



АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПЕРЕРАБОТКИ И ФОРМИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ АПК

Материалы IV Международной научной конференции

18 декабря 2025 г., Красноярск



**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Департамент образования и кадровой политики
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Красноярский государственный аграрный университет»**



АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПЕРЕРАБОТКИ И ФОРМИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ АПК

Материалы IV Международной научной конференции
(18 декабря 2025 г.)

Электронное издание

Красноярск 2026

УДК 664
ББК 4я431
А 43

Ответственные за выпуск:
А.В. Коломейцев, М.В. Горелов

Редакционная коллегия:

Литвинова В.С., канд. с.-х. наук, доцент;
Харевин Д.Д., ст. преподаватель;
Чаплыгина И.А. канд. биол. наук, доцент;
Смольникова Я.В., канд. техн. наук, доцент;
Мельникова Е.В. канд. техн. наук, доцент;
Замесина Я.А. ассистент

А 43 Актуальные вопросы переработки и формирование качества продукции АПК [Электронный ресурс]: материалы IV Международной научной конференции / Красноярский государственный аграрный университет. – Красноярск, 2026. – 222 с.

Представлены доклады, сделанные на IV Международной научной конференции, которая проходила в Красноярском государственном аграрном университете 18 декабря 2025 г.

Предназначено для преподавателей, аспирантов, магистров и студентов сельскохозяйственных образовательных учреждений, специалистов сельского хозяйства.

УДК 664
ББК 4я431

Информация об опубликованных статьях размещена на платформе научной электронной библиотеки (eLIBRARY.ru)

Статьи публикуются в авторской редакции, авторы и научные руководители несут полную ответственность за содержание и изложение информации: достоверность приведенных сведений, использование данных, не подлежащих публикации, использованные источники и качество перевода. Издательство не несет ответственности за опубликованные материалы. Все материалы отображают персональную позицию авторов. Мнение издательства может не совпадать с мнением авторов.

СЕКЦИЯ 1. ПИЩЕВАЯ ИНЖЕНЕРИЯ, МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ЦИФРОВИЗАЦИЯ В АПК

УДК 338.43:004

МЕХАНИЗМЫ СГЛАЖИВАНИЯ ЦИФРОВЫХ РАЗРЫВОВ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ

Зубакин Артем Алексеевич, аспирант

Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р. Филиппова, Улан-Удэ, Россия
artemzubakin2015@gmail.com

Аннотация. Работа посвящена актуальной проблеме сглаживания цифровых разрывов в агропромышленном комплексе России, которые выступают одним из основных барьеров технологической и цифровой модернизации отрасли, оказывая влияние на конечную результативность региональной экономики. В работе проведен краткий анализ комплекса действующих механизмов преодоления цифрового неравенства в АПК и даны некоторые рекомендации по повышению их эффективности. На основании выявленных проблем предлагается переход к комплексным решениям и развитию, сфокусированному на нуждах конкретных категорий сельхозпроизводителей.

Ключевые слова: цифровой разрыв, агропромышленность, цифровизация, сельское хозяйство, механизмы сглаживания, региональное развитие

MECHANISMS FOR BRIDGING DIGITAL DIVIDES IN THE AGRI-INDUSTRIAL COMPLEX

Zubakin Artem Alekseevich, Graduate student

Buryat State Academy of Agriculture named after V.R. Philippov, Ulan-Ude, Russia
artemzubakin2015@gmail.com

Abstract. This study addresses the pressing issue of bridging the digital divide in the Russian agro-industrial complex, which stands as a major barrier to the sector's technological and digital modernization, thereby impacting the overall performance of regional economies. The paper provides a concise analysis of the existing mechanisms for overcoming digital inequality in the agricultural sector and offers recommendations for enhancing their effectiveness. Based on the identified challenges, a transition towards integrated solutions and the development of measures focused on the specific needs of different categories of agricultural producers is proposed.

Keywords: digital divide, agro-industrial complex, digitalization, agriculture, bridging mechanisms, regional development

Современные условия развития мировой социально-экономической системы сегодня, тесно связаны с цифровой экономикой, которая утвердилась в глобальной парадигме, как определяющий фактор конкурентоспособности национальных хозяйственных систем. В отличие от предыдущего этапа развития глобальной системы в рамках информационной экономики, цифровой аспект все больше смещает акцент с простого увеличения скорости передачи информации на создание принципиально новых, уникальных бизнес-моделей и рынков, которые основываются на сетевых эффектах, платформенных решений и цифровых экосистем. Актуальность цифровизации предопределена ее мультипликативным эффектом, при котором она выступает как катализатор производительности, инновационных решений и общего роста качества жизни. При этом сам процесс цифрового развития формирует новые

вызовы, которые связаны с технологическим неравенством, рисками кибербезопасности, вытеснением традиционных профессий, прекаризации занятости, новым формам монополизма, сложностям урегулирования, повышению волатильности отдельных отраслей и множеством других скрытых проблем.

Первостепенной проблемой в рамках цифрового развития выдвигается понятие цифрового разрыва, которое укоренилось как в научной литературе, так и в экспертной среде для описания неравенства в цифровом поле. Изначально, на первом этапе распространения интернета, данное понятие имело узкотехнологическое толкование и сводилось к разрыву первого уровня – неравенству в физическом доступе к информационно-коммуникационным технологиям. Однако, по мере развития цифровой экономики и роста ее проникновения в социально-экономические структуры, содержание концепции существенно расширилось.

Современное понимание цифрового разрыва эволюционировало в сторону многомерной модели, которое включает в себя несколько взаимосвязанных уровней:

1) разрыв в доступе – сохраняющаяся база в виде первостепенной проблемы неравенства в качестве и доступности к цифровой инфраструктуре, которая особенно ярко выражается в различии между городской и сельской средой;

2) разрыв в использовании – более качественное неравенство, которое связано с различиями в конкретных навыках и компетенциях, требуемых для эффективного использования цифровых технологий. Уровень включает в себя проблему цифровой грамотности населения, способности критической оценки полученной информации в сети, а также разницу в спектре используемых онлайн-сервисов;

3) разрыв в результатах – наиболее глубокая и социально значимая форма разрыва, которая проявляется в неравенстве конечных экономических и социальных выгод, которые общество, бизнес, отрасли и географические субъекты должны извлекать от использования цифровых инструментов. Этот разрыв может выражаться в различиях между доходами участников, качестве получаемого образования, доступности и удобстве государственных услуг, конкурентоспособности бизнеса, а в конечном итоге показывать уровень социально-экономического развития [3].

Переходя к агропромышленному комплексу, следует отметить, что цифровая экономика и процессы цифровизации активно проникают и трансформируют весь комплекс, открывая новейшие возможности для повышения производительности, устойчивости и конкурентоспособности отрасли. Однако именно в аграрной сфере проблема цифрового разрыва приобретает особую остроту и многомерность. Помимо классических асимметрий между отраслями и социальными группами, здесь на первый план выходит ключевое для многих стран мира и России в том числе, территориальное и инфраструктурное неравенство в виде: противоречие между городом и сельской местностью. Разрыв проявляется не только в недостатке базовой инфраструктуры в виде связи и доступности к широкополосному интернет-доступу, а также устойчивому сотовому покрытию, но и в следующих показателях:

1) дефицит цифровых компетенций у работников и управленческого состава;

2) ограниченном доступе к сложным технологическим решениям – большие данные, интернет вещей, искусственный интеллект;

3) сложность освоения инструментов для малого и среднего бизнеса;

4) неразвитость цифровой логистики и маркетинговых платформ в отдаленных районах;

5) нехватка собственных средств финансирования для внедрения технологий.

Так, цифровые разрывы в АПК выступают как системный барьер на пути технологической модернизации, обеспечения продовольственной безопасности и повышения качества жизни в регионе, а также на самих сельских территориях. В связи с этим разработка и реализация эффективных механизмов сглаживания этих разрывов становятся критически важной задачей, имеющей как научное, так и прикладное значение для развития агропромышленности [1, с. 136].

Рассматривая систему сглаживаний и механизмов преодоления цифровых разрывов в агропромышленном комплексе Российской Федерации, а также других отраслей экономики, выделяются три основных направления:

- 1) механизмы государственной поддержки на федеральном и региональных уровнях;
- 2) рыночные и кооперационные механизмы;
- 3) образовательно-просветительские механизмы.

В рамках государственной поддержки стоит обратить внимание на проект «Устранение цифрового неравенства», который является одним из ключевых инструментов сглаживания для решения, в том числе, проблемы «город-село». Проект предусматривает строительство волоконно-оптических линий связи до социально-значимых объектов в малых населенных пунктах страны. Для агропромышленности косвенно полезен, так как повышает общую цифровую связность территорий, однако не всегда решает проблему подключения непосредственно фермерских хозяйств и рабочих полей. Новейшие этапы программы с фокусом на беспроводные технологии может быть эффективен для последних, но при этом остаются острыми вопросы масштаба и скорости внедрения.

Также, государственный механизм прямой поддержки и сглаживания разрывов – это отраслевые субсидии, гранты и другие меры помощи в рамках государственных программ развития сельского хозяйства. В рамках этого могут субсидироваться затраты на приобретение и внедрение конкретных цифровых решений: программное обеспечение для управления фермерством, датчики для развития интернет-вещей, элементы точного земледелия. Однако в данном случае, существует проблема в сложной процедуре получения, высоких требований к софинансированию со стороны малого бизнеса, а также точности поддержки, что не создает целостной экосистемы. [2, с. 407-409]

Еще одной попыткой сглаживания разрывов со стороны государства, является создание общепромышленных цифровых платформ – институциональный механизм, призванный снизить информационный разрыв и цифровые транзакционные издержки. Их обязательное использование выравнивает базовые условия ведения бизнеса в отрасли, но одновременно создает дополнительную нагрузку на хозяйства, которые не имеют устойчивой ИТ-инфраструктуры и должных компетенций.

Рыночные и кооперационные механизмы, они возникают как ответ на конкретные запросы агробизнеса и часто оказываются более гибкими. Данные механизмы направлены на развитие продуктов крупных агропромышленных игроков, которые разрабатывали цифровые продукты для собственных нужд, а позже вывели их на рынок в открытый доступ. Открытость позволяет развивать цифровые продукты по цепочке поставщиков и иных контрагентов, расширяя доступность цифрового поля. При этом крупные компании в лице «Ростелеком», «1С» развивают специализированные продукты для отрасли, делая их более доступными, снижая в конечном итоге разрывы.

Также, рынок продвигает цифровую среду, посредством стартап проектов и акселерационных программы, где при поддержке институтов развития и крупных корпораций формируется среда для создания нишевых, часто более дешевых и адаптированных решений. Однако в данном случае, в очередной раз, существует проблема их масштабирования, что обусловлено фрагментарностью аграрного рынка и низкой готовностью к инновациям у традиционных хозяйств. В рамках рыночных объединений наблюдается и стихийные кооперации, где ряд небольших хозяйств совместно закупают данные дистанционного зондирования, поочередно пользуются услугами беспилотных летательных аппаратов и иной цифровой техники. Данный метод можно назвать достаточно эффективным, но крайне слабо институционализированным механизмом, который требует организационной и методической поддержки.

Еще одно весомое направление сокращения цифровых разрывов и попыткой дальнейшего развития цифровизации являются образовательно-просветительские механизмы. Основным каналом в этом направлении являются аграрные вузы, которые могут повышать эффективность сектора при тесной интеграции с реальными домохозяйствами.

При этом в данном взаимодействии существуют проблемы разрыва теоретической базы и практической, где учебные заведения могут отставать от реальных трендов развития и конкретизации нужд бизнеса. Также, существуют и специализированные курсы, направленные на быстрое повышение цифровой грамотности действующих управленцев и специалистов АПК, но их охват недостаточен, особенно в удаленных районах.

Краткая сводка о существующих механизмах и попытках сглаживания цифровых разрывов в секторе агропромышленности, а также других отраслях экономики показывает, что в России активно развивается набор инструментов для сглаживания разрывов, однако на текущий момент, наблюдается их разрозненность и недостаточная адресность. Инфраструктурные проекты слабо увязаны с отраслевыми субсидиями на цифровые инструменты, а образовательные программы – с реальными потребностями внедряющих технологии хозяйств. Особенно уязвимыми остаются малые субъекты предпринимательства и сельские территории, для которых доступны в основном косвенные механизмы, но существует нехватка комплексных пакетов поддержки в виде суммы: инфраструктуры, технологий и кадров.

Так, выводы по существующим механизмам сглаживания цифровых разрывов в Российской Федерации и российском агропромышленном комплексе можно сводно представить в табличной форме (Таблица 1).

Таблица 1 – Существующие механизмы сглаживания цифровых разрывов в АПК РФ

Категория механизма / название механизма	Суть механизма (Как работает?)	Почему не помогает в должной мере (Ключевые ограничения)
1. Государственные программно-целевые механизмы		
1.1 Проект «Устранение цифрового неравенства»	Строительство ВОЛС до социально значимых объектов (СЗО) в малых населенных пунктах, с целью обеспечения базовой инфраструктурой	1) Обеспечивает связь до СЗО, но не решает проблему полевого обеспечения до конкретного хозяйства или поля; 2) Проводные технологии на финальном участке не всегда применимы для распределенных сельхозугодий
1.2. Отраслевые субсидии	Компенсация части затрат сельхозпроизводителей на приобретение и внедрение цифровых решений	1) Сложная процедура заявки, требование софинансирования недоступно для малых и многих средних домохозяйств; 2) Поддержка разовых закупок, а не комплексной цифровизации процесса, что не создает целостную экосистему
1.3. Общеотраслевые цифровые платформы	Обязательные государственные информационные системы для контроля и прослеживаемости. Формально выравнивают доступ к цифровым сервисам	1) Воспринимаются как обременительная бюрократическая обязанность, а не полезный инструмент; 2) Часто работают изолированно, не интегрированы с коммерческими системами управления хозяйством
2. Рыночные и кооперационные механизмы		
2.1. Пилотные проекты и решения от крупного агробизнеса	Крупные агрохолдинги разрабатывают и коммерциализируют свои IT-решения предлагая их рынку	1) Решения, созданные под задачи и бюджеты крупного бизнеса, часто избыточны и дороги для малых форм хозяйствования; 2) Множество несовместимых частных решений, что создает риски зависимости от «вендора»
2.2. Agritech – стартапы и акселераторы	Создание нишевых, гибких и часто более доступных цифровых решений для АПК при поддержке институтов развития	1) Традиционные сельхозпроизводители скептически к инновациям от небольших компаний или «навязанных» от государственных контрагентов; 2) Деятельность сконцентрирована в крупных городах, слабая дистрибуция и техподдержка на местах
2.3. Неформальная кооперация	Самоорганизация групп фермеров для совместной аренды инновационных инструментов	1) Отсутствие юридических, организационных и методических рамок делает такие инициативы неустойчивыми; 2) Затрагивает наиболее продвинутых и мотивированных фермеров, но не массу

3. Образовательно-кадровые механизмы		
3.1. Программы переподготовки в высших учебных заведениях	Формальное образование и курсы повышения квалификации по направления цифровизации АПК	1) Учебные программы часто отстают от скорости изменения технологий и реальных запросов бизнеса; 2) Выпускники с цифровыми компетенциями не идут работать в традиционные сельхозпредприятия
3.2. Отраслевые онлайн-курсы и инициативы	Короткие практико-ориентированные курсы, вебинары	1) Курсы проходят уже замотивированные и в базе подготовленные специалисты; 2) Единичные мероприятия без построения индивидуальных траекторий обучения для разных категорий работников АПК

Таким образом, обращаясь к представленной таблице, можно сказать, что существующие механизмы сглаживания цифровых разрывов в АПК нуждаются не столько в количественном прогрессе, сколько в улучшение интеграции и адресности на потребности конкретных категорий сельхозпроизводителей: крупный бизнес, средние предприятия, малые домохозяйства, мелкие фермерства. Возможные предложения по совершенствованию представленных механизмов, могут опираться на следующие аспекты:

1) принцип «цифрового пакета» – объединение в рамках одного конкурса или программы поддержки на федеральном и/или региональном уровне, условий по подключению к широкополосному доступу, субсидированию облачного агросервиса, обучению сотрудников и других инструментов цифровой экономики;

2) стимулирование кооперационных моделей – введение специализированных мер поддержки или налоговых послаблений для сельскохозяйственных кооперативов, которые создаются специально для коллективного использования новейших технологий и развития местного сектора;

3) развитие сети региональных agritech-платформ – платформы могут быть созданы на базе аграрных вузов как центров консультационной, демонстрационной и образовательной поддержки для малого агропредпринимательства.

При этом, только системный подход, который будет сочетать в себе инфраструктуру, доступность технологий и кадровую обеспеченность – позволит превратить цифровизацию из фактора неравенства в мощнейший драйвер сбалансированного развития агропромышленного комплекса и сельских территорий Российской Федерации.

Список литературы

1. Продовольственная самообеспеченность в регионах Дальневосточного федерального округа / Н.М. Полянская, Э.Б. Найданова, Л.В. Тушкаев, Н.В. Шобдоева // Аграрный вестник Урала. 2025. Т. 25, №1. С. 134–149. DOI: 10.32417/1997-4868-2025-25-01-134-149.

2. Меры государственной поддержки агропромышленного комплекса и сельских территорий Республики Бурятия / Н.В. Шобдоева, Д.Б. Дугаржапова, А.Д. Цыренжапов, Л.В. Обогаева // Естественно-гуманитарные исследования. 2024. № 5(55). С. 407–409.

3. Что такое цифровой разрыв и чем он опасен? [Электронный ресурс]: публицистический материал. 2022. URL: <https://clck.ru/3QgHoW> (дата обращения: 03.12.2025).

ИНТЕГРАЦИЯ СИСТЕМ САПР (НА ПРИМЕРЕ КОМПАС-3D) В ПРОЕКТИРОВАНИЕ ДРОБИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Иванова Валерия Андреевна, ассистент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

mik.nolodin@mail.ru

Мацкевич Игорь Викторович, кандидат технических наук, доцент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

IMatskevichV@mail.ru

Безъязыков Денис Сергеевич, старший преподаватель

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Haast13@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрено практическое применение отечественной системы автоматизированного проектирования (САПР) КОМПАС-3D для полного цикла разработки типовых быстроизнашиваемых деталей оборудования пищевой промышленности – молотков дробильных аппаратов. На конкретном примере показан сквозной рабочий процесс: создание параметрической 3D-модели, ее верификация и автоматическая генерация ассоциативного чертежа в соответствии со стандартами ЕСКД. Подчеркнуты ключевые преимущества технологии, такие как сокращение времени проектирования, минимизация ошибок, легкая адаптация модели под новые требования и создание цифровой базы данных деталей. Сделан вывод о том, что внедрение КОМПАС-3D является критически важным элементом цифровизации и повышения эффективности инженерной подготовки на предприятиях пищевой инженерии.

Ключевые слова: пищевая инженерия, агропромышленный комплекс, САПР, КОМПАС-3D, дробильное оборудование, проектирование, детали машин

INTEGRATION OF CAD SYSTEMS (ON THE EXAMPLE OF COMPASS-3D) IN THE DESIGN OF PARTS AND MECHANISMS OF CRUSHING EQUIPMENT FOR FOOD ENGINEERING OF THE AGRICULTURAL COMPLEX

Ivanova Valeria Andreevna, Assistant

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

mik.nolodin@mail.ru

Matskevich Igor Viktorovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

IMatskevichV@mail.ru

Bezyazykov Denis Sergeevich, Senior Lecturer

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Haast13@mail.ru

Abstract. The article discusses the practical application of the domestic computer-aided design (CAD) system COMPAS-3D for the full cycle of development of typical wear-resistant parts of food industry equipment – hammers of crushing machines. A specific example shows the end-to-end workflow: the creation of a parametric 3D model, its verification, and the automatic generation of an associative drawing in accordance with the ESKD standards. The key advantages of the technology are highlighted, such as reducing design time, minimizing errors, easily adapting the model to new requirements, and creating a digital database of parts. It is concluded that the implementation of COMPASS-3D is a critical element of digitalization and improving the efficiency of engineering training at food engineering enterprises.

Keywords: food engineering, agro-industrial complex, CAD, COMPASS-3D, crushing equipment, design, machine parts

Пищевая инженерия, особенно в сегменте переработки сельскохозяйственного сырья, требует оборудования, способного работать в агрессивных средах с высокой интенсивностью износа [1]. Ключевыми расходными элементами таких машин, как молотковые и роторные дробилки, являются ударные органы – молотки [2]. Их разработка, учитывающая требования к материалу, массе, балансировке и гигиеничности, представляет собой типовую, но ответственную задачу. Традиционный путь создания чертежей «вручную» в 2D-средах трудоемок, подвержен ошибкам и усложняет модификацию. Внедрение современных систем САПР, в частности российской платформы КОМПАС-3D [3], кардинально меняет этот процесс, переводя его на сквозной цифровой уровень «3D-модель – чертеж». Данная статья демонстрирует, как эта технология оптимизирует работу инженера на примере создания молотка для дробилки пищевого назначения.

Создание параметрической 3D-модели молотка как основа цифрового проектирования начинается не с чертежа, а с объемной модели детали, что является принципиальным отличием от устаревших методов [4]. В основе лежит эскиз с нанесенными размерами и геометрическими зависимостями. Для молотка задаются ключевые параметры: длина рабочей части, ширина, диаметр посадочного отверстия и паз. Эти параметры назначаются как переменные (рис. 1).

Элементом выдавливания эскиз превращается в объемное тело. Все изменения, вносимые в эскиз, мгновенно отображаются на модели (рис.2). При необходимости изменить типоразмер молотка корректируется 1-2 переменных, и модель перестраивается автоматически. Это устраняет необходимость многократного перечерчивания.

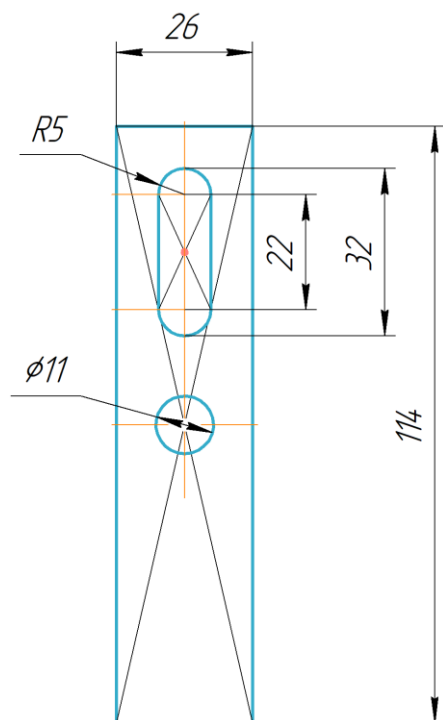


Рисунок 1 – Эскиз молотка для дробильного оборудования

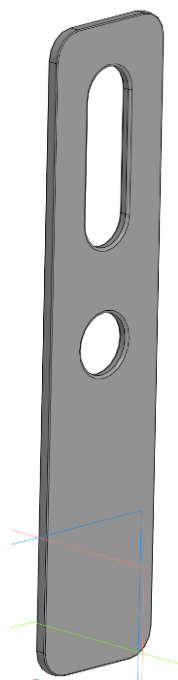


Рисунок 2 – 3D-модель молотка для дробильного оборудования

После утверждения 3D-модели процесс создания чертежа становится формальной, но безошибочной процедурой. В среде КОМПАС-3D запускается команда построения чертежа на основе активной 3D-модели. Система автоматически создает стандартные проекции (вид спереди, сверху, слева). С применением режима автоматической простановки размеров система переносит на чертеж все контролируемые размеры, изначально заданные в 3D-модели и эскизах. Это гарантирует полное соответствие между моделью и чертежом, исключая человеческую ошибку при переносе данных (рис. 3). Оформление по ЕСКД в

КОМПАС-3D предоставляет автоматизированные инструменты для оформления рамки, основной надписи, таблицы параметров и спецификации в строгом соответствии с ГОСТ.

Преимущества технологии для пищевой инженерии использование подхода «3D-модель – чертеж» в КОМПАС-3D. Сокращение сроков проектирования на 40-60%. Основное время тратится на интеллектуальное создание параметрической модели. Генерация и обновление чертежей происходят практически мгновенно. Полное устранение ошибок «расхождения чертежа и детали». Поскольку чертеж – это производное от модели, геометрическое несоответствие невозможно по определению. Создание цифровых библиотек оборудования. Утвержденные модели типовых деталей (молотков, сит, валов) заносятся в библиотеку, откуда их можно использовать в новых проектах, обеспечивая стандартизацию.

Таким образом, интеграция САПР КОМПАС-3D в процесс проектирования рабочего органа пищевого оборудования – от создания 3D-модели молотка до автоматической генерации корректного чертежа – представляет собой качественный скачок в инженерной практике. Этот подход не просто заменяет чертеж или 2D-редактор, а вводит принципиально новую логику работы, основанную на цифровой полноте данных. Он напрямую способствует решению актуальных задач пищевой инженерии: сокращению времени на подготовку производства, повышению качества документации, гибкой кастомизации оборудования под сырье и ускорению модернизации парка машин. Освоение данных технологий становится обязательным условием подготовки конкурентоспособных инженерных кадров и технологического развития отрасли.

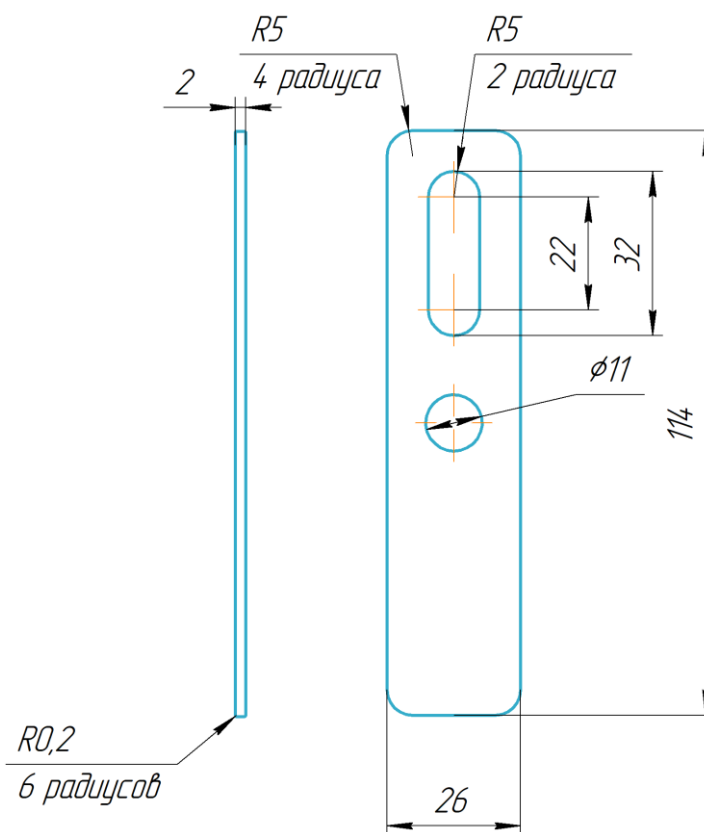


Рисунок 3 – Чертеж разработанного молотка для дробильного оборудования

Список литературы

1. Исследование измельчения пищевого сырья в молотковой дробилке с помощью цифровой модели / Г.В. Алексеев, Е.П. Башева, Д.В. Молдованов, А.П. Дмитриева // Вестник Восточно-Сибирского государственного университета технологий и управления. 2019. № 1 (72). С. 29–35.
2. Толмачева Т.А., Николаев В.Н. Особенности применения роторно-молотковой дробилки в зерноперерабатывающей и хлебопекарной промышленности // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия «Пищевые и биотехнологии». 2014. Т. 2, № 3. С. 47–52.
3. Бердюгина О.В., Стриганова Л.Ю. Применение системы автоматизированного проектирования КОМПАС-3D в подготовке инженеров аграрного производства // Научно-технический вестник: Технические системы в АПК. 2019. № 4 (4). С. 84–90.
4. Яблоков А.Е. Роль систем автоматизированного проектирования в процессе конструирования оборудования пищевых производств // Пищевая промышленность. 2012. № 4. С. 32–33.

ПЕРСПЕКТИВНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПИЩЕВОЙ ИНЖЕНЕРИИ

Иванова Валерия Андреевна, ассистент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
mik.nolodin@mail.ru

Мацкевич Игорь Викторович, кандидат технических наук, доцент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
IMatskevichV@mail.ru

Иванов Александр Сергеевич, учебный мастер

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, Красноярск, Россия
iace9909@yandex.ru

Аннотация. В статье представлен инновационный подход к внедрению аддитивных технологий (АТ) в образовательный и научно-производственный цикл кафедры технологий, оборудования бродильных и пищевых производств. Рассмотрена стратегия поэтапного освоения технологий FDM-печати полимерами для быстрого создания функциональных прототипов рабочих деталей на примере молотков дробильного оборудования. Приведены результаты экспериментальной FDM-печати 3D-моделей молотков, верифицированных в САПР КОМПАС-3D. Сделан вывод о трансформационной роли АТ в подготовке инженерных кадров и в ускорении инновационного цикла «идея – прототип – продукт» в пищевой инженерии.

Ключевые слова: аддитивные технологии, 3D-печать, САПР КОМПАС-3D, пищевая инженерия, дробильное оборудование, цифровое производство

PROMISING APPLICATIONS OF ADDITIVE TECHNOLOGIES IN FOOD ENGINEERING

Ivanova Valeria Andreevna, Assistant

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
mik.nolodin@mail.ru

Matskevich Igor Viktorovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
IMatskevichV@mail.ru

Ivanov Alexander Sergeevich, Training Master

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk, Russia
iace9909@yandex.ru

Abstract. The article presents an innovative approach to the introduction of additive technologies (AT) into the educational and scientific-production cycle of the Department of Technologies and Equipment for Fermentation and Food Production. The article discusses the strategy of gradual development of FDM printing technologies with polymers for the rapid creation of functional prototypes of working parts, using the example of hammers for crushing equipment. The article presents the results of experimental FDM printing of 3D models of hammers, which were verified in the KOMPAS-3D CAD system. The article concludes that AT plays a transformative role in training engineering personnel and accelerating the idea-prototype-product innovation cycle in the food industry.

Keywords: additive technologies, 3D printing, CAD COMPASS-3D, food engineering, crushing equipment, and digital manufacturing

Цифровая трансформация промышленности, известная как «Индустрия 4.0» [1], кардинально меняет подходы к проектированию и производству. Одним из наиболее революционных инструментов этой трансформации являются аддитивные технологии (АТ). В то время как в мире АТ активно внедряются в аэрокосмической, медицинской и автомобильной отраслях, их потенциал в пищевой инженерии, особенно для создания и модернизации специализированного технологического оборудования, раскрыт недостаточно. Появление парка 3D-принтеров на кафедре технологий, оборудования бродильных и пищевых производств открывает беспрецедентные возможности для учебного процесса и прорывных научно-прикладных исследований. Данная статья представляет стратегию и первые результаты внедрения технологии FDM (Fused Deposition Modeling)[2] на примере созданной детали молотка дробильного оборудования разработанного в САПР КОМПАС-3D (рис.1).

FDM (Fused Deposition Modeling) – технология послойного наплавления, при которой термопластичный материал в виде нити (филамента) подается через экструдер, разогревается до пластического состояния и укладывается на платформу или предыдущий слой, формируя физический объект в соответствии с цифровой 3D-моделью (рис.2). Физическое воплощение цифровых моделей, созданных в САПР КОМПАС-3D [3], позволяет наглядно оценить геометрию, эргономику и осуществить проверку деталей непосредственно перед изготовления их из металла (рис. 3).

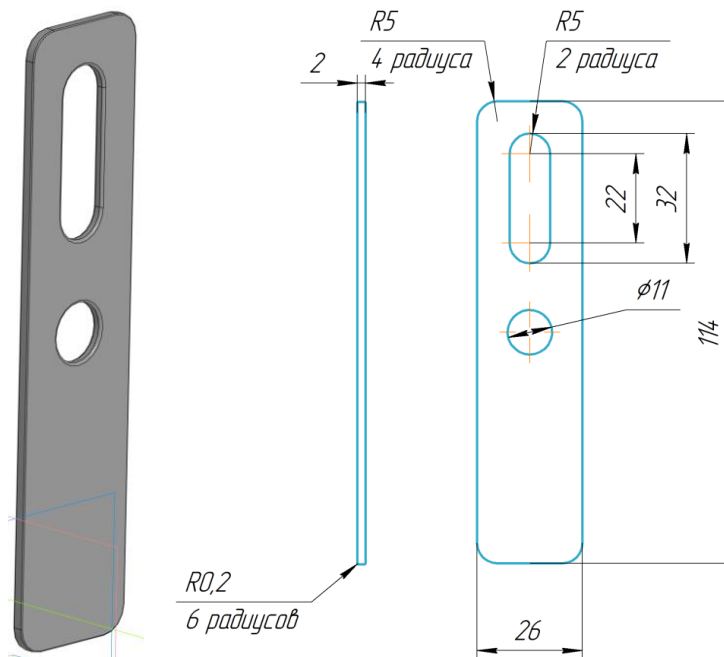


Рисунок 1 – 3-D модель и чертёж молотка для дробильного оборудования

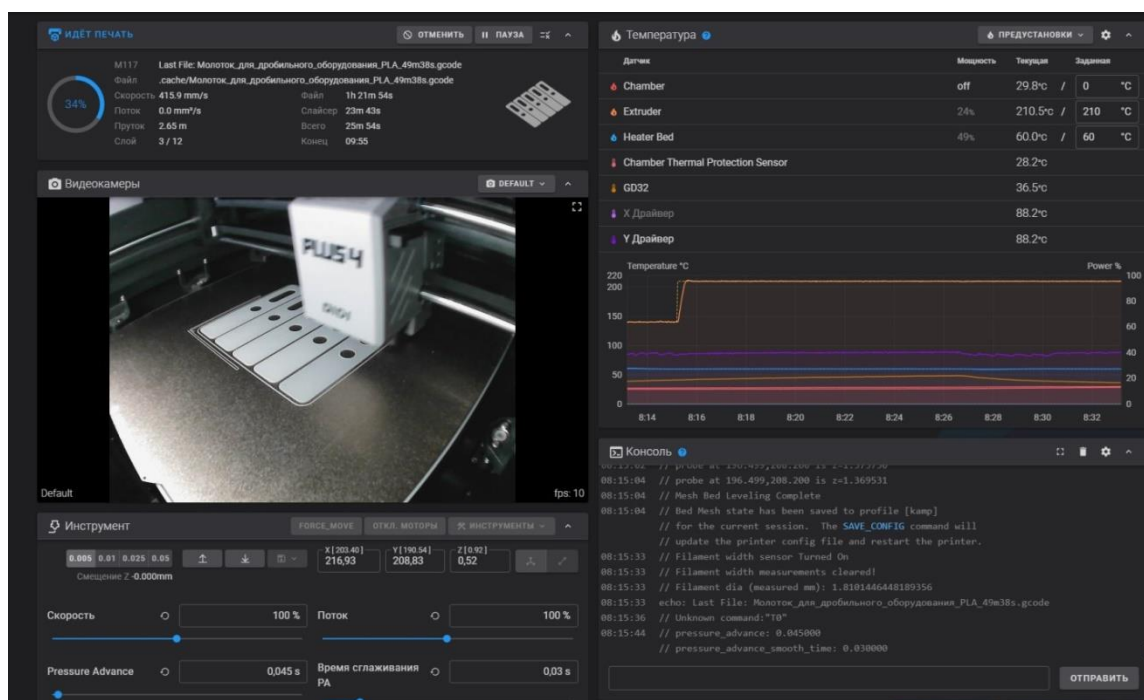


Рисунок 2 – процесс печати через программное обеспечение QIDI Studio

Физическое воплощение цифровых моделей, созданных в САПР КОМПАС-3D [3], позволяет наглядно оценить геометрию, эргономику и осуществить проверку деталей непосредственно перед изготовлением их из металла (рис. 3). Цикл «моделирование – печать – тестирование – модификация» занимает часы или дни, а не недели, что резко ускоряет итерационный процесс разработки.

Внедрение аддитивных технологий на кафедре имеет трансформационный характер для подготовки инженерных кадров. Студенты осваивают полный цикл от идеи и цифрового моделирования (CAD) [4] до создания физического объекта (CAM) [5] и его тестирования. Возможность быстро материализовать идею стимулирует творческий подход к решению инженерных задач, в том числе в области проектирования нового пищевого оборудования. Ускорение реализации научных исследований АТ становятся инструментом для быстрой проверки гипотез в области механики, гидродинамики и теплообмена в пищевых аппаратах.

Таким образом, первые результаты внедрения FDM-технологии на кафедре технологий, оборудования бродильных и пищевых производств подтвердили ее высокую эффективность как инструмента быстрого прототипирования. На примере разработки молотка дробилки продемонстрирована возможность значительного ускорения и удешевления этапа проектирования и предварительных испытаний. Освоение FDM-печати является критически важным первым шагом на пути к более сложным аддитивным технологиям, включая печать металлами. Таким образом, АТ становятся ключевым элементом модернизации образовательного процесса и научно-исследовательской базы, способствуя подготовке специалистов, готовых к работе в условиях цифровой трансформации пищевой инженерии.



Рисунок 3 – Функциональные прототипы молотков дробильного оборудования, изготовленные на основе 3D-моделей САПР КОМПАС-3D

Список литературы

1. Дмитриева С.В. Индустрия 4.0 и цифровая трансформация в промышленном комплексе: внедрение современных технологий и инноваций для повышения производительности и конкурентоспособности // Инновации и инвестиции. 2023. № 6. С. 400–404.
2. Потапов А.А. Конструкторско-технологическое обеспечение fdm-печати // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. 2024. № 5. С. 388–396.
3. Овечкин М.В., Фомин А.В. Программное обеспечение сапр средств контроля изделий при трехмерной печати // Инновационная наука. 2022. № 5-2. С. 32–34.
4. Сагадеев В.В., Смирнова Л.А., Кирягина М.Е. Технологии геометрического моделирования в формировании проектно-конструкторской компетенции // Вестник Казанского государственного энергетического университета. 2019. Т. 11, № 4 (44). С. 47–54.
5. Кириллов А.А., Щербакова Е.С. Автоматизированное проектирование (CAD) и автоматизированное производство (CAM) // Экономика и социум. 2021. № 4-2 (83). С. 57–60.

ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНОВОГО ХЛЕБА С ПОВЫШЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТЬЮ

Лунев Александр Юрьевич, магистр

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
shuralunev1990@mail.ru

Мацкевич Игорь Викторович, кандидат технических наук, доцент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
IMatskevichV@mail.ru

Аннотация. В условиях современного рынка наблюдается растущий интерес потребителей к продуктам питания с повышенной пищевой ценностью, что делает актуальным исследование технологий производства зернового хлеба. Новизна данной работы заключается в анализе влияния различных функциональных добавок на органолептические и физико-химические свойства хлеба, а также в систематизации литературы данной тематики. В результате проведенных исследований установлено, что использование высококачественной муки и добавление функциональных ингредиентов, из растительного или животноводческого сырья, существенно улучшают питательные свойства хлебобулочных изделий. Работа подчеркивает важность выбора компонентов в рецептуре для создания здравоохранительных продуктов, соответствующих требованиям потребителей.

Ключевые слова: зерновой хлеб, повышенная пищевая ценность, технологии производства, качество, физико-химические показатели, мука, органолептические свойства

TECHNOLOGIES FOR PRODUCING GRAIN BREAD WITH INCREASED NUTRITIONAL VALUE

Lunev Alexander Yurievich, Master's Degree

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
shuralunev1990@mail.ru

Matskevich Igor Viktorovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
IMatskevichV@mail.ru

Abstract. In today's marketplace, consumer interest in foods with increased nutritional value is growing, making research into grain bread production technologies relevant. The novelty of this study lies in its analysis of the influence of various functional additives on the organoleptic and physicochemical properties of bread, as well as its systematization of the literature on this topic. The study found that the use of high-quality flour and the addition of functional ingredients from plant or animal sources significantly improve the nutritional properties of bakery products. This study emphasizes the importance of selecting recipe components to create health-promoting products that meet consumer needs.

Keywords: Grain bread, increased nutritional value, production technologies, quality, physicochemical properties, flour, organoleptic properties

Актуальность проведения исследований технологий производства и оценки качества хлебобулочных изделий обусловлена увеличением интереса потребителей к здоровому питанию и продуктам питания с повышенной пищевой ценностью.

Выполненный анализ литературных источников показывает, что функциональные продукты питания, включая хлеб, активно изучаются в последние годы. Например, Ардатская (2020) подчеркивает важность пищевых волокон для поддержания здоровья и

коррекции микробиоты, указывая, что хлеб с высоким содержанием клетчатки способствует снижению уровня холестерина и улучшению пищеварения [1]. Говядова и Пьяникова (2022) отмечают, что цельнозерновой хлеб имеет высокий гликемический индекс и может составлять 20–30% от общего объема потребляемых углеводов [2].

Предложенный Хмелевой Е. В. и др. (2022) способ производства зернового хлеба, позволяет расширить ассортимент зернового хлеба за счет использования зерна полбы сорта Руно, что позволит получить хлеб повышенной пищевой ценности с высокими показателями качества, а также продлить сроки сохранения свежести зернового хлеба [3].

Бекболатова и др. (2023) акцентируют внимание на обогащении хлеба тонкодисперсными порошками отрубей зерновых культур. Их исследования показали, что добавление отрубей не только повышает питательные свойства хлеба, но и улучшает его структуру, увеличивая срок хранения благодаря антиокислительным свойствам [4].

Фролова и др. (2023) также указывают на преимущества использования отрубей, экспериментально доказав, что хлеб с добавлением 10% пшеничных отрубей демонстрирует улучшенные вкусовые характеристики и текстуру [5].

Невзоров В.Н. и др. (2023) раскрывают разработанный способ производства зернового хлеба с весенними побегами кедрового стланника, а проведенная оценка качества показала, что внешний вид, состояние мякиша, вкус и запах соответствуют зерновому хлебу, а представленный анализ физико-химических показателей свидетельствует о том, что продукт соответствует требованиям ГОСТ 32677–2014 [6, 7].

Работы, такие как исследование Федорова и Лыбенко (2023), показывают, что добавление семян льна в хлеб увеличивает содержание омега-3 жирных кислот на 200%, что положительно сказывается на здоровье [8]. Факты из различных источников подчеркивают, что выбор высококачественной муки и интеграция функциональных добавок имеют решающее значение для производства хлеба, отвечающего современным требованиям.

Способ производства зернового хлеба «Пантовый» позволяет производить хлеб с повышенной пищевой ценностью, а по органолептическим и физико-химическим показателям качества хлеб имеет правильную форму, поверхность хлеба слегка шероховатая, мякиш имеет развитую структуру, пропеченный по всему объему. Вкус и запах хлеба свойственный хлебу из биоактивированного зерна пшеницы без постороннего вкуса и запаха. Влажность хлеба составила 47,0 %, кислотность – 4,5 %, пористость – 56 %, удельный объем – 197,2 см³/100 г [9].

Еще одним важным аспектом является изменение показателей гликемического индекса (ГИ) в зависимости от использования функциональных добавок. Исследования показали, что хлеб с добавлением отрубей и льняной муки имеет пониженный ГИ, что делает его более подходящим для потребителей, следящих за уровнем сахара в крови. Например, хлеб с 10% добавлением пшеничных отрубей имеет ГИ на 18% ниже, чем обычный белый хлеб, что является важным доводом при разработке продуктов для людей с диабетом или предрасположенностью к этому заболеванию. Факты из различных источников подчеркивают, что выбор высококачественной муки и интеграция функциональных добавок имеют решающее значение для производства хлеба, отвечающего современным требованиям.

В результате анализа научно-технической литературы установлено, что использование высококачественной муки и добавление функциональных ингредиентов существенно влияют на органолептические и физико-химические характеристики хлеба. Правильное соотношение ингредиентов в рецептуре может привести к созданию полезного и привлекательного для потребителей продукта. В заключение, технологии производства зернового хлеба с повышенной пищевой ценностью требуют тщательного выбора сырьевых компонентов и оптимизации процесса выпечки для достижения высоких качественных характеристик. Потребители все более отдают предпочтение продуктам с улучшенными функциональными свойствами, что подчеркивает важность дальнейших исследований в этой области.

Список литературы

1. Ардатская М.Д. Роль пищевых волокон в коррекции нарушений микробиоты и поддержании иммунитета // РМЖ. 2020. Т. 28, № 12. С. 24–29.
2. Говядова И.А., Пьяникова Э.А. Хлеб цельнозерновой: особенности, польза и вред // Проблемы конкурентоспособности потребительских товаров и продуктов питания. 2022. С. 65–69.
3. Хмелева, Е. В. Технология зернового хлеба из полбы / Е.В. Хмелева, Н.А. Березина, И.К. Сатцаева // Известия Дагестанского ГАУ. 2022. № 4 (16). С. 321–329. DOI: 10.52671/26867591_2022_4_321.
4. Обогащение хлеба тонкодисперсными порошками отрубей зерновых культур / М.Б. Бекболатова [и др.] // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия «Пищевые и биотехнологии». 2023. Т. 11, № 1. С. 65–76.
5. Производство хлеба с добавлением отрубей / Л.А. Фролова [и др.] // Текстовое электронное издание. 2023. С. 98.
6. Технология и оборудование для производства зернового хлеба «Кедровый стланик» / В.Н. Невзоров, И.В. Мацкевич, Ж.А. Кох, Н.И. Куриленко // Хлебопродукты. 2023. № 12. С. 60–64. DOI: 10.32462/0235-2508-2023-32-12-60-64.
7. ГОСТ 32677–2014. Изделия хлебобулочные. Термины и определения. М.: Стандартинформ, 2019. 17 с.
8. Федоров А.В., Лыбенко Е.С., Хлопов А.А. Изучение влияния льняной необезжиренной муки из семян льна масличного на качество ржаного хлеба // Индустрия питания. 2023. Т. 8, № 3. С. 27–35.
9. Способ производства зернового хлеба «Пантовый» / В.Н. Невзоров, Ж.А. Кох, И.В. Мацкевич [и др.] // Вестник КрасГАУ. 2024. № 1(202). С. 244–250. DOI: 10.36718/1819-4036-2024-1-244-250.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕЦЕПТУРЫ ПРОИЗВОДСТВА ПАНТОВОГО ХЛЕБА

Мацкевич Игорь Викторович, кандидат технических наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
IMatskevichV@mail.ru

Иванова Валерия Андреевна, ассистент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
mik.nolodin@mail.ru

Кох Жанна Александровна, кандидат технических наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
jannetta-83@mail.ru

Аннотация. Пантовый хлеб – функциональный хлебобулочный продукт, обогащенный биологически активными добавками из пантов оленей северных. В статье представлен подход к математическому моделированию рецептуры пантового хлеба с использованием методов планирования эксперимента и регрессионного анализа. В качестве независимых факторов рассматривались массовые доли измельченной массы из пророщенного зерна обогащенного биологически активными веществами пантового экстракта, раствором поваренной пищевой соли, суспензии дрожжей хлебопекарных прессованных и воды [2]. Результаты работы доказывают эффективность математического моделирования для целенаправленного проектирования рецептур функционального хлебобулочного изделия.

Ключевые слова: математическое моделирование, пантовый хлеб, рецептура, планирование эксперимента, оптимизация, функциональные продукты питания, панты, пищевая ценность, пищевая инженерия

MATHEMATICAL MODELING OF PANTA BREAD PRODUCTION RECIPE

Matskevich Igor Viktorovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
IMatskevichV@mail.ru

Ivanova Valeria Andreevna, Assistant
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
mik.nolodin@mail.ru

Koch Zhanna Alexandrovna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
jannetta-83@mail.ru

Abstract. Pang bread is a functional bakery product enriched with powder from dried antlers of northern deer. The article presents an approach to mathematical modeling of the recipe for pang bread using the methods of experimental design and regression analysis. The mass fractions of the crushed mass of germinated grain enriched with biologically active substances of the pang extract, a solution of table salt, a suspension of pressed baker's yeast, and water were considered as independent factors [2]. The results of the work prove the effectiveness of mathematical modeling for purposeful design of functional bakery products.

Keywords: mathematical modeling, antler bread, formulation, experimental planning, optimization, functional foods, antlers, nutritional value, and food engineering

Панты северного оленя – это молодые неокостеневшие рога оленей в период роста. Пант представляет собой наполненную кровью костную губку, сверху покрытую тонкой

бархатистой кожей и короткой шерсткой [1]. Панты оленей северных богаты микро и макроэлементами, аминокислотами, липидами и витаминами группы В, D, E, F, PP. Продукты переработки пантов оленей северных (порошки, экстракты) рекомендуется использовать как биологически активную добавку при производстве различных продуктов питания.

Целью работы является совершенствование рецептуры зернового хлеба «Пантовый» с повышенной пищевой ценностью с применением методов математического моделирования и оптимизации.

Объектом исследования служила рецептура указанного хлебобулочного изделия. Ключевым обогащающим компонентом выступал 1,5% водно-спиртовой экстракт из пантов оленей северных, содержащий, помимо прочих биологически активных веществ, белок коллаген, в состав которого входят 8 незаменимых аминокислот [2].

Основная задача математической оптимизации состояла в определении такого соотношения компонентов рецептуры, которое обеспечивает получение готового продукта с повышенным содержанием целевых макро- и микроэлементов: кальция, фосфора, натрия, магния, марганца, селена и железа [3]. Разработанная рецептура (таблица 1) направлена на создание безопасного и полезного продукта функционального назначения. В данной работе проведен анализ состава и свойств полученного хлеба.

Таблица 1 - Ингредиентный состав для проведения совершенствования рецептуры зернового хлеба «Пантовый» с повышенной пищевой ценностью

Рецептурные ингредиенты	Диапазон варьирования массы, г	Содержание сухих веществ, %	Энергетическая ценность, ккал
Измельченная масса из пророщенного зерна, обогащенного биологическими активными веществами пантового экстракта	99–105	47,5	182,5
Раствор поваренной пищевой соли	1,5–2	26	0
Суспензия дрожжей хлебопекарных прессованных	2–3	27,5	46
Вода	8,5–9,2	0	0

Совершенствование рецептуры функционального зернового хлеба «Пантовый» представляет собой многокритериальную задачу, требующую одновременного соблюдения трех групп требований: нормативно-безопасных, органолептических и физико-химических. Применение методов математического моделирования в данном контексте направлено на поиск оптимального состава, обеспечивающего наилучший компромисс между этими зачастую противоречивыми критериями.

Нормативно-безопасные требования. Внесение в рецептуру экстрактов из пантов северного оленя и пророщенного зерна является целевым и должно обеспечивать статистически значимое повышение содержания целевых нутриентов (макро- и микроэлементов, незаменимых аминокислот) по сравнению с контрольным образцом традиционного зернового хлеба. Согласно данным (таблица 2), опытные образцы хлеба «Пантовый» по показателям безопасности и состава полностью соответствуют установленным нормам ГОСТ 25832-89 «Изделия хлебобулочные диетические. Технические условия» [4], что подтверждает правомерность отнесения разработанного продукта к категории диетических хлебобулочных изделий.

Моделирование рецептуры производства пантового хлеба осуществлялось с применением приложения MSExcel стандартного офисного пакета Microsoft Office [5].

В качестве независимых факторов были приняты массовые доли измельченной массы из пророщенного зерна, обогащенного биологическими активными веществами из пантов оленей северных, раствором поваренной пищевой соли, суспензии дрожжей хлебопекарных прессованных и воды.

Таблица 2 - Органолептические и физико-химические свойства зернового хлеба «Пантовый» с повышенной пищевой ценностью[2]

Наименование показателей	Результаты анализа по примерам			
	Прототип	1	2	3
Органолептические показатели				
Внешний вид: форма	Правильная, соответствующая хлебной форме, в которой производилась выпечка			
поверхность	Слегка шероховатая, без трещин и подрывов			
цвет	Золотисто-коричневый			
Состояние мякиша	Развитый, без уплотнений. пропеченный, не заминающийся			
Вкус и запах	Свойственный хлебу из пророщенного зерна пшеницы, без постороннего вкуса и запаха			
Физико-химические показатели				
Влажность, %	47,0	47,0	47,0	47,0
Кислотность, град	4,5	4,5	4,5	4,5
Пористость, %	55,0	55,2	55,8	56,0
Удельный объем, см ³ /100 г	196,0	197,2	197,0	197,1

В результате обработки заданных данных через надстройку «Поиск решения» MSExcel получены данные, свидетельствующие о том, что оптимальное значение рецептурных ингредиентов для получения пантового хлеба, отвечающего стандартам по установленным нормам ГОСТ 25832-89 «Изделия хлебобулочные диетические. Технические условия» должно быть в следующем количестве (на 100 кг, кг): измельченная масса из пророщенного зерна обогащенного биологическими активными веществами пантового экстракта – 89,1; раствор поваренной пищевой соли – 1,5; суспензия дрожжей хлебопекарных прессованных – 2,2; вода – 7,2. Прогнозируемые физико-химические показатели составят: влажность – 47,0%; кислотность – 4,5 град; пористость – 55,52%; удельный объем 196,8 см³/100 г.

Список литературы

1. Пантовое оленеводство / А.И. Чикалев, Н.С. Петрусева, Н.М. Бессонова, Ю.А. Юлдашбаев. М.: ИНФРА-М, 2014. 95 с.
2. Патент № 2766692 (РФ). Способ производства зернового хлеба «Пантовый» / В.Н. Невзоров, В.В. Мишин, Ж.А. Кох, И.В. Мацкевич, Д.А. Кох, Д.В. Салыхов. 2024.
3. Способ производства зернового хлеба «Пантовый» / В.Н. Невзоров [и др.] // Вестник КрасГАУ. 2024. № 1 (202). С. 244–250.
4. ГОСТ 25832-89. Изделия хлебобулочные диетические. Технические условия. М., 2023. 13 с.
5. Лисин П.А. Практическое руководство по проектированию продуктов питания с применением Excel, MathCAD, Maple: учеб. пособие для вузов. М.: Лань, 2022. 260 с.

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ УЛАВЛИВАНИЯ И СПОСОБЫ ВТОРИЧНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ МУЧНОЙ ПЫЛИ

Мацкевич Игорь Викторович, кандидат технических наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
imatskevichv@mail.ru

Мальцев Анатолий Анатольевич, аспирант
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
tolik.mal1999@gmail.com

Аннотация. В статье рассматривается проблема запыленности зерноперерабатывающих предприятий мучной пылью, оказывающей негативное воздействие на условия труда рабочих, экологическую безопасность и устойчивость производственных процессов. Особое внимание уделяется оборудованию для улавливания мучной пыли, а также его роли в реализации принципов ресурсосбережения. Отмечены направления переработки мучной пыли для дальнейшего использования. Сделан вывод о том, что системы улавливания пыли могут рассматриваться не только как элемент защиты воздушной среды, но и как инструмент для повышения экологической безопасности и повышения эффективности работы предприятий.

Ключевые слова: зерноперерабатывающие предприятия, запыленность, пылеулавливающее оборудование, переработка пыли, ресурсосбережение

REDUCING DUST LEVELS IN GRAIN PROCESSING ENTERPRISES: EQUIPMENT FOR DUST COLLECTION AND METHODS FOR SECONDARY DUST PROCESSING

Matskevich Igor Viktorovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
imatskevichv@mail.ru

Maltsev Anatoly Anatolyevich, Postgraduate Student
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
tolik.mal1999@gmail.com

Abstract. The article discusses the problem of dust pollution in grain processing enterprises, which has a negative impact on working conditions, environmental safety, and the sustainability of production processes. Particular attention is paid to dust collection equipment and its role in implementing resource conservation principles. Directions for the processing of grain dust for further use are noted. It is concluded that dust collection systems can be considered not only as an element of air protection, but also as a tool for improving environmental safety and increasing the efficiency of enterprises.

Keywords: grain processing enterprises, dustiness, dust collection equipment, dust processing, resource conservation

Зерноперерабатывающие предприятия характеризуются высоким уровнем пылеобразования. При очистке и помоле зерна в воздух поступают значительные количества органической пыли, которая негативно влияет на качество воздушной среды, ухудшает условия труда, повышает риск развития профессиональных заболеваний, создает пожаро- и взрывоопасные ситуации, а также приводит к потерям ценного сырья, которое возможно направить на повторную переработку.

Длительное время пыль на зерноперерабатывающих предприятиях рассматривалась исключительно как отход производства, однако современные подходы в области хранения и

переработки зерна направлены на разработку и внедрение экологически безопасных, энергоэффективных и ресурсосберегающих технологий и оборудования. Данные подходы предусматривают вовлечение отходов производства, а именно зерновой пыли в переработку для получения различных продуктов, например биоэтанола, органических удобрений, комбикормов и т.д. [1]

Что позволяет сделать вывод об актуальности исследований в области технического обеспечения предприятий оборудованием для улавливания пыли с точки зрения не только его эффективности по очистке воздуха, но и способности обеспечивать сбор материала, пригодного для дальнейшей переработки.

На рисунке 1 представлены существующие способы и оборудование для улавливания пыли на зерноперерабатывающих предприятиях с указанием их преимуществ и недостатков.

В настоящее время, применяется широкий спектр пылеулавливающих установок. Среди них наиболее эффективными с точки зрения ресурсосбережения являются сухие методы очистки воздуха, например:

1. Рукавные (мешочные) и картриджные фильтры обеспечивают степень очистки до 99 % и позволяют собирать пыль в сухом виде, что упрощает ее транспортировку и дальнейшее использование.

2. Циклоны и центробежные сепараторы применяются для улавливания крупнодисперсной пыли. Собранный материал пригоден для использования в качестве добавки в кормовые смеси.

3. Электрофильтры позволяют улавливать мельчайшие частицы, расширяя спектр перерабатываемых фракций. [2]

В то же время оборудование мокрого типа (например, скрубберы, системы орошения) образует пылеводяную суспензию, переработка или утилизация которой затруднена наличием в ней избыточной влаги. Поэтому их применение целесообразно в случаях, когда на первом месте стоит санитарная безопасность, но не задачи ресурсосбережения.

Зерновая пыль содержит белки, крахмал, клетчатку и другие ценные компоненты. При грамотной организации сбора и хранения она может быть вовлечена в переработку. [3]

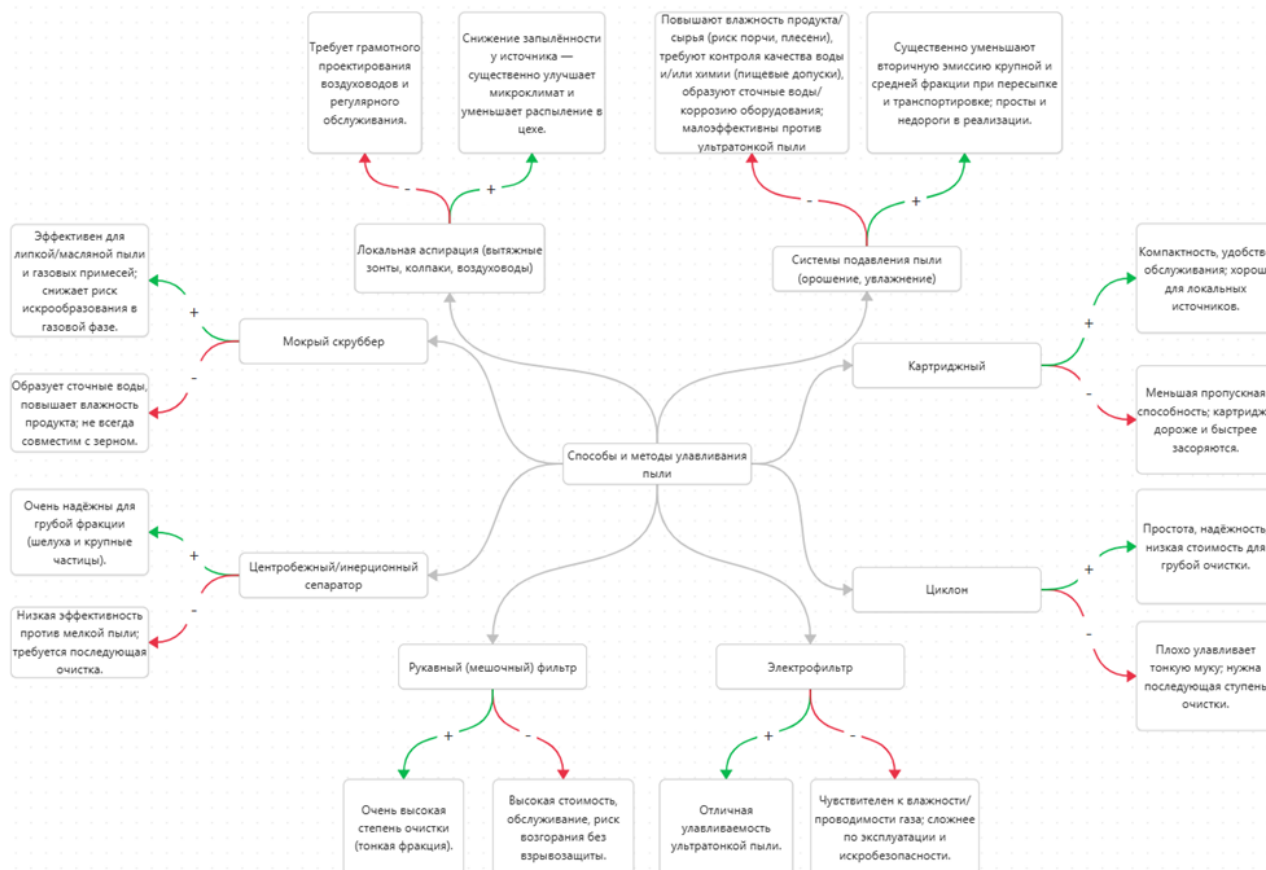


Рисунок 1 – Способы и методы улавливания мучной пыли

Наиболее рациональными направлениями являются:

1. Комбикормовое производство – использование пыли в качестве добавки к кормам для животных;
2. Биоэнергетика – применение собранного материала для брикетирования и производства пеллет;
3. Внутрипроизводственный оборот – возврат крупных фракций в технологический цикл (при соблюдении санитарных норм). [4]

Таким образом, собранная пыль перестает быть отходом и превращается в дополнительный ресурс, что снижает нагрузку на окружающую среду и обеспечивает экономический эффект для предприятия.

Снижение запыленности зерноперерабатывающих предприятий должно рассматриваться не только как мера охраны труда и экологии, но и как важный элемент ресурсосбережения. Наибольший потенциал имеют сухие методы улавливания пыли, позволяющие получать материал, пригодный для вторичной переработки. Их применение обеспечивает комплексный эффект:

1. Повышение безопасности и качества воздушной среды;
2. Сокращение количества отходов;
3. Формирование дополнительного сырьевого потока.

Таким образом, пылеулавливающие системы могут рассматриваться как инструмент повышения уровня экологической безопасности, а также повышения эффективности работы зерноперерабатывающих предприятий.

Список литературы

1. Тараканов В.Г., Павлюк А.П. Пылеулавливание и очистка воздуха на предприятиях пищевой промышленности. – М.: Агропромиздат, 2018. – 256 с.
2. Мальцев, А. А. Экологические проблемы переработки зерна в мукомольной промышленности / А. А. Мальцев, В. Н. Невзоров // Инновации в науке и технике: глобальные вызовы и возможности: Сборник статей Международной научно-практической конференции, Москва, 27 февраля 2024 года. – Москва: ЦИФРОВОЕ НАУЧНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО, 2024. – С. 222-231.
3. Якушев А.И., Бояркина Н.Н. Анализ запыленности и эффективности очистки воздуха на зерноперерабатывающих предприятиях // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – Барнаул, 2022. – № 3. – С. 112–118.
4. Мацкевич, И.В. Современные методы фильтрации воздуха на мукомольных предприятиях: экологические аспекты / И. В. Мацкевич, А. А. Мальцев // Пищевая индустрия: инновационные процессы, продукты и технологии: Сборник материалов II Международной научно-практической конференции, посвященной 160-летию Тимирязевской академии, Москва, 22–23 мая 2025 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет, 2025. – С. 107-113.

РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА ДЛЯ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ПАНТОВ И РОГОВ ОЛЕНЕЙ СЕВЕРНЫХ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Мацкевич Игорь Викторович, кандидат технических наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
IMatskevichV@mail.ru

Тепляшин Василий Николаевич, кандидат технических наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
teplyshinvn@list.ru

Безъязыков Денис Сергеевич, старший преподаватель
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
haast13@mail.ru

Шипицын Кирилл Андреевич, магистрант
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
kirill.shipitsyn.02@mail.ru

Аннотация. В статье представлены материалы по разработке устройства для измельчения пантов и рогов оленя северного для получения мелкодисперсного порошка применяемого в технологиях производства продуктов питания. Новизна разработанной конструкции подтверждается технической новизной защищенной патентом Российской Федерации № 238094. Устройство позволяет производить процесс предварительного и окончательного измельчения на одной установке.

Ключевые слова: панты, окостенелые рога оленей северных, измельчение мелкодисперсный порошок

DEVELOPMENT OF A DEVICE FOR GRINDING THE PANTS AND HORNS OF NORTH REINDEER IN FOOD PRODUCTION TECHNOLOGY

Matskevich Igor Viktorovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
IMatskevichV@mail.ru

Teplyshin Vasily Nikolaevich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
teplyshinvn@list.ru

Bezyazykov Denis Sergeevich, Senior Lecturer
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
haast13@mail.ru

Shipitsyn Kirill Andreevich, Graduate Students
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
kirill.shipitsyn.02@mail.ru

Abstract. The article presents materials on the development of a device for grinding the panes and horns of a reindeer to obtain a fine powder used in food production technologies. The novelty of the developed design is confirmed by the technical novelty protected by the Russian Federation Patent No. 238094. The device allows for the process of preliminary and final grinding in a single unit.

Keywords: antlers, ossified antlers of reindeer, grinding into a fine powder

Измельчение пантов и рогов оленей северных - процесс переработки связанный с получением мелкодисперсного биологически активного измельченного сухого материала. Применение мелкодисперсного материала затрагивает следующие области: получения

препаратов в виде порошков и жидких экстрактов в медицинской промышленности, биотехнологии, в биохимической и пищевой промышленности. Измельчение выполняют как для свежесрезанных пантов, так и сброшенных окостенелых рогов. [1]

Измельчение пантов и рогов оленей северных представляет собой важный процесс, имеющий как биологическое, так и экономическое значение. Панты оленей, богатые биоактивными веществами, используются в традиционной медицине, косметологии и пищевой промышленности. Панты содержат множество полезных компонентов, включая аминокислоты, минералы, витамины и гликозиды. Эти вещества оказывают положительное влияние на организм.

Выполненный анализ существующего серийного оборудования показал, что для измельчения пантов и рогов применяют шредеры и молотковые дробилки и ножевые измельчители (рис. 1). [2-4]

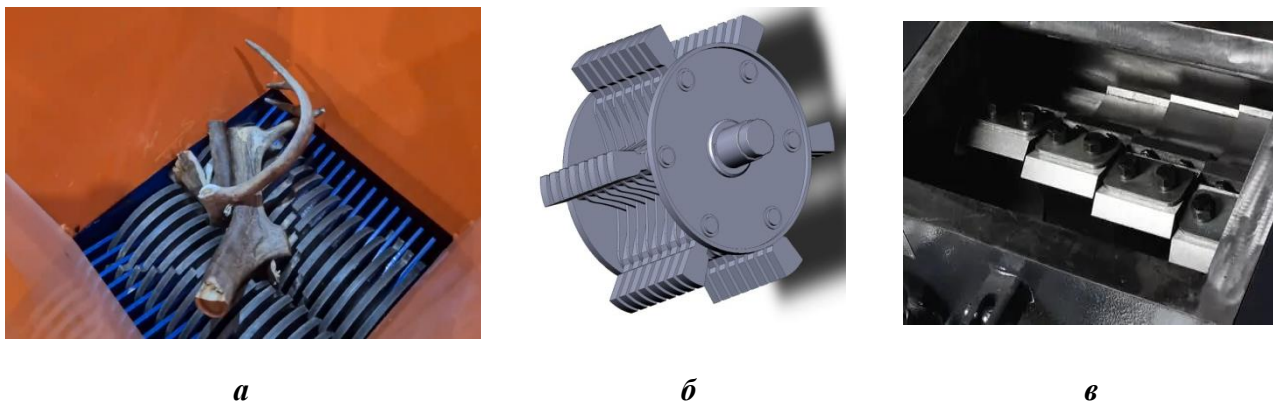


Рисунок 1 – Общий вид оборудования для измельчения рогов:
а – шредер; б – молотковая дробилка; в – ножевой измельчитель

Недостатком известных конструкций машин для резки и измельчения пантов и окостенелых рогов оленей северных является неоднородность полученной измельченной фракции готового продукта и отсутствие возможности получения мелкодисперсного порошка на одной единице оборудования.

Для совершенствования технологии получения мелкодисперсного порошка из пантов и рогов оленей северных было разработано устройство, технической новизной конструкции которого является получение однородной измельченной фракции мелкодисперсного порошка. [5]

Устройство поясняется общим видом, представленным на рисунке 2.

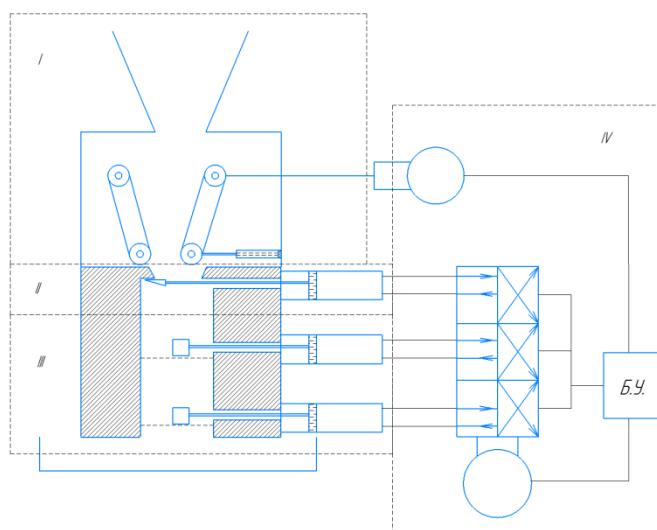


Рисунок 2 – Общий вид устройства для измельчения пантов оленя северного

В корпусе подачи сырья (I) установлены транспортные ленты, обеспечивающие плавность и равномерность подачи панта к узлу резки (II) где установлены противорежущий и режущий ножи, причем одна из транспортных лент установлена с возможностью прижима ко второй транспортной ленте за счет амортизирующего механизма, кроме того, в корпусе измельчителя (III) установлены ударные плиты и молотки, под которыми установлены сита для регулирования степени измельчения, причем работа режущего ножа и молотков осуществляется за счет системы управления (IV) состоящей из гидроцилиндров, управляемых гидравлическими распределителями.

Разработанная конструкция оборудования для измельчения пантов и роков оленей северных позволит получать мелкодисперсный порошок без привлечения дополнительных едини оборудования для предварительного и окончательного измельчения.

Список литературы

1. Тепляшин, В.Н. Разработка технологии и средств механизации переработки рогов оленей северных / В.Н. Тепляшин, В.Н. Невзоров // Ресурсосберегающие технологии механизации сельского хозяйства: прил. к «Вестнику КрасГАУ» / Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2015. – Вып. 10. – С. 78–80.
2. Дробилка для костей ЦВД-400 URL: <https://tulmash.ru/katalog-oborudovaniya/vertikal/drobilka-dlya-kostej/> (дата обращения 10.12.2025).
3. Дробилка для костей WF PP 180 URL: <https://april-plast.ru/polimernoe-oborudovanie/drobilki/drobilki-kostey> (дата обращения 10.12.2025).
4. Шредер ИШМ-200 URL: <https://gamma-instrument.ru/promyshlennye-shredery/> (дата обращения 10.12.2025)
5. Патент на полезную модель № 238094 U1 Российская Федерация, МПК В02С 18/00, А22С 17/06. Устройство для измельчения пантов оленя северного: заявл. 19.03.2025: опубл. 17.10.2025 / И. В. Мацкевич, В. Н. Тепляшин, Д. С. Безъязыков, К. А. Шипицын; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Красноярский государственный аграрный университет».

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИННОВАЦИИ В ОБЕСПЕЧЕНИИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ТЕХНИЧЕСКОМ ОБСЛУЖИВАНИИ ПИЩЕВОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Тепляшин Василий Николаевич, кандидат технических наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
teplyshinvn@list.ru

Мацкевич Игорь Викторович, кандидат технических наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
imatskevichv@mail.ru

Аннотация. В статье представлены материалы, связанные с проведением безопасного технического обслуживания пищевого оборудования, какие бывают опасные источники энергии, ключевые меры безопасности, а также технологические инновации в обеспечении безопасности с использованием системы блокировки энергии (LOTO - Lock Out, Tag Out), цифровых наряд-допусков и умных средств индивидуальной защиты (СИЗ).

Ключевые слова: технологическое оборудование, техническое обслуживание, источники опасной энергии, блокировка

MODERN TECHNOLOGICAL INNOVATIONS IN FOOD EQUIPMENT MAINTENANCE SAFETY

Teplyashin Vasily Nikolaevich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
teplyshinvn@list.ru

Matskevich Igor Viktorovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
imatskevichv@mail.ru

Abstract. The article presents materials related to the safe maintenance of food equipment, including dangerous energy sources, key safety measures, and technological innovations in energy blocking (LOTO - Lock Out, Tag Out), digital work permits, and smart personal protective equipment (PPE).

Keywords: technological equipment, maintenance, sources of dangerous energy, and blocking

В современное время технический прогресс достиг высшего уровня, где присутствие большого количества контрольных приборов в составе технологического оборудования пищевых и перерабатывающих предприятий обеспечивающие контроль работоспособности и безопасности при проведении технического обслуживания оборудования позволяет техническому персоналу на много меньше уделять внимание технике безопасности, но это не повод притуплять внимание и не обращать внимание на опасные источники энергии используемые при работе оборудования.



Рисунок 1 - Техническое обслуживание промышленного пищевого оборудования

Техническое обслуживание промышленного пищевого оборудования - это не просто плановая замена деталей или диагностика систем, а комплексный процесс, требующий строгого соблюдения мер безопасности (рис. 1).

В условиях высоких рисков, связанных с движущимися механизмами, электрическим током, повышенным давлением и вредными веществами, современные процедуры безопасности играют ключевую роль в предотвращении аварий и обеспечении здоровья работников [1, 2].

Основные риски при обслуживании оборудования

На рабочего могут воздействовать вредные и опасные производственные факторы, такие как [3, 4]:

- Действие электрического тока – особенно при работе с электроустановками и электродвигателями.
- Повышенный уровень шума и вибрации – в условиях промышленных цехов.
- Острые кромки, заусенцы и движущиеся части – риск травм при неправильной организации рабочего места.
- Повышенная или пониженная температура поверхностей – опасность ожогов или обморожений.
- Токсичные газы и пыль – при обслуживании герметичных систем или пневматических линий.
- Работа на высоте – при обслуживании оборудования на эстакадах, галереях или металлоконструкциях.

Ключевые меры безопасности

1. Остановка и изоляция оборудования

Перед началом работ оборудование должно быть полностью остановлено, отключено от энергоснабжения, паровых и технологических трубопроводов. На всех коммуникациях устанавливаются заглушки, а на пусковых устройствах вывешиваются предупреждающие знаки: «Не включать Работают люди».

2. Использование наряда-допуска

Работы с повышенной опасностью (например, в зонах с риском взрыва, при работе под напряжением или в замкнутых пространствах) проводятся только по наряду-допуску, в котором четко прописаны:

- содержание и место работ;
- меры безопасности;
- состав бригады;
- ответственные лица.

3. Ограждение рабочей зоны

Место проведения ремонта должно быть ограждено, на ограждениях размещаются сигнальные плакаты и устройства. Это предотвращает несанкционированное проникновение посторонних лиц.

4. Применение средств индивидуальной защиты (СИЗ)

В зависимости от вида работ используются:

- диэлектрические перчатки и инструмент – при работе с электрооборудованием;
- защитные очки и щитки – при резке, шлифовке, заточке;
- респираторы – при работе с пылью и вредными газами;
- предохранительные пояса – при работе на высоте.

