развития пищевой и перерабатывающей промышленности в Орловской области // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2022. Т. 15. № 2 (73). С. 159-171.

5. Ловчикова Е.И., Зверева Г.П., Волченкова А.С., Грудкина Т.И. Тенденции и тренды рынка пищевой и перерабатывающей промышленности в России // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. 2022. № 6 (88). С. 106-113.

6. Стратегия развития кластера пищевой и перерабатывающей промышленности на территории Орловской области (утв. Распоряжением Правительства Орловской области от 19 января 2023 г. N 27-р) URL: https://docs.cntd.ru/document/406455963 (дата обращения: 12.04.2025).

7. Проект стратегии развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2030 года. URL: https://barley-malt.ru/wp-content/uploads/2019/11/proekt-strategyy-razvytyja-pyschevoj-y-pererabatyvajuschej-promyshlennosty-rf.pdf (дата обращения: 14.04.2025).

УДК 332.1:338.436.33

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА АГРОПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ В РЕГИОНЕ

Прока Нина Ивановна, д.э.н., профессор
(e-mail: niproka@mail.ru)
Орловский государственный аграрный университетимени Н.В. Парахина, Россия

Производство экономически эффективной продукции, как с точки зрения затратного подхода, так и соблюдения всех технологических параметров её качества является одной из важнейшей проблем обеспечения качества жизни населения и решения продовольственный проблемы страны. Существенный вклад в решении поставленных задач вносит и Орловская область, в структуре валового регионального продукта которой доминирует аграрный сектор. Проведен сравнительный анализ его структурных изменений в рамках реализации Государственной программы развития сельского хозяйства. Выявлены тенденции влияния окупаемости затрат на производства продукции растениеводства. Определена роль агроэкономической науки в решении проблемы обеспечения продовольственной безопасности страны.

Ключевые слова: *продовольственная безопасность, продукция сельского хозяйства, объёмы производства, окупаемость затрат, структура затрат, растениеводство, эффективность.*

EFFICIENCY OF AGRI-FOOD PRODUCTION IN THE REGION

Nina Ivanovna Proka, Doctor of Economics, Professor Oryol State *Agrarian University named after N.V. Parakhin, Russia*

Abstract. *The production of cost-effective products, both from the point of view of a cost-effective approach and compliance with all technological parameters of its quality, is one of the most important problems of ensuring the quality of life of the population and solving the country's food problem. The Orel region, which is dominated by the agricultural sector, also makes a significant contribution to solving these tasks. A comparative analysis of its structural changes has been carried out within the framework of the implementation of the State Program for the Development of Agriculture. Trends in the impact of cost recovery on crop production have been identified. The role of agroeconomics science in solving the problem of ensuring the country's food security is determined.*

Keywords: *food security, agricultural products, production volumes, cost recovery, cost structure, crop production, efficiency.*

Введение. Основным ориентиром для достижения Стратегии развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации на период до 2030 года является централизация усилий для обеспечения долгосрочного и перспективного его развития, достижения уровня продовольственной безопасности и расширение экспорта продукции АПК [1].

Результаты и обсуждение. Среди основных целей Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия особо выделяются: достижение значения индекса производства продукции сельского хозяйства (в сопоставимых ценах) в 2030 году в объеме 114,6% по отношению к уровню 2020 года и достижение значения индекса производства пищевых продуктов (в сопоставимых ценах) в 2030 году в объеме 114,7% по отношению к уровню 2020 года. Уже в 2023 г. индекс производства продукции сельского хозяйства составил 110,2% по отношению к 2020 г., а индекс производства пищевых продуктов соответственно 111,6% [2].

Существенный вклад в решении поставленных задач вносит и Орловская область, в структуре валового регионального продукта которой доминирует аграрный сектор 25-30%. За 2023 г. объём производства продукции сельского хозяйства**,** по оценке, составил более 126 млрд. руб. – это 113,4% к 2022 году в сопоставимых ценах, что соответствует 2-му месту среди субъектов ЦФО. На развитие экономики области за счёт всех источников финансирования в 2025-2027 гг. планируется выделить 230,6 млрд. руб. инвестиций. Основная часть средств будет направлена в сельское хозяйство и обрабатывающие производства [3].

За последние годы в развитие сельского хозяйства страны, так и региона - стабилизировались несколько структурных показателей:

- Если на долю продукции растениеводства в РФ приходится 57%, то в аграрном секторе Орловской области - 68%.
- Если в стране 60% сельскохозяйственной продукции производиться в сельского хозяйственных организациях, то в Орловской области - 78% и 13% - в КФХ и ИП.
- Более 90% выручки и прибыли сельскохозяйственные организации региона получают от реализации продукции растениеводства. К сожалению, этот процесс одновременно наблюдается на фоне снижения роли отраслей животноводства в экономике аграрного сектора региона [4-5].

Важнейшая задача на сегодняшний день, как

агроэкономической науки, так и аграрного сектора в целом, – это производство экономически эффективной продукции, как с точки зрения затратного подхода, так и соблюдения всех технологических параметров её качества.

Индекс производства продукции сельского хозяйства в Орловской области существенно варьирует по годам. Так, например, за 2010-2023 гг. только в 2020 г. (+ 111,3%) и в 2023 г. (+113,4%) в регионе был превышен соответствующий средний уровень по стране [4].

Организации аграрного сектора Орловской области в 2024 году собрали 4,7 млн т зерновых и масличных культур, в том числе зерна было собрано 3,5 млн т., из них 53 тыс. т - гречихи; масличных - 1 млн т., из них 326 тыс. т - рапса. По объемам производства гречихи Орловская область заняла 1-е место в ЦФО, по валовому сбору рапса - 3-е место в России, по урожайности сои - 4-е место в стране. Сбор сахарной свеклы превысил 2,4 млн т. [6].

Производство скота и птицы на убой в Орловской области составило 357 тыс. т. Выпуск молока достиг 123,3 тыс. т при продуктивности дойного стада - 7 тыс. кг на одну корову, что на 5% выше показателя 2023 года. Индекс промышленного производства в регионе сложился на уровне 106,1%. Объем производства продукции сельского хозяйства в 2024 г. составил более 154 млрд. руб., однако при этом объем производства продукции растениеводства снизился на – 7,3%, а животноводства, наоборот, увеличился на + 25,5% [6].

Снижение объема производства продукции сельского хозяйства в 2024 г. по отдельным видам продукции связано с неблагоприятными погодными условиями (таблица 1).

Таблица 1. - Производство основных продуктов растениеводства в Орловской области, тыс. т

Показатели	Годы			
	2021	2022	2023	2024
Зерновые и зернобобовые культуры	3784,1	3909,6	4142,2	3479
в том числе: пшеница озимая и яровая	2280,7	2580,0	2413,2	2043,4
Кукуруза на зерно	770,1	554,7	681,2	770,1
Гречиха	48,6	61,2	86,5	53,0
Зернобобовые	62,2	82,7	109,1	97,0

продолжение таблицы 1

Сахарная свекла	1929,2	1994,2	2361,4	2427,6
Картофель	194,4	237,8	252,3	221,9
Овощи открытого и закрытого грунта	55,7	56,1	58,1	56,6
Масличные	597,9	642,6	827,3	1000
в том числе: рапс	150,1	192,2	292,1	326
Урожайность зерновых, ц\га	42,1	47,2	50,7	44,3

Источник: [4-6].