5. Контроль воздушной среды

При наличии в оборудовании взрывоопасных или токсичных веществ проводится продувка и последующий анализ воздуха на остаточное содержание вредных компонентов.

6. Запрет на использование сжатого воздуха для уборки

Сдувать стружку, опилки или пыль сжатым воздухом запрещено - это создает аэрозоль и увеличивает риск травм. Уборка проводится щетками, скребками, крючками.

7. Обучение и допуск персонала

Работники, допускаемые к обслуживанию, должны иметь:

- соответствующую группу по электробезопасности;
- пройти инструктаж по охране труда;
- знать порядок действий в аварийных ситуациях.

Технологические инновации в обеспечении безопасности.

Современные подходы включают:

- Системы блокировки энергии (LOTO – Lock Out, Tag Out) – механическая блокировка пусковых устройств с применением замков и бирок (рис. 2).

- Цифровые наряды-допуски – оформление в электронном виде с электронной подписью и геолокацией.

- Умные СИЗ – с датчиками контроля состояния работника и окружающей среды (пульс, температура, уровень усталости, рис. 3).

- AR-инструкции – использование очков дополненной реальности для пошагового сопровождения ремонта с визуальными подсказками.

Безопасность при техническом обслуживании - это не просто выполнение формальностей, а системный подход, сочетающий технические, организационные и человеческие факторы. Современные процедуры позволяют не только снизить количество несчастных случаев, но и повысить эффективность ремонтных работ, продлить срок службы оборудования и создать безопасную рабочую среду.



Рисунок 2 – Системы блокировки энергии



Рисунок 3 – Газоанализатор

Список литературы

1. О промышленной безопасности опасных производственных объектов: Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ (ред. от 13.07.2015).
2. Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний: Федеральный закон от 24.07.1998 № 125-ФЗ (ред. от 28.12.2016).
3. О техническом регулировании: Федеральный закон от 27.12.2002 № 184-ФЗ (ред. от 13.07.2015).
4. Бурашников Ю.М., Максимов А.С. Охрана труда в пищевой промышленности, общественном питании и торговле: учеб. пособие. 8-е изд., стер. М.: Академия, 2013. 320 с.

МОДЕРНИЗАЦИЯ УСТАНОВКИ ДЛЯ ОТРАБОТКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ ПРОИЗВОДСТВА ПУАРЕ

Тютрин Николай Орестович, кандидат технических наук, доцент

Иркутский национальный исследовательский технический университет, Иркутск, Россия
tno73@yandex.ru

Анциферова Анна Владимировна, кандидат технических наук, доцент

Иркутский национальный исследовательский технический университет, Иркутск, Россия
a-anciferova@list.ru

Бабкинова Лидия Валерьевна, магистрант

Иркутский национальный исследовательский технический университет, Иркутск, Россия
g09@istu.edu

Федоров Аркадий Иванович, магистрант

Иркутский национальный исследовательский технический университет, Иркутск, Россия
a2207fedor@gmail.com

Аннотация. В статье приведены краткие сведения о производстве фруктового вина методом непрерывного брожения. Содержится информация о конструкции оборудования, применяемого для реализации процесса, также перечислены основные технологические параметры. Обоснована необходимость модернизации лабораторной установки для отработки режимов брожения в потоке. Разработана принципиальная схема автоматизированного контроля и управления процессом брожения.

Ключевые слова: виноделие, пуаре (перри, перада), сидр, брожение, бродильное оборудование, сбраживание сусла в потоке, бродильная батарея непрерывного действия

MODERNIZATION OF THE APPARATUS FOR TESTING THE TECHNOLOGICAL MODES OF PRODUCTION OF PERRY

Tyutrin Nikolay Orestovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, Russia
tno73@yandex.ru

Antsiferova Anna Vladimirovna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, Russia
a-anciferova@list.ru

Babkinova Lidiya Valeryevna, Master's Student

Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, Russia
g09@istu.edu

Fyodorov Arkady Ivanovich, Master's Student

Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, Russia
a2207fedor@gmail.com

Abstract. The article provides brief information on the production of fruit wine by continuous fermentation. It contains information about the design of the equipment used to implement the process, and also lists the main technological parameters. The necessity of upgrading the laboratory facility for testing fermentation modes in the stream is substantiated. A schematic diagram of automated control and management of the fermentation process has been developed.

Keywords: winemaking, perry (perada), cider, fermentation, fermentation equipment, fermentation of wort in a stream, continuous fermentation battery

Метод непрерывного брожения в виноделии предполагает брожение фруктового сока (сусла) в потоке. При данном способе производства виноматериал последовательно перемещается через бродильные резервуары (акратофоры) при избыточном давлении. Процесс брожения инициируется внесением специальных винных дрожжей, подаваемых в технологическую систему в начале процесса. Этот способ производства позволяет контролировать процесс, регулировать химический состав бродящей среды, кроме того, за счет непрерывности процесса повышается производительность оборудования. Движение виноматериала из емкости в емкость бродильной батареи осуществляется за счет естественного газирования среды. В отдельных случаях для интенсификации потока в систему подают некоторое количество углекислого газа. Это необходимо, чтобы процесс проходил при стабильном избыточном давлении, т.к. данный фактор существенно влияет на качество производимого напитка.

Производство фруктовых (плодово-ягодных) вин, в данном случае пуаре (грушевого вина) состоит из последовательных технологических стадий, представленных на рисунке 1.

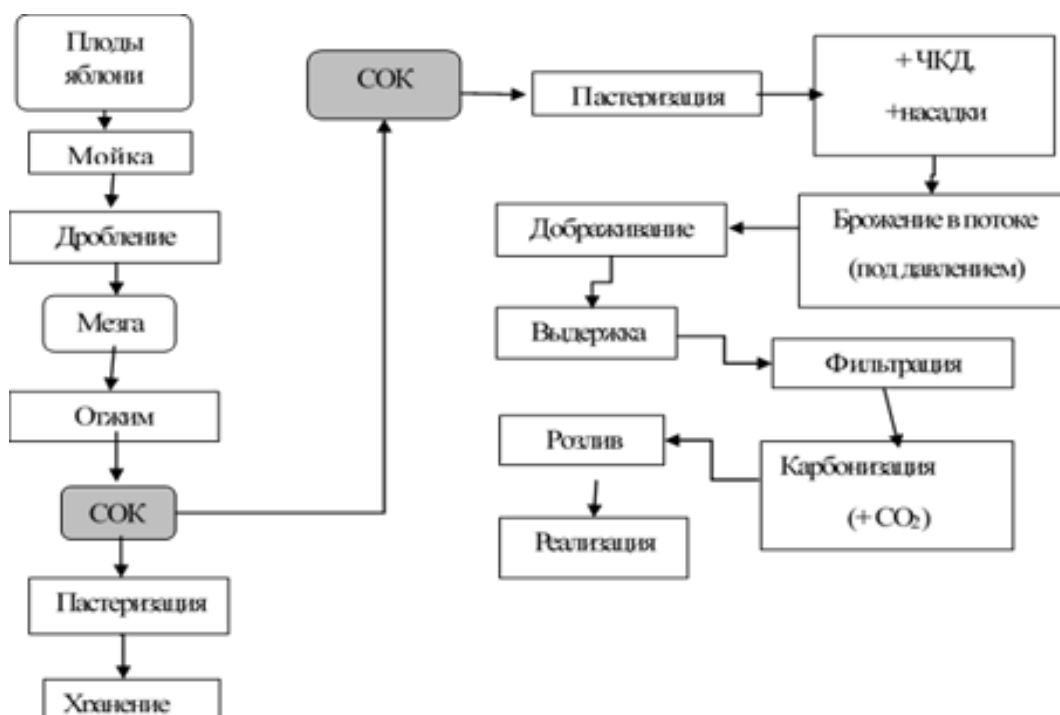


Рисунок 1 – Принципиальная схема приготовления пуаре

При организации промышленного производства рассматриваемого напитка возникают затруднения технологического характера, требующие определения оптимальных параметров давления, температуры материала, скорости потока и т.п. Для решения такой задачи в Иркутском национальном исследовательском техническом университете была разработана и изготовлена установка для непрерывного брожения, состоящая из нескольких последовательно смонтированных сообщающихся сосудов.

Одним из важнейших и определяющих факторов успешного проведения научных исследований является наличие современного экспериментального оборудования. Получение новых и устойчивых результатов проводимых опытов затруднительно без автоматизации процесса исследования, исключая влияние человеческого фактора. С целью повышения качества исследований и получаемых практических данных была разработана концепция усовершенствования (модернизации) существующей установки. Она предусматривает дооснащение ее современными техническими средствами, позволяющими обеспечить стабильное протекание и регулирование процесса брожения в непрерывном режиме. Автоматизированная система оснащена средствами визуализации текущих параметров, что позволит исследователям при необходимости оперативно корректировать экспериментальный процесс. Также предусматривается система хранения данных, по

результатам анализа которых могут быть скорректированы основные технологические режимы процесса производства напитка.

Основными элементами разработанной автоматизированной системы управления (АСУ) являются:

- Контроллер, который формирует управляющие сигналы на исполнительные механизмы (управляемые краны, насосы) на основе сигналов от датчиков.

- Датчики, измеряющие температуру суслу, уровень кислотности, концентрацию углекислого газа и кислорода.

- Реле – поплавковые регуляторы уровня, которые ограничивают приток суслу, предотвращая переполнение емкости.

- Исполнительные механизмы, обеспечивающие транспортировку субстрата, его перемешивание, нагрев до требуемой температуры.

Для дооснащения экспериментальной установки непрерывного брожения в рамках модернизации предлагаются следующие устройства:

- Пресс-фильтр F14-V:

Пластинчатый фильтр гарантирует качество и безопасность фильтрации продукта на высоком уровне. С помощью фильтровального блока из пищевого картона, состоящий из отдельных пластин, можно настроить степень очистки жидкости (грубая очистка, осветляющая очистка, стерилизующая очистка). Данный фильтр включает раму, высокопроизводительный насос с приводом. Кроме того, он имеет манометр для контроля давления и косвенного отслеживания степени загрязнения фильтровального картона (при высоком давлении следует сменить фильтровальный картон). Также для регулировки производительности фильтр снабжен клапаном регулировки подачи жидкости в фильтрующий элемент. Самовсасывающий насос можно использовать как отдельный насос для перекачки жидкости. Характеристики агрегата: производительность - 500-900 л/ч; размеры фильтровального листа - 200x200 мм, площадь фильтрующей поверхности - 0,448 кв.м., габаритные размеры, мм - 470x310x340, вес - 21 кг.

- Контроллер SSVC0059V2:

Контроллер предназначен для управления электромагнитными клапанами (нормально закрытыми, работающими от сети переменного тока частотой 50 Гц, напряжением 230 В и током до 0,9 А). Контроллер позволяет управлять клапанами по заданной программе с контролем температуры датчиками DS18B20 (до 2-х штук, в комплект не входят). Устройство имеет симисторный силовой ключ с детектором перехода через ноль. Контроллер также имеет контакты для подключения 2-х датчиков температуры DS18B20. Кроме того, он снабжен контактами для подключения 3-х клапанов. Устройство оснащено разъемом для карты памяти для обновления прошивки и сохранения настроек. В комплекте поставляемого контроллера SSVC0059V2 содержатся: удлинитель для карты памяти с рамкой (для установки в пластиковый распределительный щит). В комплекте также поставляются т.н. авиационные разъемы GX2PIN (3 шт.) и разъемы GX3PIN (2шт.). Устройство оснащено графическим дисплеем и имеет русский интерфейс.

- Расходомер CO₂ (20 л/мин, цифровой, ЖК-дисплей):

Расходомер осуществляет расход CO₂, отображая данные в реальном времени на ЖК-дисплее. Он оснащен MEMs датчиком расхода и термодатчиком для стабильной работы. Расходомер прост в использовании и интеграции в системы. Ключевые преимущества устройства заключаются в его точности, надежности и удобстве. Расходомер имеет внутреннюю резьбу BSPT1/4 для легкого подключения. Доступны варианты с диапазоном расхода от 5 л/мин до 40 л/мин, точностью $\pm 2.0\%FS$ и интерфейсом RS485 Modbus. Некоторые варианты поставляются с разъемами R 1/4 (4 мм, 6 мм, 8 мм) или опциональным батарейным отсеком.

- Клапан электромагнитный, G1/2, двухходовой (2/2) H3 CFB-A24N-R1 CAMOZZI:

Данные клапаны применяются в системах, где необходимо обеспечить высокие расходные характеристики. Они не требуют высокого давления управления.

– Реле контроля уровня жидкости, зонд 1,5 м в комплекте:

Реле контроля уровня PZ-828 предназначено для контроля и поддержания заданного уровня токопроводящих жидкостей в резервуарах, бассейнах, водонапорных башнях и т.п. и управления электродвигателями насосных установок. В комплекте идет зонд PZ (L=1,5 м). Для контроля уровня реле использует кондуктометрический способ, который позволяет измерять различные электропроводные жидкости. Принцип работы кондуктометрического датчика основан на том, что при достижении жидкостью в емкости определенного уровня, рабочая жидкость замыкает электроды зонда, в цепи протекает электрический ток, приводя к срабатыванию реле контроля.

Описание установки и средств автоматизации процесса непрерывного брожения в потоке, представлено на рисунке 2.

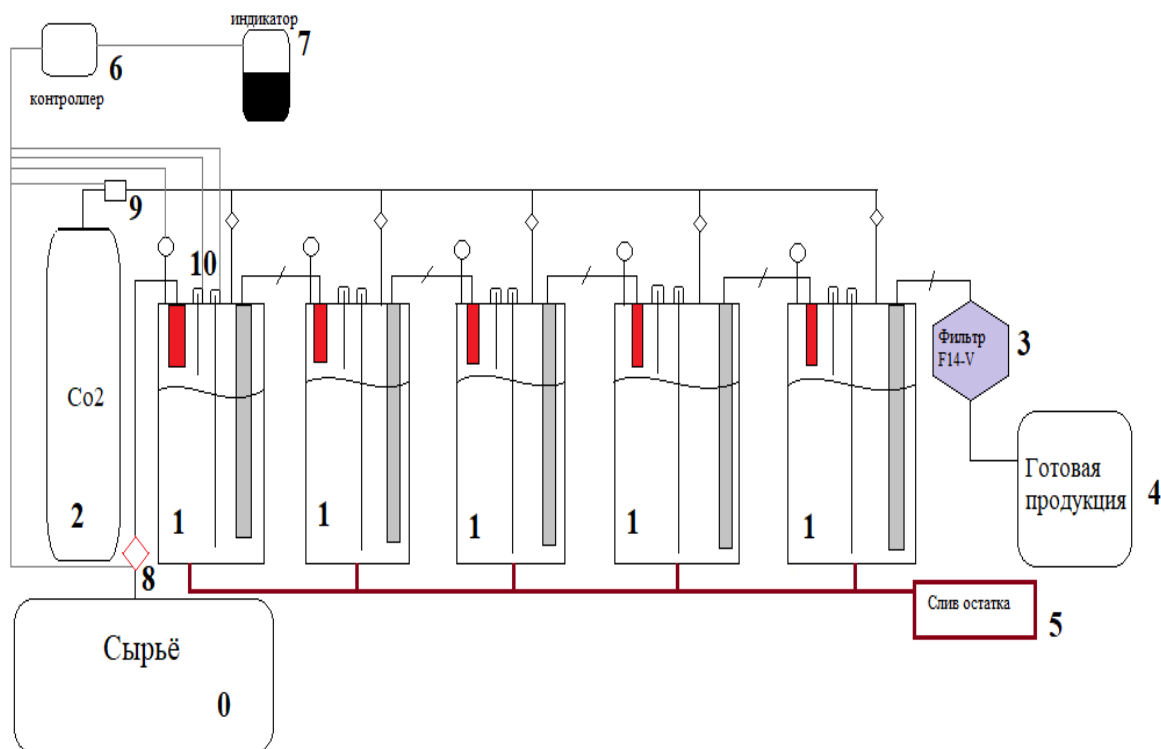


Рисунок 2 - Схема автоматизация установки непрерывного брожения:

0 – Резервуар с сырьем; 1 – Кегментер (ферментер) – резервуар, в котором происходит процесс брожения сула; 2 – Напорный резервуар CO_2 : предназначен для создания необходимого давления, для перемещения сула через систему; 3 – Фильтр F14-V служит для конечной “тонкой” фильтрации продукта перед подачей в емкость готовой продукции; 4 – Емкость для хранения и транспортировки готовой продукции перед фасовкой в малые тары; 5 – Резервуар для слива остатков брожения и продуктов, выпадающих в осадок; 6 – Контроллер: многофункциональный прибор с определенным количеством каналов связи для отображения и управления процессами непрерывного сбраживания; 7 – Панель оператора (индикатор), отображающий процессы работы АСУ; 8 – Расходомер: используется в качестве датчика расхода сырья для установки; 9 – Автоматический (электромагнитный) кран подачи CO_2 в систему; 10 – Реле контроля уровня сула в резервуаре.

Модернизация установки непрерывного брожения представляет собой комплексное техническое решение, которое позволило не только осуществлять детальный контроль над процессом ферментации в режиме реального времени, но и обеспечило возможность гибкого регулирования целого ряда критически важных технологических параметров: скорости потока сбраживаемой жидкости для оптимальной загрузки биомассы дрожжей и синхронизации с динамикой брожения; точной информации о температурном режиме на

каждом этапе процесса (от активации дрожжей до завершающей стадии); учета и оптимизации расхода сырья, включая объем загружаемого сусле; непрерывного мониторинга уровня материала в резервуарах (акратофорах) с поддержанием оптимального объема виноматериала в каждой емкости. Внедрение таких автоматизированных систем, оснащенных современными датчиками, управляемой запорно-регулирующей арматурой, программируемыми логическими контроллерами приводит к существенному повышению эффективности научно-исследовательской работы за счет обеспечения воспроизводимости экспериментальных условий, накопления массивов точных данных для статистического анализа и моделирования, сокращения времени на настройку режимов, а также к заметному улучшению качества результатов благодаря стабилизации параметров брожения, минимизации операционных ошибок и человеческого фактора. Следствием этого, в конечном итоге, является получение предсказуемого по своим характеристикам качественного продукта.

Список литературы

1. Воробьев С.Г. Основы автоматизации технологических процессов винодельческого и консервного производств. – Москва: Пищ. пром-сть, 2010. – 247 с.
2. Немчинова А.И., Тютрин Н.О. Определение концепции разработки бродильного оборудования для производства плодового-ягодных вин из местного сырья. В сборнике: Жизненный цикл конструкционных материалов (от получения до утилизации). Материалы докладов VII Всероссийской научно-технической конференции с международным участием. ИРНИТУ. 2017. С. 405-413.
3. Овчинников С.Д., Анциферова А.В. Разработка малогабаритной установки брожения грушевого пуаре в непрерывном потоке // XII Всероссийская (национальная) научная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Пищевые инновации и биотехнологии». – Кемерово, 2024.
4. Виноградов В.А. Оборудование винодельческих заводов. Симферополь: Таврида. – Т. 1. – 2002. – 416 с.; Т. 2. – 2003. - 352 с.
5. ГОСТ 31729-2015 Напитки винные. Общие технические условия. Введ. 01.01. 2017.
6. Производство вин: Учебное пособие / Ю.Г. Скрипников. Мичуринск: Изд-во МичГАУ, 2007 – 54 с.
7. Зайчик Ц.Р. Оборудование предприятий винодельческой промышленности. – 4-е изд. – Москва, 1997.
8. Калугина Е.И., Куликов П.А. Технология вина и сидра / Е.И. Калугина, П.А. Куликов. – Москва: Винный мир, 2017. – 342 с.
9. Приготовление виноматериалов [Электронный ресурс] – URL: <http://vinocenter.ru/prigotovlenie-vinomaterialov-belogo-vina.html> (дата обращения: 10.11.2025).

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ АПК ЧЕРЕЗ ИНЖЕНЕРНЫЕ РЕШЕНИЯ

Ходжамаммедов Мекан Мерданович, преподаватель

Государственный энергетический институт Туркменистана, Мары, Туркменистан
mekanhoja2021@gmail.com

Аннотация. Статья посвящена современным инженерным подходам к повышению качества продукции из сельскохозяйственного сырья. Рассмотрены методы оптимизации технологических процессов, внедрения автоматизированного контроля параметров обработки и разработки инновационных методов улучшения структуры и свойств продукции. Подробно анализируется влияние точного регулирования температуры, влажности, давления и времени обработки на конечное качество продукции. Приводятся примеры реализации инженерных решений на практике и их влияние на безопасность, питательные свойства и потребительские качества продукции.

Ключевые слова: качество продукции, сельскохозяйственное сырье, инженерные решения, технологический процесс, автоматизация, оптимизация

IMPROVING THE QUALITY OF AGRO-INDUSTRIAL PRODUCTS THROUGH ENGINEERING SOLUTIONS

HoJamammedov Mekan Merdanovich, Lecturer

State Energy Institute of Turkmenistan, Mary, Turkmenistan
mekanhoja2021@gmail.com

Abstract. The article discusses modern engineering approaches to improving the quality of products from agricultural raw materials. Methods of technological process optimization, automated process control, and innovative techniques for improving product structure and properties are analyzed. The influence of precise regulation of temperature, humidity, pressure, and processing time on final product quality is discussed. Practical examples of implementing engineering solutions and their effects on safety, nutritional properties, and consumer quality are presented.

Keywords: product quality, agricultural raw materials, engineering solutions, technological process, automation, optimization

Качество агропромышленной продукции является ключевым фактором ее конкурентоспособности как на внутреннем, так и на внешнем рынках. В современных условиях потребители предъявляют повышенные требования к органолептическим, физико-химическим и питательным характеристикам продукции, а также к ее безопасности и длительности хранения. Соответствие этим требованиям напрямую влияет на рыночную стоимость, репутацию производителя и возможность выхода на новые сегменты рынка.

Одним из приоритетных направлений повышения качества продукции является внедрение инженерных решений на всех этапах переработки сельскохозяйственного сырья. Инженерные подходы включают оптимизацию технологических режимов, автоматизацию процессов, внедрение инновационного оборудования и материалов, а также использование методов математического моделирования и цифровых технологий. Эти меры позволяют не только стабилизировать качество готовой продукции, но и снизить технологические потери сырья, сократить эксплуатационные расходы и повысить эффективность производства.

Современные методы контроля и оптимизации технологических процессов основаны на интеграции сенсорных систем, систем сбора и анализа данных, а также программных средств прогнозирования. Например, точное регулирование температуры, влажности, давления и времени обработки позволяет минимизировать потери витаминов и

микроэлементов, сохранить структуру продукта и улучшить его органолептические свойства. Кроме того, автоматизированные системы мониторинга обеспечивают непрерывный контроль за технологическими параметрами, своевременное выявление отклонений и корректировку процессов в реальном времени.

Внедрение инженерных решений также способствует повышению безопасности производства и снижению вероятности возникновения ошибок персонала. Использование современных цифровых технологий позволяет проводить обучение и моделирование процессов, повышать квалификацию сотрудников и формировать культуру качественного производства на предприятии.

Таким образом, интеграция инженерных и цифровых решений в процессы переработки сельскохозяйственного сырья представляет собой комплексный подход к повышению качества агропромышленной продукции. Она позволяет производителям удовлетворять растущие требования потребителей, оптимизировать производственные ресурсы и обеспечить устойчивое развитие предприятий на конкурентном рынке.

Инженерные решения в пищевой промышленности представляют собой комплекс мероприятий, направленных на систематическое улучшение качества продукции на всех стадиях переработки сельскохозяйственного сырья. Их внедрение обеспечивает не только повышение органолептических, физико-химических и питательных свойств продукции, но и гарантирует стабильность технологических процессов, минимизацию потерь сырья и оптимизацию производственных затрат.

Оптимизация технологических процессов включает определение и поддержание оптимальных параметров температуры, влажности, давления и времени обработки. Теоретические и экспериментальные исследования показывают, что отклонение этих параметров даже на небольшой процент может привести к ухудшению структуры продукта, снижению содержания витаминов, микроэлементов и других биологически активных компонентов. Применение инженерного подхода позволяет выявить критические точки технологического процесса, разработать регламентированные режимы и стандартизировать производство для обеспечения постоянного качества продукции.

Современные пищевые производства активно внедряют автоматизированные системы контроля, включая сенсорные датчики, интеллектуальные системы мониторинга и IoT-устройства. Эти системы обеспечивают непрерывное наблюдение за технологическими параметрами и позволяют своевременно корректировать отклонения, предотвращая снижение качества продукции. Автоматизация также снижает вероятность человеческой ошибки, обеспечивает более точное соблюдение режимов обработки и повышает общую эффективность производства.

Математическое моделирование и цифровая симуляция технологических процессов играют ключевую роль в прогнозировании качества продукции. С помощью моделей можно оценить влияние различных факторов на структуру и свойства конечного продукта, протестировать альтернативные режимы обработки без проведения дорогостоящих экспериментов и выявить оптимальные условия переработки. Моделирование также позволяет интегрировать результаты лабораторных исследований с практическими данными производства для комплексной оценки технологических решений.

Применение новых материалов и модернизированного оборудования является неотъемлемой частью инженерного подхода. Использование инновационных конструкций, модернизация линий переработки и внедрение новых упаковочных технологий позволяют улучшить текстуру, вкусовые качества и срок хранения продукции. Кроме того, инновации в оборудовании способствуют повышению энергоэффективности процессов и снижению производственных расходов, что является важным фактором экономической устойчивости предприятий.

Экспериментальные исследования проводились в лабораторных условиях с целью контроля основных технологических параметров: температуры, влажности, давления и времени обработки сырья. Исследования включали серийные пробы различных режимов

переработки для выявления критических точек процесса, при которых максимально сохраняются питательные вещества и органолептические свойства продукта. Данные эксперименты позволили определить диапазоны оптимальных условий, обеспечивающих стабильность качества при серийном производстве.

Математическое моделирование использовалось для прогнозирования изменения структуры продукта, содержания белков, жиров, витаминов и микроэлементов в зависимости от технологических параметров. Были применены модели регрессии и численные симуляции, позволяющие оценить влияние каждого параметра на конечное качество продукции. Моделирование также дало возможность проверять различные сценарии обработки без проведения дополнительных дорогостоящих экспериментов, что значительно ускоряет процесс оптимизации производства.

Статистический анализ позволил выявить корреляции между параметрами обработки и качественными характеристиками продукции. Использовались методы корреляционного анализа, дисперсионного анализа и многомерного моделирования. Статистическая обработка данных позволила объективно оценить эффективность внедрения инженерных решений и определить ключевые показатели качества, на которые следует обратить внимание при организации производственного процесса.

Сравнительный анализ включал оценку результатов внедрения новых технологических решений на разных предприятиях. Сопоставление данных с аналогичными предприятиями, использующими традиционные методы переработки, позволило выявить преимущества инженерного подхода и определить области для дальнейшей оптимизации. Такой анализ обеспечил практическую значимость исследования и возможность масштабирования разработанных решений на более широкий спектр производств.

Комплексное применение перечисленных методов обеспечивает всестороннюю оценку влияния инженерных решений на качество продукции. Экспериментальные данные, дополненные математическим моделированием и статистической обработкой, позволяют формировать рекомендации по оптимальным режимам переработки сырья и внедрению инновационных решений на производстве. Такой подход обеспечивает научную обоснованность выводов и практическую применимость результатов исследования.

Список литературы

1. Петров А.Б., Сидоров В.В. Современные технологии переработки сельскохозяйственного сырья. Москва, 2020. С. 45–52.
2. Иванова М.Н. Автоматизация процессов пищевого производства. Красноярск, 2019. С. 112–118.
3. Smith J., Brown L. Food Engineering: Principles and Practices. New York, 2018. Pp. 75–88.
4. Кузнецов В.П. Математическое моделирование в пищевой промышленности. Санкт-Петербург, 2021. С. 60–7.
5. Литвинова В.С. Инновационные материалы для упаковки пищевых продуктов. Красноярск, 2020. С. 30–42.

СЕКЦИЯ 2. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ

УДК 664.8.047:621.311

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ИНФРАКРАСНОЙ И ТРАДИЦИОННЫХ МЕТОДОВ СУШКИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ: ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ И СОХРАНЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

Бородин Алексей Андреевич, аспирант

Иркутский государственный аграрный университет, п. Молодежный, Россия
Lyoxa.borodin.2012@gmail.com

Алтухов Игорь Вячеславович, доктор технических наук, профессор

Иркутский государственный аграрный университет, п. Молодежный, Россия
altukhigor@yandex.ru

Аннотация. В статье проведен сравнительный анализ инфракрасной сушки и традиционных (конвективной, кондуктивной) методов обезвоживания растительного сырья с позиций энергоэффективности и сохранения биологически активных веществ (БАВ). На основе систематизации данных из научной литературы показано, что инфракрасная сушка обеспечивает удельные энергозатраты в диапазоне 0,9–4,2 кВт·ч/кг испаренной влаги и позволяет сохранять до 80–90 % витаминов, что на 30–40 % выше, чем при конвективной сушке. Глубина проникновения инфракрасного излучения ограничена 6–7 мм, что требует оптимизации толщины слоя сырья. Рассмотрены преимущества, ограничения и перспективы применения метода. Результаты подтверждают высокий потенциал инфракрасной сушки как энергоэффективного и щадящего способа обработки термочувствительного растительного сырья.

Ключевые слова: инфракрасная сушка, конвективная сушка, энергоэффективность, биологически активные вещества, растительное сырье, глубина проникновения излучения, сохранение витаминов.

COMPARATIVE ANALYSIS OF INFRARED AND CONVENTIONAL DRYING METHODS FOR PLANT RAW MATERIALS: ENERGY EFFICIENCY AND PRESERVATION OF BIOLOGICALLY ACTIVE COMPOUNDS

Borodin Alexey Andreevich, Graduate Student

Irkutsk State Agrarian University, Molodezhny, Russia
Lyoxa.borodin.2012@gmail.com

Altukhov Igor Vyacheslavovich, Doctor of Technical Sciences, Professor

Irkutsk State Agrarian University, Molodezhny, Russia
altukhigor@yandex.ru

Abstract. This article presents a comparative analysis of infrared (IR) drying versus conventional (convective and conductive) methods for plant raw materials, focusing on energy efficiency and the preservation of biologically active compounds (BACs). Based on a systematic review of scientific literature, IR drying demonstrates specific energy consumption in the range of 0.9–4.2 kWh/kg of evaporated moisture, while preserving 80–90% of vitamins—a 30–40% higher retention compared to convective drying. The penetration depth of infrared radiation is limited to 6–7 mm, necessitating optimization of raw material layer thickness. Advantages include lower operating temperatures (40–60 °C), compact equipment design, and reduced oxidative degradation. Limitations involve shallow energy penetration and unsuitability for bulk materials without pre-treatment. The findings confirm that IR drying is a highly promising, energy-efficient, and gentle method for thermolabile plant materials.

Keywords: infrared drying, convective drying, energy efficiency, biologically active compounds, plant raw materials, radiation penetration depth, vitamin retention

Введение. Сушка растительного сырья является одним из ключевых этапов технологической цепочки его переработки и хранения, направленным на снижение влажности до уровня, обеспечивающего микробиологическую стабильность и длительное хранение [1]. При этом особенно важно сохранить биологически активные вещества (БАВ): витамины, эфирные масла, антиоксиданты и ферменты [2].

В промышленности широко применяются конвективные и кондуктивные методы сушки. Однако они сопряжены с высокими энергозатратами и термическим разрушением термолабильных компонентов [2]. В последние годы все большее внимание уделяется инфракрасной (ИК) сушке как энергосберегающему и щадящему методу, позволяющему проводить обезвоживание при пониженных температурах (40–60 °С) с минимальными потерями БАВ [1].

Целью данной работы является сравнительная оценка ИК-сушки и традиционных методов по критериям энергозатрат и сохранения качества продукта на основе данных, представленных в научной литературе.

Материалы и методы. Анализ выполнен на основе систематизации данных из учебных пособий и научных публикаций, входящих в утвержденный библиографический список. Сравнение проводилось по следующим показателям: удельные энергозатраты (кВт·ч/кг испаренной влаги), сохранение витаминов (%), глубина проникновения тепла, температурный режим и конструктивная сложность оборудования.

Информационная база включает труды Тепляшина В. Н. с соавт. [1], Касьянова Г. И. с соавт. [2], а также диссертационные исследования по применению ИК-технологий в вакуумной среде [3, 4].

Результаты и обсуждение. Инфракрасная сушка основана на избирательном поглощении ИК-излучения молекулами воды, что вызывает их внутренние колебания и генерацию тепла непосредственно в структуре растительного материала [1]. В отличие от конвективной сушки, где нагрев происходит с поверхности, ИК-лучи проникают внутрь сырья, обеспечивая более равномерное обезвоживание.

Сравнительные характеристики методов сушки представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Сравнительные технологические и энергетические показатели методов сушки растительного сырья

Показатель	Инфракрасная сушка	Конвективная сушка	Кондуктивная сушка
Удельные энергозатраты, (кВт·ч)/кг исп. влаги	0,9–4,2	1,6–2,5	1,5–4,7
Сохранение витаминов, %	80-90	40–50	40–50
Глубина проникновения тепла	6–7 мм	Поверхностный слой	Контактная поверхность
Температурный режим, °С	40–60	60–150	50–120
Сложность оборудования	Низкая	Средняя	Средняя/высокая

Как видно из табл. 1, ИК-сушка характеризуется наименьшими энергозатратами при низких температурах, что особенно важно для термочувствительных видов сырья – ягод, лекарственных трав, листовых овощей [1]. При этом сохранение витаминов достигает 80-90 %, что на 30–40 % выше, чем при конвективной сушке [2].

Однако ИК-метод имеет ограничение: глубина проникновения излучения составляет 6–7 мм [1]. Это делает его малоэффективным для объемного или плотного сырья. Для преодоления этого ограничения рекомендуется использовать тонкие слои, предварительное измельчение или комбинированные режимы – например, ИК + вакуум, что подтверждается исследованиями по сушке зерна ячменя [3] и чипсов из мяса птицы [4].

К преимуществам ИК-сушки также относятся:

- компактность оборудования;
- отсутствие необходимости нагрева больших объемов воздуха;
- снижение окислительных процессов за счет меньшего контакта с кислородом.

Конвективная сушка, несмотря на универсальность, сопряжена с высокими тепловыми потерями и неравномерным прогревом, особенно на завершающих стадиях, когда влага удаляется из внутренних слоев [2].

Кондуктивная (контактная) сушка обеспечивает высокий коэффициент теплоотдачи (~170–180 Вт/м²·К), но требует плотного контакта сырья с нагреваемой поверхностью, что ограничивает ее применение для сыпучих или волокнистых материалов [1].

Заключение. Проведенный анализ показал, что инфракрасная сушка превосходит традиционные методы по совокупности энергетических и качественных показателей.

Она позволяет:

- снизить энергозатраты на 20–40 %;
- проводить сушку при температурах 40–60 °С;
- сохранять до 90 % БАВ в исходном сырье.

Основным ограничением остается неглубокое проникновение излучения, что требует оптимизации толщины слоя или применения гибридных технологий. Перспективным направлением является вакуумно-инфракрасная сушка, сочетающая щадящий температурный режим с ускоренным удалением влаги, что подтверждается результатами исследований [3,4].

Таким образом, ИК-сушка представляет собой эффективное решение для производства высококачественного сухопродукта из термочувствительного растительного сырья и может быть рекомендована для внедрения в малые и средние перерабатывающие предприятия.

Список литературы

1. Тепляшин В. Н., Ченцова Л. И., Невзоров В. Н. Технологии и оборудование для сушки растительного сырья [Электронный ресурс]: учебное пособие. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2019. – 173 с.
2. Касьянов Г. И., Семенов Г. В., Грицких В. А., Троянова Т. Л. Сушка сырья и производство сухих завтраков: учебно-практическое пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва; Ростов-на-Дону: Издательский центр «МарТ», 2004. – 162 с.
3. Каримов Х. Т. Разработка вакуумной инфракрасной установки для сушки зерна ячменя: дис. ... канд. техн. наук. – Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2019. – 195 с.
4. Иванов И. В. Исследование и разработка технологии чипсов из мяса птицы с использованием вакуумной инфракрасной сушки: дис. ... канд. техн. наук. – Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2014. – 162 с.

**ВЛИЯНИЕ ЛИПОСОМАЛЬНОГО ПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ САБЕЛЬНИКА
И КЛЮКВЫ НА ПОКАЗАТЕЛИ БЕЛКОВОГО СТАТУСА
У ЦЫПЛЯТ ПРИ СТРЕССЕ**

Комиссарова Наталья Анатольевна, кандидат биологических наук, ассистент
Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева, Орел, Россия
hlybova88@mail.ru

Ярован Наталья Ивановна, доктор биологических наук, профессор
Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, Орел, Россия
n.yarovan@yandex.ru

Аннотация. В статье показано влияние липосомального препарата на основе сабельника и клюквы на белковый обмен у цыплят-бройлеров в условиях световой депривации. Установлено, что окислительный стресс, вызываемый световой депривацией, сопровождается снижением уровня общего белка и повышением мочевины в сыворотке крови. Применение препарата способствовало достоверному снижению уровня мочевины до значений, равных $2,86 \pm 0,301$ ммоль/л, и тенденции к нормализации общего белка, подтверждаемой его увеличением до значений, равных $39,0 \pm 1,095$ г/л. Полученные данные характеризуют липосомальный препарат как средство, оптимизирующее белковый обмен, что подтверждается снижением процессов катаболизма белков при стрессе.

Ключевые слова: мочевина, общий белок, световая депривация, окислительный стресс, цыплята-бройлеры, сабельник болотный, клюква

**THE EFFECT OF A LIPOSOMAL PREPARATION BASED ON MARSH CINQUEFOIL
AND CRANBERRY ON PROTEIN STATUS INDICATORS IN CHICKENS UNDER
STRESS**

Komissarova Natalia Anatolyevna, Candidate of Biological Sciences, Assistant
Orel State University, Orel, Russia
hlybova88@mail.ru

Yarovan Natalia Ivanovna, Doctor of Biological Sciences, Professor
Oryol State University named after N.V. Parakhin, Orel, Russia
n.yarovan@yandex.ru

Abstract. The article shows the effect of a liposomal preparation based on marsh cinquefoil and cranberry on protein metabolism in broiler chicks under conditions of light deprivation. It was found that oxidative stress caused by light deprivation is accompanied by a decrease in total protein levels and an increase in urea levels in the blood serum. The application of the preparation contributed to a significant decrease in urea levels (2.86 ± 0.301 mmol/L) and a trend towards the normalization of total protein (39.0 ± 1.095 g/L). The obtained data indicate the protective effect of the liposomal preparation, reducing the intensity of protein catabolism under stress.

Keywords: urea, total protein, light deprivation, oxidative stress, broiler chicks, marsh cinquefoil, cranberry

Система антиоксидантной защиты цыплят-бройлеров является уязвимым звеном в поддержании гомеостаза, что во многом обусловлено высокой интенсивностью метаболических процессов, обеспечивающих быстрый рост птицы. В норме процессы образования свободных радикалов и их нейтрализация находятся в динамическом равновесии. При чрезмерном воздействии стресс-фактора или продолжительном действии

комплекса стресс-факторов у цыплят происходит сдвиг данного равновесия в сторону продукции активных форм кислорода за счет истощения антиоксидантной системы [1].

Поэтому стрессогенная технология промышленного птицеводства, сопровождающаяся многочисленными неизбежными стресс-факторами, является одной из основных причин развития оксидативного стресса, лежащего в основе многочисленных патологических состояний у птиц.

В научной литературе описаны следующие биологические закономерности в адаптации к технологическим стрессам. На молекулярном уровне стресс инициирует изменения в экспрессии генов, регулирующих антиоксидантную защиту и воспалительные процессы. Эти сдвиги проявляются на клеточно-тканевом уровне в виде изменений биохимического и морфологического состава крови, которые служат индикаторами нарушений обмена веществ, гормонального фона, иммунного и антиоксидантного статусов. Структурные адаптационные или патологические изменения формируются на морфологическом уровне, приводя к обратимым или необратимым изменениям в органах и тканях, вплоть до летального исхода. Кумулятивным результатом указанных изменений становится снижение продуктивности у птиц [2].

Состояние белкового обмена является одним из центральных звеньев реализации адаптационных возможностей организма птицы, поскольку белки выполняют комплекс жизненно важных функций. Они выступают основным пластическим материалом, источником аминокислот, поддерживают онкотическое давление, регулируют распределение жидкости и электролитов, обеспечивают транспорт микроэлементов в составе металлопротеидов, а также участвуют в регуляции кислотно-щелочного баланса и различных физиологических процессов как структурные компоненты ферментов и гормонов. Все вышесказанное говорит о том, что белки являются обязательным участником всех приспособительных реакций [3, 5].

Таким образом, поддержание белкового статуса в условиях стресса невозможно без эффективной антиоксидантной защиты. Для коррекции описанных нарушений в связи со снижением уровня эндогенной антиоксидантной защиты необходимо введение экзогенных антиоксидантов.

Нами был разработан липосомальный препарат на основе сабельника болотного, клюквы и подсолнечного лецитина (Патент РФ №2840301). Он проявляет антиоксидантные свойства, что было подтверждено нашими исследованиями *in vivo* и *in vitro* [4]. Однако, влияние препарата на показатели белкового обмена изучено не было, поэтому целью нашей работы являлось изучение влияния липосомального препарата на уровень общего белка и мочевины, как показателей, являющихся характеристикой состояния белкового обмена.

Материал и методика исследования. Исследования проводили в 2018-2024 гг. на базе лабораторий кафедры биотехнологии и химии им. Н. Е. Павловской ФГБОУ ВО «Орловский ГАУ им. Н.В. Парахина» и ЦКП ФГБОУ ВО «Орловский ГАУ им. Н.В. Парахина».

Объектом исследования были цыплята-бройлеры кросса КОББ-500 в возрасте 1-21 суток, которые выращивались в клетках в условиях вивария. В суточном возрасте по принципу пар-аналогов сформировали 3 группы по 15 цыплят в каждой:

1. контрольная группа – цыплята, получавшие основной рацион;
2. первая опытная группа – цыплята, получавшие основной рацион в условиях нарушения светового режима;
3. вторая опытная группа – цыплята, которым в условиях нарушения светового режима дополнительно выпаивали 1 раз в сутки липосомальный препарат на основе сабельника и клюквы в дозе 5 мл на 1 кг живой массы в течение 21 суток.

Стресс моделировали путем нарушения светового режима для цыплят в возрасте 7-и, 15-и и 20-и суток, создавая непрерывный период темноты 27 часов. Кровь забирали из подкрыльцовой вены у цыплят-бройлеров на 8-е, 16-е, 21-е сутки.

Полученные данные в ходе эксперимента были статистически обработаны и представлены ниже в виде $M \pm SD$, где M - среднее арифметическое, SD - стандартное отклонение. Достоверность отличий между средними величинами в группах опыта устанавливали с применением критерия Стьюдента (относительно контрольной группы, $p < 0,05$). Все статистические расчеты проводили с помощью программы Microsoft Excel.

Результаты исследования. Как было установлено ранее в наших исследованиях, представленных в статье [4] световая депривация вызывала у цыплят-бройлеров оксидативный стресс, который сопровождался не только нарушениями в оксидантно-антиоксидантной системе, но и в белковом обмене. Динамика некоторых показателей белкового обмена представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Динамика некоторых показателей белкового обмена в сыворотке крови цыплят-бройлеров при моделированном стрессе (темновом стрессе)

Показатель	Группа	Возраст, сутки	
		8	21
Общий белок, г/л	Контрольная	31,5±0,73	43,9±1,53
	Опытная 1 (стресс)	22,7±1,12*	38,1±0,77*
	Опытная 2 (стресс+препарат)	25,33±0,699*	39,0±1,095*
Мочевина, ммоль/л	Контрольная	1,63±0,08	2,8±0,08
	Опытная 1 (стресс)	1,97±0,16*	3,57±0,12*
	Опытная 2 (стресс+препарат)	1,89±0,11	2,86±0,301

Примечание: * – $p < 0,05$ относительно контрольной группы цыплят (без стресса).

Согласно данным таблицы 1, у первой опытной группы, в которой цыплята получали основной рацион на фоне световой депривации, отмечалось снижение уровня белка и параллельное увеличение концентрации мочевины в сыворотке крови, что является признаком катаболического характера белкового метаболизма [5]. Так к концу опыта уровень общего белка у цыплят данной группы был ниже контроля на 13 % ($p < 0,05$), а мочевины выше на 27 % ($p < 0,05$) относительно контрольной группы цыплят. В группе, получавшей липосомальный препарат, проявление стресс-индуцированного катаболизма белка было менее выражено. На 21-е сутки концентрация мочевины у цыплят данной группы составила 2,86±0,301 ммоль/л и была ниже, чем в стрессированной группе, достигая контрольных значений, равных 2,8±0,08 ммоль/л. Аналогичная тенденция к нормализации наблюдалась и для уровня общего белка. На 21-е сутки уровень общего белка у цыплят второй опытной группы составил 39,0±1,095 г/л и был выше, чем в стрессированной группе без применения препарата, приближаясь к контрольным значениям, равным 43,9±1,53 г/л.

Полученные результаты позволяют заключить, что применение липосомального препарата на основе сабельника болотного, клюквы и подсолнечного лецитина, обладающего антиоксидантным и мембранопротекторным действием, способствует снижению интенсивности окислительного стресса, катаболизма белков и восстановлению оптимального белкового статуса у цыплят-бройлеров в условиях экспериментального стресса.

Список литературы

1. Мурадян Е.А., Макаева В.И. Показатели стресс-устойчивости у цыплят-бройлеров при использовании стресс-протекторных препаратов // Тимирязевский биологический журнал. 2024. Т. 2, № 2. С. 86–90. <http://dx.doi.org/10.26897/2949-4710-2024-2-2-86-90>;
2. Мифтахутдинов А.В., Сайфульмулюков Э.Р. Биологические закономерности адаптации и фармакологическая стратегия при развитии стрессов у кур в промышленной среде // Вестник Омского ГАУ. 2024. № 2 (54). С. 105–113;
3. Сайфутдинова Л.Н., Дерхо М.А. Белки крови и их информативность в оценке адаптационных ресурсов кур при технологическом стрессе // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. 2021. Т. 245, № 1. С. 169–176. DOI: 10.31588/2413-4201-1883-245-1-169-176;

4. Ярован Н.И., Комиссарова Н.А., Рыжкова Г.Ф. Коррекция липосомальным препаратом нарушений митохондриальной функции у цыплят-бройлеров при световой депривации // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2025. № 7. С. 194–200;

5. Харлап С.Ю., Дерхо М.А., Лоретц О.Г. Роль белков крови в реализации стресс-индуцирующего воздействия шугтелирования в организме цыплят // Аграрный вестник Урала. 2016. № 3 (145). С. 66–71.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МУКИ ИЗ СЕМЯН *SALVIA HISPANIA* В ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЯХ Пониженной Влажности

Куприна Марина Николаевна, кандидат сельскохозяйственных наук
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: kuprina07@inbox.ru

Аннотация. Палочки хлебные имеют длительный период хранения, используются в диетическом питании, обладают потенциалом для обогащения с целью увеличения их пищевой ценности. Цельносмолотая мука из семян шалфея испанского характеризуется высоким содержанием белка, омега-3 и омега-6 незаменимых жирных кислот, полисахаридов. Исследованиями установлено, что замена муки пшеничной на 10% цельносмолотой мукой из семян шалфея испанского при производстве хлебных палочек не влияет на органолептические показатели качества продукта, делает его вкус оригинальным, что установлено дегустационной оценкой.

Ключевые слова: хлебобулочные изделия пониженной влажности, палочки хлебные, шалфей испанский, мучные смеси, мука, органолептические показатели

USE OF *SALVIA HISPANIA* SEED FLOUR IN LOW-MOISTURE BREAD PRODUCTS

Kuprina Marina Nikolaevna, Candidate of Agricultural Sciences
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
kuprina07@inbox.ru

Abstract. Bread sticks have a long shelf life, are used in dietary nutrition, and have the potential for enrichment in order to increase their nutritional value. Whole-grain flour from Spanish sage seeds is characterized by a high content of protein, omega-3, and omega-6 essential fatty acids. Studies have shown that replacing wheat flour with 10% whole-grain flour from Spanish sage seeds in the production of bread sticks does not affect the organoleptic quality of the product, but rather enhances its original taste, as confirmed by a tasting evaluation.

Keywords: low-moisture bakery products, bread sticks, Spanish sage, flour mixtures, flour, organoleptic indicators

Среди продуктов, регулярно присутствующих в меню россиян, хлебобулочные изделия уверенно удерживают лидирующие позиции. Это объясняется их бюджетной стоимостью и высокой доступностью; кроме того, они выступают значимым поставщиком ключевых нутриентов – растительных белков, углеводов, витаминов, макро- и микроэлементов, пищевых волокон и энергии. Такие продукты потребляют чаще всего вне зависимости от возраста и социального статуса, а их присутствие в рационе необходимо для поддержания здоровья и эффективной работы организма. [1].

Хлебобулочные изделия пониженной влажности пользуются спросом у людей разных возрастных групп. Их ценность определяется целым рядом преимуществ: длительным периодом годности, пригодностью для диетического питания, потенциалом для обогащения важными питательными веществами (с целью увеличения пищевой ценности), а также функциональностью как продукта для быстрого перекуса. [2-4]. Одним из видов таких изделий являются хлебные палочки. Это удобный и популярный снэк, сочетающий традиционную рецептуру с современными требованиями к хранению и вкусовым предпочтениям.

Для разнообразия ассортимента хлебобулочных изделий в рецептуры все чаще добавляют нетрадиционное сырье – цельные и измельченные злаки и семена [5, 6].

Перспективным компонентом признана цельносмолотая мука из семян шалфея испанского, которая содержит высококачественный растительный протеин, незаменимые жирные кислоты (омега-3 и омега-6), полисахариды [7–9]. В исследованиях Кузнецовой С.И., Конева С.И., Захаровой А.С., Мелешкиной Л.Е. доказано, что семена шалфея испанского и их мука образуют вязкие водные гели на основе водорастворимого анионного гетерополисахарида. Эти гели обладают ценными технологическими свойствами – удерживают влагу, стабилизируют эмульсии и структуру продукта [10, 11]. Поэтому шалфей испанский рассматривается как функциональный ингредиент для хлебопечения.

Цель исследования – изучение влияния цельносмолотой муки из семян шалфея испанского на показатели качества хлебобулочных изделий пониженной влажности.

Задачи исследования: изучить влияние цельносмолотой муки из семян шалфея испанского на органолептические показатели качества хлебных палочек, провести дегустационную оценку исследуемых образцов, выявить образец с лучшими органолептическими показателями качества.

Исследования проводили в лаборатории кафедры «Технологии хлебопекарного, кондитерского и макаронного производств» ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ. Объектом исследования являлись образцы хлебных палочек из мучных смесей, полученные путем смешивания муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта и цельносмолотой муки из семян шалфея испанского с заменой муки пшеничной на 10% (образец №1), 15% (образец №2), 20% (образец №3) мукой из семян шалфея испанского. Цельносмолотую муку из семян шалфея испанского получали в лабораторных условиях путем измельчения семян шалфея испанского на лабораторной мельнице до крупности, соответствующей проходу через сито с размером ячеек 0,5 мм. Тесто готовили безопасным способом в соответствии с рецептурой таблицы 1. Контрольный образец выпекали в соответствии с унифицированной рецептурой.

Таблица 1 -Рецептура производства хлебных палочек

Сырье	Содержание сухих веществ, %	Расход сырья, г			
		Контрольный образец	Образец №1 (10%)	Образец №2 (15%)	Образец №3 (20%)
Мука пшеничная хлебопекарная, в/с	85,5	100	90	85	82
Мука из семян шалфея испанского	92,0	–	10	15	20
Дрожжи прессованные хлебопекарные	25,0	5,5	5,5	5,5	5,5
Соль поваренная пищевая	96,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Сахар-песок	99,85	1,0	1,0	1,0	1,0
Маргарин столовый, 82% жирности	84,0	2,5	2,5	2,5	2,5
Масло растительное	100,0	2,5	2,5	2,5	2,5
Патока крахмальная	78,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Вода питьевая		По расчету, исходя из содержания влаги в тесте 37%			

Основные этапы производства палочек хлебных: подготовка основного и дополнительного сырья, замес теста, отлежка тестового полуфабриката, натирка, разделка теста на жгуты длиной 150-300 мм и толщиной 6-10 мм, расстойка тестовых заготовок при температуре 32 °С в течении 1 часа, выпечка 9 минут при температуре 200 °С, охлаждение и оценка качества готового изделия (рис.1).

Оценка качества готового изделия производилась через сутки после выпечки. Органолептическая оценка хлебных палочек выполнялась в соответствии с требованиями межгосударственного стандарта ГОСТ 28881-90 «Палочки хлебные. Общие технические условия» [12]. Результаты представлены в таблице 2.



Рисунок 1 - Технологическая схема производства хлебных палочек

Таблица 2 – Органолептический анализ качества хлебных палочек

Показатель	Требования ГОСТ 28881-90	Контрольный образец	Образец №1	Образец №2	Образец №3
Форма	Палочки округлой формы, допускается небольшая изогнутость	Округлой формы с небольшим изгибом	Округлой формы с небольшим изгибом	Округлой формы с небольшим изгибом	Округлой формы с небольшим изгибом
Размеры	Толщина 6-18 мм, длина 150-300 мм	Толщина 10 мм, длина 20 мм	Толщина 10 мм, длина 20 мм	Толщина 10 мм, длина 20 мм	Толщина 10 мм, длина 20 мм
Поверхность	Гладкая, допускается шероховатая и рифленая	Гладкая	Гладкая	Гладкая	Гладкая
Цвет	От светло-желтого до светло-коричневого	Светло-желтый	Светло-желтый	Серо-желтый, свойственный используемому компоненту	Серый свойственный используемому компоненту
Внутреннее состояние	Разрыхленные, пропеченные, без признаков непромеса	Разрыхленные, пропеченные, без признаков непромеса	Разрыхленные, пропеченные, без признаков непромеса	Разрыхленные, пропеченные, без признаков непромеса	Разрыхленные, пропеченные, без признаков непромеса
Хрупкость	Хрупкие, легко разламываются	Хрупкие	Хрупкие	Хрупкие	Отмечается жесткость при разломе
Вкус и запах	Свойственный данному виду изделия, без постороннего привкуса и запаха	Свойственный данному виду изделия, без постороннего привкуса и запаха	Без постороннего привкуса и запаха	Привкус и запах используемого компонента	Привкус и запах используемого компонента

Установлено, что контрольный образец и образец № 1, соответствовали требованиям нормативной документации по форме, поверхности, цвету, внутреннему состоянию, хрупкости, вкусу и запаху. Добавление в мучную смесь 15% и 20% муки из семян шалфея испанского изменяет вкус изделий, отмечается характерный травяной привкус используемого компонента. Так же у образца № 3 снижается хрупкость, отмечается жесткость при разломе изделия.

Наивысшие оценки при дегустации получили два образца – как без добавления муки из семян шалфея испанского, так и с его содержанием на уровне 10 % (рис. 2).

Влажность и кислотность исследуемых образцов хлебных палочек были в пределах допустимых значений и соответствовали требованиям ГОСТ 28881-90 – влажность не более 10%, кислотность не более 2,5 град.

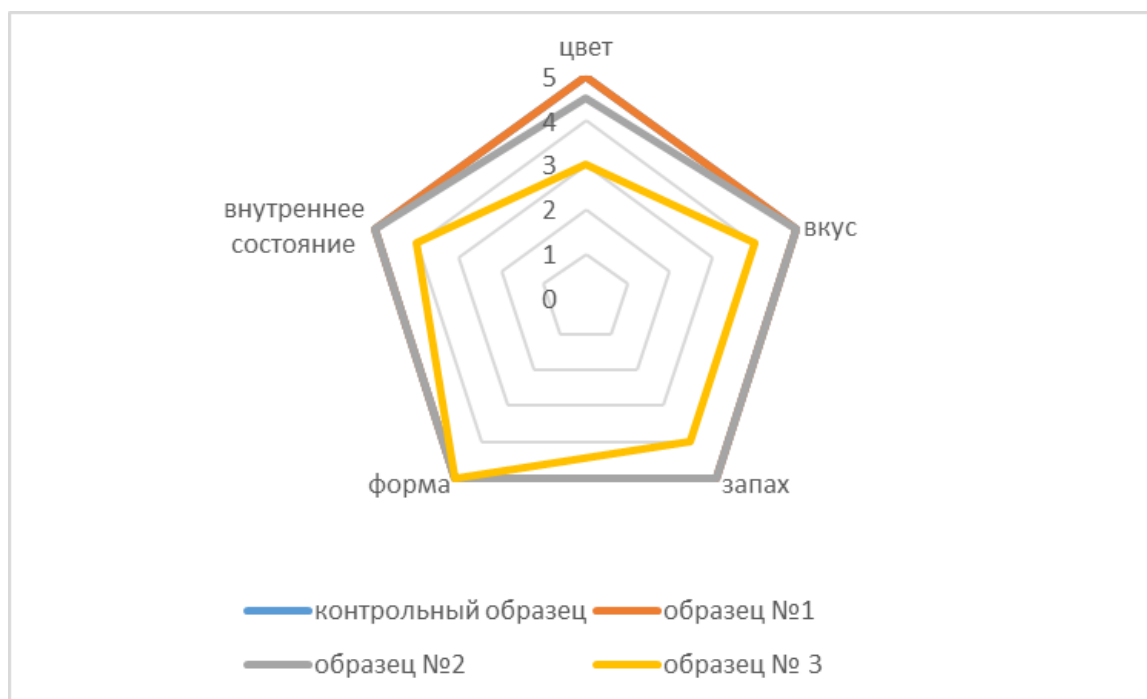


Рисунок 1 – Дегустационная оценка образцов хлебных палочек, балл

Таким образом, полученные результаты позволяют предложить рецептуру хлебных палочек с цельносомлотой мукой из семян шалфея испанского, вносимой взамен части муки пшеничной. Органолептическая оценка качества хлебных палочек выявила соответствие образцов с добавлением 10% муки из семян шалфея испанского и без ее добавления требованиям ГОСТ. Образцы с содержанием 15% и 20% муки из семян шалфея испанского отличались резким вкусом и запахом используемого компонента, кроме того, образец №3 (20% муки из семян шалфея испанского) имел жесткую консистенцию. Максимальное количество баллов при дегустационной оценке получил образец с добавлением 10% муки из семян шалфея испанского взамен пшеничной, т.к. отличался оригинальными вкусовыми свойствами.

Список литературы

1. Сафронова Т. Н., Ермош Л.Г., Евтухова О. М., Камоза Т. Л. Способы повышения качества и пищевой ценности хлебобулочных изделий. Красноярск: издательство СФУ, 2016 – 145 с.
2. Благоднравова М.В., Самохин А.В. Разработка технологии хлебобулочных изделий пониженной влажности с добавлением в качестве обогатителя кальмара // Вестник КамчатГТУ – 2020 - №54 – С. 36-46
3. Николаева М. В., Хлебобулочные изделия пониженной влажности с применением яблочного пюре // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и

переработки продукции сельского хозяйства : Материалы международной научно-практической конференции, Йошкар-Ола, 23–24 марта 2023 года. Том Выпуск XXV. – Йошкар-Ола: Марийский государственный университет, 2023. – С. 180-183.

4. Пономарева Е. И., Алехина Н.Н, Скворцова О. Б. Разработка технологии хлебобулочных изделий пониженной влажности с нетрадиционными видами сырья // Материалы LIX отчетной научной конференции преподавателей и научных сотрудников ВГУИТ за 2020 год, Воронеж, 08–09 февраля 2021 года / под ред. О.С. Корнеевой; Воронеж. гос. ун-т инж. технол.. Том Часть 1. – Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2021. – С. 23.

5. Никонорова Ю.Ю., Волкова А.В., Казарина А.В. Изучение потребительских свойств хлеба из пшеничной муки высшего и первого сортов с добавлением амарантовой муки // Вестник КрасГАУ. 2020. № 12. С. 165–171.

6. Щеколдина Т.В. Микробиальная и экологическая безопасность мучных смесей на основе киноа // Вестник КрасГАУ. 2019. № 9. С. 121–126.

7. Семена чиа – инновационный продукт в функциональном и специализированном питании / С.В. Егорова [и др.] // Пищевая промышленность. 2018. № 3. С. 26–27.

8. Хромченкова Е.П., Макаренко М.А., Бессонов В.В. Применение муки из семян чиа при производстве мучных кондитерских изделий // Вопросы питания, 2014. Т. 83, № 3. С. 206–207.

9. Использование муки чиа в технологии ржано-пшеничного хлеба из замороженных полуфабрикатов высокой степени готовности / А.Э. Козловская [и др.] // Пищевая промышленность. 2016. № 8. С. 62–65.

10. Исследование свойств геля, полученного из семян чиа (*Salvia hispanica* L.) / Д.В. Кузнецова [и др.] // Научный журнал НИУ ИТМО. Сер. «Процессы и аппараты пищевых производств». 2017. № 3. С. 10–15.

11. Конева С. И., Захарова А.С., Мелешкина Л.Е. Технологические аспекты использования семян чиа при производстве хлебобулочных изделий // Вестник КрасГАУ, 2021 № 11, С 198-204.

12. ГОСТ-28881-90. Палочки хлебные. Общие технические условия: межгосударственный стандарт : издание официальное : утвержден и введен в действие постановлением Государственного комитета СССР по управлению качеством продукции и стандартам от 29.12.90 N 3736: введен впервые : дата введения 1991-07-01 / разработан ГНУ ГОСНИИХП Россельхозакадемии. - Москва : Стандартиформ. 2008 год 16 с.

ОЦЕНКА ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИХ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ШАШЛЫКА ИЗ СВИНИНЫ, ПРИГОТОВЛЕННОГО С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЩЕПЫ РАЗЛИЧНЫХ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД

Манжесов Владимир Иванович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Воронежский государственный аграрный университет, Воронеж, Россия
mavik62_62@mail.ru

Чурикова Светлана Юрьевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Воронежский государственный аграрный университет, Воронеж, Россия
sveta-ch-vz@yandex.ru

Аннотация. Представлены результаты исследования влияния породы древесины, используемой в качестве источника дыма, на качественные характеристики шашлыка из свинины (*Musculus longissimus dorsi*). Объектом исследования служила щепа четырех пород: груша (*Pyrus spp.*), вишня (*Prunus avium*), яблоня (*Malus domestica*) и ольха (*Alnus spp.*).

Методология включала стандартизированный процесс маринования и термической обработки на углях с контролируемым добавлением щепы, дегустационный анализ, определение массовой доли влаги, колориметрию и анализ текстуры.

Установлено, что каждая порода древесины статистически значимо ($p < 0,05$) формирует уникальный профиль продукта. Груша и яблоня способствуют сохранению сочности и формируют сбалансированный сладковатый вкус, вишня обеспечивает интенсивную окраску и фруктово-пряные ноты, ольха дает классический дымный аромат. Выявлены корреляции между составом дыма и образованием специфических ароматических соединений.

Результаты имеют практическую значимость для предприятий общественного питания и мясоперерабатывающей промышленности в сегменте продукции премиум-класса.

Ключевые слова: органолептическая оценка, шашлык, древесная щепа, горячее копчение, аромат, текстура, плодовые породы, ольха

EVALUATION OF THE ORGANOLEPTIC AND PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES OF PORK SHASHLYK PREPARED USING WOOD CHIPS FROM DIFFERENT TREE SPECIES

Manzhesov Vladimir Ivanovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor
Voronezh State Agrarian University, Voronezh, Russiae-
mavik62_62@mail.ru

Churikova Svetlana Yuryevna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Voronezh State Agrarian University, Voronezh, Russia
sveta-ch-vz@yandex.ru

Abstract. The results of a study on the influence of the wood species used as a smoke source on the quality characteristics of pork shashlyk (*Musculus longissimus dorsi*) are presented. The objects of the study were chips from four species: pear (*Pyrus spp.*), cherry (*Prunus avium*), apple (*Malus domestica*), and alder (*Alnus spp.*).

The methodology included a standardized process of marination and heat treatment on coals with controlled addition of wood chips, sensory analysis, determination of mass fraction of moisture, colorimetry, and texture analysis.

It was established that each wood species statistically significantly ($p < 0.05$) forms a unique product profile. Pear and apple promote moisture retention and form a balanced sweetish flavor, cherry provides intense color and fruity-spicy notes, and alder gives a classic smoky aroma. Correlations between the composition of smoke and the formation of specific aromatic compounds were revealed. The results are of practical importance for catering enterprises and the meat processing industry in the premium product segment.

Keywords: organoleptic evaluation, shashlyk, wood chips, hot smoking, aroma, texture, fruitwood species, alder

Введение. Технология приготовления мяса на открытом огне с использованием дыма тлеющей древесины является древним и распространенным методом кулинарной обработки, представляющим комплекс физико-химических процессов, определяющих конечные потребительские свойства продукта [1]. При пиролизе компонентов древесины образуется спектр летучих соединений (фенолы, карбонильные соединения, органические кислоты), которые, осажаясь на поверхности, взаимодействуют с компонентами мяса, формируя характерные органолептические показатели [2, 3].

Шашлык подвергается кратковременному воздействию дыма при высоких температурах (250-400°C), что создает условия для экстракции ароматических соединений и протекания реакций Майяра [4]. Несмотря на широкую практику использования различных пород древесины, существуют ограниченные систематизированные данные, количественно описывающие влияние конкретных плодовых пород на качество мясных продуктов быстрого приготовления [5].

Целью работы являлся сравнительный анализ влияния щепы из древесины груши (*Pyrus spp.*), вишни (*Prunus avium*), яблони (*Malus domestica*) и ольхи (*Alnus spp.*) на органолептические и физико-химические показатели шашлыка из свинины.

Материалы и методы.

Материалы. Использовали свинину (*Musculus longissimus dorsi*), выдержанную 72 ч при +2°C. Маринад состоял из репчатого лука (200 г/кг мяса), поваренной соли (10 г/кг) и черного молотого перца (2 г/кг).

Применяли щепу фракции 2x2 см производства ООО «ДымДар»: груша (влажность 12%), вишня (влажность 11%), яблоня (влажность 13%), ольха (влажность 10%).

Методика приготовления. Мясо нарезали на кубики массой 40±5 г, мариновали 4 ч при +4°C. Термическую обработку проводили на мангале с березовыми углями. При температуре углей 350±20°C вносили 100 г щепы. Жарку продолжали до достижения в центре продукта температуры 72°C.

Органолептический анализ. Оценку проводила комиссия из 7 экспертов через 5 мин после приготовления по 10-балльной шкале по параметрам: внешний вид, аромат, вкус, послевкусие, нежность и сочность.

Физико-химические методы. Массовую долю влаги определяли высушиванием при 105°C по ГОСТ 9793-74 [6].

Цвет измеряли на колориметре ColorГес-PCM.

Анализ текстуры (прочность на срез) выполняли на текстурометре Instron 3343. Активную кислотность (рН) определяли потенциометрически в водной вытяжке по ГОСТ 26188-84 [7].

Статистическая обработка. Обработку данных проводили с использованием однофакторного дисперсионного анализа в программе Statistica 10.0. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$. Опыты проводили в трехкратной повторности.

Результаты и обсуждение

Органолептическая оценка. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Средние баллы органолептической оценки

Параметр	Груша	Вишня	Яблоня	Ольха
Цвет корочки	8,5±0,3	9,2±0,2	8,1±0,4	7,8±0,3
Аромат	8,7±0,3	8,9±0,3	8,5±0,2	8,0±0,4
Вкус и Богатство	9,0±0,2	8,8±0,3	8,6±0,3	8,2±0,3
Послевкусие	8,8±0,3	8,5±0,4	8,7±0,2	7,9±0,5
Нежность/Сочность	8,6±0,4	8,4±0,3	8,5±0,3	8,3±0,4
Суммарный балл	43,6	43,8	42,4	40,2

Образец с грушевой щепой показал наиболее сбалансированный профиль с высшими баллами за вкус и послевкусие. Отмечен насыщенный, но нежный аромат с фруктовыми и

ванильными нотами, что может быть связано с составом ароматических предшественников в древесине [8, 9].

Образец с вишневой щепой имел наивысшую оценку за цвет корочки (интенсивный темно-рубиновый оттенок) и выраженный фруктово-пряный аромат. Появление легкой горчинки характерно для дыма косточковых пород и может быть связано с разложением амигдалина [10, 11].

Образец с яблоневого щепой показал мягкий, утонченный профиль со сладковатыми и цветочными оттенками, не доминирующий над вкусом мяса [12].

Образец с ольховой щепой продемонстрировал классический дымный профиль, но по сложности букета уступил плодовым породам [2].

Физико-химические показатели. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2. Физико-химические показатели готового продукта

Показатель	Груша	Вишня	Яблоня	Ольха
Массовая доля влаги, %	62,1±0,5	60,8±0,7	61,9±0,6	59,5±0,8
Прочность на срез, Н	28,5±1,2	30,1±1,5	29,2±1,1	31,8±1,4
Цвет, а (светлота)	45,2±1,1	42,5±0,9	46,8±1,3	48,1±1,5
Цвет, б (красный)	12,1±0,4	14,5±0,3	11,8±0,5	10,2±0,6
Активная кислотность (рН)	6,02±0,03	5,98±0,04	6,05±0,03	6,10±0,05

Образцы на щепе груши и яблони имели статистически значимо более высокую влажность, что объясняется, вероятно, формированием более прочной корочки и снижением потерь сока [13].

Наибольшая прочность на срез (наименьшая нежность) у образца с ольхой коррелирует с наибольшими потерями влаги. Колориметрия подтвердила данные органолептики: образец с вишней имел наименьшую светлоту (а) и наибольшее значение красного компонента (b), что связано с интенсивным меланоидинообразованием [10, 14].

Различия в рН могут быть обусловлены составом органических кислот в дыме разных пород [15].

Выводы

1. Установлено статистически значимое ($p < 0,05$) влияние породы древесной щепы на органолептический профиль шашлыка. Груша формирует сбалансированный вкус с фруктовыми тонами, вишня обеспечивает интенсивный цвет и пряный аромат, яблоня дает мягкий профиль, ольха – классический дымный букет.

2. Выявлено, что использование щепы плодовых пород (груши и яблони) способствует значимому ($p < 0,05$) снижению потерь влаги при тепловой обработке (на 2,5-4,5% выше, чем у ольхи), что повышает сочность готового продукта.

3. Методом колориметрии подтверждено, что вишневая щепка приводит к формированию корочки с минимальной светлотой ($a = 42,5$) и максимальным значением красного компонента ($b = 14,5$).

4. Показано, что щепка плодовых пород (груши, вишни, яблони) обеспечивает меньшую прочность на срез (большую нежность) готового продукта по сравнению с ольхой.

5. Разработаны практические рекомендации:

- груша рекомендована для продуктов премиум-класса;
- вишня – для придания яркого цвета и аромата;
- яблоня – для мягкого копчения;
- ольха – как базовая порода или в купажах.

Список литературы

1. Сизов, А.А. Технохимический контроль производства копченых продуктов: монография / А.А. Сизов. – М.: ДеЛи принт, 2018. – 214 с.

2. Кузнецова, А.В. Влияние параметров копчения на формирование потребительских свойств мясных продуктов / А.В. Кузнецова, С.М. Петров // Известия вузов. Пищевая технология. – 2020. – № 2-3. – С. 45-49.
3. Рогов, И.А. Химия пищи. Книга 2: Процессы и продукты / И.А. Рогов, Л.В. Антипова. – М.: КолосС, 2007. – 808 с.
4. Манжесов, В.И. Технологии продукции общественного питания: физико-химические процессы, протекающие в пищевых продуктах при тепловой обработке: учебное пособие / В.И. Манжесов, И.А. Сурков. – СПб.: Лань, 2019. – 256 с.
5. Тихомиров, В.В. Современные тенденции в технологии мясных продуктов / В.В. Тихомиров // Мясной ряд: журнал для профессионалов. – 2021. – № 5(158). – С. 34-38.
6. ГОСТ 9793-74. Продукты мясные. Методы определения влаги. – М.: Стандартинформ, 2010. – 12 с.
7. ГОСТ 26188-84. Продукты переработки фруктов, овощей и грибов. Методы определения рН. – М.: Стандартинформ, 2010. – 8 с.
8. Maga, J. A. The flavor chemistry of wood smoke / J.A. Maga // Food Reviews International. – 1987. – Vol. 3(1-2). – P. 139-183.
9. Тихонов, В.Н. Аромаобразующие вещества пищевых продуктов: справочник / В.Н. Тихонов, О.В. Егоров. – К.: Нуклон, 2011. – 287 с.
10. Guillén, M. D. Influence of the wood used in the manufacture of barrels on the chemical composition of aged brandies / M.D. Guillén, M.L. Ibargoitia // Journal of Agricultural and Food Chemistry. – 1999. – Vol. 47(8). – P. 3297-3302.
11. Кряжнов, В.Л. Химический состав дыма различных пород древесины и его влияние на качество копченостей / В.Л. Кряжнов, Т.Н. Белова // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2019. – № 4. – С. 22-28.
12. Червяков, И.П. Сенсорный анализ пищевых продуктов: учебник для вузов / И.П. Червяков, Д.И. Червяков. – М.: Академия, 2016. – 320 с.
13. Лисицын, А.Б. Современные представления о воздействии посола и тепловой обработки на мышечные белки и выход мясных продуктов / А.Б. Лисицын, А.Н. Иванова // Мясная индустрия. – 2019. – № 5. – С. 34-38.
14. Семенова, А.А. Исследование кинетики цветообразования на поверхности мясных продуктов при термической обработке / А.А. Семенова // Вестник МГУПП. – 2022. – Т. 16, № 1. – С. 89-95.
15. Околелова, Т.М. Физико-химические основы копчения: учебное пособие / Т.М. Околелова, В.Ф. Зинина. – СПб.: ГИОРД, 2018. – 144 с.

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПЕСОЧНОГО ПОЛУФАБРИКАТА НА ОСНОВЕ ОВСЯНОЙ МУКИ

Мельникова Екатерина Валерьевна, кандидат технических наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
mev131981@mail.ru

Семенова Диана Владимировна, студент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
dianka.semenova.2001@list.ru

Аннотация. Статья посвящена разработке рецептуры и технологии производства песочного полуфабриката с использованием овсяной муки. В результате проведения дегустационной оценки определена рациональная пропорция рецептурных компонентов для формирования максимально высоких показателей качества песочного полуфабриката. Полученный рациональный образец песочного полуфабриката с 100 % заменой пшеничной муки высшего сорта на овсяную муку.

Исследования проводились в лаборатории кафедры «Технологии хлебопекарного, кондитерского и макаронного производств» путем пробных выпечек.

Ключевые слова: песочный полуфабрикат, овсяная мука, рецептура, технология производства, показатели качества, органолептические показатели, дегустационная оценка

DEVELOPMENT OF A FORMULATION AND PRODUCTION TECHNOLOGY FOR SEMI-FINISHED SHORT-CREAM BAKED OAT FLOUR

Melnikova Ekaterina Valeryevna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
mev131981@mail.ru

Semenova Diana Vladimirovna, Student
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
dianka.semenova.2001@list.ru

Abstract. This article focuses on the development of a recipe and production technology for a shortbread semi-finished product using oat flour. A tasting evaluation was conducted to determine the optimal proportions of the recipe's ingredients to achieve the highest possible quality in the shortbread semi-finished product. The resulting shortbread semi-finished product sample utilizes oat flour 100% of its premium wheat flour.

The study was conducted in the laboratory of the Department of Bakery, Confectionery, and Pasta Production Technologies using test bakes.

Keywords: shortbread semi-finished product, oat flour, recipe, production technology, quality indicators, organoleptic properties, tasting evaluation

Введение. Для мучных кондитерских изделий, в том числе, и песочного полуфабриката, характерно высокое содержание сахара и жира [1]. В свою очередь, становится актуальным внесение в рецептуры мучных кондитерских изделий нетрадиционного растительного сырья.

В связи с этим, актуальным является изучение возможности внесения в рецептуры нетрадиционного мучного сырья, что позволит расширить ассортимент мучных кондитерских изделий на его основе.