Структурные изменения посевных площадей по видам культур связано во многом с уровнем окупаемости затрат (таблица 2). В свою очередь увеличение площадей масличных культур в 2,6 раза, а сои, в частности в 7,2 раза объясняется более высоким уровнем окупаемости затрат. Однако в последние годы в растениеводстве окупаемость затрат снижается. Хотя в 2023 году окупаемость затрат снижается не только в целом по растениеводству, но и по основным культурам.

Таблица 2. – Динамика посевных площадей и окупаемости затрат на производство продукции растениеводства в Орловской области

Показатели	Годы				
	2015	2020	2021	2022	2023
Убранная площадь, тыс. га					
Всего - 133%	601	983	987	958	1059
Зерновые и зернобобовые – 108%	601,4	694,6	652,8	601,5	652,4
Озимая пшеница – 94%	336,5	351,6	316,8	297,3	316,7
Гречиха – 41%	58,2	24,5	24,0	22,2	24,0
Кукуруза (зерно) - в 2,1 раз	38,1	57,8	69,2	60,8	82,1
Масличные культуры - в 2,6 раз	91,7	190,5	235,1	267,2	235,1
Соя – в 7,2 раз	43,8	83,2	97,1	106,1	313,6
Окупаемость затрат					
Растениеводство	1,64	1,79	2,02	1,60	1,4
Зерновые и зернобобовые	1,56	1,84	2,2	1,55	1,26
Пшеница	1,50	1,95	2,01	1,56	1,27
Гречиха	2,74	2,7	2,71	1,57	1,35
Кукуруза (зерно)	1,58	1,82	2,19	1,46	1,20
Подсолнечник	2,15	2,4	3,3	2,10	1,36
Соя	1,35	1,87	2,82	1,87	1,63

Источник: [4].

В структуре затрат на производство продукции сельского хозяйства доля материальных затрат увеличилась и составляет 71,1%, а затрат на оплату труда без отчисления на социальные нужды стабилизировалась на уровне 11%.

Одним из важнейших мотивационных факторов, обеспечивающих увеличение объема и эффективности производства сельскохозяйственной продукции, повышения производительности аграрного труда – это его стимулирование. Если среднемесячная заработная плата работника, занятого в сельскохозяйственном производстве увеличилась с 20309 руб. в 2015 г. до 54466 руб. в 2023 г. или в 2,8 раза, то производительность труда увеличилась в 2,7 раза. Таким образом темпы роста заработной платы примерно соответствуют темпам роста производительности и эффективности труда. Независимо от структурных изменений развития экономики на том или ином этапе неизменным остаётся требование основного экономического закона – темпы роста производительности труда должны быть выше темпов роста его оплаты [7]. Это соотношение складывается под влиянием различных факторов и условий.

Выводы. Свой вклад в решении проблемы обеспечения продовольственной безопасности страны должна внести и экономическая наука, и, в частности, проведение современных научных исследований по уточнению системы показателей, формирующих структуру аграрного сектора, и методики оценки эффективности ресурсного потенциала в условиях цифровой экономики для принятия научно-обоснованных управленческих решений по производству экономически эффективной сельскохозяйственной продукции [7].

Библиография

1. Стратегия развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации на период до 2030 года. // URL: http://government.ru/docs/46497/

2. Национальный доклад о ходе и результатах реализации в 2023 году Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия // URL: http://government.ru/docs/all/154187/

3. Прогноз социально-экономического развития Орловской области на 2025 год и плановый период 2026 и 2027 годов // URL: https://base.garant.ru/410429935/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33/?ysclid=m5mredtss7661565007#friends

4. Орловская область в цифрах. 2010, 2015, 2021-2023: краткий статистический сборник. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Орловской области. Орел, 2024. – 154 с.
5. Сельское хозяйство в России. 2023: Статистический сборник/Росстат - М., 2023. – 103 с.
6. Орловская область в 2024г собрала 4,7 млн т зерновых и масличных культур // URL: https://www.interfax-russia.ru/center/news/orlovskaya-oblast-v-2024g-sobrala-4-7-mln-t-zernovyh-i-maslichnyh-kultur
7. Прока, Н.И. Оценка эффективности и стимулирования аграрного труда / Н. И. Прока // Вестник аграрной науки. – 2020. – № 6(87). – С.130-136.

УДК 338.432

СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕНДЫ В РАЗВИТИИ ПРОИЗВОДСТВА ОРГАНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ: ОРГАНИЗАЦИОННО-УПРАВЛЕНЧЕСКИЙ АСПЕКТ

Савкин Владимир Иванович
(e-mail: v.i.savkin@mail.ru)
ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, г. Орел, Россия

Работа посвящена исследованию текущего состояния и перспектив развития отечественного производства органической продукции. Проведен детальный анализ современных тенденций, выявлен потенциал российских предприятий, специализирующихся на выпуске данной категории товаров. Органическая продукция представляет собой продукцию растительного и животного происхождения, произведенную с соблюдением строгих требований экологии и безопасности окружающей среды. Рассмотрены конкретные особенности производства органической продукции в Российской Федерации. Приведены данные мониторинга рынков органической продукции. Отдельное место отведено обсуждению государственной поддержки отечественных производителей. Представлены рекомендации по созданию благоприятных условий для бизнеса. Предложения направлены на формирование эффективной системы государственного управления отраслью, обеспечивающей устойчивое развитие рынка отечественной органической продукции. Данный подход позволит повысить конкурентоспособность отечественных производителей, расширить экспортный потенциал и укрепить позиции России на мировом рынке

органической продукции. Развитие рынка отечественной органической продукции характеризуется высоким потенциалом с позиции имеющейся ресурсной базы для наращивания производства, а также высоким научным потенциалом отрасли. Ресурсное обеспечение производства отечественной органической продукции формируется преимущественно за счет собственных средств производителей, частных инвесторов и заемных средств. Меры государственной поддержки органического производства, направленны в рамках бюджетных ассигнований федерального бюджета, предусмотренных федеральным законом о федеральном бюджете на реализацию соответствующих государственных программ. Государство также должно активно поддерживать участие представителей отечественного агропромышленного комплекса в крупных выставочных мероприятиях международного масштаба, предоставляя возможность российским предприятиям продемонстрировать свою продукцию зарубежным потребителям и потенциальным партнерам. Реализация указанных мер обеспечит значительное снижение барьеров входа на рынок органической продукции, повысит инвестиционную привлекательность сектора и создаст условия для долгосрочной конкурентоспособности российских производителей на внутреннем и внешнем рынках.