Современным трендом в разработке рецептур и технологий мучных кондитерских изделий повышенной пищевой ценности следует считать применение продуктов переработки

фруктов, ягод и овощей, в составе которых содержатся витамины, минеральные вещества, пищевые волокна, липиды, содержащие ПНЖК [2-4].

Проведя литературный анализ научных публикаций и патентный поиск по применению овсяной муки в технологии производства мучных кондитерских изделий, сделан вывод о том, что ее применение не столь широко распространено и ограничено. По мнению ученых, среди зерновых культур перспективным источником микро- и макроэлементов, пищевых волокон, липидов, содержащих (ПНЖК), является мука крупяных культур – ячменная, пшеница, рисовая, кукурузная, гречневая, овсяная [5]. Актуальность и перспективность применения овсяной муки заключается в особенностях ее химического состава. По сравнению с пшеничной мукой, овсяная мука имеет более сбалансированное соотношение белков, жиров и углеводов, повышенное содержание клетчатки и минеральных веществ [6], что предполагает возможность повышения пищевой ценности изделий.

Целью работы является разработка песочного полуфабриката на основе овсяной муки, как компонента позволяющего разнообразить ассортимент мучных кондитерских изделий на основе нетрадиционных видов муки. **Задачами** данной работы являются разработка рецептуры и технологии производства песочного полуфабриката с заменой пшеничной муки высшего сорта на овсяную муку с учетом сухих веществ. Исследование влияния данного компонента на технологию производства и формирование качества готового песочного полуфабриката.

Основным **объектом** исследования является песочный полуфабрикат с применением овсяной муки, его рецептура и технология. При выполнении исследований использовали общепринятые **методы** оценки качества песочных полуфабрикатов.

Результаты исследования. На первом этапе определяли рациональную дозировку овсяной муки взамен пшеничной муки высшего сорта. Для этого овсяную муку в количестве 25, 50, 75, 100% по сухим веществам вносили взамен пшеничной муки высшего сорта, предварительно смешивая мучную смесь соответственно образец № 1, 2, 3, 4 и получены новые рецептуры (табл. 1). В качестве контроля готовили тесто по традиционной рецептуре и технологии.

Таблица 1 – Рецептура песочного полуфабриката

Сырье	Контроль ый образец	Образец №1	Образец №2	Образец №3	Образец №4
Мука пшеничная в/с	51,86	12,97	25,93	38,90	–
Мука овсяная	–	38,39	25,93	12,96	51,86
Сахар белый	20,74	20,74	20,74	20,74	20,74
Масло сливочное	31,12	31,12	31,12	31,12	31,12
Меланж	7,26	7,26	7,26	7,26	7,26
Сода	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Аммоний	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Эссенция	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Соль	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Итого	115,64	115,64	115,64	115,64	115,64
Выход	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Технология производства песочного полуфабриката состоит из следующих основных этапов: подготовка сырья, приготовление теста, формование, выпечка, охлаждение, выборка из форм, оценка качества. При приготовлении теста предварительно подготовленное сырье дозируется согласно рецептуре в следующей последовательности: масло сливочное, сахар белый, меланж, соль пищевую, соду, аммоний и эссенцию перемешивается в течение 10 минут, до получения однородной массы и увеличения ее в объеме в 2 раза. Затем в массу

вносится мука в соответствии с рецептурой, замес теста производится до состояния однородной массы теста. Готовое тесто раскатывается в пласт толщиной 3–4 миллиметра, формируется в виде корзиночек. Температура выпечки – 180 °С, продолжительность выпечки составляет 5–10 минут.

В процессе замеса при увеличении дозировки овсяной муки цвет теста становился темнее (рис. 1) и появлялся специфический выраженный запах овсяной муки.



Рисунок 1 – Внешний вид теста

Охлажденные песочные полуфабрикаты подвергались оценке качества по органолептическим показателям: внешний вид, форма, поверхность, цвет, структура, вкус, запах (рис. 2).



Рисунок 2 – Внешний вид песочных полуфабрикатов

Результаты оценки качества полуфабрикатов представлены ниже в формате дегустационной оценки по 5-балльной шкале с учетом коэффициента весомости (табл. 2).

Таблица 2 – Дегустационная оценка песочного полуфабриката

Показатели качества	Коэффициент весомости	Максимальное кол-во баллов	Контрольный образец	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3	Образец № 4
Внешний вид, форма	4	5	16	16,0	16	16	20,0
Поверхность	2	5	8	4,0	6	8	10,0
Цвет	2	5	6	5,6	6	8	10,0
Структура	6	5	18	16,2	21	24	30,0
Вкус, запах	6	5	21	21,0	24	24	29,4
Сумма	20	5	69	62,8	73	80	99,4

По результатам дегустационной оценки установлено, что наилучшим образцом песочного полуфабриката в виде корзиночки является образец № 4 – со 100 %-й заменой пшеничной муки высшего сорта на овсяную муку. Прослеживается положительная тенденция при увеличении дозировки овсяной муки на органолептических показателях структуры и поверхности, имеющих первостепенное значение для пирожных корзиночек (рис. 3).

Рассыпчатость изделий повышается при увеличении дозировки овсяной муки. В результате исследований органолептических показателей установлено, что органолептическая оценка образца, изготовленного по традиционной технологии, получила 69 баллов.

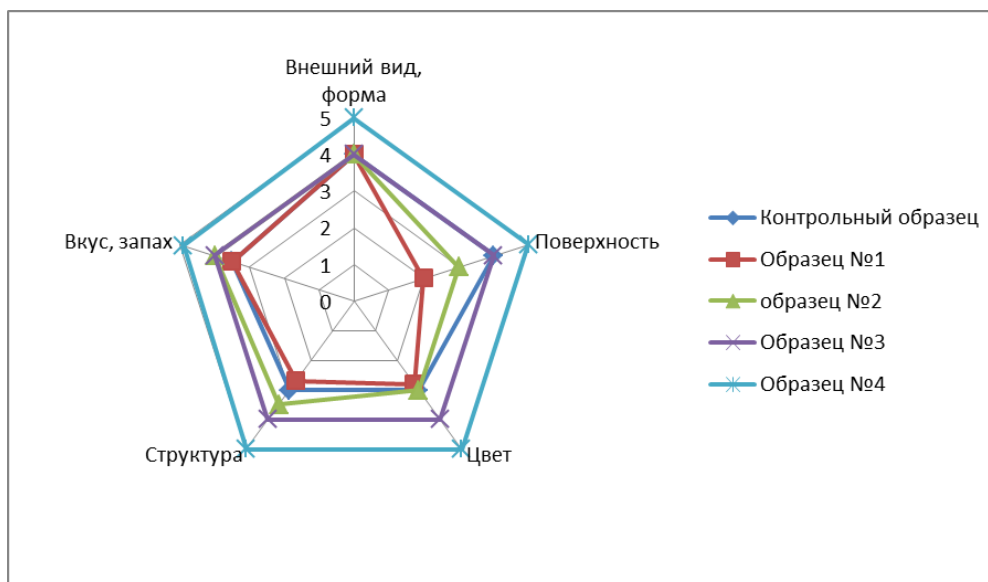


Рисунок 3 – Балльная оценка песочного полуфабриката

Сумма баллов образца с заменой пшеничной муки высшего сорта на 50 % овсяной муки составляет 73 балла, то есть соответствует контрольному образцу. При этом, следует отметить, что запах и вкус были отмечены высшей оценкой. Образец характеризовался незначительным дефектом поверхности.

Внесение 75 % овсяной муки привело к повышению оценки показателя «вкус», в результате чего образец №3 с заменой пшеничной муки высшего сорта оценен 80 баллами.

Замена пшеничной муки высшего сорта на 100 % овсяной муки позволила получить готовое изделие с лучшими органолептическими показателями по характеристике поверхности, вкусу и запаху.

Таким образом, рациональной дозировкой в технологии производства песочного полуфабриката является замена пшеничной муки высшего сорта на 100 % овсяной муки.

Выводы. Обоснована возможность применения овсяной муки с целью расширения ассортимента мучных кондитерских изделий. В результате модификации рецептуры песочного полуфабриката в виде корзинок путем внесения в нее овсяной муки в количестве 100% с заменой эквивалентного количества пшеничной муки высшего сорта разработана рецептура и установлена возможность производства песочного полуфабриката с высокими органолептическими показателями.

Список литературы

1. Шабурова Г.В., Лукина Д.Е. Песочный полуфабрикат повышенной пищевой ценности // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2021. Т. 10, № 1(53). С. 140–145. DOI: 10.46548/21vek-2021-1053-0025.
2. Гарькина П.К., Горбачева О.Н. Тенденции в снижении энергетической ценности мучных кондитерских изделий //Иновационная техника и технология. 2020. № 2. С. 5–10.
3. Тарабанова Е.В. и др. Научно-практические аспекты производства мучных кондитерских изделий с использованием растительного сырья западной Сибири // Актуальные проблемы агропромышленного комплекса. 2019. С. 143–147.
4. Шабурова Г.В., Лукьянова Е.А. Плоды и ягоды в технологии хлебобулочных и мучных кондитерских изделий // Иновационная техника и технология. 2018. № 4. С. 35–38.
5. Корячкина С.Я. Использование нетрадиционных видов муки в производстве мучных кондитерских изделий/С.Я. Корячкина// Фундаментальные исследования. 2005. № 8. С. 90–92.
6. Химический состав российских пищевых продуктов: справочник / под ред. И.М. Скурихина, В.А. Тутельяна. М.: ДеЛиПринт, 2002. 522 с.

ПАТЕНТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СЫРЬЕВЫХ СОСТАВОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ ХАЛВЫ

Мельникова Екатерина Валерьевна, кандидат технических наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
mev131981@mail.ru

Трифонова Алина Сергеевна, студент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
lina.trifonova.2014@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматривается состав пищевого сырья и способы производства халвы с использованием базы российских патентных исследований.

Ключевые слова. Халва, патентные исследования, сырье, производство, ассортимент

PATENT RESEARCH OF RAW MATERIAL COMPOSITIONS IN HALVA PRODUCTION

Melnikova Ekaterina Valerievna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
mev131981@mail.ru

Trifonova Alina Sergeevna, Student
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
lina.trifonova.2014@yandex.ru

Abstract. The article examines the composition of food raw materials and methods of producing halva using the Russian patent research database.

Keywords. Halva, patent research, , raw materials, production, assortment

Халва представляет собой сахаристое кондитерское изделие, изготовленное из взбитой карамельной массы и молотых обжаренных орехов, таких как арахис, а также семян кунжута и подсолнечника. В промышленном производстве халвы в России основными ингредиентами являются сахар и патока, в то время как мед чаще используется в домашних рецептах. Для формирования слоисто-волокнистой текстуры халвы в карамельную массу включается пенообразователь. Наиболее часто используемыми пенообразователями являются корень солодки и корень мыльного корня (колючелистника), также можно применять корень алтея и яичный белок. В халву иногда добавляют дополнительные ингредиенты, выполняющие функции ароматизаторов, красителей и вкусовых добавок, такие как ваниль или ванилин, какао-порошок, шоколад и фисташки. Для эмульгации используется лецитин, а аскорбиновая кислота играет роль антиоксиданта. В настоящее время халва не пользуется особой популярностью, однако она по-прежнему представлена на полках магазинов и разнообразна по ассортименту. В зависимости от используемых ингредиентов халва обладает множеством полезных свойств, включая высокую энергетическую, биологическую и пищевую ценность, а также наличие полезных жиров. Кроме того, продукт богат витаминами и минералами, содержит пищевые волокна и демонстрирует антиоксидантные свойства.

Патентные поиски проводятся с целью прослеживания тенденции развития используемой сырьевой базы в производстве халвы, результаты которых приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Патентные исследования пищевых составов в производстве халвы

Наименование разработки	Источник	Цель изобретения	Краткое описание технологического решения
Халва [1]	Патент RU №2025983 С1	Расширение ассортимента кондитерских изделий, обладающих повышенными органолептическими свойствами и антисклеротическими свойствами, а также повышение биологической ценности за счет увеличения содержания витаминов, белков и уменьшения жира	Разработана рецептура халвы, в состав которой входит карамельная масса, состоящая из сахарного песка и сливочного масла, и тертая масса, в состав которой входит пшеничная мука, кедровый жмых и кедровое масло, и ароматическая добавка –ванилин. Данная рецептура халвы обладает повышенными органолептическими свойствами и биологической ценностью готового продукта. Наличие кедрового жмыха и кедрового масла придает халве антисклеротические свойства
Халва [2]	Патент №2056108	В пищевой промышленности, в частности в кондитерской при приготовлении восточных сладостей, для разработки рецептуры с повышенной биологической ценностью за счет увеличения содержания витаминов и белков с диетическими и антисклеротическими свойствами, за счет снижения калорийности и уменьшения жиросодержания в халве	Халва, содержащая сахар-песок, патоку крахмальную, белковую массу, ванилин и пенообразователь, дополнительно содержит кедровое масло, сливочное масло, пшеничную муку, в качестве белковой массы – жмых кедрового ореха, а в качестве пенообразователя – экстракт корня солодки
Способы производства халвы [3]	Патент RU №2287942 С1	Использование предлагаемого способа производства халвы в сравнении с известными способами позволит увеличить пищевую ценность халвы и срок ее хранения	Изобретение предназначено для использования в пищевой промышленности, в частности, при производстве халвы. Способ производства халвы включает измельчение семян сортов конопли, не обладающих наркотической активностью, их термообработку, денатурацию белков и жиров путем погружения в раствор эффективных микроорганизмов, выдерживание без доступа кислорода, удаляя двуокись углерода
Способ производства халвы [4]	Патент RU №2199881 С1	Способ предусматривает приготовление тертой подсолнечной массы, экстракта мыльного корня и карамельной массы. Приготовление карамельной массы проводят растворением фруктозы в подогретой до температуры 100–110 °С патоке в течение 3-5 мин	Полученную смесь уваривают в течение 12–17 мин при температуре 136–140 °С. В уваренную смесь вводят экстракт мыльного корня и сбивают карамельную массу. Затем проводят смешивание сбитой карамельной массы и тертой подсолнечной массы. Полученный полуфабрикат вымешивают, охлаждают и расфасовывают. При этом обеспечивается повышение качественных показателей халвы путем устранения в ней присутствия побочных продуктов, увеличение срока ее хранения и расширение ассортимента производства кондитерских изделий

Обзор патентных источников показал, что вопрос в производстве халвы недостаточно изучен по небольшому числу российских разработок в сфере улучшения состава в производстве халвы.

Таким образом, исследование в этой области имеют потенциал для расширения ассортимента сахаристых кондитерских изделий, повышение их конкурентоспособности на рынке и удовлетворения потребностей населения.

Список литературы

1. Патент № 2025983 С1 Российская Федерация, МПК А23G 3/34, А23G 3/00, А23G 3/48. халва : № 5023619/13 : заявл. 22.01.1992 : опубл. 09.01.1995 / И. В. Федорова, А. Т. Филиппов, М. С. Дунин [и др.] ; заявитель Научно-производственное объединение «Алтай». – EDN QDITIS.
2. Патент № 2056108 С1 Российская Федерация, МПК А23G 3/52, А23G 3/00. Халва : № 92003599/13 : заявл. 05.11.1992 : опубл. 20.03.1996 / И. В. Федорова, З. А. Русинович, Л. А. Молокеева, В. С. Аксельрод ; заявитель Научно-производственное объединение «Алтай». – EDN DIQZOS.
3. Патент № 2287942 С1 Российская Федерация, МПК А23G 3/48. способ производства халвы : № 2005117596/13 : заявл. 07.06.2005 : опубл. 27.11.2006 / А. М. Бурдун, В. В. Куцеев, Т. И. Сухорада ; заявитель Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Кубанский государственный аграрный университет. – EDN QGROOA.
4. Патент № 2199881 С1 Российская Федерация, МПК А23G 3/52, А23G 3/00, А23G 3/36. способ производства халвы : № 2001131076/13 : заявл. 20.11.2001 : опубл. 10.03.2003 / Л. И. Кочетова, В. В. Кондратьев, В. А. Голушков. – EDN YOUEYS.
5. Мельникова Е.В., Трифонова А.С. Разработка технологии производства халвы с использованием семян льна // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. – 2025. – Т. 14, № 1. – С. 116-119. – DOI 10.48612/sbornik-2025-1-26. – EDN YHVNMO.

НАТУРАЛЬНЫЕ КРИОПРОТЕКТОРЫ ДЛЯ ПИЩЕВОЙ ИНЖЕНЕРИИ, ПОДХОД К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ПОТЕНЦИАЛА КАЛИНЫ

Оникиенко Алена Витальевна, аспирант

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
alena-sazonova-1995@mail.ru

Янова Марина Анатольевна, доктор технических наук, профессор

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
yanova.m@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается актуальная проблема современной пищевой инженерии – сохранение качества продуктов при заморозке. Отмечено, что традиционные синтетические криопротекторы не соответствуют растущему спросу на продукты с «чистой этикеткой». В качестве перспективной натуральной альтернативы предложено использование биологически активных компонентов ягод калины обыкновенной.

Обоснован криопротекторный потенциал калины, обусловленный ее многокомпонентным составом, включающим полифенолы, пектины, органические кислоты, витамины и минералы. Проанализированы технологии получения экстрактов. Приведены критерии оценки эффективности криопротекторов.

Ключевые слова: калина обыкновенная, натуральные криопротекторы, пищевая инженерия, замороженные продукты, экстракция, биологически активные вещества, пищевые добавки

NATURAL CRYOPROTECTANTS FOR FOOD ENGINEERING: A VIBURNUM UTILIZATION APPROACH

Onikiyenko Alena Vitalyevna, Postgraduate Student

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
alena-sazonova-1995@mail.ru

Yanova Marina Anatolyevna, Doctor of Technical Sciences, Professor

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
yanova.m@mail.ru

Abstract. The article addresses a pressing issue in modern food engineering: preserving product quality during freezing. It notes that traditional synthetic cryoprotectants do not meet the growing demand for products with a «clean label». The use of biologically active compounds from European cranberry bush (*Viburnum opulus*) berries is proposed as a promising natural alternative.

The cryoprotective potential of *Viburnum opulus* is justified, based on its multicomponent composition which includes polyphenols, pectins, organic acids, vitamins, and minerals. Technologies for obtaining extracts are analyzed. Criteria for evaluating the effectiveness of cryoprotectants are presented.

Keywords: *Viburnum opulus*, natural cryoprotectants, food engineering, frozen foods, extraction, biologically active compounds, food additives

Современная пищевая инженерия сталкивается с ключевой задачей сохранения высоких потребительских свойств продуктов на всех этапах их жизненного цикла. Заморозка, являясь одним из наиболее эффективных методов консервации, тем не менее, вызывает ряд нежелательных физико-химических изменений: денатурацию белков, рекристаллизацию льда, приводящую к механическим повреждениям тканей, потерю влаги и окисление липидов. Эти процессы ухудшают текстуру, сочность, цвет и пищевую ценность готовых изделий после разморозки.

Традиционно для минимизации криповреждений используются синтетические вещества, такие как полифосфаты, а также моно- и дисахариды. Однако растущий потребительский спрос на продукты с «чистой этикеткой» (clean label), свободные от искусственных добавок, стимулирует поиск натуральных альтернатив. Природные криопротекторы, получаемые из растительного сырья, способны не только защищать пищевые матрицы от холодового стресса, но и обогащать их функциональными нутриентами, что соответствует трендам на здоровое питание.

Среди многообразия отечественного растительного сырья особый интерес представляет калина обыкновенная. Эта широко распространенная в умеренном климате культура долгое время оставалась недооцененной с технологической точки зрения, находя применение преимущественно в народной медицине и домашних заготовках. Между тем, ее ягоды представляют собой уникальный комплекс биологически активных веществ (БАВ) [4], чьи свойства напрямую коррелируют с известными механизмами криопротекции. Использование калины позволяет решить не только технологическую, но и ресурсную задачу, вовлекая в промышленный оборот местное, доступное и возобновляемое сырье.

Криопротекторный потенциал калины обусловлен ее многокомпонентным химическим составом, где ключевую роль играют несколько групп веществ. Полифенольные соединения: это наиболее значимая фракция, включающая фенольные кислоты (хлорогеновая, кофейная), флавоноиды (рутин, кверцетин) и антоцианы, придающие ягодам интенсивную окраску. Данные соединения являются мощными природными антиоксидантами [1]. Пектиновые вещества: Калина отличается высоким содержанием пектинов (до 1,5%), которые являются структурными полисахаридами с выраженной желирующей и влагоудерживающей способностью. Органические кислоты (яблочная, лимонная, валериановая): влияют на pH среды, что может оказывать стабилизирующее действие на белки. Витамины (С, К) и минеральные вещества (калий, магний, цинк) дополняют функциональный профиль сырья [2,3].

Механизм работы компонентов калины комплексен и включает несколько путей защиты пищевых систем при заморозке:

1. Стабилизация белковых и полисахаридных структур. Полифенолы и пектины способны взаимодействовать с макромолекулами пищевых продуктов (мышечными белками мяса и рыбы, глютенем, крахмалом), формируя защитные гидратные оболочки и предотвращая их денатурацию и агрегацию в условиях дегидратации, вызванной образованием льда.

2. Антиоксидантная защита. Окисление липидов и белков – один из основных негативных процессов при хранении замороженных продуктов. Полифенолы калины, являясь ловушками свободных радикалов, ингибируют развитие окислительной порчи, сохраняя цвет, запах и питательную ценность.

3. Ингибирование рекристаллизации льда. Некоторые высокомолекулярные соединения, в частности полисахаридные фракции, могут препятствовать росту и объединению кристаллов льда, способствуя формированию мелкокристаллической структуры. Это минимизирует механическое повреждение клеточных стенок в растительных и животных тканях.

Таким образом, экстракт калины действует как многокомпонентная система, обеспечивающая физико-химическую и антиоксидантную стабилизацию пищевого продукта.

Технологии получения криопротекторов из калины. Переработка калины в стандартизированный криопротективный препарат включает ряд последовательных этапов. Выбор метода определяет выход, состав и функциональные свойства конечного экстракта.

Традиционная экстракция: Водная или спиртовая (этанол 40-70%) экстракция при нагревании. Это простые, но менее эффективные методы, требующие больших затрат времени и энергии.

Интенсифицированные методы: Ультразвуковая экстракция: Кавитация разрушает клеточные стенки, ускоряя массоперенос и увеличивая выход БАВ в 1,5–2 раза при

снижении температуры и времени процесса. Микроволновая (СВЧ) экстракция: Нагрев сырья изнутри за счет дипольного момента молекул воды позволяет быстро и эффективно извлекать целевые компоненты.

Интенсифицированные методы предпочтительнее, так как позволяют получить более концентрированные и активные экстракты с сохранением термолабильных соединений. Экстракты калины могут применяться в виде водных или порошкообразных форм в различных технологических операциях.

Эффективность криопротектора оценивается по комплексу показателей качества продукта после цикла заморозки-хранения-разморозки: Текстура: измеряется на текстурометре (прочность на сжатие, упругость, жесткость) [3]. Влагоудерживающая способность (ВУС): процент удерживаемого продуктом сока или влаги. Цвет: инструментальное измерение координат цвета. Органолептические свойства: оценка по балльной шкале на предмет сочности, нежности, отсутствия посторонних привкусов. Степень окисления.

Для успешной промышленной реализации данного подхода необходимы дальнейшие прикладные исследования, направленные на оптимизацию технологий получения стандартизированных экстрактов, глубокое изучение их взаимодействия с различными пищевыми матрицами и разработку конкретных технологических инструкций для предприятий АПК. Использование калины открывает путь к созданию новых линеек замороженных продуктов повышенной пищевой и потребительской ценности, отвечающих современным требованиям натуральности и пользы.

Список литературы

1. Шабурова Г.В., Павлова А.О. Плоды калины как источник функциональных пищевых ингредиентов // Инновационная техника и технология. 2021. Т. 8. № 3. С. 28–31.
2. Биохимический состав плодов и ягод и их пригодность для переработки / Н. И. Савельев, В. Г. Леонченко, В. Н. Макаров [и др.]. Мичуринск: Изд-во ГНУ ВНИИГиСПР им. И. В. Мичурина Россельхозакадемии, 2004. 124 с.
3. Жбанова Е.В., Масленников А.И. Оценка сортов калины по качественным показателям и биохимическому составу плодов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2015. № 1. С. 11–14.
4. Сюськина А.М. Роль растительных продуктов в здоровом питании и функциональных продуктах // Студенческая наука – взгляд в будущее: материалы XX Всероссийской студенческой научной конференции, Красноярск, 25–27 февраля 2025 года. Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2025. С. 47–50.

**РАЗВИТИЕ ПРОИЗВОДСТВА МЕЛКОШТУЧНЫХ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ
ДЛЯ СИСТЕМЫ ШКОЛЬНОГО ПИТАНИЯ И СОЦИАЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ:
РОССИЙСКИЙ И ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ**

Полозова Татьяна Владимировна, кандидат экономических наук, доцент
Бурятская государственная сельскохозяйственная академия, Улан-Удэ, Россия
tatianapolozova@inbox.ru

Цыбикова Туяна Арнольдовна, консультант
Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Бурятия, Улан-Удэ, Россия
tujana.cybikova@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются перспективы развития сегмента мелкоштучных хлебобулочных изделий (МХИ), ориентированных на систему школьного питания и социальных учреждений. Проанализированы ключевые проблемы хлебопекарной отрасли России и Республики Бурятия, такие как стагнация рынка традиционного хлеба и рост затрат. Обоснована целесообразность переориентации производителей на социально значимый сегмент, обладающий устойчивым спросом и потенциалом для добавленной стоимости. Подробно исследуются российские и зарубежные подходы к рецептурной оптимизации и обогащению МХИ, а также технологические аспекты производства, включая использование замороженных полуфабрикатов. Сделан вывод о необходимости комплексного подхода, сочетающего законодательное регулирование, научно-методическую поддержку и внедрение инновационных технологий для успешного развития данного направления.

Ключевые слова: мелкоштучные хлебобулочные изделия, школьное питание, социальное питание, обогащенная продукция, замороженные полуфабрикаты, продовольственная безопасность, здоровое питание

**DEVELOPMENT OF SMALL-PIECE BAKERY PRODUCTION FOR SCHOOL MEALS
AND SOCIAL INSTITUTIONS: RUSSIAN AND INTERNATIONAL EXPERIENCE**

Polozova Tatyana Vladimirovna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
Buryat State Agricultural Academy, Ulan-Ude, Russia
tatianapolozova@inbox.ru

Tsybikova Tuyana Arnoldovna, Consultant,
Ministry of Agriculture and Food of the Republic of Buryatia, Ulan-Ude, Russia
tujana.cybikova@mail.ru

Abstract. The article examines the prospects for the development of the small-piece bakery products segment intended for school meals and social institutions. The key challenges facing the bakery industry in Russia and the Republic of Buryatia are analyzed, such as the stagnation of the traditional bread market and rising costs. The rationale for reorienting producers towards this socially significant segment, characterized by stable demand and value-added potential, is substantiated. Russian and international approaches to recipe optimization and enrichment of small-piece bakery products are examined in detail, along with production technologies, including the use of frozen semi-finished products. The conclusion is drawn about the necessity of a comprehensive approach that combines legislative regulation, scientific and methodological support, and the adoption of innovative technologies for the successful development of this segment.

Keywords: small-piece bakery products, school meals, institutional catering, fortified products, frozen semi-finished products, food security, healthy nutrition

Хлебопечение в России, имеющее стратегическое значение для продовольственной безопасности, находится в стадии глубоких структурных изменений. На фоне стагнации объемов производства традиционного хлеба (7,68 млн тонн в 2024 году) и роста себестоимости на 27% в 2024 году, одним из наиболее динамичных и перспективных сегментов становится производство замороженных хлебобулочных полуфабрикатов, в частности, мелкоштучных изделий (МХИ) [1]. Особый интерес представляет направление МХИ, предназначенных для систем организованного питания, прежде всего – школьного и социального. Данный сегмент характеризуется стабильным спросом, возможностью планирования производства и высокими требованиями к пищевой ценности и безопасности продукции.

Целью данного исследования является анализ российского и зарубежного опыта в области производства и обогащения МХИ для социальной сферы, а также разработка на его основе рекомендаций для производителей и органов государственной власти.

Динамика производства хлеба и хлебобулочных изделий (ХБИ) в России отражают стабильность базового рынка. Анализ данных свидетельствует о стагнации объемов производства хлебобулочных изделий, что характерно для зрелого рынка продуктов первой необходимости. Однако за внешней количественной стабильностью (в пределах 7,7 млн т) скрывается интенсивный процесс структурной перестройки (рис. 1). Ключевые конкурентные и маркетинговые стратегии смещаются в плоскость перераспределения долей между сегментами, что проявляется в оппозиции «традиционный хлеб – современная выпечка», «сетевой ритейл – локальные пекарни» и «утилитарное – гедонистическое потребление (ориентация потребителя на получение удовольствия, наслаждения, положительных эмоций)».

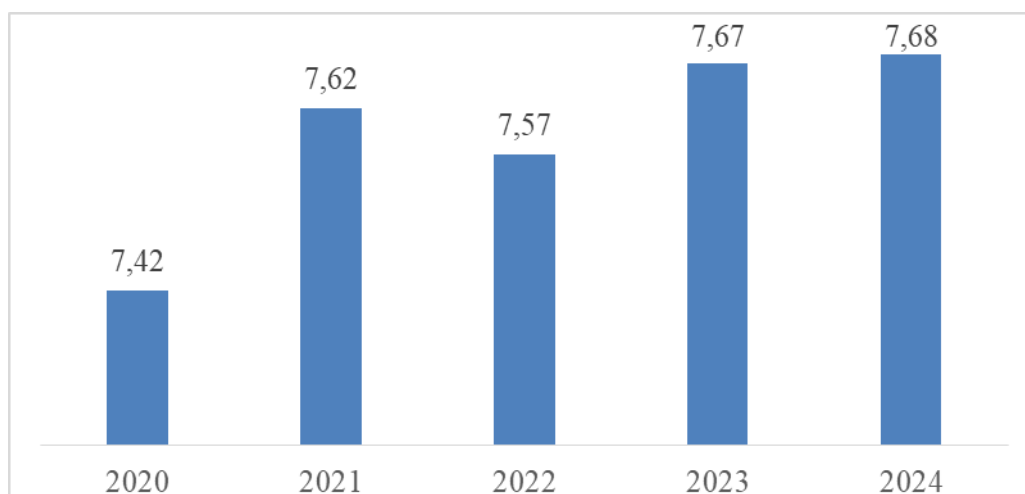


Рисунок 1 – Производство хлеба и ХБИ, млн. тонн [2]

Согласно данным Бурятстата, ежегодный объем производства хлеба и хлебобулочных изделий в республике составляет около 30 тыс. тонн, что выводит данную продукцию на третье место в структуре продовольственных товаров после мясных и молочных продуктов (Таблица 1). Хлеб сохраняет статус важнейшего продукта питания, это стимулирует рост числа хлебопекарных предприятий и, как следствие, обостряет конкуренцию в данном сегменте пищевой промышленности.

В настоящее время хлебопекарная отрасль Республики Бурятия характеризуется высокой степенью фрагментации: на рынке представлено около 200 хозяйствующих субъектов различных форм собственности, отличающихся производственным потенциалом, масштабами деятельности и ассортиментом. Существующих производственных мощностей достаточно для полного удовлетворения спроса населения в необходимых объемах и ассортименте [2].

Таблица 1 – Производство хлеба и хлебобулочных изделий по полному кругу производителей за 2017-2024 гг [4]

Наименование продукции по ОКПД2	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Изделия хлебобулочные недлительного хранения, т	32645,6	32139,7	30375,2	29031,0	31715,6	35680,8	33341,4	32547,3
Из них:								
хлеб и хлебобулочные изделия недлительного хранения, т	32637,5	32104,1	30342,9	29012,7	31610,3	35654,5	33304,9	32527,6
В т. ч.:								
хлеб недлительного хранения, т	28868,4	27519,3	24472,0	22769,9	24894,7	30349,0	28421,0	28024,9
из них:								
хлеб недлительного хранения из пшеничной муки, т	17891,8	17688,6	15770,9	14868,1	...	16285,9	18018,0	21665,8
хлеб недлительного хранения из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки, т	9089,6	8220,9	6987,3	6312,0	...	13912,6	8415,3	5581,8
булочные изделия недлительного хранения, т	1544,3	1635,8	1697,8	1679,2	4069,9	4246,8	4368,6	3838,6
изделия хлебобулочные сдобные, т	493,2	664,4	588,3	488,4	46,5	57,7	42,0	259,1
изделия хлебобулочные слоеные, т	51,1	...	...	...	66,0	76,2	...	...
пироги, пирожки и пончики, в том числе изделия хлебобулочные жареные, т	77,5	67,3	82,2	73,9	66,0	67,7	65,5	23,5
хлебобулочные изделия с зерновыми продуктами, т	...	37,9	62,1	55,7	...	...	...	...
изделия хлебобулочные специализированные, в том числе диетические, а также обогащенные микронутриентами, т	1490,7	1868,9	3172,8	3719,8	2423,1	810,4	156,3	91,6

*Примечание: (...) – данные не разглашаются (коммерческая тайна).

Рынок хлебобулочных изделий Республики Бурятия также демонстрирует признаки зрелости и структурной стагнации, аналогичные общероссийской тенденции. Производство хлеба сократилось на 8,5% за 8 лет (с 28,86 до 28,0 тыс. тонн). Особенно резкое падение произошло в 2020–2021 гг., что может быть связано как с логистическими проблемами пандемии, так и с долгосрочным трендом на снижение потребления хлеба как основного продукта. Сегмент булочных изделий вырос в 2,5 раза (с 1,5 тыс. тонн в 2017 до 3,8 тыс. тонн в 2024). Это подтверждает глобальный и российский тренд: потребители переходят от базового хлеба к более удобным, порционным, часто более премиальным булочкам, бутербродам [4].

Поддержание стабильного выпуска хлеба и ХБИ на уровне 30 тыс. тонн в год при высокой конкуренции и наличии избыточных мощностей указывает на то, что рынок достиг предела количественного роста, определяемого базовым демографическим спросом. Его развитие в среднесрочной перспективе будет определяться не ростом физических объемов, а качественной трансформацией с перераспределением долей, оптимизацией издержек, ассортиментной и ценовой дифференциацией в условиях высокой конкуренции при насыщенном предложении.

В условиях изменяющегося рынка ХБИ стратегическая задача переходит от простого поддержания объемов к обеспечению долгосрочной конкурентоспособности и управляемому росту. Особенно актуально это в сегменте МХИ, который является точкой приложения инноваций и драйвером рыночной динамики.

Российский рынок МХИ, особенно сегмент сытных изделий с начинками (чебуреки, слоеные продукты) и без (мини-багеты, круассаны), демонстрирует устойчивую положительную динамику. Основным драйвером роста выступает масштабный переход на использование замороженных полуфабрикатов высокой степени готовности. Данная технология эффективно решает проблемы оптимизации логистики, снижает риски, связанные с короткими сроками годности свежей выпечки, и гарантирует стабильное наличие разнообразного ассортимента.

Для учреждений социальной сферы (школы, больницы, детские сады) МХИ представляют собой оптимальный продуктовый формат, что подтверждается рядом преимуществ:

- Порционность – исключает этап нарезки, минимизируя трудозатраты и риск перекрестного загрязнения продуктов.
- Операционное удобство – максимально упрощает процесс раздачи и позволяет точно вести учет потребления.
- Привлекательный внешний вид и небольшой размер порций способствуют повышению лояльности к питанию в школьных столовых.

Дополнительным стимулом для развития данного сегмента являются ожидаемые законодательные инициативы, инициированные Роспотребнадзором, предписывающие приоритетную закупку для государственных учреждений обогащенного хлеба. Это задает производителям вектор для продуктовых инноваций и одновременно формируют гарантированный долгосрочный канал сбыта специализированной продукции. Таким образом, рынок МХИ для соцучреждений обладает значительным потенциалом, подкрепленным как технологической целесообразностью, так и регулируемой поддержкой спроса.

В России накоплен значительный научный и практический опыт в области создания обогащенной хлебопродукции. Деятельность регулируется ТР ТС 027/2012 «О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе диетического лечебного и диетического профилактического питания», а также методическими рекомендациями Роспотребнадзора и ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии».

Для обогащения хлебобулочных изделий и повышения их биологической ценности в промышленной практике используется комплекс технологических решений (рис. 2).

Мировой опыт в области обогащения хлеба для социального питания делает акцент на функциональность и укрепление здоровья, выходя за рамки простого восполнения дефицита микронутриентов:

- В Евросоюзе это государственные программы обогащения (йод, витамин D) и акцент на продукты с низким гликемическим индексом и функциональными начинками (авокадо, хумус).
- В США жесткое регулирование состава (цельнозерновые, клетчатка) через федеральные программы и обязательное обогащение муки, добавление омега-3.
- В Японии инновационный подход с использованием локальных суперфудов (порошок зеленого чая, водоросли) для обогащения школьных булочек [5].

Для эффективного производства мелкоштучных хлебобулочных изделий социального назначения целесообразно внедрять ряд технологических решений:

- использование полуфабрикатов глубокой заморозки для обеспечения свежей выпечки непосредственно в предприятиях общепита и сохранения качества изделий с начинками;
- применение специализированных обогатительных добавок с точной дозировкой единицы продукции, адаптированной под малый вес;

- внедрение автоматизированных линий формовки, что позволяет решить проблему кадрового дефицита и гарантировать стандартизацию продукции;
- разработка функциональной упаковки, обеспечивающей сохранность, безопасность и удобство использования продукции для детей.