Ключевые слова: *органическая продукция, агропромышленный комплекс, производители органической продукции, рынок органической продукции, сельское хозяйство, развитие органического производства.*

MODERN TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF ORGANIC PRODUCTION IN THE RUSSIAN FEDERATION: ORGANIZATIONAL AND MANAGERIAL ASPECT

Savkin Vladimir Ivanovich
Orel State Agrarian University, Russia

Abstract. *The current state and prospects for the production of organic products are The paper is devoted to the study of the current state and development prospects of domestic production of organic products. A detailed analysis of current trends is conducted, the potential of Russian enterprises specializing in the production of this category of goods is revealed. Organic products are products of plant and animal origin, manufactured in compliance with strict requirements of ecology and environmental safety. Specific features of organic product production in the Russian Federation are considered. Data on monitoring organic product markets are provided. A separate place is given to the discussion of state support for domestic producers. Recommendations for creating favorable*

conditions for business are presented. The proposals are aimed at forming an effective system of state management of the industry, ensuring sustainable development of the domestic organic product market. This approach will increase the competitiveness of domestic producers, expand export potential and strengthen Russia's position in the global organic product market. The development of the domestic organic product market is characterized by high potential from the standpoint of the existing resource base for increasing production, as well as high scientific potential of the industry. Resource provision for the production of domestic organic products is formed mainly by the producers' own funds, private investors and borrowed funds. Measures of state support for organic production are aimed at implementing relevant state programs within the framework of budgetary allocations of the federal budget, stipulated by the federal law on the federal budget. The state should also actively support the participation of representatives of the domestic agro-industrial complex in major international exhibition events, providing an opportunity for Russian enterprises to demonstrate their products to foreign consumers and potential partners. The implementation of these measures will significantly reduce barriers to entry into the organic market, increase the investment attractiveness of the sector and create conditions for the long-term competitiveness of Russian producers in the domestic and foreign markets.
Keywords: *organic products, agro-industrial complex, organic producers, organic market, agriculture, organic production development.*

Изначально движущей силой становления и распространения органического

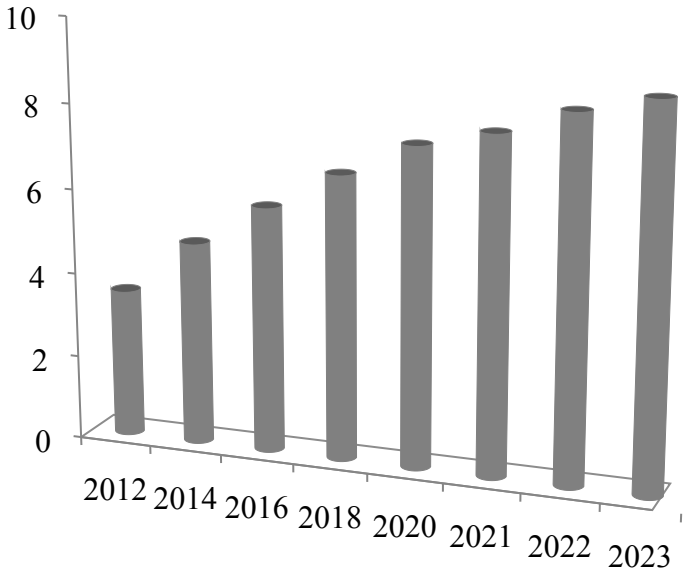
Изначально движущей силой становления и распространения органического производства стали значительные инвестиции крупных инвесторов, чьи интересы определялись стремлением обеспечить здоровое питание населения. На сегодняшний день российское органическое сельское хозяйство пребывает на начальной стадии своего формирования, однако демонстрирует положительную динамику развития: число фермерских хозяйств, ориентированных на органику, стабильно увеличивается, параллельно растет площадь земельных угодий, используемых для органического возделывания, развивается инфраструктура обслуживания и налаживаются механизмы распределения продукции.

Статистический анализ подтверждает активный темп прироста объема рынка органической продукции, демонстрируя ежегодный прирост около 9% (около 0,5 миллиарда рублей), достигнув показателя свыше 8 миллиардов рублей в 2023 году против начальных

показателей в размере примерно 3,5 миллиарда рублей в 2012 году [1, с. 675; 2, с. 141]. Это свидетельствует о значительном потенциале данного сегмента и высокой степени привлекательности инвестиций в органическое производство (рис.1).

Темпы роста обусловлены несколькими факторами, такими как государственная поддержка программ по повышению осведомлённости о качестве продуктов питания, потребительская активность россиян, заинтересованных в улучшении здоровья семьи, и возрастающая доступность зарубежных технологий, позволяющих существенно снизить издержки при производстве качественной пищевой продукции. Однако предстоит ещё много сделать для полного раскрытия потенциала органического сельского хозяйства России, включая модернизацию законодательства, введение чётких стандартов и регламентов, разработку специальных инструментов финансовой поддержки производителей и развитие логистической инфраструктуры. Таким образом, дальнейшее развитие органического производства требует консолидации усилий государства, бизнеса и гражданского общества.

Согласно оценкам некоторых исследователей, общий средний годовой показатель роста российского рынка органической продукции в период с 2022 по 2026 гг. составит порядка 6% [3; 4; 5]. Мы считаем, что при условии улучшения макроэкономической ситуации и повышения благосостояния граждан нашей страны темпы роста данного рынка могут достигать отметки минимум 10% в год. Тем не менее, важно отметить, что динамика данного процесса зависит не только от экономических факторов, но и от множества иных обстоятельств.



Источник: по данным [3, 4, 5]

Рисунок 1 - Рынок органической продукции в Российской Федерации, 2012-2023 гг, млрд. руб.

Производственно-хозяйственную деятельность в сфере органического производства образуют взаимосвязанные сегменты агропромышленного комплекса, охватывающие растениеводство, животноводство, пищевую промышленность, сферу транспортировки, складирования, переработки и сбыта [6, с. 92]. Эти отрасли формируют единый цикл воспроизводства и обращения органической продукции на внутренних и мировых рынках. Вся такая продукция подлежит обязательной сертификации в соответствии с требованиями национального законодательства Российской Федерации, гарантирующими её качество и безопасность для конечного потребителя.

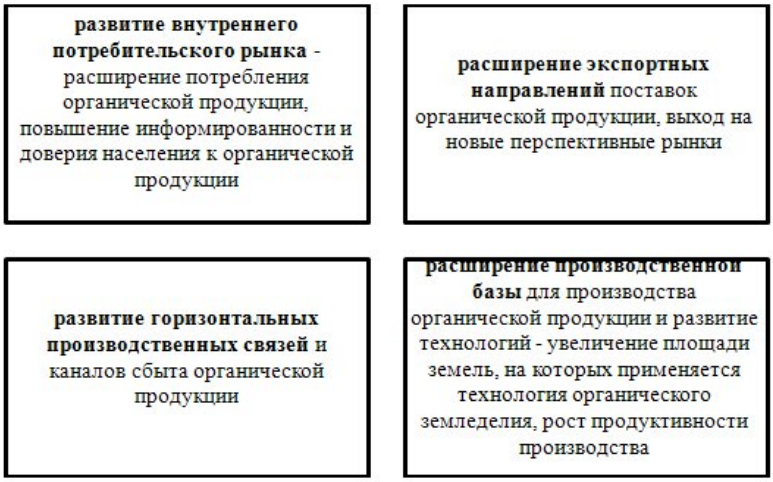
Например, органы государственной власти могут оказывать существенное воздействие на рынок путём принятия нормативных актов, регулирующих стандарты качества и санитарные нормы. Одновременно изменения климата способны повлиять на урожайность и себестоимость производства, а колебания курсов валют отражаются на стоимости импортных ингредиентов и сырья, необходимого для изготовления сертифицированной продукции. Поэтому прогнозируемый уровень

динамики развития рынка органической продукции должен учитывать всю совокупность влияющих факторов.

В 2022 году Министерство сельского хозяйства Российской Федерации разработало стратегию развития органического сельскохозяйственного производства в России до 2030 года. Эта стратегия была представлена на агропромышленной выставки «Золотая осень – 2022».Стратегия прошла согласование с федеральными органами власти Российской Федерации. 4 июля 2023 года Правительство Российской Федерации утвердило данную стратегию [7].

В качестве задач реализации Стратегии развития органического сельскохозяйственного производства в России до 2030 года определено (рис. 2):

- развитие внутреннего потребительского рынка,
- расширение экспортных направлений,
- развитие горизонтальных производственных связей и каналов сбыта,
- а также - расширение производственной базы для производства органической продукции и развитие технологий [7].

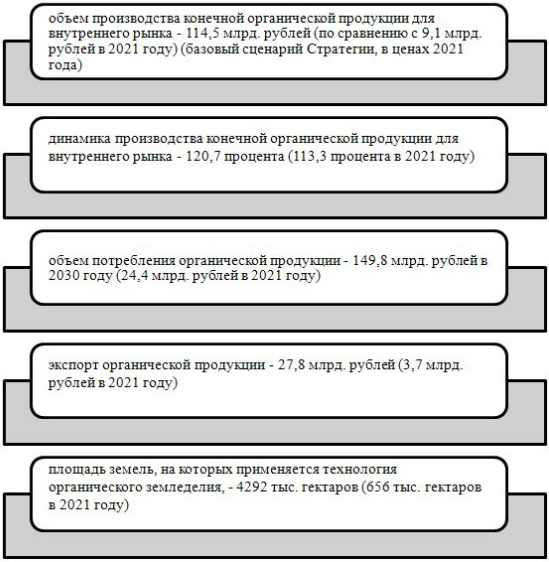


Источник: по данным [7]

Рисунок 2 - Задачи реализации Стратегии развития производства органической продукции в Российской Федерации до 2030 года

Документ стратегического планирования, именуемый стратегией, предназначен для определения приоритетных направлений, основных целей и ключевых задач государственного регулирования в сфере производства органической продукции в Российской Федерации вплоть до 2030 года. Документ устанавливает альтернативные сценарии возможного развития отрасли, зависящие от выбранных регулятивных механизмов, масштабов оказываемой государством поддержки и рыночной конъюнктуры.

Данная стратегия служит базисом для последующего проектирования и утверждения федеральных и региональных государственных программ, а также прочих нормативных правовых актов, разрабатываемых в порядке, предусмотренном законодательством Российской Федерации. Цель этих документов заключается в обеспечении последовательного и комплексного подхода к решению вопросов, связанных с развитием органического сельского хозяйства, повышением эффективности его функционирования и достижением намеченных стратегических ориентиров (рис.3).



Источник: по данным [7]

Рисунок 3 - Целевые показатели Стратегии развития производства органической продукции в Российской Федерации к 2030 году

Реализация положений стратегии подразумевает выполнение следующих действий:

- разработку и принятие нормативных актов, регламентирующих порядок ведения органического сельского хозяйства, устанавливающих требования к качеству продукции и процедуре её сертификации;
- формирование эффективных механизмов господдержки, направленных на сокращение инвестиционных рисков участников рынка, повышение доступности кредитных ресурсов и субсидирование закупаемых производителями специального оборудования и материалов;
- осуществление мероприятий по формированию позитивного имиджа российской органической продукции на международном уровне, повышение её узнаваемости и конкурентоспособности.

Одним из важных элементов исполнения стратегии является постоянное мониторинговое наблюдение за реализацией запланированных мероприятий, оценкой достигнутых результатов и своевременная коррекция курса в зависимости от складывающейся ситуации на рынке и внутриполитических изменений. Эффективная координация всех уровней исполнительной власти, активное вовлечение научной общественности и привлечение ведущих экспертных сообществ позволят достичь обозначенных целей и создать оптимальные условия для устойчивого развития отрасли органического производства в России.

Ресурсное обеспечение выполнения предложенной Стратегии будет сформировано главным образом из финансовых средств самих производителей, привлечённых частных капиталовложений и кредитных ресурсов. Вместе с тем, меры государственной поддержки, предусмотренные для осуществления указанной Стратегии, будут обеспечиваться средствами федерального бюджета, выделенными соответствующим законодательным актом о государственном финансировании на определённый бюджетный период, специально предназначенными для реализации конкретных государственных программ.

Ожидаемые эффекты от реализации представленной Стратегии заключаются в увеличении объёма производства и потребления населением России экологически чистой органической продукции вследствие возросшей информированности граждан о вопросах правильного питания и пользе органической продукции, а также большей доступности высококачественных органических продуктов отечественного производства для широкой аудитории потребителей.

Практическая значимость обусловлена необходимостью преодоления сложившихся проблем, препятствующих полноценному развитию органического производства в стране. Одним из примеров

таких препятствий является дефицит квалифицированных кадров, отсутствие полноценной информационно-консультационной поддержки производителей, недостаточная развитость каналов сбыта и слабая вовлеченность небольших фермерских хозяйств в процессы сертификации и стандартизации продукции. Чтобы устранить указанные проблемы, потребуется провести целый спектр мероприятий, включающий организацию профильных учебных заведений, подготовку профессиональных кадров, усовершенствование правового регулирования и внедрение современных информационных технологий, облегчающих доступ производителей к рынкам сбыта. При этом важную роль играет интеграция деятельности учёных, предпринимателей и властей регионов, способствующая эффективному обмену опытом и взаимовыгодному сотрудничеству между участниками рынка органической продукции.