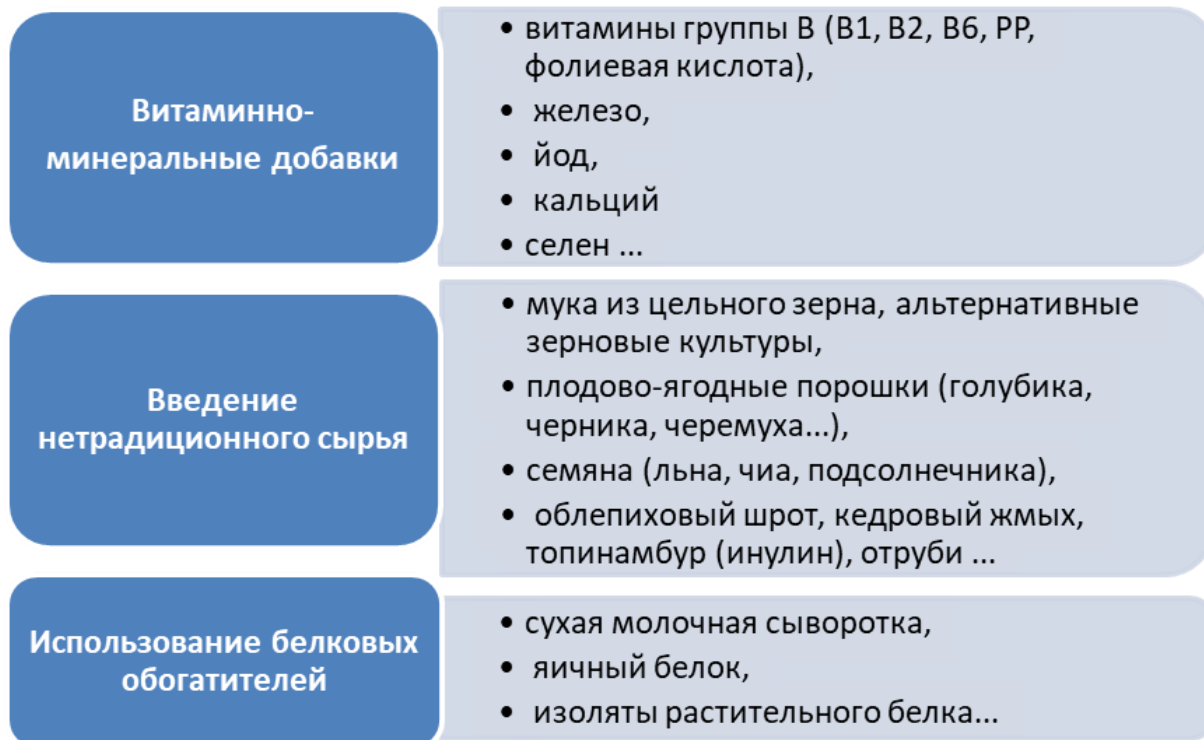


Рисунок 2 – Технологические подходы к обогащению

Выводы. Развитие производства специализированных мелкоштучных хлебобулочных изделий для социальных учреждений является стратегическим направлением модернизации хлебопекарной отрасли России. Этот сегмент сочетает социальную значимость, стабильный гарантированный спрос и потенциал для роста добавленной стоимости.

Для реализации данного потенциала необходим комплекс мероприятий. Государство должно ускорить внедрение норм по обязательному использованию обогащенного хлеба в госзакупках и создать систему поддержки для производителей. Наука призвана разработать типовые рецептуры обогащенных ХБИ. Бизнесу необходимо активнее инвестировать в технологии замороженных полуфабрикатов, налаживать прямые поставки и внедрять современные рецептурные решения.

Целенаправленное развитие этого сегмента позволит не только укрепить продовольственную безопасность, но и внести значимый вклад в здоровье нации, обеспечив детей и других социально уязвимых групп качественным, безопасным и полезным продуктом ежедневного рациона.

Республика Бурятия обладает всеми необходимыми ресурсами для того, чтобы стать флагманом в производстве специализированных, обогащенных МХИ для социальной сферы. Сочетание стратегического подхода к ликвидации дефицита йода и селена с грамотным использованием уникального местного сырья позволит не только укрепить здоровье детского населения, но и создать конкурентоспособную, наукоемкую продукцию с высокой добавленной стоимостью, развивая тем самым агропромышленный комплекс региона.

Список литературы

1. Бюллетень рынка хлеба [Электронный ресурс] // BusinessStat. 2024. URL: <https://businessstat.ru/news/bread> (дата обращения: 10.07.2025).

2. Федеральная служба государственной статистики: [электронный ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru>
3. Цеденова Л.Е., Полозова Т.В., Семенова Е.Г. Хлебопекарная отрасль Республики Бурятия в условиях пандемии // Пищевые технологии будущего: инновации в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: сборник статей II Международной научно-практической конференции в рамках международного научно-практического форума, посвященного Дню Хлеба и соли, Саратов, 24–25 марта 2021 года / под общей редакцией О.М. Поповой, Н.В. Неповинных, В.А. Буховец. Саратов: Центр социальных агроинноваций СГАУ, 2021. С. 151–154. EDN EYUTPH.
4. Бурятстат. Территориальный орган федеральной службы государственной статистики по Республике Бурятия. Электронный ресурс. URL: <https://03.rosstat.gov.ru> (дата обращения: 07.12.2025).
5. Чернега О.П., Курыжко А.И. Применение зеленого чая «Матча» в производстве булочек «Синнабон» // Известия КГТУ. 2025. № 78. С. 81–95.

БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ

Рыгалова Елизавета Александровна, кандидат технических наук
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
x3x3x@list.ru

Аннотация. В статье обоснована актуальность внедрения биотехнологических подходов в мясную промышленность в условиях роста требований к безопасности и функциональности продуктов. Новизна исследования заключается в систематизации современных решений: использования стартовых и защитных культур, пробиотических мясных полуфабрикатов с инкапсулированными культурами и биотехнологической переработки коллагенсодержащего вторичного сырья. Полемиически обсуждается возможность сокращения доли химических консервантов и нитрита за счет управляемых микробиологических процессов и природных ингредиентов. Показано, что биотехнологические методы позволяют одновременно повышать качество, безопасность и экономическую эффективность мясных продуктов.

Ключевые слова: биотехнология мясных продуктов, стартовые и защитные культуры, пробиотические мясные продукты, функциональные пищевые продукты, ферментная модификация сырья, коллагенсодержащее вторичное сырье

BIOTECHNOLOGICAL ASPECTS OF THE PRODUCTION OF MEAT PRODUCTS

Rygalova Elizaveta Aleksandrovna, Candidate of Technical Sciences
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
x3x3x@list.ru

Abstract. The article substantiates the relevance of introducing biotechnological approaches into the meat industry under conditions of growing requirements for product safety and functionality. The novelty of the study lies in the systematisation of modern solutions: the use of starter and protective cultures, probiotic meat semi-finished products with encapsulated cultures, and biotechnological processing of collagen-containing secondary raw materials. The possibility of reducing the proportion of chemical preservatives and nitrite through controlled microbiological processes and natural ingredients is discussed in a polemical manner. It is shown that biotechnological methods make it possible to simultaneously improve the quality, safety and economic efficiency of meat products.

Keywords: biotechnology of meat products, starter and protective cultures, probiotic meat products, functional food products, enzymatic modification of raw materials, collagen-containing secondary raw materials

Введение. Современная мясная промышленность работает в условиях одновременно жесткой конкуренции и возрастающих требований к безопасности и пищевой ценности продукции. Потребитель ожидает не только традиционного вкуса и высокой калорийности, но и доказанной пользы для здоровья, минимального содержания пищевых рисков, а также устойчивости производства с рациональным использованием сырья. Эти задачи невозможно решить только классическими технологическими приемами – необходимы биотехнологические подходы, основанные на управлении микробиологическими и ферментативными процессами в мясном сырье и готовых продуктах.

В литературе по пищевой биотехнологии подчеркивается, что именно биологические объекты – микроорганизмы, ферменты, клетки тканей – становятся основным инструментом целенаправленного изменения свойств пищевого сырья, в том числе мяса [1, 2]. Для мясной отрасли это означает переход от простого «теплового консервирования» к управляемой

ферментации, биомодификации структуры, формированию функциональных и пробиотических продуктов, а также к глубокому использованию побочного сырья.

Цель данной статьи – комплексно рассмотреть ключевые биотехнологические аспекты производства мясных продуктов: от стартовых культур и ферментных препаратов до пробиотических полуфабрикатов и биоконверсии отходов, с опорой на данные современных российских исследований [3–10].

1. Биотехнология как инструмент модернизации мясной отрасли. Биотехнология в пищевой промышленности определяется как использование биологических систем и их метаболизма для улучшения качества и безопасности продуктов, расширения ассортимента и повышения эффективности производства [1, 2, 3]. Для мясной отрасли ключевыми объектами биотехнологического воздействия являются: микрофлора мяса и мясных систем, ферментативные комплексы, а также компоненты соединительной ткани и коллагенсодержащее сырье, поддающиеся ферментативной модификации [3, 4].

Биотехнологические процессы, в отличие от чисто химических, протекают при «мягких» температурах и давлениях, требуют меньших энергозатрат и позволяют получать продукты с высокой биологической ценностью и лучшей усвояемостью [1]. Это делает их особенно привлекательными для производства мясных продуктов здорового питания.

2. Микробиологические и ферментативные процессы как объект управления. После убоя в мышечной ткани продолжают сложными биохимическими превращениями: гликолиз, протеолиз, изменение рН, формирование структуры и водосвязывающей способности мяса. Скорость и направленность этих процессов определяют нежность, сочность, цвет и устойчивость продукта к порче. В учебной литературе по биотехнологии продуктов из сырья животного происхождения эти процессы рассматриваются как естественная «платформа», которую можно усиливать или корректировать с помощью специально подобранных культур микроорганизмов и ферментов [1, 2].

На поверхности и в толще мяса присутствует разнообразная микрофлора. Часть ее вызывает порчу, а часть может быть использована в качестве технологически полезной. При внесении стартовых культур молочнокислых бактерий, микрококков и других микроорганизмов их метаболиты – органические кислоты, ароматические соединения, бактериоцины – становятся главным фактором формирования качества мясных продуктов [3, 5]. Таким образом, с биотехнологических позиций производство мяса и мясопродуктов – это управление скоростью подкисления фарша, глубиной протеолиза и липолиза, развитием полезной и подавлением нежелательной микрофлоры, а также накоплением биологически активных соединений (витаминов, пептидов, органических кислот).

3. Стартовые культуры и ферментированные мясные продукты. Одним из наиболее разработанных направлений является использование стартовых культур в технологии сырокопченых и сыровяленых колбас и других ферментированных мясных изделий.

Исследования Соловьевой и соавт. показывают, что отбор штаммов для стартовых культур ведут по совокупности признаков: устойчивость к соли, нитритам, желчи, высокая кислотообразующая и протеолитическая активность, способность формировать желаемый аромат и цвет [3]. Наиболее часто применяются молочнокислые палочки рода *Lactobacillus*, кокки *Streptococcus*, *Lactococcus*, микрококки (*Staphylococcus carnosus*, *S. xylosus*) и др.

К основным биотехнологическим эффектам стартовых культур относятся: формирование вкуса и аромата за счет образования молочной кислоты, низкомолекулярных пептидов и летучих ароматических соединений; стабилизация цвета при участии микрококков, активирующих восстановление нитратов в нитрит и образование нитрозомиоглобина; повышение безопасности за счет снижения рН, конкуренции с патогенной флорой и продукции бактериоцинов, ограничивающих рост *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus* и других нежелательных микроорганизмов [3, 7]. Кроме того, использование стартовых культур интенсифицирует технологический процесс, сокращая длительность посола и сушки.

Значительное внимание уделяется сочетанию стартовых культур с ферментными препаратами. Работы по модификации коллагенсодержащего сырья показывают, что использование протеаз (в том числе микробного происхождения) совместно с молочнокислыми бактериями позволяет улучшать структуру, повышать нежность и усвояемость малоценного сырья, переводя его из разряда отходов в полноценные компоненты рецептуры [3, 4, 5].

4. Пробиотические и функциональные мясные продукты. Мировой тренд на функциональное питание стимулирует создание продуктов, которые не просто обеспечивают организм нутриентами, но и целенаправленно поддерживают здоровье кишечника и иммунную систему. В аналитических обзорах отмечается устойчивый рост спроса на продукты, обогащенные пробиотиками и пребиотиками, в том числе на основе мясного сырья [9].

Ряд отечественных исследователей рассматривает возможность включения пробиотических культур непосредственно в мясные системы. Антипова и соавт. показали, что подбор консорциумов бифидобактерий, молочнокислых бактерий, *Bacillus subtilis* и *Staphylococcus carnosus* позволяет не только модифицировать низкосортное сырье (повышая долю водорастворимых белков), но и обеспечить снижение pH и подавление нежелательной микрофлоры [4].

Интересным примером прикладной биотехнологии является разработка замороженного мясного полуфабриката с пробиотической культурой *Lactocaseibacillus rhamnosus* GG [9]. Для повышения выживаемости культуры при замораживании, хранении и термообработке использовали инкапсулирование бактерий в альгинатные капсулы. В результате полуфабрикат после приготовления содержал достаточное количество живых клеток для отнесения продукта к пробиотическим.

При создании пробиотических мясопродуктов необходимо учитывать высокую температуру при варке или жарке, присутствие соли, нитрита и других компонентов, создающих осмотический и химический стресс для микрофлоры, а также необходимость сохранять привычные органолептические свойства продукта. Возможные решения включают использование инкапсулированных пробиотиков, включение культур в начинки, соусы и глазури, подвергающиеся более щадящей обработке, а также смещение акцента в сторону охлажденных, вяленых и сырокопченых продуктов, где не требуется интенсивный нагрев [4, 7–9].

5. Биотехнологические методы повышения безопасности и продления сроков годности. Безопасность мясных продуктов традиционно обеспечивается сочетанием тепловой обработки, посола, копчения, использования нитрита натрия и упаковки в модифицированной газовой среде. Биотехнологический подход дополняет и частично замещает эти методы за счет использования защитных культур, снижения доз нитрита, применения природных антиоксидантов и пребиотиков, а также развития технологий интеллектуальной биоупаковки.

Защитные культуры представляют собой штаммы молочнокислых и пропионовокислых бактерий, способные продуцировать органические кислоты, перекись водорода и бактериоцины, подавляющие рост патогенов и условно-патогенных микроорганизмов [3, 5]. Внедрение таких культур позволяет уменьшить долю химических консервантов и одновременно повысить микробиологическую стабильность продукции.

Использование стартовых культур, активно восстанавливающих нитрат и формирующих устойчивый цвет, дает возможность снижать дозы нитрита без потери безопасности и потребительских свойств продукта. Дополнительный эффект достигается при включении растительных экстрактов, пищевых волокон и компонентов ягодного сырья, которые выполняют роль антиоксидантов, источников пребиотиков и субстрата для полезной микрофлоры [9]. Перспективным направлением является создание биоразлагаемых пленок и покрытий, содержащих иммобилизованные пробиотики, бактериоцины или ферменты, активирующиеся при контакте с поверхностью продукта.

6. Биотехнологическая переработка вторичного сырья и отходов. Значительная часть сырья мясоперерабатывающих предприятий – кожа, сухожилия, фасции, кости – традиционно относится к малоценным или отходам. Однако с точки зрения биотехнологии это ценный источник коллагена и белка.

Исследования Драгуновой и соавт. посвящены разработке технологии ферментативного гидролиза коллагенсодержащих отходов с получением белковых гидролизатов, пригодных в качестве функциональной кормовой добавки [5]. В качестве биокатализаторов используются ферментные препараты, обеспечивающие расщепление коллагеновых структур до пептидов с заданным аминокислотным составом и высокой биодоступностью.

В других работах показано, что частично гидролизованные коллагеновые белки могут применяться и в пищевых системах – как структурообразователи, влагосвязывающие агенты и источник биоактивных пептидов [3, 5]. Это открывает путь к созданию мясных продуктов с пониженной себестоимостью и повышенной функциональной ценностью при одновременном снижении экологической нагрузки за счет глубокой переработки сырья.

7. Перспективные направления развития биотехнологий в мясной промышленности. На стыке биотехнологии, генной инженерии и пищевого инжиниринга формируется ряд перспективных направлений, которые в ближайшие десятилетия могут радикально изменить облик мясной отрасли. К ним относятся клеточные технологии культивируемого мяса, использование микробных белков и альтернативных ингредиентов в составе гибридных продуктов, 3D-печать мясопродуктов из обогащенных биополимерных паст и фаршей, содержащих живые культуры или ферментные системы, а также разработка биосенсоров и цифровых систем контроля качества [9].

Для практикующих технологов мясной промышленности уже сейчас актуальны промежуточные решения: внедрение новых стартовых и защитных культур, пробиотических и пребиотических ингредиентов, ферментных препаратов для модификации текстуры и вкуса, применение биоупаковки и цифрового мониторинга микробиологических показателей.

Заключение. Биотехнологические аспекты производства мясных продуктов охватывают широкий спектр задач – от классического использования стартовых культур при производстве ферментированных изделий до создания пробиотических полуфабрикатов и глубокой переработки вторичного сырья.

Анализ литературы показывает, что стартовые культуры и ферментные препараты позволяют управлять структурой, вкусом и безопасностью мясных продуктов, сокращая длительность технологических процессов [3; 5; 7]; пробиотические и функциональные мясопродукты становятся реальным направлением развития ассортимента, а технологии инкапсулирования пробиотиков обеспечивают их выживаемость при производстве и хранении [4; 9]; биотехнологическая переработка коллагенсодержащего сырья и отходов позволяет получать продукты с высокой добавленной стоимостью и снижать экологическую нагрузку [4, 5]. Перспективы отрасли связаны с интеграцией биотехнологии, цифровых систем управления и персонализированного питания, что отражено в современных обзорах по инновационным биотехнологиям для здорового питания [9].

Таким образом, биотехнология в мясной промышленности уже вышла за рамки узкоспециализированных решений и превратилась в стратегический инструмент, определяющий конкурентоспособность продукции, устойчивость производства и соответствие современным представлениям о здоровом питании.

Список литературы

1. Фауст, Е. А. Основы биотехнологии продуктов из сырья растительного и животного происхождения: краткий курс лекций / Е. А. Фауст, Т. С. Осина. – Саратов: Саратовский ГАУ, 2018. – 62 с.

2. Кобыляцкий, П. С. Биотехнология продуктов питания из сырья животного происхождения: учеб. пособие / П. С. Кобыляцкий. – Персиановский: Донской ГАУ, 2018. – 86 с.
3. Соловьева, А. А. Актуальные биотехнологические решения в мясной промышленности / А. А. Соловьева, О. В. Зинина, М. Б. Ребезов [и др.] // Молодой ученый. – 2013. – № 5 (52). – С. 105–107.
4. Антипова, Л. В. Использование пробиотической микрофлоры для получения продуктов на основе биомодификации сырья мясной промышленности / Л. В. Антипова, А. В. Гребенщиков, Н. Н. Казаков // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2012. – № 3. – С. 27–31.
5. Драгунова, М. М. Разработка технологии переработки коллагенсодержащих отходов мясоперерабатывающей промышленности в функциональную кормовую добавку / М. М. Драгунова, А. Ю. Просеков, И. С. Милентьева [и др.] // Вестник КрасГАУ. – 2014. – № 11. – С. 210–215.
6. Запорожский, А. А. Использование биотехнологических процессов при производстве мясных продуктов биокорректирующего действия / А. А. Запорожский, Э. Ю. Мишкевич, С. П. Запорожская // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2014. – № 4. – С. 60–64.
7. Машенцева, Н. Г. Функциональные стартовые культуры в мясной промышленности / Н. Г. Машенцева, В. В. Хорольский. – М.: ДеЛи принт, 2008. – 336 с.
8. Рогов, И. А. Синбиотики в технологии продуктов питания: монография / И. А. Рогов, Е. И. Титов, Н. В. Нефедова [и др.]. – М.: МГУПБ, 2006. – 232 с.
9. Разработка замороженного мясного полуфабриката с пробиотической культурой *Lactisacibacillus rhamnosus* GG / Б. В. Астафьева, К. А. Бабинцев, М. К. Курбонова [и др.] // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2022. – Т. 84. – № 3 (93). – С. 53–59.
10. Инновационные биотехнологии для здорового питания: аналитический обзор. – СПб.: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2021. – 11 с.

СОВРЕМЕННЫЕ BIOTEХНОЛОГИИ В СЕЛЕКЦИИ И ПЕРЕРАБОТКЕ СИБИРСКИХ СОРТОВ ЯБЛОНЬ

Суханькова Яна Александровна, ассистент, аспирант
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
yana-zamesina@mail.ru

Аннотация. В статье представлен комплексный анализ биологических, адаптивных и хозяйственно ценных особенностей яблони сибирской ягодной (*Malus baccata*) в условиях экстремального климата. Рассматривается роль данного вида как исключительного донора зимостойкости и генетического ресурса для селекции плодовых культур в зонах рискованного земледелия. Особое внимание уделено современным биотехнологическим подходам: методам культуры тканей, молекулярно-генетическим исследованиям и биологическим системам защиты растений. Обоснована эффективность применения биоудобрений, микоризации и регуляторов роста для повышения продуктивности на малоплодородных почвах Сибири. Приведена систематизация основных форм и гибридов *Malus baccata*, используемых в садоводстве, ландшафтном дизайне и перерабатывающей промышленности. Сделан вывод о высокой перспективности вида для создания устойчивых агроценозов и функциональных продуктов питания.

Ключевые слова: яблоня сибирская ягодная (*Malus baccata*), зимостойкость, селекция плодовых культур, биотехнология, биологическая защита растений

MODERN BIOTECHNOLOGIES IN THE BREEDING AND PROCESSING OF SIBERIAN APPLE VARIETIES

Sukhankova Yana Alexandrovna, Assistant, Graduate Student
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
yana-zamesina@mail.ru

Abstract. The article presents a comprehensive analysis of the biological, adaptive and economically valuable features of the Siberian berry apple tree (*Malus baccata*) in an extreme climate. The role of this species as an exceptional donor of winter hardiness and a genetic resource for breeding fruit crops in risky farming zones is considered. Special attention is paid to modern biotechnological approaches: methods of tissue culture, molecular genetic research and biological plant protection systems. The effectiveness of the use of biofertilizers, mycorrhization and growth regulators to increase productivity on infertile soils of Siberia is substantiated. The main forms and hybrids of *Malus baccata* used in horticulture, landscape design and processing industry are systematized. The conclusion is made about the high prospects of the species for the creation of sustainable agroecosystems and functional food products.

Keywords: siberian berry apple tree (*Malus baccata*), winter hardiness, fruit crop breeding, biotechnology, biological plant protection

Яблоня сибирская ягодная (*Malus baccata*) относится к числу наиболее ценных дикорастущих и полукультурных видов рода *Malus*, широко распространенных в Сибири, на Дальнем Востоке, а также в других регионах с экстремальными климатическими условиями. Формирование данного вида происходило в условиях резко континентального климата, что обусловило его исключительную зимостойкость, устойчивость к температурным колебаниям и другим неблагоприятным факторам среды [1].

Цель и задачи исследования. Цель исследования: анализ биологических, хозяйственно ценных и адаптивных особенностей яблони сибирской ягодной (*Malus*

baccata), а также оценка возможностей ее комплексного использования в селекции, садоводстве и переработке с применением современных биотехнологических и биологических подходов в условиях экстремального климата.

Задачи исследования:

1. охарактеризовать биологические и адаптивные особенности яблони сибирской ягодной (*Malus baccata*), определяющие ее устойчивость к экстремальным климатическим условиям;

2. Оценить селекционную и хозяйственную значимость *Malus baccata* как источника генетических ресурсов и сырья для садоводства и перерабатывающей промышленности;

3. проанализировать возможности применения современных биотехнологических и биологических методов при выращивании и использовании *Malus baccata* в условиях Сибири;

4. систематизировать основные формы и варианты *Malus baccata*, используемые в культуре, по происхождению и направлениям практического применения.

Malus baccata играет важную роль в селекции плодовых культур, особенно в зонах рискованного земледелия. Вид активно используется в качестве донора генов морозо- и засухоустойчивости, а также устойчивости к ряду фитопатогенов при создании новых сортов яблони. Таким образом, яблоня сибирская ягодная представляет собой значимый генетический ресурс, способствующий устойчивому развитию садоводства в северных и восточных регионах [1].

Высокая экологическая пластичность *Malus baccata* обеспечивает ее успешную адаптацию к экстремальным условиям произрастания, включая низкие зимние температуры, короткий вегетационный период и резкие погодные изменения. Растения отличаются ранним вступлением в плодоношение, регулярной урожайностью и высокой жизнеспособностью, что повышает их практическую ценность.

Плоды яблони сибирской ягодной, несмотря на небольшие размеры, характеризуются богатым биохимическим составом. Они содержат значительное количество органических кислот, пектиновых веществ, витаминов, полифенолов и антиоксидантов. В связи с этим культура представляет интерес не только для селекции и питомниководства, но и для пищевой и перерабатывающей промышленности - при производстве соков, варенья, джемов, экстрактов и функциональных продуктов питания. Дополнительно *Malus baccata* широко используется в качестве подвоя для культурных сортов яблони [5].

Естественный ареал *Malus baccata* охватывает обширные территории Сибири, Дальнего Востока, Монголии, северо-восточного Китая и Корейского полуострова. В настоящее время вид встречается не только в природных популяциях, но и широко используется в культуре - в защитных лесных полосах, питомниках, ботанических садах и озеленительных насаждениях.

Благодаря сочетанию высокой адаптивности и хозяйственной ценности яблоня сибирская ягодная стала важным объектом интродукции и биотехнологических исследований, направленных на сохранение и рациональное использование ее генетических ресурсов.

Современные биотехнологические подходы играют ключевую роль в повышении эффективности селекции, размножения и переработки яблони сибирской ягодной. Применение методов клеточной и тканевой культуры позволяет получать здоровый, генетически однородный посадочный материал, свободный от вирусных и бактериальных инфекций, а также существенно ускорять процессы размножения и селекции.

Использование молекулярно-генетических методов обеспечивает более точный отбор перспективных форм и способствует сохранению ценных генетических ресурсов. В перерабатывающей промышленности биотехнологические решения, включая ферментативные и микробиологические процессы, позволяют повысить выход продукции, сохранить биологически активные вещества и создавать продукты с повышенной функциональной ценностью. В совокупности внедрение биотехнологий расширяет

возможности комплексного использования *Malus baccata* и способствует устойчивому развитию садоводства.

В условиях бедных и малоплодородных почв Сибири особое значение приобретает применение биоудобрений и технологий микоризации при выращивании яблони сибирской ягодной. Использование полезных почвенных микроорганизмов, включая азотфиксирующие (*Azotobacter*, *Rhizobium*) и фосфатмобилизующие бактерии (*Bacillus*, *Pseudomonas*), а также микоризные грибы, способствует улучшению минерального питания растений и повышению их адаптивных возможностей [5].

Микоризные ассоциации усиливают поглощение воды и элементов питания, особенно фосфора, повышают устойчивость растений к засухе и низким температурам, а также улучшают приживаемость саженцев в первые годы после посадки. Применение биоудобрений позволяет снизить дозы минеральных удобрений, уменьшить антропогенную нагрузку на почвы и повысить экологическую устойчивость садовых агроценозов.

В условиях экстремального климата значительную роль в управлении физиологическими процессами *Malus baccata* играют биорегуляторы роста. Применение фитогормонов и их синтетических аналогов - ауксинов, гиббереллинов, цитокининов и абсцизовой кислоты - позволяет направленно регулировать рост и развитие растений, стимулировать корнеобразование, цветение и формирование плодов.

Особенно актуально использование биорегуляторов в условиях короткого вегетационного периода, где требуется синхронизация цветения, ускорение созревания плодов и повышение устойчивости растений к заморозкам и температурным колебаниям. Рациональное применение данных препаратов способствует повышению урожайности, стабильности плодоношения и улучшению качества продукции.

Современные системы защиты яблони сибирской ягодной все в большей степени ориентируются на биологические методы, обеспечивающие экологически безопасное производство. Перспективным направлением является использование биопестицидов на основе энтомопатогенных микроорганизмов, включая бактерии рода *Bacillus* (например, *B. thuringiensis*), грибы (*Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*) и вирусы насекомых.

Биологические средства защиты эффективно снижают численность вредителей, не оказывая токсического воздействия на полезных насекомых, человека и окружающую среду. Их применение уменьшает риск накопления химических остатков в плодах и способствует формированию устойчивых агроэкосистем. В сочетании с агротехническими и селекционными мерами такие системы обеспечивают стабильное и экологически безопасное производство *Malus baccata*. Основные формы и варианты *Malus baccata*, используемые в культуре, их происхождение, ключевые признаки и направления использования представлены в таблице 1 [2].

Таблица 1 – Сравнительная характеристика форм яблони сибирской ягодной (*Malus baccata*)

Название	Тип	Характеристика	Применение
<i>Malus baccata</i> var. <i>baccata</i>	Дикий тип вида	Классическая форма сибирской яблони; плоды мелкие (около 1 см), белые цветки, высокозимостойкая	Источник генетического материала, подвой, декоративное дерево, ягода/переработка
<i>Malus baccata</i> var. <i>mandshurica</i>	Манчжурская форма	Похож на вид, но отличается более крупными плодами и более плотной кроной	Декоративное и селекционное использование, морозостойкость
<i>Malus baccata</i> « <i>Columnaris</i> »	Культивар (зарубежный)	Колоновидная форма: узкая, плотная крона, декоративный вид, красно-желтые плоды, белые цветки	Ландшафтные посадки, декоративное озеленение

Сибирячка	Народное	Популярное обозначение местных форм <i>Malus baccata</i> с красными или желтыми плодами	Часто предлагается на продажу в питомниках
Кребы (Crabapples) *(гибриды от <i>M. baccata</i>)	Группа гибридов	Малоплодные декоративные и плодоносные формы с разнообразной окраской и формой плодов	Декоративные и полезные гибриды для холодных регионов

Формы и варианты яблони сибирской ягодной, применяемые в культуре, целесообразно разделять на природные таксоны, культурные формы и гибридные группы, различающиеся по происхождению, морфологическим признакам и направлениям использования [5]. Типичная форма *Malus baccata* var. *baccata* широко распространена в Сибири и сопредельных регионах и характеризуется исключительно высокой зимостойкостью (до $-45...-50$ °С), устойчивостью к климатическим стрессам и высокой жизнеспособностью. Плоды мелкие (0,8-1,2 см), с выраженной кислотностью и высоким содержанием органических кислот и пектинов. Данная форма имеет ключевое значение как источник генетического материала для селекции, широко используется в качестве подвоя, а также как декоративное растение и сырье для переработки [3,6]. Близкородственный вариант *Malus baccata* var. *mandshurica*, сформировавшийся в условиях Дальнего Востока и северо-восточного Китая, отличается более мощным ростом, плотной кроной и несколько более крупными плодами при сохранении высокой морозостойкости. Благодаря этим особенностям форма используется в селекционной работе и декоративном озеленении, а также как донор устойчивости к неблагоприятным факторам среды.

Культивар *Malus baccata* «Columnaris» зарубежного происхождения характеризуется колоновидной формой кроны, компактным габитусом и высокой декоративностью. Плоды мелкие, красно-желтые, цветки белые или кремовые. Основное назначение данной формы связано с ландшафтным дизайном и городским озеленением, а также с использованием в селекции компактных форм яблони [4].

Под народным названием «Сибирячка» в питомниковой практике объединяются местные, хорошо адаптированные формы *Malus baccata*, не имеющие официальной сортовой регистрации. Эти растения отличаются высокой зимостойкостью, устойчивостью к болезням и разнообразием окраски плодов и широко применяются в любительском и фермерском садоводстве, а также в качестве подвоев и сырья для переработки. Отдельную группу составляют кребы (Crabapples) - гибриды с участием *Malus baccata*, характеризующиеся высокой декоративностью, разнообразием окраски цветков и плодов и повышенной устойчивостью к холодам и болезням. В условиях холодных регионов они используются как декоративные и одновременно плодоносные растения и рассматриваются как перспективный материал для селекционных программ [4].

Выводы. Яблоня сибирская ягодная (*Malus baccata*) является ценным дикорастущим и полукультурным видом, обладающим высокой адаптивностью к экстремальным климатическим условиям и значительным хозяйственно-биологическим потенциалом. Высокая зимостойкость, экологическая пластичность, устойчивость к абиотическим и биотическим стрессам, а также богатый биохимический состав плодов определяют ее важную роль в селекции, садоводстве и переработке растительного сырья.

Применение современных биотехнологических и биологических подходов, включая методы культуры тканей, молекулярно-генетические исследования, биоудобрения, микоризацию, биорегуляторы роста и биологические системы защиты растений, существенно расширяет возможности рационального использования *Malus baccata* и повышает экологическую устойчивость агроценозов. Систематизация форм и вариантов вида подтверждает перспективность яблони сибирской ягодной как стратегического генетического ресурса для развития устойчивого садоводства в регионах с экстремальными природно-климатическими условиями.

Список литературы

1. «Яблоня ягодная» // Википедия. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/ Яблоня_ягодная](https://ru.wikipedia.org/wiki/Яблоня_ягодная) (дата обращения: январь 2026).
2. Астраханцева Н. В., Стасова В. В. Сравнительный анализ анатомического строения листьев яблонь *Malus baccata* и *M. niedzwetzkyana*, произрастающих в одинаковых условиях // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. 2024. Т. 23, № 2. С. 15–19.
3. Особенности элементного состава у различных форм яблони ягодной в зависимости от условий произрастания / М.В. Баханова, Е.В. Чупарина, Ю.М. Батуева [и др.] // Вестник СВФУ. 2018. № 6 (68). С. 5–17.
4. Описание и роль видов рода *Malus* в создании яблони домашней. Обзор селекции и межвидовых гибридов. URL: [https:// ozlib.com/910843/agro/opisanie_rol_vidov_roda_malus_sozdaniya_yabloni_domashney](https://ozlib.com/910843/agro/opisanie_rol_vidov_roda_malus_sozdaniya_yabloni_domashney) (дата обращения: 30.11 2025).
5. Суханькова, Я. А. Технологическая оценка сортов яблони ягодной сибирской селекции // Научные исследования 2025: сборник статей XIX Международной научно-практической конференции. В 2 ч., Пенза, 12 декабря 2025 года. Пенза: Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г.Ю.), 2025. С. 78–81. EDN PTIFAE.
6. Яблоня маньчжурская // Википедия. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/ Яблоня_маньчжурская](https://ru.wikipedia.org/wiki/Яблоня_маньчжурская) (дата обращения: 30.11 2025).

СОЗДАНИЕ РЕЦЕПТУРЫ КОТЛЕТ ИЗ ТЕЛЯТИНЫ С ДОБАВЛЕНИЕМ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ

Сухарева Татьяна Николаевна, кандидат сельскохозяйственных наук
Мичуринский государственный аграрный университет, Мичуринск, Россия
t-suh@inbox.ru

Аннотация. В статье рассматривается применение ржаных отрубей и турнепса при создании рецептуры котлет «Ржаное солнце». Котлеты с функциональными ингредиентами обогатят организм человека витаминами, пищевыми волокнами и другими веществами принесут новому продукту функциональные свойства.

Ключевые слова: создание, котлет, телятина, функциональные ингредиенты, турнепс, ржаные отруби

FORMULATION OF VEAL CUTLETS WITH ADDITION OF FUNCTIONAL INGREDIENTS

Sukhareva Tatiana Nikolaevna, Candidate of Agricultural Sciences
Michurinsky State Agrarian University, Michurinsk, Russia
t-suh@inbox.ru

Abstract. The article discusses the use of rye bran and turnips when creating the recipe for Rye Sun cutlets. Cutlets with functional ingredients will enrich the human body with vitamins, dietary fiber and other substances will bring functional properties to the new product.

Key words: creation, cutlet, veal, functional ingredients, turnips, rye bran

Продукты нового поколения, обогащенные физиологически функциональными пищевыми ингредиентами, для сохранения и улучшения здоровья называются функциональными продуктами питания. Они изготавливаются из природных ингредиентов; обладают выраженным действием, позволяющим регулировать отдельные процессы в организме, а также снижают риск развития заболеваний и предназначены для систематического потребления всеми возрастными группами здорового населения [3,8].

Потребительские свойства функциональных продуктов включают: пищевую ценность, вкусовые качества и физиологическое воздействие. Доброжелательно действуют на функции организма, помогают предупредить его старение и приводят к снижению риска заболеваний неинфекционной природы [1, 6, 7].

Разработка и производство функциональных пищевых продуктов является наиболее целесообразным и эффективным с экономической, социальной, гигиенической и технологической точек зрения способом кардинального решения проблем, связанных с коррекцией питания населения. О чем свидетельствует опыт высокоразвитых государств. Неотъемлемой частью заботы о своем здоровье является стремление к полезному сбалансированному питанию [2, 4, 5].

Целью нашей работы является создание рецептуры котлет из телятины с добавлением функциональных ингредиентов.

При употреблении таких котлет происходит профилактика заболеваний неинфекционной природы и предупреждение старения организма.

При подборе рецептуры была исследована возможность частичной замены в рецептуре «Котлеты рубленые» хлеба пшеничного на ржаные отруби и воды - на турнепс (таблица 1).

Таблица 1 – Рецептура контрольного и опытного образцов котлет

Сырье, г	Котлеты рубленые		Котлеты «Ржаное солнце»	
	брутто	нетто	брутто	нетто
Телятина	76	50	76	50
Хлеб пшеничный	13	13	10	10
Ржаные отруби	-	-	3	3
Молоко или вода	17	17	13	13
Турнепс	-	-	4	4
Сухари	7	7	7	7
Масса полуфабриката	-	93	-	93
Жир животный топленый пищевой	5	5	5	5
Масса готовых котлет	-	75	-	75

На основании полученных результатов исследований влияние ржаных отрубей и турнепса на показатели качества котлет из телятины, разработана рецептура на котлеты из телятины «Ржаное солнце» для функционального питания с заменой ржаными отрубями 24% нормы вложения хлеба пшеничного, с заменой турнепсом 24% нормы вложения воды.

Характеристика изделия:

Изделие овально-приплюснутой формы с одним заостренным концом.

Сырье и материалы, применяемые при производстве, должны соответствовать требованиям действующей нормативно – технической документации

- мясо телятина - ГОСТ 34197-2017
- хлеб пшеничный – ГОСТ 26987-2025
- соль пищевая – ГОСТ Р 51574-2018
- ржаные отруби – ГОСТ 7170-2017
- турнепс - 32791-2014
- сухари панировочные – ГОСТ 28402-89

Когда используются ржаные отруби и турнепс возникает возможность обогатить продукт витаминами, микроэлементами, пищевыми волокнами (таблица 2).