Таким образом, имеющиеся ресурсы позволяют говорить о высоком потенциале наращивания производства отечественной органической продукции. Несмотря на положительные предпосылки, существует потребность в мерах поддержки, способствующих дальнейшему развитию данного сектора экономики Российской Федерации. Исходя из анализа текущих условий, представляется целесообразным рассмотреть следующие тренды (направления) развития производства органической продукции, которые, по нашему мнению должны базироваться на принципах оптимизации управленческих действий:

1. Развитие механизмов коллективной сертификации: организация производственных кооперативов позволит объединить усилия небольших фермерских хозяйств, снижая затраты на сертификацию продукции и повышая эффективность контроля качества; подобные объединения успешно функционируют во многих странах Европы и способствуют укреплению позиций локальных производителей на национальном и глобальном рынках;

2. Господдержка на развитие положительного имиджа органической продукции: информирование потребителей о достоинствах и особенностях органической продукции должно стать одним из приоритетов; регулярная реклама, просветительские мероприятия и информационные кампании способны сформировать положительное отношение к продуктам органического производства и привлечь новых покупателей;

3. Компенсационные выплаты отечественным производителям за прохождение сертификации: высокая стоимость процедуры сертификации создает дополнительные финансовые трудности для фермеров, особенно

мелкого и среднего звеньев; предложение компенсировать расходы производителя частично или полностью могло бы значительно упростить выход производителей на рынок органической продукции и способствовать увеличению общего объёма выпускаемой продукции;

4. Административная и маркетинговая поддержка на федеральном и региональном уровнях: необходима активная информационная поддержка и разъяснительная работа среди населения и предпринимателей; целесообразна разработка совместных проектов федерального центра и регионов, предусматривающих проведение ярмарок, презентаций и семинаров, направленных на популяризацию и продвижение национальной органической продукции.

Таким образом, предлагаемые меры позволят преодолеть существующие ограничения и ускорить развитие отечественного производства органической продукции, удовлетворяя потребности внутреннего рынка и укрепляя позиции российских производителей на мировой арене.

Библиография

1. Грачева Р.Г., Шелудков А.В. Органическое сельское хозяйство в России: особенности развития и возможные социально-экологические эффекты. Известия Российской академии наук. Серия географическая. 2021. Т. 85. № 5. С. 675-686.

2. Белякова З.Ю. Современные правовые формы обеспечения производства и оборота органической продукции // Техника и технология пищевых производств. 2018. Т. 48. № 3. С. 140-151.

3. Официальный сайт Российской системы качества [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL:https://roskachestvo.gov.ru (дата обращения 13.04.2025).

4. Официальный сайт Коммерсантъ Events [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL:https://events.kommersant.ru (дата обращения 13.03.2023).

5. Официальный сайт Euromonitor International [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL:https://www.euromonitor.com/ (дата обращения 13.04.2025).

6. Савкин В.И. Перспективы развития органического сельского хозяйства России. В сборнике: Современная экологическая политика: сущность, теория и социально-экономические приоритеты. Материалы II Международной научно-практической конференции. Сост.: Б.М. Насибулина, Т.Ф. Курочкина. Астрахань, 2022. С. 90-93.

7. Официальный сайт Правительства РФ [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL:http://static.government.ru/media/files/

8tJynEn7pLVLfdqqL6p3BhArPtCQW9Aw.pdf (дата обращения 13.04.2025).

УДК 338.45:631.272:633.85

ФОРМИРОВАНИЕ СЫРЬЕВОГО РЕСУРСА ДЛЯ МАСЛОЖИРОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

***Сухочева Надежда Александровна**, к.э.н., доцент*
(e-mail: suhoceva@bk.ru)
***Грудкина Татьяна Ивановна,** к.э.н., доцент*
(e-mail: t_grudkina@mail.ru)
Орловский государственный аграрный университетимени Н.В. Парахина, г. Орел, Россия

Производство масличных культур в сельском хозяйстве России является одним из важнейших направлений в структуре агропромышленного комплекса и обеспечения сырьем масложировой промышленности. Масложировая промышленность находится в тесной взаимосвязи с возделыванием масличных культур различными субъектами агробизнеса. В свою очередь масличное производство – это сложная многоуровневая производственно-территориальная система, зависящая от различных факторов. В настоящее время современный рынок масличных культур характеризуется высокой нестабильностью, что осложняет работу масложировой промышленности и приводит к необходимости постоянного поиска сырья для обеспечения бесперебойного производства. В условиях активного внедрения технологических инноваций, позволяющих совершенствовать производство продукции в масложировой промышленности и увеличивать суточные объемы переработки, приводит к необходимости своевременного обеспечения перерабатывающей отрасли товарным сырьем. В России наблюдается ежегодное наращивание объемов производства масличных культур, направленное с одной стороны на обеспечение сырьем масложировой отрасли, с другой на повышение эффективности деятельности субъектов агробизнеса. Увеличение мощностей по переработки масличных культур в России вызывает повышенный спрос на отраслевых мировых рынках и стимулирует аграриев к выращиванию высококачественного товарного зерна масличных культур. Этим обусловлена особая актуальность и практическая значимость исследования вопросов, связанных с формирование сырьевого ресурса для масложировой промышленности. Объектом исследования являются субъекты

агробизнеса, занимающиеся производством масличных культур в России, Центральном федеральном округе и некоторых регионах.

Цель работы - определить производственные параметры возделывания масличных культур, способствующие обеспечению масложировой промышленности сырьем. В рамках исследования применялись методы: монографический, сравнительный, статистический и динамический анализ. В работе определены резервы сельскохозяйственных субъектов, позволяющие увеличить объемы производства масличных культур для своевременного обеспечения масложировой промышленности качественным отечественным сырьем.

Ключевые слова: *масличные культуры, масложировая промышленность, объем производства, регион, Россия, сырьевой ресурс, урожайность, эффективность.*

FORMATION OF RAW MATERIAL RESOURCES FOR THE OIL AND FAT INDUSTRY

Suhocheva Nadezhda Alexandrovna, Candidate of economic Sciences, associate Professor, Department of Economics and management in the agro-industrial complex

Oryol State Agrarian University named after N.V. Parakhin, Russia

Grudkina Tatyana Ivanovna, Candidate of economic Sciences, associate Professor, Department of Economics and management in the agro-industrial complex

Oryol State Agrarian University named after N.V. Parakhin, Russia

Abstract. *The production of oilseeds in Russian agriculture is one of the most important areas in the structure of the agro-industrial complex and the provision of raw materials for the oil and fat industry. The oil and fat industry is closely interconnected with the cultivation of oilseeds by various entities in agribusiness. In turn, oilseed production is a complex multi-level production and territorial system that depends on various factors. Currently, the modern oilseed market is characterized by high instability, which complicates the work of the oil and fat industry and leads to the need for a constant search for raw materials to ensure uninterrupted production. In the context of the active introduction of technological innovations that allow improving the production of products in the oil and fat industry and increasing the daily processing volumes, it leads to the need for timely provision of the processing industry with commercial raw materials. In Russia, there is an annual increase in the production of oilseeds, aimed, on the one hand, at providing raw materials for the oil and fat industry, on the other hand, at increasing the efficiency of agribusiness entities. The*

increase in oilseed processing capacity in Russia causes increased demand in industry global markets and stimulates farmers to grow high-quality commercial grain of oilseed crops. This determines the particular relevance and practical significance of the study of issues related to the formation of raw materials for the oil and fat industry. The object of the study is agribusiness entities engaged in the production of oilseed crops in Russia, the Central Federal District and some regions. The purpose of the work is to determine the production parameters of oilseed crop cultivation that contribute to the provision of the oil and fat industry with raw materials. The following methods were used in the study: monographic, comparative, statistical and dynamic analysis. The work identifies reserves of agricultural entities that allow increasing the production of oilseed crops for the timely provision of the oil and fat industry with high-quality domestic raw materials.
Keywords: *oilseeds, oil and fat industry, production volume, region, Russia, raw material resource, yield, efficiency*

Введение Эффективное функционирование масложировой промышленности взаимосвязано с деятельностью сельскохозяйственных субъектов агробизнеса, в основе которых лежат организационно-экономические отношения между производителями и переработчиками масличных культур. В Орловской области, Центральном федеральном округе и в целом по Российской Федерации идет активная поддержка и стимулирование сельскохозяйственных агросубъектов, занимающихся производством масличных культур. Растущая потребность перерабатывающих организаций приводит к необходимости выявления резервов наращивания объемов производства масличных культур, что и обусловило актуальность научного исследования.

Цель исследования - определить производственные параметры возделывания масличных культур, способствующие обеспечению масложировой промышленности сырьем.

Условия, материалы и методы. Научное исследование построено на официальных материалах Федеральной службы государственной статистики, исследованиях отечественных ученых и практиков. Необходимость изучения устойчивости производства масличных культур является не только актуальной, но и продолжает вызывать интерес у многих ученых, так как является широким понятием и охватывает множество факторов, претерпевающих постоянное движение и изменение в процессе своего развития. В рамках проведенного исследования применялись следующие методы:

монографический, сравнительный, статистический и динамический анализ.

Результаты и обсуждение.

Производство масличных культур занимает важное место в агропромышленном комплексе страны и является значимым звеном в функционировании и развитии субъектов агробизнеса. Особую значимость в производстве и реализации масличных культур имеет производственная база хозяйств, производящих маслосемена. В 2023 г. в Российской Федерации отмечается увеличение объемов производства масличных культур в 4 раза по сравнению с 2010 г. Отметим, что практически во всех регионах Центрального федерального округа (ЦФО), по данным Росстата, увеличение объемов производства масличных культур в хозяйствах всех категорий на конец года. При этом лидерами по производству являются Курская область, Липецкая область и Орловская область (таблица 1).

Таблица 1 – Динамика объемов производства масличных культур в РФ в хозяйствах всех категорий, тыс. ц*

Регионы	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2023 в % к 2010
Российская Федерация	74628	147956	174719	177810	209373	243221	225325	264231	290854	298701	в 4 раз
ЦФО	13800	44103	47220	45056	60357	72357	69905	77237	77335	89304	в 6,5 раз
Орловская область	480	2021	2650	2879	4140	4804	5164	6468	6426	8273	в 17 раз
Брянская область	146,91	324,02	414,95	752,52	1025,4	1331,4	1480,8	2557,0	2688	3592	в 24,4 раза
Курская область	1141,5	5372,1	7365,6	7382,3	10085	11736	10677	10244	12224	14024	в 12,3 раз
Липецкая область	1313,0	5159,3	5108,9	5323,3	6380,8	8050,4	8343,8	7808,4	8150,8	9027,8	в 6,9 раза
Московская область	10.51	212,86	276,55	377,81	371,75	508,89	753,1	644,06	817,0	805,8	в 76 раз
Рязанская область	93,35	1417,7	1395,9	1599,34	1876,1	3104,1	3656,8	4223,9	4425,4	5115,9	в 54,8 раз

*Источник: По данным Росстата [1]

Таким образом, производство масличных культур, являющихся одними из самых высокомаржинальных, становится крупнейшим направлением в сельском хозяйстве России. Количественная и качественная характеристика структурных составляющих земельного потенциала позволит проанализировать уровень развития региональной экономики [2, с.135].

Несмотря на то, что подсолнечник является традиционной культурой в ЦФО и возделывается ежегодно, посевные площади под этой масличной имеют тенденцию уменьшения во всех анализируемых нами регионах (таблица 2).

Следует отметить, что на протяжении трех лет в России активно увеличиваются посевные площади под рапсом и соей. В 2024 г. наибольшие посевы подсолнечника в ЦФО были в Липецкой области. На первом месте по посевным площадям под соей находится Курская область. Наибольший удельный вес по посеву рапсу озимому и яровому приходится на Орловскую область. На наш взгляд, производство масличных культур обеспечивает потребности населения в жизненно важных продуктах питания растительном масле, продукты перерабатывающей масложировой промышленности одновременно обеспечивают несколько отраслей: животноводство, птицеводство, косметология и др.

Таблица 2 – Посевные площади масличных культур в РФ в хозяйствах всех категорий, тыс. га

Регионы	Подсолнечник			Соя			Рапс			Темп роста, 2024 в % к 2022		
	2022	2023	2024	2022	2023	2024	2022	2023	2024	подсолнечник	соя	рапс
Российская Федерация	10136	9818	9755	3488	3628	4294	2343	2109	2726	96,2	123,1	116,3
ЦФО	1609	1654	1486	1423	1542	2015	560	541	680	92,4	141,6	121,3
Орловская область	93,8	80,1	64,7	149,9	152,4	198,3	102,0	133,4	172,5	69,0	132,3	172,5
Брянская область	17,4	15,2	х	27,8	30,0	49,5	72,6	77,5	90,0	х	178,4	124,0
Курская область	146,0	131,9	109,8	314,8	343,4	428,8	60,4	59,4	68,7	75,2	136,2	113,7

продолжение таблицы 2

Липецкая область	198,7	202,4	164,5	127,0	150,9	192,8	61,9	56,3	58,4	82,8	151,9	94,4
Московская область	4,8	1,7	2,4	10,3	10,4	15,7	28,9	28,1	40,6	49,3	152,1	140,3
Рязанская область	73,4	62,8	55,2	80,0	96,0	125,9	75,5	62,4	79,9	75,3	157,3	105,8
Тульская область	46,9	40,4	27,1	43,6	55,6	81,2	103,6	91,8	116,3	57,6	186,0	112,2

*Источник: По данным Росстата [4]

Аграрная отрасль является лидирующей и динамично развивается на протяжении анализируемого периода, характеризуется устойчивым ростом уровня эффективности аграрного труда [3, с.43]. Оптимизация затрат на производство сельскохозяйственной продукции стала более возможной на основе внедрения инновационных технологий производства и систем управления [4, с.2376]. Современные технологии, профессиональные знания, накопленный опыт аграриев позволяет не только возделывать масличные культуры, но и получать достойную высокую урожайность (рисунок 1).



Рисунок 1 - Динамика урожайности масличных культур в России*

*Источник: По данным Росстата [5]

Из хозяйств всех категорий России самая высокая урожайность масличных культур была получена сельскохозяйственными организациями и характеризуется устойчивой динамикой роста, который в 2023 г. составил 19,3 ц/га и превысил в 1,8 раза достигнутый в 2010 г. уровень. Также наблюдается рост урожайности масличных культур, возделываемых в крестьянскими (фермерскими) хозяйствами и индивидуальными предпринимателями. Кроме этого

нами проанализирована урожайность масличных культур в сельскохозяйственных организациях, в разрезе некоторых регионов (таблица 3).