Таблица 2 – Оценка сбалансированности котлет

Питательные вещества	Суточная потребность, г	Котлеты рубленые		Котлеты «Ржаное солнце»	
		Содержание в 100 г	Степень удовлетворения суточной потребности, %	Содержание в 100 г	Степень удовлетворения суточной потребности, %
Углеводы, г	365	11,0	3,0	9,97	2,73
Белки, г	75	12,16	16,2	12,33	16,44
Жир,г	83	6,88	8,29	6,0	7,2
Пищевые волокна,г	25	0,63	2,5	1,93	7,7
Минеральные вещества, мг%					
Натрий	2400	137,7	5,74	124,9	5,2
Калий	3500	205,1	5,86	244,9	6,99
Кальций	1000	11,86	1,19	19,09	1,9
Магний	400	19,26	4,8	32,07	8,0
Фосфор	1000	123,9	12,4	131,6	13,2
Железо	14	1,9	13,6	2,15	15,4

Витамины, мг%					
А мкг рет. экв./сут	800	0	0	0,5	0,06
В ₁	1,5	0,105	7,0	0,123	8,2
В ₂	1,8	0,13	7,2	0,139	7,7
РР	20,0	3,31	16,6	3,35	16,75
С	100,0	0	0	0,84	0,84
ЭЦ, ккал	2500	154,56	6,2	143,2	5,7

Из таблицы 2 видно, что при оценке сбалансированности котлет рубленых и котлет «Ржаное солнце» по содержанию основных питательных веществ: белков, жиров, углеводов произошло их снижение, соотношение между ними у контрольного образца: 1:0,57:0,9. А у опытного образца: 1:0,49:0,81. По содержанию таких минеральных веществ как: магний, железо, калий, фосфор, кальций степень удовлетворения суточной потребности увеличилась на 3,2%, 1,8%, 1,3%, 0,8% 0,71% соответственно. По витаминам также повысилась: В₁ - на 1,2%, В₂ -0,5%, С - на 0,84%, а – на 0,06%.

Энергетическая ценность котлет «Ржаное солнце» ниже, чем у котлет рубленых на 11,36 ккал или 0,5%.

Список литературы

1. Вопросы современной науки / А. Акмурадов, Д. Г. Гадамов, М. Я. Нургелдиев [и др.]. – М.: Интернаука, 2024. – 134 с. – EDN PQMHBS.
2. Родина, З. Ю. Изучение влияния брюквы и отрубей пшеничных на качество котлет рубленых из индейки / З. Ю. Родина, Т. Н. Сухарева // Инновационные технологии в АПК : материалы Международной научно-практической конференции, Мичуринск, 21–23 ноября 2018 года / общ. ред. В.А. Бабушкин. – Мичуринск: Мичуринский государственный аграрный университет, 2018. – С. 331-334. – EDN YYGXNF.
3. Сухарева, Т. Н. Технологическая модель получения функциональных мясных полуфабрикатов / Т. Н. Сухарева, И. В. Сергиенко // Пищевая промышленность. – 2023. – № 8. – С. 84-86. – DOI 10.52653/PPI.2023.8.8.015. – EDN LGNMHE.
4. Сухарева, Т. Н. Обоснование получения биточков из мяса телятины с растительным сырьем для здорового питания / Т. Н. Сухарева // Наука и Образование. – 2021. – Т. 4, № 3. – EDN BWWKMB.
5. Сухарева, Т. Н. Теоретическое и экспериментальное обоснование влияния отрубей льняных и кольраби на физико-химические и органолептические свойства мясных полуфабрикатов / Т. Н. Сухарева, И. В. Сергиенко // Пищевая промышленность. – 2023. – № 7. – С. 14-17. – DOI 10.52653/PPI.2023.7.7.003. – EDN ORTRZF.
6. Сухарева, Т. Н. Проектирование технологии и рецептуры комбинированных рубленых мясных полуфабрикатов с добавлением нетрадиционного сырья для профилактического питания / Т. Н. Сухарева // Заметки ученого. – 2021. – № 12-1. – С. 424-427. – EDN PMCUTF.
7. Сухарева, Т. Н. Разработка рецептуры биточков рубленых из мяса телятины с растительным сырьем для здорового питания / Т. Н. Сухарева // Наука и Образование. – 2021. – Т. 4, № 3. – EDN NPDLPF.
8. Сухарева, Т. Н. Разработка рецептуры котлет из говядины с добавлением овсяных отрубей и кабачка для профилактического питания / Т. Н. Сухарева, Д. В. Маслов // Наука и Образование. – 2022. – Т. 5, № 1. – EDN NKAPGV.

ПИЩЕВЫЕ Е-ДОБАВКИ: ПОЛЬЗА И ОПАСНОСТЬ

Трегубова Анастасия Романовна, преподаватель
Смоленский филиал РЭУ им. Г.В. Плеханова, Смоленск, Россия
tregubova-nastenka@list.ru

Аннотация. В современном мире биологически активные добавки, включая Е-добавки, широко используются в пищевой промышленности. Несмотря на их предполагаемую безопасность и положительное влияние на качество продуктов, многие из них могут оказывать вредное воздействие на здоровье, особенно у детей, вызывая аллергические реакции и другие негативные последствия.

Ключевые слова: биологически активные добавки, Е-добавки, здоровье, аллергия, фосфаты, кальций, безопасность пищи

FOOD E-ADDITIVES: BENEFITS AND DANGERS

Tregubova Anastasia Romanovna, Teacher
Smolensk branch of the Plekhanov Russian University of Economics, Smolensk, Russia
tregubova-nastenka@list.ru

Abstract. In the modern world, biologically active additives, including E-additives, are widely used in the food industry. Despite their supposed safety and positive effect on the quality of products, many of them can have a harmful effect on health, especially in children, causing allergic reactions and other negative consequences.

Keywords: biologically active additives, E-additives, health, allergy, phosphates, calcium, food safety

Биологически активные добавки практикуются очень широко в современных реалиях.

Среди этих добавок, конечно, фигурируют самые разные добавки, в том числе консерванты, красители, фосфаты, отбеливающие средства и загустители.

Особое внимание чаще всего уделяется Е-добавкам, то есть тем, которые в классификациях Росстандарта и Роспотребнадзора всегда фигурируют с заглавной буквой Е и дальше идет номер той или иной добавки. И предполагается обычно, что эти добавки оказывают позитивное влияние на качество пищи и, соответственно, на здоровье людей, но вполне доказано было, что некоторые добавки могут оказывать и вредное влияние. Информация в этом плане накоплена, достаточно серьезная, и считается доказанной, например, информацией о вредном влиянии на психоневрологический статус детей всяких синтетических красителей:

– Е-122, также известный как изорубин (или азорубин), является синтетическим красителем, который используется в пищевой промышленности для придания яркого красного цвета. Изорубин – это диазосоединение, которое состоит из различных химических компонентов, что придает ему его характерный цвет. Его химическая формула – $C_{18}H_{14}N_2Na_2O_8S_2$.

– Е-104, известный как желтый хинолиновый, представляет собой синтетический пищевой краситель, который используется для придания яркого желтого цвета. Желтый хинолиновый – это производное хинолина, его химическая формула – $C_{10}H_9N_3O_2S$.

– Е-110, желтый солнечный (также известный как желтый FCF) – это синтетический пищевой краситель, который используется для придания яркого желтого цвета различным продуктам питания. Желтый солнечный FCF является производным натриевой соли и имеет химическую формулу $C_{16}H_9N_2Na_3O_7S_2$.

– PONSU-4R, также известный как E-129 (или красный 40), представляет собой синтетический пищевой краситель, который используется для придания яркого красного цвета различным продуктам питания. E-129 – это натриевая соль, имеющая химическую формулу $C_{18}H_{14}N_2Na_2O_8S_2$.

– (E-102) TARTRAZIN – это синтетический пищевой краситель, который придает продуктам желтый цвет. Он является производным триазинового красителя и широко используется в пищевой промышленности. TARTRAZIN – это натриевая соль, имеющая химическую формулу $C_{16}H_9N_4Na_3O_7S_2$.

Эти красители часто используются не только в сладостях как таковых – конфетах, пирожных и так далее, но и в напитках, особенно в лимонаде. Другие добавки тоже оказывают различные эффекты.

Как правило, выбирают, конечно, такие добавки, которые в нормальных количествах сами по себе безопасны, такие как:

– E-338 – Фосфорная кислота (используется как регулятор кислотности и консервант в различных продуктах), ее соли, фосфаты, соответственно от E-339 до E-343, таким образом, 5 добавок. E-339 – Фосфаты натрия: Соли фосфорной кислоты, используемые как эмульгаторы и стабилизаторы. E-340 – Фосфаты калия: Используются в качестве регуляторов кислотности и стабилизаторов. E-341 – Фосфаты кальция: Применяются как источники кальция, а также в качестве регуляторов кислотности. E-342 – Фосфаты магния: Используются в качестве добавок, улучшающих текстуру и стабильность продуктов. E-542 – Фосфат животного происхождения: Используется в качестве эмульгатора в мясных продуктах и других пищевых изделиях.

– E-450 – Пирофосфаты: Используются как антиокислители и текстурирующие агенты.

– E-451 – Фосфаты (трифосфаты): Используются в качестве стабилизаторов и регуляторов кислотности.

– E-452 – Полифосфаты: Используются в качестве стабилизаторов и консервантов.

Однако некоторые производители, действуя по известному принципу «раз помогает, то добавим больше». Этого делать ни в коем случае нельзя. И в частности с фосфатами многие производители сегодня явно перебарщивают, и их обнаруживают в большинстве продуктов питания, таких как мясо, птица и рыба, во многих молочных продуктах, плавленых сырках, кондитерских и мучных изделиях. Практически в очень многих базовых продуктах питания.

Сегодня большинство россиян употребляет молочные продукты, которые являются главным источником кальция в рационе питания. Некоторые предпочитают утром творог, запеканки или сырники, поскольку это органический кальций, необходимый для поддержания здоровья костной системы. Здесь нужно использовать кальций обязательно в норме, и врачи конкретно рекомендуют на фоне дефицита кальция избыток фосфора (относительный, абсолютный) и это становится фактором, приводящим к постепенной деминерализации костной ткани. Этого ни в коем случае нельзя допускать, потому что это приводит к артрозам, значит, защемлению нервных волокон, проще говоря, к целому комплексу известных проблем. Говоря упрощенно, кальций просто вымывается из костей.

Иногда это происходит вследствие попадания в наши организмы такого токсичного тяжелого металла, как Кадмий (Cd), он, будучи элементом второй группы периодической системы Менделеева обладает способностью замещать кальций, причем настолько эффективно, что в странах, в которых имеются регионы, производящие большое количество электроники, базирующиеся на кальции. Например, в Японии это приводило к массовым заболеваниям людей, работающих на электронных предприятиях, живущих в районах, где расположены эти предприятия, что Кадмий приводил к вымыванию кальция, к замене кальция на Кадмий и возникновению специфической болезни, которая называется «Итаитическая болезнь». Это хрупкость костей, соответственно, и склонность к переломам.

У японцев был распространен, даже сильный чих, который мог привести к перелому костей грудной клетки.

Поэтому по сравнению с прежними временами, когда остеопороз, например, считался исключительно старческим заболеванием, сегодня врачи находят сниженную плотность костной ткани уже у $\frac{1}{3}$ населения и даже у подростков. И связано это с явным недостатком кальция. А ведь это угроза не только переломов, но и нарушения формирования скелета, проблемы с осанкой, очень многие страдают сколиозом – это искривление позвоночника, которое прогрессирует с возрастом и людям требуется прилагать большие усилия, чтобы бороться с этим.

И еще один важный фактор, на который могут влиять пищевые добавки, это аллергия у многих людей на эти пищевые добавки.

Некоторые считают аллергию какой-то особой болезнью, то аллергия – это не просто болезнь, это болезнь, заключающаяся в том, что каждый конкретный человек вдруг в какой-то момент времени в своей жизни начинает негативно реагировать на попадание в его организм тех или иных веществ. Причем эти вещества могут быть абсолютно разные. Это может быть и запах, молекулы, которые определяют запах цветущих деревьев, запах цветущих трав так далее.

Аллергия – это сложное состояние, связанное с гиперреакцией иммунной системы на определенные вещества. Важно правильно диагностировать и управлять аллергией, чтобы минимизировать симптомы и улучшить качество жизни.

Порой аллергия может быть связано с производственной деятельностью. Например, химик-лаборант работал с каким-то конкретным веществом и работал неаккуратно, не под тягой, без перчаток, не соблюдая санитарные, гигиенические нормы, он вдыхал это вещество в большом количестве. Лицо и руки могли покрыться, так скажем, красными пятнами, или слезы начинали литься. И приходилось его посылать в институт профессиональных заболеваний и выяснять, на какое конкретное вещество у них выработалась аллергия. Но среди пищевых добавок особенно часто вот такие аллергии вызывали известные пищевые добавки, такие как аспартам, например, E-951, или его ацесульфам калия, известный также как ацесульфамасоль и обозначаемый как E-962, этого самого аспартама. Например, диоксид серы, который обычно вызывает бронхиты, если дышать долго диоксидом серы, содержащимся в выбросах каких-то предприятий, например, расположенных рядом с домом, где живет тот или иной человек. Здесь еще действовали диоксиды серы, которые выступали в качестве пищевых добавок. И номера этих пищевых добавок от E-220 до E-228. Правда, здесь не только диоксид серы, но и всякие сульфиты. Сульфиты – это соли сернистой кислоты, не серной кислоты H_2SO_4 , а сернистой кислоты H_2SO_3 , которая тоже используется часто в качестве вот таких пищевых добавок. И изготовители тех или иных пищевых продуктов, которые добавляют эти вещества в свои продукты, они обязаны предупреждать потребителей о возможных неблагоприятных последствиях.

Иногда получается так, что дело бывает вовсе не в каких-то пищевых добавках, а именно в каких-то веществах, неопознанных в мясе, рыбе, птице, которые тоже могут вызывать аллергию. Например, в рыбе и морепродуктах часто попадает такое токсичное вещество, как Метилртуть, то, естественно, человек, который любит морепродукты и часто их ест каждый день или иногда даже два раза в день, то у него может выработаться аллергия, конечно, и на эту Метилртуть. Но это даже хорошо, если она быстро выработается, человек, по крайней мере, обратит внимание, на эту проблему, потому что иначе, если аллергия выработаться не будет, то у него будет происходить разрушение мозга, что известно под названием Болезнь Миномата, или потеря памяти, соответственно, Болезнь Альцгеймера.

Практический совет заключается в том, что если вы заметили, что употребление какого-то продукта вызывает у вас какие-то аллергические реакции, то нужно быть очень осторожным и наблюдательным. Все продукты целиком, это тоже химические вещества. Речь идет о том, что нужно, если проявляется какая-то аллергия или хочется предостеречь

себя от негативного воздействия того или иного вещества, нужно действовать методом исключения. И это, к сожалению, приходится часто делать в жизни.

Но никогда не нужно заниматься пустословием и настраивать себя на Хемофобию. Говорить, что не буду ничего кушать и пить, это невозможно, потому что все продукты питания, все напитки – это химия. А что-то кушать или пить надо. Поэтому нужно кушать и пить только те продукты питания и напитки, которые, так сказать, способствуют вашему здоровью, а не негативным эффектам.

По мнению врачей, разумно ограничить потребление поваренной соли. Некоторые говорят «не могу жить без соли». Но это все примерно так же, как «не могу жить без табака», «не могу жить без алкоголя». Опыт показывает, что можно отказаться от чего угодно.

А когда слышишь, что человек говорит «я не могу жить без черного кофе». При обсуждении потребления кофе важно отметить, что обжарка зеленого кофе приводит к образованию канцерогенного акриламида. Несмотря на привлекательность аромата, потребление обжаренного кофе может быть связано с риском для здоровья.

Кроме того, необходимо избегать трансжиров, которые образуются при гидрогенизации растительных масел. Использование таких масел вместо сливочного может иметь негативные последствия для здоровья. В цивилизованных странах ведется активная борьба с использованием трансжиров в пищевых продуктах.

Относительно консервированных продуктов, важно понимать, что они не всегда содержат консерванты в опасных дозах. Для детского питания существуют строгие ограничения на использование определенных добавок, таких как сорбиновая и бензойная кислоты.

Например, при производстве пищевой продукции для детского питания запрещено использование некоторых рекомендованных Евросоюзом добавок, таких как сорбиновая, бензойная кислота и их солей. Это номера от E-200 до E-203 и от E-210 до E-213. В составе продуктов для питания детей не допускается использовать подсластители, за исключением специальных продуктов для детей с сахарным диабетом или ожирением.

Рекомендуется потреблять свежие продукты, избегая закупок на длительный срок. Оптимально приобретать продукты каждые три дня, чтобы избежать риска порчи и роста бактерий. Забота о здоровье требует внимания к выбору продуктов и их свежести.

Список литературы

1. Коурова, С. И. Влияние пищевых добавок на здоровье человека / С. И. Коурова, О. А. Склюев // Актуальные проблемы естественных наук: Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Грозный, 15 октября 2021 года. – Грозный: Чеченский государственный педагогический университет, АЛЕФ, 2021. – С. 256-261. – EDN LJOGLL.

2. Повышение качества и безопасности пищевых продуктов: Материалы XIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Махачкала, 25–26 октября 2023 года. – Махачкала: ООО «Издательство АЛЕФ», 2023. – 238 с. – ISBN 978-5-00212-423-7. – EDN BVKZIB.

3. Тутельян, В. А. Современные подходы к обеспечению качества и безопасности биологически активных добавок к пище в Российской Федерации / В. А. Тутельян, Б. П. Суханов // Тихоокеанский медицинский журнал. – 2009. – № 1(35). – С. 12-19. – EDN KPYTGZ.

СЕКЦИЯ 3. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ АПК

УДК 339.5:341.655(470)

ВЛИЯНИЕ САНКЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ НА РАЗВИТИЕ ВНЕШНЕЙ ТОРГОВЛИ РОССИИ

Авдеев Евгений Валентинович, доктор экономических наук, доцент
Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, Воронеж, Россия
avdeev1707@mail.ru

Прозорова Анастасия Борисовна, студент
Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, Воронеж, Россия
2015anastasiaprozorova@gmail.com

Кравченко Елизавета Алексеевна, студент
Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, Воронеж, Россия
elizawetakraw@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматриваются особенности влияния санкционной политики на развитие внешнеэкономических связей Российской Федерации. Проанализированы изменения в структуре внешней торговли, направления адаптации российского экспорта и импорта, а также перспективы формирования новых торговых маршрутов и партнерств. Отмечается, что санкционное давление стало фактором структурных преобразований и переориентации экономики на внутренние и азиатские рынки.

Ключевые слова: санкции, внешняя торговля, экспорт, импорт, экономическая адаптация

THE IMPACT OF SANCTIONS POLICY ON THE DEVELOPMENT OF RUSSIA'S FOREIGN TRADE

Avdeev Evgeny Valentinovich, Doctor of Economics, Associate Professor
Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Voronezh, Russia
avdeev1707@mail.ru

Anastasia Borisovna Prozorova, Student
Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Voronezh, Russia
2015anastasiaprozorova@gmail.com

Kravchenko Elizaveta Alekseevna, Student
Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Voronezh, Russia
elizawetakraw@yandex.ru

Abstract. The article examines the peculiarities of the impact of sanctions policy on the development of foreign economic relations of the Russian Federation. The changes in the structure of foreign trade, the directions of adaptation of Russian exports and imports, as well as the prospects for the formation of new trade routes and partnerships are analyzed. It is noted that the sanctions pressure has become a factor in structural transformations and the reorientation of the economy towards domestic and Asian markets.

Keywords: sanctions, foreign trade, export, import, economic adaptation

Внешняя торговля традиционно играет ключевую роль в развитии национальной экономики, обеспечивая приток валютных доходов, доступ к технологиям и инвестициям. Однако в последние годы на формирование торговой политики России значительно повлияла

санкционная политика западных стран. Санкции, введенные в 2014 г. и многократно расширенные в 2022 г., затронули широкий спектр отраслей, включая энергетику, финансы, транспорт и высокие технологии.

Санкционные ограничения оказали комплексное влияние на структуру и динамику внешней торговли России. С одной стороны, они ограничили доступ к западным рынкам и технологиям, с другой – стимулировали развитие новых векторов сотрудничества, в первую очередь с азиатскими, ближневосточными и латиноамериканскими странами. Таким образом, санкции стали не только вызовом, но и стимулом для переориентации внешнеэкономической политики [1].

Основные направления влияния санкционной политики охватывают широкий спектр экономических, политических, социальных и международных аспектов. Санкции, как инструмент внешнеполитического давления, воздействуют на экономику, общество и международные отношения, вызывая как непосредственные, так и долгосрочные последствия.

Во-первых, санкции привели к заметным изменениям в географии внешней торговли. Если до 2014 года основными торговыми партнерами России оставались страны Европейского союза, то после введения ограничений доля ЕС в экспорте и импорте стала постепенно снижаться. Взамен усилилось взаимодействие с Китаем, Индией, Турцией и странами ЕАЭС. В 2024 г. Китай стал главным торговым партнером России, обеспечивая свыше 30% товарооборота [2].

Во-вторых, произошло изменение товарной структуры экспорта. Если ранее доминировали нефть, газ и металлы, то в условиях санкционного давления и изменения логистических цепочек наблюдается рост поставок сельскохозяйственной продукции, удобрений, продукции химической промышленности. При этом Россия активно развивает поставки в страны, не участвующие в санкционной коалиции, используя национальные валюты и альтернативные платежные механизмы [3].

В-третьих, санкции оказали серьезное влияние на импорт. Ограничение поставок технологий, оборудования и комплектующих вынудило предприятия искать альтернативы на рынках Азии. Параллельный импорт, развитие внутреннего производства и программа импортозамещения стали ключевыми инструментами адаптации. Особенно это заметно в автомобильной, машиностроительной и электронной отраслях [4].

Российская Федерация находится в процессе адаптации к санкционному режиму и формирования новых возможностей для развития внутренних производств и альтернативных внешнеэкономических связей.

Так, несмотря на негативный эффект, санкции стали катализатором структурных изменений. Россия начала активнее развивать собственные производственные мощности, внутренние финансовые системы и транспортную инфраструктуру. Одним из ключевых направлений стало развитие «восточного вектора» – расширение торговых маршрутов через Каспий, Иран, Индию и Китай в рамках международного транспортного коридора «Север – Юг».

Кроме того, усилилась роль Евразийского экономического союза (ЕАЭС) как площадки для углубления кооперации между государствами постсоветского пространства. В рамках этого объединения активно внедряются механизмы взаимных расчетов в национальных валютах, что снижает зависимость от доллара и евро [5].

В условиях действующих санкций предприятия сталкиваются с целым комплексом проблем и ограничений и несмотря на адаптацию, санкционное давление остается значительным фактором риска. Основными проблемами являются: рост логистических издержек, ограниченность технологических решений, сложности в финансовых расчетах и высокая волатильность валютных курсов. Многие предприятия испытывают трудности с модернизацией оборудования, так как аналоги западных технологий не всегда доступны или уступают по качеству [6].

Также сохраняется зависимость экспорта от сырьевых товаров, что ограничивает возможности для качественного экономического роста. В долгосрочной перспективе устойчивое развитие внешней торговли возможно лишь при условии диверсификации экономики и повышения конкурентоспособности несырьевого сектора.

Влияние санкционной политики на развитие внешней торговли России носит двойственный характер. С одной стороны, она ограничила доступ к ряду зарубежных рынков и технологий, с другой – стимулировала развитие новых направлений сотрудничества и укрепление экономического суверенитета. Россия постепенно выстраивает альтернативные каналы внешнеэкономической активности, развивает собственные логистические и финансовые системы. Таким образом, санкции стали фактором не только внешнего давления, но и внутренней трансформации, направленной на укрепление устойчивости и независимости национальной экономики [1].

Санкционная политика стала не только вызовом, но и стимулом для переосмысления места России в мировой экономике. Ограничения подтолкнули страну к формированию более самостоятельной модели развития, где ключевую роль играют собственные производственные ресурсы и новые партнерские связи. Безусловно, процесс адаптации был сложным, однако именно в этих условиях сформировались предпосылки для укрепления экономического суверенитета и технологической независимости. Я считаю, что дальнейшее развитие внешней торговли должно опираться на диверсификацию, развитие высокотехнологичного экспорта и поддержку отечественных предприятий, способных конкурировать на международных рынках.

Список литературы

1. Боброва Е. Н. Влияние санкций на внешнюю торговлю России // Экономика и предпринимательство. – 2023. – № 7. – С. 45–52.
2. Федеральная таможенная служба. Данные внешней торговли России за 2022–2024 годы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://customs.gov.ru> (дата обращения: 10.10.2025).
3. Кузнецова А. А. Адаптация экономики России к санкционным ограничениям // Вестник Российской академии наук. – 2024. – № 2. – С. 64–71.
4. Министерство экономического развития Российской Федерации. Основные направления внешнеэкономической политики Российской Федерации на период до 2030 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.economy.gov.ru> (дата обращения: 10.10.2025).
5. Центральный банк Российской Федерации. Обзор платежного баланса Российской Федерации за 2024 год [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cbr.ru> (дата обращения: 10.10.2025).
6. Глазьев С. Ю. Санкции и новые контуры мировой экономики // Экономист. – 2023. – № 9. – С. 18–27.

СИСТЕМА ОПЕРАТИВНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Авдеев Евгений Валентинович, доктор экономических наук, доцент

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, Воронеж, Россия
avdeev1707@mail.ru

Саплинова Анна Сергеевна, студент

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, Воронеж, Россия
ann228353@gmail.com

Татьянина Дарья Сергеевна, студент

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, Воронеж, Россия
ya.ya-dasha-tatyanina2014@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматривается роль и значение системы оперативного планирования на современном предприятии в условиях динамично меняющегося рынка. Описываются цели, задачи и принципы оперативного планирования, а также инструменты и методы, используемые для его реализации. Представлены необходимость и перспективы развития оперативного планирования с учетом внедрения инноваций и гибких методологий управления, что позволяет адаптироваться к текущим реалиям и повышать эффективность производственных процессов.

Ключевые слова: оперативное планирование, система оперативного планирования, принципы планирования, методы планирования, цифровые технологии

THE OPERATIONAL PLANNING SYSTEM AT THE ENTERPRISE

Avdeev Evgeny Valentinovich, Doctor of Economics, Associate Professor

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Voronezh, Russia
avdeev1707@mail.ru

Anna Sergeevna Saplinova, Student

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Voronezh, Russia
ann228353@gmail.com

Tatiana Darya Sergeevna, Student

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Voronezh, Russia
ya.ya-dasha-tatyanina2014@yandex.ru

Abstract. The article examines the role and importance of the operational planning system in a modern enterprise in a dynamically changing market. It describes the goals, objectives and principles of operational planning, as well as the tools and methods used to implement it. The necessity and prospects for the development of operational planning are presented, taking into account the introduction of innovations and flexible management methodologies, which makes it possible to adapt to current realities and increase the efficiency of production processes.

Keywords: operational planning, operational planning system, planning principles, planning methods, digital technologies

В основе любого бизнеса лежит планирование, ключевой элемент управленческой работы. Именно планы определяют стратегию, вектор развития компании, а также ресурсы и подходы, необходимые для достижения поставленных целей. Стратегические планы позволяют визуализировать желаемые долгосрочные и структурные преобразования, направленные на повышение конкурентоспособности организации. Обычно они разрабатываются на период от трех до семи лет и охватывают такие аспекты, как определение ключевых целей, формулирование миссии и прогнозирование условий, в которых будет функционировать компания.

Для более точного управления рабочими процессами используется оперативное планирование. Оперативное планирование основного производства играет важную роль в обеспечении стабильной работы предприятия и своевременном выполнении заказов [1]. Оно представляет собой комплекс мер, направленных на разработку производственных планов (заданий) с конкретными сроками (обычно месяц, неделя, день, смена), прогнозирование производственной деятельности с учетом технических и экономических аспектов, а также мониторинг показателей и контроль выполнения запланированных действий [2].

Главная задача оперативно-производственного планирования (ОПП) состоит в обеспечении слаженной, ритмичной и скоординированной работы на протяжении всего производственного цикла. Это необходимо для своевременного выполнения установленных планов и заданий, рационального использования ресурсов и выпуска продукции высокого качества, что в конечном итоге приводит к достижению оптимальных результатов производства [2]. Ключевая цель ОПП – согласование деятельности всех подразделений организации для эффективного выполнения производственных задач и полного удовлетворения запросов потребителей [1].

В основе оперативного планирования лежат определенные принципы, ключевыми из которых выступают: принцип системности, принцип непрерывности, принцип точности и принцип гибкости (Таблица 1).

Таблица 1 – Принципы оперативного планирования

Принципы	Характеристика
системности	Подразделения предприятия не функционируют изолированно, они тесно взаимосвязаны и оказывают влияние друг на друга. Для эффективного оперативного планирования необходимо рассматривать предприятие как единую систему, учитывая возможности и потребности каждого отдела. Все элементы плана должны быть согласованы между собой. Например, ежедневные задания для рабочих смен являются частью производственной программы цеха, которая, в свою очередь, интегрирована в общий производственный план предприятия
непрерывности	Планирование производственных процессов требует систематического подхода, а не эпизодических действий. Последующие планы должны разрабатываться на основе анализа результатов предыдущих периодов. Целевые ориентиры необходимо выводить из фактических данных прошлых этапов, учитывая при этом перспективы роста и развития организации, а не устанавливать произвольно
точности	Оперативный план представляет собой не просто общее направление, а точно сформулированную задачу. В связи с этим в нем содержатся определенные числовые значения и поддающиеся измерению параметры, используемые для оценки эффективности работы подразделений.
гибкости	Оперативный план должен быть устойчивым к внешним воздействиям, предусматривая наличие резервных ресурсов. Это необходимо для обеспечения достижения плановых показателей даже в условиях неблагоприятной конъюнктуры

Источник: составлено с использованием [3]

Немаловажным этапом выстраивания действенной системы оперативного планирования выступает применение релевантных методов планирования. Основными методами оперативного планирования являются:

- Объемный - разбивает годовой план производства на более мелкие временные отрезки. Формирует задания для цехов, смен и отдельных сотрудников. Принимает во внимание возможности техники и уровень подготовки кадров;
- Календарный - устанавливает конкретные даты начала и окончания изготовления продукции. Берет в расчет длительность производственных процессов и отдельных операций;
- объемно-календарный - объединяет планы, которые касаются объемов и сроков выполнения работ;

- динамический - распределяет годовой объем производства, ориентируясь на потребности рынка. Например, учитывая сезонные колебания или тенденции спроса [3].

В современных предприятиях повсеместно используются разнообразные системы оперативного планирования, обусловленные как внутренними аспектами организации, так и внешними рыночными тенденциями. Под системой оперативного планирования производственных процессов в экономической науке обычно подразумевают комплекс различных подходов и технологий плановой деятельности, отличающихся уровнем централизации, объектом воздействия, набором плановых показателей, процессом отслеживания движения продукции и оформлением необходимой документации. Выбор конкретной системы оперативного планирования в рыночных условиях зависит в основном от объема потребительского спроса на товары и услуги, сопоставления затрат и итогов, масштаба и типа производственной деятельности [4].

Построение системы оперативного планирования подразумевает последовательное прохождение ряда этапов (Рисунок 1).

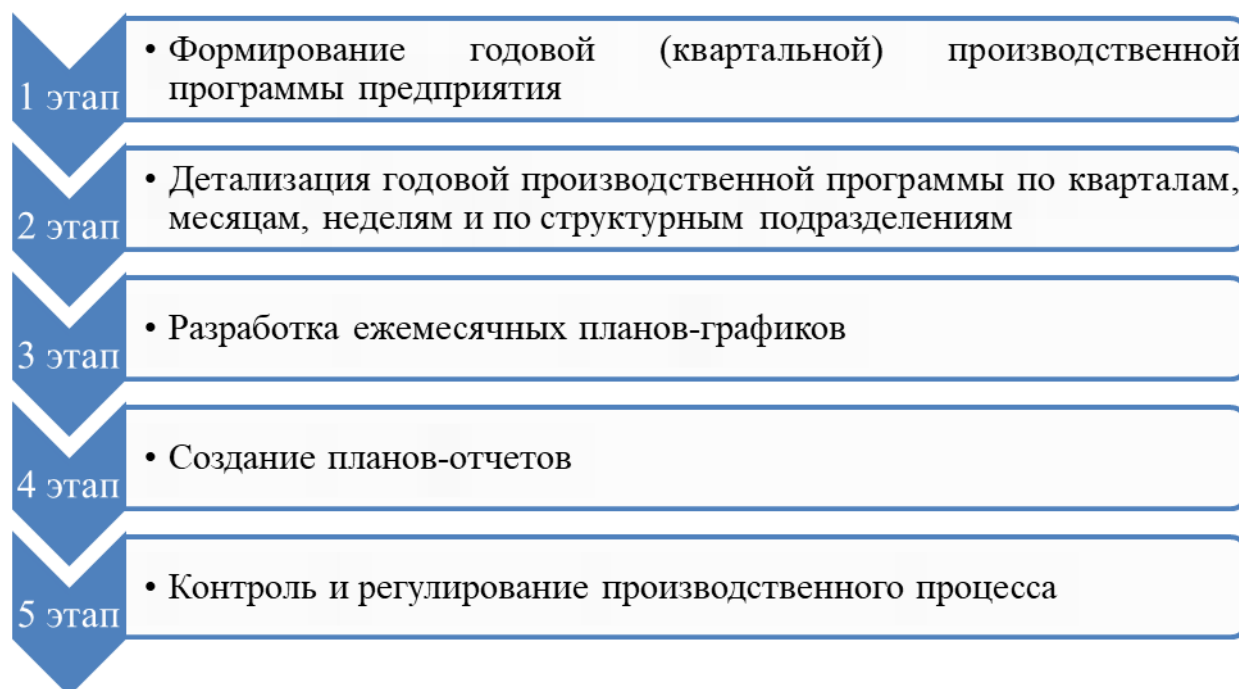


Рисунок 1 – Алгоритм выстраивания системы оперативного на предприятии [5]

В условиях быстро меняющегося рынка наличие установившейся системы оперативного планирования (СОП) становится необходимым для:

- повышения эффективности: рациональное использование ресурсов (включая материальные, денежные и кадровые активы) ведет к снижению затрат и росту продуктивности

- сокращения сроков выполнения заказов: оперативное реагирование на потребности клиентов и грамотная организация производственного процесса обеспечат своевременную поставку и увеличат конкурентоспособность.

- совершенствования качества продукции: непрерывный мониторинг работы позволит оперативно выявить и исправить недостатки, оставляя качество продукции на высоком уровне.

- повышения гибкости и адаптивности: СОП позволяет быстро перестраивать производственные процессы в ответ на изменения спроса и предложения, а также внедрять новые технологии.

- обеспечения прозрачности и контроля: информационная база СОП представляет руководителю актуальные данные о состоянии рабочих процессов, что способствует принятию взвешенных решений и контролю за их реализацией.

– уменьшения складских запасов и издержек на содержание: совершенствование планирования производства и закупочной деятельности позволит свести к минимуму объем складских запасов и уменьшит затраты на их содержание.

Как показывает произведенный анализ в будущем системы оперативного планирования ожидает более тесная интеграция новых технологий (в первую очередь цифровых технологий) и методов управления. Основными направлениями развития являются:

Применение искусственного интеллекта (ИИ) и машинного обучения (МО) - могут помочь в обработке значительных массивов информации, прогнозировании потребительского интереса, совершенствовании технологических циклов и принятия быстрых решений.

Цифровые аналоги – разработка виртуальных моделей производственных процессов, даст возможность моделировать разные варианты развития событий и оптимизировать планирование.

Облачные технологии – применение платформ облачного хранения позволит хранить и анализировать данные, а также обеспечит удаленный доступ к системе.

Адаптивные методологии – внедрение адаптивных методов управления, которые обеспечат оперативную адаптацию к переменам рыночной конъюнктуры и внедрение инноваций.

Современные компании не могут обойтись без системы оперативного планирования. Такой метод обеспечивает слаженность работы всех подразделений, разумное использование ресурсов и своевременное завершение заказов. Внедрение прогрессивных технологий и автоматизированных систем планирования значительно повышает конкурентоспособность организации. Цифровые инструменты планирования, на сегодняшний день, представляют собой не просто элемент модернизации, а являются стратегической необходимостью для устойчивого развития предприятия в условиях высокой динамики внешней среды.

Список литературы

1. Оперативное планирование на предприятии – цели и преимущества // URL: <https://teamly.ru/blog/operativnoe-planirovanie-celi-i-preimushchestva/> (дата обращения: 12.10.2025)
2. Дмитриев С.П. Васильева А.А Содержание и задачи оперативного планирования / Дмитриев С.П. Васильева А.А // Экономика и социум №2(15) 2015 С. 142-145.
3. Что собой представляет оперативное планирование // URL: <https://www.leadertask.ru/blog/planirovanie-operativnoe> (дата обращения: 12.10.2025)
4. Котляров А. В. Планирование на предприятии: учеб. пособие / А. В. Котляров. - М.: Феникс, 2010. - 336 с.
5. Система оперативного планирования основного производства // URL: https://www.profiz.ru/se/10_2021/operativnoe_planirovanie (дата обращения: 13.10.2025).

**АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ЦЕЛЕВОЙ ПРОГРАММЫ
«РАЗВИТИЕ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА И СЕЛЬСКИХ
ТЕРРИТОРИЙ В РЕСПУБЛИКЕ БУРЯТИЯ»**

Багинова Виктория Матвеевна, доктор экономических наук, профессор

Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р. Филиппова, Улан-Удэ, Россия

Ульзутуев Ч.Э., аспирант

Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р. Филиппова, Улан-Удэ, Россия

Бадмаев А.Х., старший преподаватель

Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р. Филиппова, Улан-Удэ, Россия

baginova_v@mail.ru

Аннотация. В работе проводится анализ текущего состояния и потенциального развития агропромышленного комплекса Республики Бурятия, которая в текущий момент характеризуется сложными природными условиями, а также зоной рискованного земледелия. Основное внимание уделяется в сторону ключевых проблем отрасли, в виде экстремального климата, нехватки квалифицированного персонала, повышенному уровню конкуренции, а также низкому уровню технической оснащенности.