Таблица 3 – Урожайность масличных культур в сельскохозяйственных организациях, ц/га*

Регионы	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2023 к 2010, раз
Российская Федерация	10,7	14,6	15,8	15,8	16,3	18,1	16,9	16,9	14,5	19,3	в 1,8 раз
ЦФО	10,7	20,2	21,6	18,8	21,8	24,5	23,4	21,3	23,6	25,5	в 2,4 раз
Орловская область	9,3	17,3	21,6	18,6	21	22,4	24,4	23	21,4	25,8	в 2,8 раз
Брянская область	10,9	12,7	17	20,4	19,4	21,7	26,6	31,2	27,1	32,1	в 2,9 раз
Курская область	9,3	19,7	23,7	21,3	23,6	25	24,3	20,9	25,1	27,8	в 3,0 раз
Липецкая область	9,9	20,4	20,1	18,7	20,0	24,6	24,4	20,6	23,4	24,6	в 2,5 раз
Московская область	7,9	12,6	11,1	14	11,5	19,5	23,1	15,8	21,4	22,1	в 2,8 раз
Рязанская область	7,1	15,0	15,4	16,7	15,4	21,6	22,7	19,7	21,1	23,5	в 3,3 раз
Тульская область	7,3	15,6	17,5	16,7	15,5	24,1	24	20,9	24,0	25,1	в 3,4 раз

*Источник: По данным Росстата [5]

Таким образом, урожайность масличных культур в разрезе лет колеблется. В 2022 г. урожайность масличных культур снизилась относительно уровня 2021 г. и 2022 г., но начиная с 2023 г. по всем масличным культурам наблюдается рост урожайности. Причем, аналогичная ситуация наблюдается как в целом по России, так и ЦФО, и практически всем анализируемым нами регионам. Отметим, что ЦФО является достаточно перспективной для развития и углубления сельского хозяйства с точки зрения природно-ресурсного потенциала сельской местности и выгодным географическим положением [6, с. 15].

По итогам анализа производственных параметров возделывания масличных культур нами определены резервы для

сельскохозяйственных субъектов, позволяющие увеличить объемы производства масличных культур для своевременного обеспечения масложировой промышленности качественным отечественным сырьем (рисунок 2).



Рисунок 2 – Резервы увеличения объемов производства масличных культур

Применение данных направлений повышения объемов производства масличных культур должно найти отражение в вопросе совершенствования управления [7 с.793].

Выводы. Таким образом, предлагаемые направления повышения эффективности производства масличных культур позволят увеличить объемы реализованной продукции, повысить качество урожая, снизить себестоимость производимой продукции, что в конечном итоге повлечет своевременное обеспечение масложировой промышленности качественным товарным зерном масличных культур.

Библиография

1. Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство / Федеральная служба государственной статистики. URL: https://rosstat.gov.ru/enterprise_economy (дата обращения: 12.04.2025).

2. Дудогло Т.Д., Пармакли Д.М. Эффективное управление земельным потенциалом региона как основа его экономического

развития //Вестник НГИЭИ. 2016. № 10 (65). С. 135-148.

3. Волчёнкова А.С. Обоснование перспективных направлений развития аграрного сектора экономики региона //Региональная экономика: теория и практика. 2013. № 10. С. 43-48.

4. Грудкина Т.И., Измалков А.А. Управление затратами на производство сельскохозяйственной продукции: влияющие на себестоимость факторы и направления ее оптимизации // Научно-методический электронный журнал "Концепт". 2016. № Т15. С. 2376-2380.

5. Сельское хозяйство в России. 2023: Стат.сб./Росстат – С 29. М., 2023. – 103 с.

6. Гришина Ю.В., Ловчикова Е.И. Разработка направлений диверсификации сельской экономики в региональном АПК //Вестник сельского развития и социальной политики. 2019. № 3(23). С. 11-15.

7. Ловчикова Е.И., Сухочева Н.А., Грудкина Т.И. Формирование аутсорсинговой модели развития регионального АПК// Экономика и предпринимательство. 2016. № 6 (71). С. 793-797.

УДК 338.012

РАЗВИТИЕ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В РОССИИ: ЗАДАЧИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Шестаков Роман Борисович, *к.э.н., доцент*
Яковлев Николай Александрович, *к.с.-х.н., доцент*
(e-mail: nir_paper@inbox.ru)
Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, Россия

Пищевая промышленность России уверенно развивается и наращивает объёмы выпуска продукции даже вопреки внешним неблагоприятным внешним факторам, включая санкционные ограничения и изменения рыночной конъюнктуры. Существуют и внутренние ограничения, например, такие как нехватка кадров, проблемы инфраструктуры и технологий. Для устойчивого развития отрасли необходима модернизация производственных мощностей, повышение уровня технологической оснащённости предприятий, внедрение инновационных решений и улучшение качества используемого сырья. Только при условии выполнения всех перечисленных мер возможно дальнейшее успешное развитие отечественного пищевого сектора и достижение конкурентоспособности российских продуктов питания на международных рынках сбыта.

Ключевые слова: *пищевая промышленность, государственная поддержка, динамика производства, модернизация, цифровизация.*

DEVELOPMENT OF THE FOOD INDUSTRY IN RUSSIA: TASKS AND PROSPECTS

Roman Borisovich Shestakov, *Candidate of Economics, Associate Professor* ***Yakovlev Nikolay Alexandrovich,*** *Ph.D., Associate Professor*
Oryol State Agrarian University named after N.V. Parakhin, Russia

Abstract. *The Russian food industry is steadily developing and increasing its production volumes, even amidst unfavorable external factors such as sanctions and changing market conditions. Additionally, there are internal challenges like labor shortages, infrastructure issues, and technological limitations. To ensure sustainable growth, it is essential to modernize production facilities, enhance enterprise technological capabilities, implement innovative solutions, and improve the quality of raw materials used. Implementing these measures will enable further successful development of Russia's domestic food sector and make Russian food products competitive on international markets.*

Keywords: *food industry, state support, production dynamics, modernization, digitalization.*

Пищевая промышленность является одним из ключевых секторов экономики России, играющим важную роль в обеспечении продовольственной безопасности страны. За последние десятилетия отрасль претерпела значительные изменения, связанные как с внутренними факторами развития, так и внешними вызовами. В данной работе мы рассмотрим динамику производства пищевой промышленности России, проанализируем факторы, влияющие на рост отрасли, выявим основные проблемы и предложим возможные пути их решения.

За период с начала XXI века пищевая промышленность России демонстрировала устойчивый рост объемов производства. Согласно данным Росстата, среднегодовой темп прироста составил около 3% ежегодно [1]. Это свидетельствует о стабильном развитии отрасли, несмотря на экономические кризисы и санкции со стороны западных стран.

Однако следует отметить, что темпы роста были неравномерными. В моменты «турбулентности» особенно ярко проявлялись структурные проблемы отрасли, такие как невысокая производительность труда, устаревшие технологии и зависимость от импортных компонентов [2][3].

На рисунке 1 показана динамика индексов производства пищевых продуктов и индекса потребительских цен.

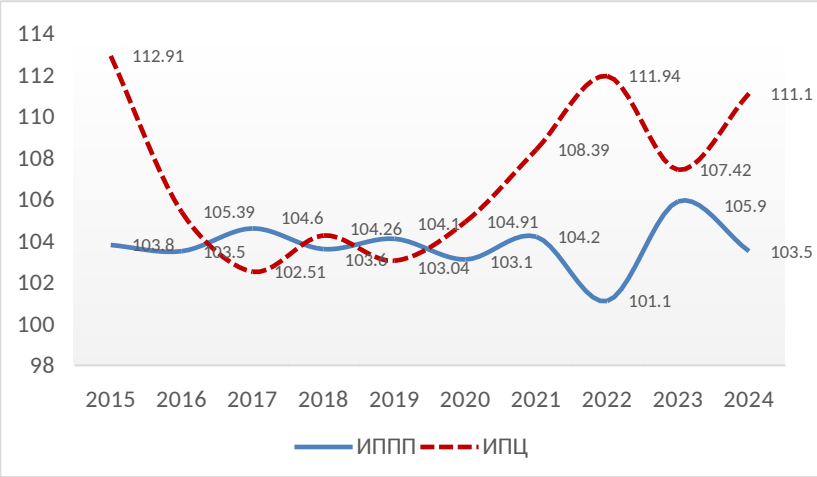


Рисунок 1. – Динамика индексов производства пищевых продуктов (ИППП) и индекса потребительских цен (ИПЦ), % [1]

Рост производства пищевой промышленности обусловлен несколькими ключевыми факторами [4][5][6]:

1) Государственная поддержка. В рамках программ импортозамещения государство активно поддерживает производителей, предоставляя субсидии, льготное кредитование и налоговые льготы. Это позволило многим предприятиям модернизировать производство и повысить конкурентоспособность продукции.

2) Увеличение внутреннего спроса. Рост доходов населения и изменение потребительских предпочтений способствовали увеличению потребления продуктов питания отечественного производства. Особенно заметно это стало в сегменте здорового питания и органических продуктов.

3) Развитие инфраструктуры. Строительство новых логистических центров, развитие транспортной сети и улучшение качества хранения продукции позволили сократить издержки и увеличить объемы поставок.

Несмотря на положительные тенденции, пищевая промышленность сталкивается с рядом серьезных проблем, препятствующих ее дальнейшему развитию:

1) Низкая инновационная активность. Многие предприятия используют устаревшее оборудование и технологии, что снижает эффективность производства и качество продукции. Инвестиции в НИОКР остаются недостаточными, а внедрение передовых технологий осуществляется медленно.

2) Недостаточная интеграция в глобальные цепочки поставок. Российские производители часто сталкиваются с ограничениями доступа к международным рынкам из-за санкций и торговых барьеров. Это затрудняет экспорт продукции и лишает возможности диверсифицировать рынки сбыта.

3) Высокая себестоимость продукции. Издержки производства в России выше, чем в странах-конкурентах, таких как Китай и Бразилия. Это связано с высокими затратами на энергоносители, транспортировку и хранение сырья.

4) Проблемы с качеством сырья. Недостаточное количество сертифицированных хозяйств и отсутствие четких стандартов качества приводят к тому, что многие предприятия вынуждены закупать сырье низкого качества, что негативно сказывается на конечной продукции.

Для преодоления существующих трудностей и дальнейшего устойчивого развития пищевой промышленности необходимы следующие меры:

1) Модернизация производственных мощностей. Государство должно стимулировать инвестиции в обновление оборудования и внедрение современных технологий. Для этого целесообразно создать специальные программы поддержки, включая гранты и льготные кредиты. Цифровые технологии помогают повысить экономическую эффективность предприятий. При этом очень важно, чтобы цифровизация компании производилась поэтапно [8].

2) Повышение уровня квалификации персонала. Необходимо развивать систему профессионального образования и переподготовки кадров, чтобы обеспечить отрасль квалифицированными специалистами.

3) Формирование эффективной системы сертификации и контроля качества. Важно разработать единые стандарты качества продукции и внедрить механизмы их строгого соблюдения. Это повысит доверие потребителей и позволит российским

производителям успешно конкурировать на международных рынках. Важным аспектом обеспечения продовольственной безопасности является также образование и информирование населения о здоровом питании [7]

4) Расширение рынков сбыта. Следует активнее продвигать российскую продукцию на международные рынки, используя инструменты государственной поддержки экспорта. Создание специализированных брендов и участие в крупных выставках помогут привлечь внимание зарубежных покупателей.

Таким образом, динамика производства пищевой промышленности России характеризуется положительными тенденциями, однако существуют серьезные проблемы, требующие внимания и решений. Принимая во внимание изложенные выше рекомендации, можно ожидать дальнейшее развитие отрасли, повышение конкурентоспособности российских производителей и укрепление позиций на внутреннем и международном рынках.

Библиография

1. Официальная статистика. Федеральная служба государственной статистики. [сайт]. URL: http://https://rosstat.gov.ru/statistics/ (дата обращения 10.04.2025)

2. Аббасзаде, Ф. В. Инновационная роль новых технологий в пищевой промышленности /Ф.В. Аббасзаде //Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Экономика и право. – 2024. – № 11. – С. 6-12. – DOI 10.37882/2223-2974.2024.11.01.

3. Агропродмаш-2024: ключевые тренды и вызовы пищевой промышленности //Сыроделие и маслоделие. – 2024. – № 4. – С. 112.

4. Гунина, И.А. Ключевые проблемы повышения эффективности хозяйственной деятельности на предприятиях пищевой промышленности / И.А. Гунина, Р.Н. Мирзаханов //Экономинфо. – 2024. – Т. 19, № 1. – С. 45-53.

5. Данилов, А.М. Особенности цифровизации инвестиционных процессов в пищевой промышленности /А. М. Данилов, Е. А. Смородина //Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. – 2024. – № 4(78). – С. 26-31.

6. Данилов, А. М. Особенности цифровизации инвестиционных процессов в пищевой промышленности /А.М. Данилов, Е.А. Смородина //Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. – 2024. – № 4(78). – С. 26-31.

7. Иванов, В. А. Пищевая промышленность в системе обеспечения продовольственной безопасности / В. А. Иванов // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2023. – Т. 13, № 5-1. – С. 252-258. – DOI 10.34670/AR.2023.40.68.102.

8. Шестаков, Р. Б. От индустрии 4.0 к индустрии 5.0: формирование, развитие, проблемы и перспективы / Р.Б. Шестаков, А.И. Филиппова-Глебова, Н.А. Яковлев //Вестник техносферной безопасности и сельского развития. – 2024. – № 3(38). – С. 15-18.