Ключевые слова: Республика Бурятия, агропромышленный комплекс, меры государственной поддержки, сельское хозяйство, инфраструктура АПК

**ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF IMPLEMENTING THE TARGET PROGRAM
«DEVELOPMENT OF THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX AND RURAL
TERRITORIES IN THE REPUBLIC OF BURYATIA»**

Baginova Victoria Matveevna, Doctor of Economics Sciences, Professor

Buryat State Academy of Agriculture named after V.R. Philippov, Ulan-Ude, Russia

Ulzutuev C.E., Graduate Student

Buryat State Academy of Agriculture named after V.R. Philippov, Ulan-Ude, Russia

Badmaev A.H., Associate Professor

Buryat State Academy of Agriculture named after V.R. Philippov, Ulan-Ude, Russia

baginova_v@mail.ru

Abstract. The paper analyzes the current state and potential development of the agro-industrial complex in the Republic of Buryatia. This region is currently characterized by harsh natural conditions and falls into a zone of risky agriculture. The analysis focuses on the sector's key challenges, including extreme climate conditions, a shortage of qualified personnel, intense competition, and a low level of technical equipment.

Keywords: Republic of Buryatia, agro-industrial complex, state support measures, agriculture, AIC infrastructure

Географическое положение Республики Бурятия определяет ее принадлежность к зоне рискованного земледелия, чему способствует резко континентальный тип климата. Данный регион характеризуется относительно невысокими показателями эффективности в сфере сельскохозяйственного производства. В связи с этим, государственная поддержка представляет собой обязательный элемент, который должен обеспечивать устойчивое, а также динамичное развитие местного аграрного сектора.

Несмотря на значительный сельскохозяйственный потенциал Республики Бурятия, где в сельской местности проживает порядка 40% жителей, ключевой отраслью аграрного сектора остается животноводство. Развитие данной сферы сдерживается в силу следующих факторов:

- 1) экстремально-климатические условия, характерные для зоны резкой континентальности;
- 2) дефицит квалифицированных кадров в области сельскохозяйственного производства;
- 3) высокий уровень конкуренции как с отечественными, так и с зарубежными производителями.

При этом, преодоление конкуренции затруднено в силу слабой технической оснащенности местных предприятий, а вместе с этим, согласно информации «Счетной палаты Республики Бурятия», – в период с 2019 по 2024 г. отмечается рост объемов закупок и выделение субсидий на приобретение сельскохозяйственной техники. [1]

Указанные факты показывают расширение финансовых возможностей аграрных производителей, что позволяет им инвестировать в приобретение дорогостоящей высокопроизводительной техники. При этом отмечается опережающий рост бюджетного финансирования, направленного на компенсацию затрат на менее производительное и более доступное оборудование. Данная поддержка адресована субъектам малого предпринимательства – сельскохозяйственным потребительским кооперативам, индивидуальным предпринимателям и крестьянским хозяйствам – для приобретения техники, используемой в кормозаготовительных процессах в животноводстве.

Таким образом, можно констатировать наличие в регионе комплексного механизма государственной поддержки, способного существенно модернизировать технологическую базу различных категорий сельхозпроизводителей. Все вышеуказанные аспекты, связанные с развитием системы государственной поддержки в Бурятии, напрямую влияют на достижение целевых показателей программы и, что наиболее важно, создают фундамент для устойчивого развития всего аграрного сектора, роста конкурентоспособности и эффективности деятельности сельскохозяйственных организаций. [2]

Параллельно государство, используя широкий набор инструментов, предпринимает активные меры для снижения напряженности в аграрном секторе и повышения эффективности его работы. К числу таких механизмов относится реализация государственной программы: «Развитие агропромышленного комплекса и сельских территорий в Республике Бурятия», которая была принята в 2013 году. В рамках данной программы определены ключевые целевые показатели, служащие основными параметрами для оценки результативности ее исполнения. В период с 2017 по 2024 годы эти индикаторы претерпели определенные изменения.

На финансирование государственной программы «Развитие агропромышленного комплекса и сельских территорий в Республике Бурятия», в период с 2015 по 2024 годы было запланировано 21 017 723 тыс. рублей. В структуру этих средств входят: 4 986 352 тыс. рублей федерального бюджета, 7 514 797 тыс. рублей республиканского бюджета и 8 481 698 тыс. рублей из внебюджетных источников. Участие местных бюджетов минимально и ограничивается суммой в 34 875 тыс. рублей.

Что касается 2024 года, общий объем бюджетных ассигнований на указанную программу составил 851 563 тыс. рублей. Из них на федеральный бюджет пришлось 391 млн. рублей, что на 70 млн. рублей меньше объема финансирования из бюджета республики. Стоит отметить, что текущий уровень финансового обеспечения программы оценивается как недостаточный для комплексного развития регионального АПК. Возникающее в связи с этим недофинансирование негативно отражается как на общем состоянии отрасли, так и на достижении установленных целевых показателей. [3]

Также, следует отметить, что государственная программа включает в себя следующие подпрограммы:

1. Развитие подотрасли растениеводства, переработки и реализации продукции растениеводства.
2. Развитие подотрасли животноводства, переработки и реализации продукции животноводства.

3. Поддержка малых форм хозяйствования.
4. Техническая и технологическая модернизация, инновационное развитие.
5. Развитие рыбохозяйственной отрасли Республики Бурятия.
6. Устойчивое развитие сельских территорий Республики Бурятия.
7. Обеспечение реализации государственной программы «Развитие агропромышленного комплекса и сельских территорий в Республике Бурятия.
8. Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения в Республике Бурятия.
9. Развитие оптовораспределительных центров и инфраструктуры системы социального питания.

Критически важным фактором успешной реализации любой региональной программы является обоснованное распределение средств между ее подпрограммами. Анализ данных «Бурятстат» показывает, что основной объема финансирования направляется на административное обеспечение исполнения государственной программы и на развитие мелиоративного комплекса сельскохозяйственных угодий.

Вместе с тем, в рамках подпрограммы «Поддержание доходности сельскохозяйственных товаропроизводителей» активно применяются такие инструменты грантовой поддержки как: «Агростартап», «Агропрогресс», - также гранты на развитие семейных ферм и поддержку начинающих фермеров. Эффективность данной политики подтверждается растущей долей сельскохозяйственной продукции, производимой крестьянскими (фермерскими) хозяйствами и сельскохозяйственными потребительскими кооперативами [5].

Сельскохозяйственный профиль региона имеет ярко выраженную животноводческую специализацию, что предопределяет вектор государственной поддержки, преимущественно ориентированной на развитие данной отрасли. В соответствии с новыми правилами, утвержденными правительством региона, фермерские хозяйства и сельскохозяйственные кооперативы Бурятии получили возможность компенсировать до 60% затрат на приобретение техники и оборудования. Данная информация была официально распространена пресс-службой республиканской администрации.

Право на такую адресную поддержку имеют предприятия, которые зарегистрированы на сельских территориях. Общий объем финансирования по данному направлению до конца 2024 года превысил 300 миллионов рублей. Получателями поддержки стали, в частности, производители в сфере животноводства и птицеводства, включая предприятия яичного направления. Обязательным условием для предоставления субсидии является сохранение предприятиями численности персонала как минимум на уровне предыдущего года [4].

Финансовая поддержка предоставляется в форме компенсации части произведенных расходов по следующим направлениям:

1. Поддержка кадрового потенциала – возмещение до 99% затрат на стипендии для успевающих студентов очного отделения, обучающихся по целевому договору по программам среднего профессионального или высшего образования в сфере «Сельское хозяйство и сельскохозяйственные науки». Максимальный размер компенсации составляет 2800 рублей в месяц для программ высшего образования и 1800 рублей в месяц для программ среднего профессионального образования.

2. Привлечение молодых специалистов – возмещение до 99% затрат на единовременную выплату молодым специалистам, которые заключили трудовой договор на срок не менее 5 лет и постоянно проживают в сельской местной.

3. Развитие инфраструктуры сельских территорий – компенсация 50% затрат на развитие систем хозяйственно-питьевого водоснабжения; компенсация 50% затрат на внедрение альтернативных источников электроснабжения для удаленных сельских территорий, не имеющих возможности подключения к электросетям.

4. Стимулирование животноводства – возмещение 50% затрат на развитие таких направлений животноводства, как разведение крупного и мелкого рогатого скота, коневодство и прочие виды за исключением свиноводства [7].

Краткую сводку результативности сельскохозяйственного производства при этом, можно представить в табличной форме (Таблица 1).

Таблица 1 – Основные показатели сельскохозяйственного производства Республики Бурятия за 2007 – 2024 года (выборочно) [8]

Показатель	2007	2010	2015	2020	2024
Продукция сельского хозяйства (млн. руб.)	9313,8	10184,5	16034,5	17054,4	20674,0
Индекс сельскохозяйственного производства (% к 2007 году)	100	100,5	94,3	96	98

По данным таблицы наглядно демонстрируется количественный рост продукции с период с 2007 по 2024 года, однако опираясь на индекс сельскохозяйственного производства к 2007 году, наблюдаются просадки в середине периода, а уровень последнего года ниже уровня начального. Для лучшего понимания текущего состояния, также в табличной форме раскрытом производство основных видов сельскохозяйственной продукции в организациях за январь-сентябрь 2025 года (Таблица 2).

Таблица 2 – Производство основных видов сельскохозяйственной продукции в Республики Бурятия за январь – сентябрь 2025 г. в сравнение с аналогичным периодом 2023 г.

Вид сельскохозяйственной продукции	Январь – сентябрь 2025, т	Январь – сентябрь 2025 к аналогичному периоду 2023 г., %
Скот и птица на убой (всего, в живом весе)	30950,1	103,3
Молоко	3058,2	89,2
Яйца (тыс. шт.)	69420	108,2

По представленной таблице, можно понять, что в структуре производства скота и птицы на убой сельскохозяйственными организациями отмечено увеличение удельного веса производства. По категории молока – наблюдается значительное снижение, а по яйцам увеличение в процентном выражении за представленные года [5].

Так, можно сказать, что наиболее многочисленной категорией среди субъектов малого предпринимательства в АПК республики остаются личные подсобные хозяйства населения. Однако в последние периоды их вклад в общий объем сельхозпродукции демонстрирует устойчивую тенденцию к сокращению. Данная динамика объясняется активной политикой поддержки крупных и средних сельхозпроизводителей в ходе выполнения приоритетного национального проекта «Развитие АПК», а также соответствующих государственных программ на 2023–2024 гг.

При рассмотрении ключевых показателей деятельности сельскохозяйственных организаций за 2019 – 2021 годы выявлено сокращение посевных площадей на 6,2 тыс. га. Несмотря на это, валовый сбор зерна вырос на 21,9 тыс. тонн, а урожайность зерновых культур повысилась с 14,1 ц/га в 2019 г. до 18,7 ц/га в 2021 г. Можно заключить, что достижению этих положительных результатов способствовало финансирование в рамках государственной программы. При этом в 2021 году было отмечено незначительное сокращение поголовья крупного рогатого скота на 500 голов [6].

Для оптимизации результативности государственной поддержки на период 2023 – 2025 годов в государственную программу были внесены корректировки, ввиду постановления правительства Республики Бурятия от 11 мая 2023 года №251. Ожидается достижение следующих целевых индикаторов:

1. увеличение объемов производства сельскохозяйственной продукции на 3,3% относительно уровня 2020 года, а пищевых продуктов на 8,7%;
2. рост среднемесячной номинальной начисленной заработной платы работников сельского хозяйства до 47 710 рублей к 2025 году.

Согласно постановлению правительства Республики Бурятия от 9 марта 2023 года №121, общий объем бюджетных ассигнований на реализацию программы в период 2014-2025 годов определен в размере 25 млрд 227 млн 435,6 тыс. рублей, что на 4 млрд 209 млн 712,8 тыс. рублей превышает первоначально запланированный объем финансирования. Бесспорно, подобный масштаб государственной поддержки аграрного сектора выступает в качестве значимого фактора экономического роста региона. [8]

Реализация масштабных программ регионального развития способна оказать существенное влияние на различные аспекты жизни территории и страны в целом, но сопряжена со значительными затратами финансовых, трудовых и материально-технических ресурсов. В связи с этим, любая крупная программа требует тщательного научно-проектного обоснования. В текущих условиях региональные целевые программы представляют собой один из наиболее прозрачных механизмов реализации социально-экономической политики.

Анализ финансирования, объема выполненных мероприятий в рамках государственной программы и ключевых показателей агропромышленного сектора позволяет констатировать наличие в республике положительной динамика развития сельского хозяйства.

По итогам проведенного исследования сформулированы рекомендации для повышения эффективности программ поддержки аграрного сектора Республики Бурятия:

1. усиление государственного регулирования отрасли и оптимизация методики распределения бюджетных средств в аграрной сфере;
2. увеличение доли финансирования, направляемого в рамках целевых региональных программ на широкое внедрение инноваций и биотехнологий;
3. существенное упрощение процедуры получения компенсационных и стимулирующих субсидий для субъектов малого аграрного предпринимательства.

Комплекс проанализированных показателей сельскохозяйственной деятельности свидетельствует об общей результативности выполнения государственной программы «Развитие агропромышленного комплекса и сельских территорий в Республике Бурятия».

Список литературы

1. О стратегии социально-экономического развития Республики Бурятия на период до 2035 года: Закон Респ. Бурятия № 360-VI от 18 марта 2019 года – [Электронный ресурс]. – URL: <https://clck.ru/3Qi4qU> (дата обращения 16.11.2025);
2. Об утверждении максимального размере гранта «Агростартап» в 2025 году: приказ М-ва сел. хоз-ва и продовольствия Респ. Бурятия от 22 апреля 2025 года №58 – [Электронный ресурс]. – URL: <https://clck.ru/3Qi4sD> (дата обращения 16.11.2025);
3. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. Грантовая поддержка сферы АПК – [Электронный ресурс]. – URL: <https://clck.ru/3Qi4su> (дата обращения 16.11.2025);
4. Республика Бурятия – 2023: стат. ежегодник / Бурятстат. – Улан-Удэ, 2024 – 350 с.;
5. Республика Бурятия – 2024: стат. ежегодник / Бурятстат. – Улан-Удэ, 2025 – 355 с.;
6. Республика Бурятия в таблицах, графиках, группировках: стат. сб. / Бурятстат. – Улан-Удэ, 2024 – 105 с.;
7. Индексы производства продукции сельского хозяйства по Республике Бурятия: экспресс-информация / Бурятстат. – 2024 - № 10-07-23. – 5 с.;
8. О деятельности сельскохозяйственных организаций Республики Бурятия в 2024 году: срочная информация / Бурятстат. – 2024 - № 10-07-01 от 14.10.2024 – 7 с.

О РЕАЛИЗАЦИИ ПОДХОДА ESG В ПИЩЕВОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Васильева Наталья Олеговна, кандидат технических наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
natasha.krasnoyarsk@gmail.com

Трунов Александр Дмитриевич, студент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
natasha.krasnoyarsk@gmail.com

Аннотация. В статье представлен авторский взгляд на содержание, состояние и применение принципов ESG в российском агропромышленном комплексе, в частности на заключительном его этапе – производстве пищевой продукции в текущей социально-экономической ситуации. Показана общепринятая практика реализации подхода по каждому из трех направлений. Отмечен ряд особенностей характерных для российской практики введения критериев «Экология (Environment)», «Социальная ответственность (Social)» и «Корпоративное управление (Governance)» в философию, а далее в производственную деятельность организаций. Предлагаются для дальнейшего обсуждения направления адаптации подхода применительно к производственным организациям, которые в соответствии с ФЗ от 24.07.2007 № 209-ФЗ относятся к субъектам малого и среднего предпринимательства. Высказано мнение о необходимости формирования ESG мышления и достаточных для его практической реализации знаний на производстве через компетентное формирование содержание дисциплин экономической направленности в вузе.

Ключевые слова: ESG-принципы, экологичность пищевого производства, социальная компонента, корпоративное управление, документы стратегического планирования, субъекты малого предпринимательства, учебная дисциплина

ON THE IMPLEMENTATION OF THE ESG APPROACH IN FOOD PRODUCTION

Vasileva Natalia Olegovna, Candidate of Technical Sciences, Associated Professor
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
natasha.krasnoyarsk@gmail.com

Trunov Alexander Dmitrievich, master's student
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
natasha.krasnoyarsk@gmail.com

Abstract. This article presents the author's perspective on the content, status, and application of ESG principles in the Russian agro-industrial complex, particularly at its final stage—food production—in the current socio-economic environment. The article presents generally accepted practices for implementing the approach in each of the three areas. A number of features characteristic of the Russian practice of introducing the criteria of «Environment», «Social Responsibility», and «Corporate Governance» into the philosophy and subsequent production activities of organizations are highlighted. The article proposes for further discussion the directions for adapting the approach to manufacturing organizations, which, in accordance with Federal Law No. 209-FZ of July 24, 2007, are classified as small and medium-sized businesses. It also suggests the need to develop ESG thinking and knowledge sufficient for its practical implementation in production through the competent development of economic-focused disciplines at universities.

Keywords: ESG principles, sustainable food production, social component, corporate governance, strategic planning documents, small businesses, academic discipline

С того момента, когда аббревиатура «ESG» впервые в 2004 году появилась в официальном докладе «Who Care Wins», подготовленном при участии Глобального договора ООН, прошло более 20 лет. Вплоть до 2022 года российские кампании пытались включиться во всемирную систему ESG-рейтингов; выполнялись научные диссертационные работы по «устойчивому развитию» или производству в рамках «зеленой повестки»; учеными ведущих вузов (МГУ, МГИМО, УрФУ, НИУ ВШЭ) были созданы учебники, рассматривающие ESG-трансформацию как вектор устойчивого развития природы и общества и др.

Цель статьи – оценить позицию предприятий АПК, в том числе пищевой промышленности и субъектов предпринимательства, производящего пищевую продукцию, в этом социально-экологическом направлении и высказать некоторые предложения по результатам выявленных упущений и неиспользованных возможностей.

В процессе ознакомления с источниками, освещающими вопросы принципов ESG, нами были выявлены моменты в решении этой триединой задачи, на которые следует обратить внимание и которые должны получить развитие, поскольку направленность на «устойчивое развитие» общества с государственной повестки снята не будет. Обозначим эти вопросы.

В числе российских документов стратегического планирования для пищевой промышленности отсутствует нормативный правовой документ, указывающий на необходимость предприятиям пищевой промышленности и предопределяющий определенные действия в рамках вектора «устойчивого развития». В Стратегии развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации [1] критерий экологичности может быть реализован отталкиваясь на требования «комплексной переработки сырья», нацеливающее на минимизацию отходов. Иными документами, которыми вынуждены руководствоваться производители, что неудобно и даже маловероятно для малых и микро предприятий являются Указ Президента РФ № 309 от 7 мая 2024 года «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года», исторические основы которого были заложены Указом № 440 от 1996 года «О Концепции перехода Российской Федерации к устойчивому развитию» и показатели ЦУР, учитываемые Росстатом.

Исключительный акцент на сокращение выбросов CO₂ (значимый для рейтингов) для сельскохозяйственных предприятий, завершающих свой цикл производством готовой пищевой продукции в некоторой степени не совсем полный, не учитывающий специфику отрасли. Представляется, что упускается не менее важные ресурсы, такие как земельные и связанные с ними естественные биогеоценозы, поддерживает экологическое равновесие территорий, для организаций с растениеводческой специализацией производства, а для пищевых предприятий – комплексная переработка растительного преимущественно местного сырья.

Целесообразно было бы на уровне министерства сформировать и довести до сельскохозяйственных производителей и переработчиков перечень необходимых и достаточных показателей по экологичности продукции, возможный для их выполнения в АПК.

Отдельной проблемой является не включенность в вектор «устойчивого развития» субъектов малого и среднего предпринимательства АПК. В рейтингах, а, следовательно, и в максимально возможном привлечении инвесторов участвуют, что подтверждается и рейтинговыми, агентствами «крупные игроки». В 2022 году на площадке ««Коммерсантъ Юг России» на конференции «Устойчивое развитие АПК. Здоровые продукты как инструмент повышения конкурентоспособности» заявляли об участии в зеленой повестке такие лидеры отрасли как – «ЭФКО», «Черкизово», «Эко-Нива» и «Русагро», «Содружество», «Мираторг» [2]. Несомненно, что им под силу участвовать в «климатически ориентированном» АПК. Однако на текущий момент число представителей отрасли АПК в российских рейтингах несопоставимо мало (не более 8%) по сравнению с предприятиями добывающей промышленности, банками и ритейлом. Поскольку в рейтинге включаются крупные

организации с полной и прозрачной нефинансовой отчетностью, то малые предприятия остаются в стороне. Основная причина для отдельных организационных форм предприятий, например, производственный, потребительский кооператив, КФХ практически сложно реализовать выполнение социальной и составляющей в силу особенностей их организационной структуры.

В то же время к 2025 году общее число субъектов малого и среднего предпринимательства (МСП) в России превысило 6,7 миллиона, с ростом в пищевой промышленности, причем за счет микропредприятий (+6,6% ИП). На июнь 2025 года в сельском хозяйстве России насчитывается порядка 192 тысяч субъектов малого и среднего бизнеса (МСП); с начала 2025 года их число выросло на 4,5 тысячи, а численность занятых в этом секторе превышает 815 тысяч человек, при этом 85% из них работают в растениеводстве/животноводстве. МСП, в основном, представлено фермерами [3].

ESG-подход в МСП – это адаптация принципов к реалиям его масштабов. Для МСП это не столько формальная отчетность, сколько личное и стратегическое ради будущих поколений мышление и внедрение простых практик: экономия ресурсов (E), создание безопасных и комфортных условий труда, соблюдение трудового законодательства, справедливая оплата, возможности для обучения (S), объективная налоговая отчетность, прозрачность в ведении дел и для членов трудового коллектива (G). Улучшение в управлении и этике снижает вероятность конфликтов и штрафов.

В части экологии эффективно будет использовать практики «бережливого производства», фокусируясь на устойчивом развитии через энергоэффективность, экономию чистой воды, оптимизацию транспортных перевозок, а для сельскохозяйственных растениеводческих предприятий внедрение альтернативных (почвосохранивающих) систем земледелия. Последнее решает две задачи и экологическую для окружающей среды, и удовлетворяет спрос потребителя на «экологичную, органическую» продукцию.

Поднимая вопрос об экологичной продукции, напрашиваются два варианта возможных стимулирования МСП АПК. Один из них рассмотреть вопрос государственной поддержки на уровне субъекта Российской Федерации при комплексном эколого-социальном подходе в произведенной с учетом критериев ESG. Представляется, что такой подход был бы хорошим стимулом для производителей пищевой продукции и в дальнейшем поддерживать, разрабатывать и выпускать собственную продукцию. Опыт нанесения экологической маркировки в России есть – «Листок жизни». Не претендуя на международное или всероссийское признание, установив отправные требования разработка и нанесение ESG-маркировки вполне реальное воздействие, актуальное для стейкхолдеров: потребитель, региональные структуры, производитель, предприятия торговли, контрагенты. Красноярский край имеет подобный опыт в виде регионального знака качества «Зеленая шишка», наносимого на продукцию, соответствующую «Енисейскому стандарту». Если объединить критерии, которым должна отвечать продукция, маркируемая «Листком жизни» или «Зеленая шишка», доработав и дополнив их вполне можно выйти на новую по содержанию маркировку. Например, красноярский продукт должен быть произведен из местного сырья (из сырья комплексной переработки), а произведен на территории региона (привлекает только местное население, социально ущемленные группы населения) и производитель делает все положенные законом отчисления и др., то дополненный перечень, вытекающий из типовой отчетности, может составить основу для разработки маркировки.

Разработку этого направления можно осуществить в рамках студенческих выпускных квалификационных работ студентов СФУ и Красноярского ГАУ.

Внедрение ESG для МСП рассматривается как постепенный процесс, начинающийся с подготовки будущих кадров для сельскохозяйственного производства. Представляется, независимо от уровня образования (высшее, СПО, «Профессионалитет») студентам всех направлений подготовки и специальностей следует изучать дисциплину «Основы бережливого производства». В структуре дисциплины «Экономика предприятия (отрасли)» выделять модуль «Устойчивое развитие», интегрирующий полученные знания об

экологичном природопользовании, эффективности использования трудовых ресурсов выстраивании грамотной системы управления сельскохозяйственным производством. Положительный опыт существует в Красноярском ГАУ как при формировании ОПОП обучающихся вуза, так и при реализации проекта «Школа фермера» при финансовой поддержке АО «Россельхозбанка». Подготовленные и защищенные участниками школы бизнес-планы, пусть не в широком объеме, но с ориентацией на критерии ESG, продемонстрировали достаточную сформированность компетенций организации фермерского хозяйства и молочного скотоводства на современных стратегически перспективных рекомендациях.

Вывод: внедрение производства пищевых продуктов и ведение эколого-ориентированных систем земледелия на принципах ESG вполне жизнеспособная практика, при условии адаптации их к особенностям отрасли, масштабам производства, участия и поддержке государственных структур и учебных учреждений.

Список литературы

1. Распоряжение правительства Российской Федерации от 17 апреля 2012 года № 559-р «Об утверждении Стратегии развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации» // АО «Кодекс». – 2025. – Текст: электронный // <https://docs.cntd.ru/document/902343994/6.pdf> (дата обращения: 28.11.2025).

2. «Что посеешь: вырастет ли ESG в российском сельском хозяйстве?» – Текст: электронный // ООО «Национальное Рейтинговое Агентство». – 2025. – URL: <https://www.rational.ru/analitika/chto-poseesh-vyrastet-li-esg-v-rossijskom-selskom-hozjajstve/> (дата обращения: 28.11.2025).

3. С начала года в России появилось почти 4,5 тысячи новых МСП в сфере сельского хозяйства // МСП корпорация. – 2025. – Текст: электронный // <https://corpmsp.ru/about/press/news/novosti-korporatsii/s-nachala-goda-v-rossii-poyavilos-pochti-4-5-tysyachi-novykh-msp-v-sfere-selskogo-khozyaystva/> (дата обращения: 05.12.2025).

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ВЕТЧИННЫХ ПРЕССОВАННЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЕМЯН ТЫКВЫ

Герашенко Ксения Андреевна, старший преподаватель
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
Sutuqina@mail.ru

Аннотация. В рамках работы изучены мясная основа, режимы переработки, состав продукта, органолептические показатели, физико-химические показатели, и микробиологическая безопасность. Результаты показали, что включение семян тыквы в дозировке 5% обеспечивает благоприятный баланс жирнокислотного состава, улучшение текстуры и вкусовых качеств без значимого повышения микробной нагрузки при соблюдении санитарных требований.

Ключевые слова: семена тыквы, ветчина, мясо птицы, рецептура, технология, пищевая ценность

USE OF PUMPKIN SEEDS IN THE PRODUCTION OF COOKED PRESSED POULTRY PRODUCTS

Gerashchenko Ksenia Andreevna, Senior lecture
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
Sutuqina@mail.ru

Abstract. The study examined the meat base, processing modes, product composition, organoleptic indicators, physicochemical parameters, and microbiological safety. The results showed that the inclusion of pumpkin seeds at a 5% dosage provides a favorable balance of fatty acid composition, improves texture and taste qualities, without significant increase in microbial load when sanitary requirements are met.

Keywords: pumpkin seeds, ham, poultry meat, recipe, technology, nutritional value

В условиях модернизации мясной индустрии и спроса на функциональные продукты растущей аудитории потребителей, ветчинные прессованные продукты из мяса птицы могут стать более привлекательными за счет использования семян тыквы, обогащающих рацион полиненасыщенными жирными кислотами, белками и биологически активными веществами.

Цель исследования – оценить влияние добавления семян тыквы в состав ветчинной прессованной продукции из мяса птицы на ее технологические характеристики, качество и безопасность.

В задачи исследования входило: Оценить влияние добавок семян тыквы на физико-химические показатели ветчины прессованной; Исследовать влияние на вкусовые свойства и общую органолептику; Оценить безопасность продукции: микробиологические показатели (общая численность микроорганизмов, патогенные микроорганизмы); Определить оптимальную дозировку внесения семян тыквы;

Объектами исследования были образцы ветчинные прессованные продукты на основе мяса птицы с добавлением семян тыквы в различной дозировке 5% и 10% взамен мясного сырья. За контрольный образец была взята рецептура ветчины [3]. Готовый продукт (ветчину прессованную из мяса птицы, с добавлением семян тыквы) оценивали по показателям качества согласно стандартным методам.

Методика исследований. Для разработки технологии производства ветчины прессованной из мяса птицы с добавлением семян тыквы на базе кафедры технологии консервирования и пищевой биотехнологии были проведены экспериментальные

исследования. Для проведения исследований были сформированы 3 образца ветчины прессованной из мяса птицы с добавлением семян тыквы. Контрольным образцом служила рецептура ветчины прессованной из мяса птицы без внесения семян тыквы. В опытные образцы №1, №2 добавляли соответственно 5 и 10 % семян тыквы взамен мяса птицы. При выполнении работы использованы стандартные методы исследования. Оценивали качество ветчины прессованной по органолептическим, физико-химическим, микробиологическим показателям. Органолептические исследования проводили по ГОСТ 31785-12 Мясные продукты. Физико-химические показатели определяли в соответствии с методами, указанными в ГОСТ 23670-2019 и ссылочных стандартах: массовую долю жира – по ГОСТ 23042, белка – по ГОСТ 25011, поваренной соли – по ГОСТ 9957, нитрита натрия – по ГОСТ 29299, влаги – высушиванием до постоянной массы. Микробиологические показатели устанавливали согласно ГОСТ Р 54354-2011 и нормативам безопасности ТР ТС 021/2011 и ТР ТС 034/2013 для вареных колбасных изделий: общее количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ), бактерии группы кишечной палочки (БГКП).

Результаты и их обсуждение. Технологический процесс производства ветчины прессованной начинался с подготовки сырья (нарезать филе кусочками 5 на 5 мм), смешать сырье с сыпучими ингредиентами (кроме крахмала), водой перемешать в течение 10 мин. Добавить крахмал, вымешивать еще 5 минут. Температура фарша +12 градусов.

Подготовить форму, выложить стейч пленкой, положить фарш, сверху стрейч-пленкой. Запрессовать в пресс форму.

Термообработка. В пароконвектомате. В гастроремкость налить воды, поставить пресс – форму. Варить при 100 град 100% влажности в течение 80 мин. В опытные образцы в соответствии с рецептурами (таблица 1) были внесены семена тыквы в различных дозировках.

Таблица 1 – Рецептуры ветчины прессованной из мяса птицы, кг/на 100кг

Ингредиент	Контрольный образец	Опытный образец №1	Опытный образец №2
Сырье			
Филе куриное	100	95	90
Добавки на рассол:			
Соль нитритная	1	1	1
Соль	1,5	1,5	1,5
Крахмал	2	2	2
Фрештон 420 Б	4	4	4
Вкусоароматика	0,8	0,8	0,8
Краситель	0,03	0,03	0,03
Семена тыквы	–	5	10
Вода	40	40	40

В готовой ветчине прессованной из мяса птицы с добавлением семян тыквы определяли органолептические показатели качества: внешний вид, консистенцию, запах и вкус, форму и размер. Результаты дегустационной оценки готовых образцов, представлены на рисунке 1.

При проведении органолептического анализа установлено, что образец ветчины прессованной из мяса птицы с добавлением 5% семян тыквы продемонстрировал оптимальное сочетание потребительских характеристик. По совокупности показателей внешний вид, аромат, вкус и консистенция образца №1 с добавлением 5% семян тыквы значительно превосходят характеристики контрольного образца, приготовленного без добавления семян тыквы, и уступают лишь незначительно образцу с введением 10% семян тыквы, который проявляет избыточную зернистость и ярко выраженный привкус тыквенных

семян, снижающих общий гастрономический эффект. Добавление семян тыквы увеличивает растительную составляющую ветчины, что потенцирует обогащение продукта полезными компонентами и повышает пищевую ценность. Стабильное содержание соли и крахмала сохраняет привычные текстурные и вкусовые характеристики ветчины при различных дозах семян. Настоятельно отмечается положительное влияние семян тыквы на органолептические свойства и питательную ценность, при этом текстура продукта остается однородной и приемлемой.

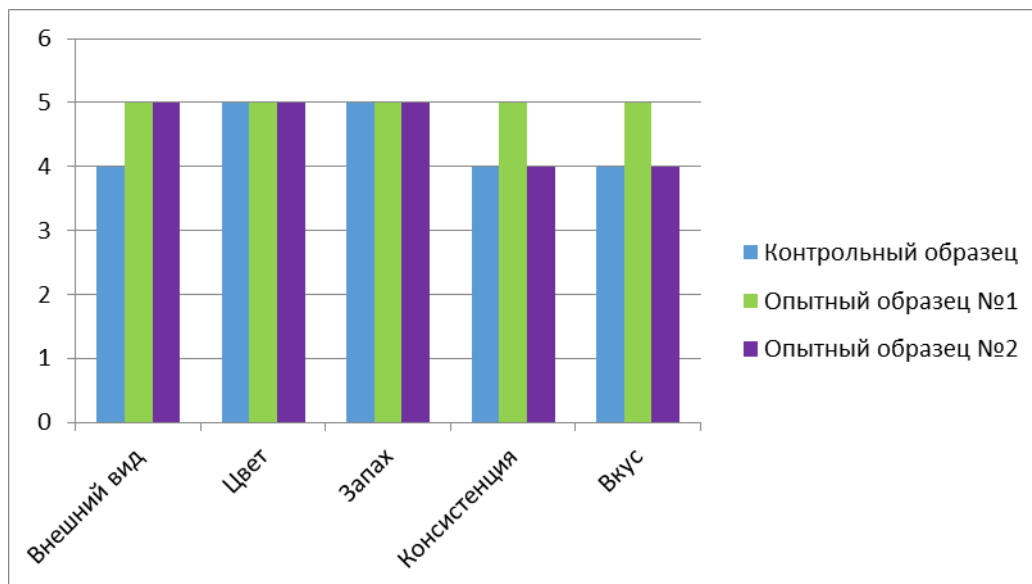


Рисунок 1 – Дегустационная оценка ветчины прессованной из мяса птицы с добавлением семян тыквы

В таблице 2 представлены результаты физико-химических исследований ветчины прессованной из мяса птицы с добавлением семян тыквы.

Таблица 2 – Результаты физико-химических исследований ветчины прессованной из мяса птицы с добавлением семян тыквы

Показатель	Норма по ГОСТу	Контрольный образец	Опытный образец №1	Опытный образец №2
Массовая доля влаги, %, не более (ГОСТ 9793-74)	75	72	71,5	71,2
Массовая доля нитрита натрия, %, не более (ГОСТ 8558-78)	0,005	0,005	0,005	0,005
Массовая доля хлористого натрия (поваренной соли), %, не более	2,5	2,5	2,48	2,45
Массовая доля жира, % не более	28	27	26	25

Массовая доля влаги во всех опытных образцах не превышает нормативных показателей, что говорит о сохранении оптимальной влажности ветчины прессованной из мяса птицы при добавлении семян тыквы.

Содержание поваренной соли находится в границах допустимого уровня, отражая эффективное поддержание солевого баланса независимо от введенного процента семян.

Технологические параметры продукции остаются стабильными, что подтверждает возможность использования семян тыквы без ущерба качеству ветчинных изделий.

Результаты микробиологического исследования ветчины прессованной из мяса птицы с добавлением семян тыквы представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты микробиологических исследований ветчины прессованной из мяса птицы с добавлением семян тыквы

Показатель	НД по ГОСТ	Контрольный образец	Опытный образец №1	Опытный образец №2
КМАФАнМ, КОЕ/г, не более (ГОСТ 31746-12)	1x10 ³	не выделено	не выделено	не выделено
БГКП (кол формы) масса продукта (г), которой не допускаются (ГОСТ 31747-2012)	1,0	не выделено	не выделено	не выделено
<i>S. aureus</i> (ГОСТ 31659-2012)	1,0	не выделено	не выделено	не выделено

Ни один из исследованных образцов не содержит КМАФАнМ, что соответствует строгим требованиям безопасности продукта.

Патогенный микроорганизм *S. aureus* не выявлен в образцах, что подтверждает санитарно-эпидемиологическую чистоту продукции.

Отсутствие бактерий группы кишечной палочки (БГКП) свидетельствует о высокой гигиеничности производства ветчины прессованной из мяса птицы с добавлением семян тыквы.

Микробиологические показатели полностью соответствуют ГОСТ 31746-12, ГОСТ 31747-2012 и ГОСТ 31659-2012, обеспечивая безопасность потребителя.

Таким образом, наиболее предпочтительным является использование именно 5%-го соотношения семян тыквы для приготовления ветчины прессованной из мяса птицы, поскольку этот уровень обеспечивает идеальный баланс качества готового изделия, обеспечивая приятную вкусовую композицию и оптимальные сенсорные свойства продукта. Введение семян тыквы не ухудшает качества и безопасности ветчины прессованной из мяса птицы. Все образцы соответствуют ГОСТ, повышая пищевую ценность при сохранении микробиологической чистоты.

Список литературы

1. Баранов, А. В. Использование семян тыквы в пищевой промышленности / А. В. Баранов // Журнал "Пищевая промышленность". – 2022. – № 3. – С. 33-37.
2. Абдуллаев Р.М., Габдуллина А.Р. Семена тыквы в рационе человека: состав, биологически активные вещества и потенциальные эффекты // Биохимия и питание. – 2017. – №3. – С. 34-42.
3. ТРТС021/2011.технический регламент таможенного союза «О безопасности пищевой продукции»: принят решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 года N880. Москва: Изд-во стандартов, 2011. - 242с.

АНАЛИЗ ПАТЕНТНОЙ ИНФОРМАЦИИ ПО СПОСОБАМ ПОЛУЧЕНИЯ ВЗБИВНЫХ МАСС НА КРУПЯНОЙ ОСНОВЕ

Ермош Лариса Георгиевна, доктор технических наук, профессор
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
2921220@mail.ru

Роздорожная Яна Анатольевна, аспирант
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
koperfil@bk.ru

Аннотация. В статье проведен анализ патентной информации в области технологий получения взбивных масс с использованием крупяного сырья. Исследование выполнено с применением российской интеллектуальной аналитической платформы INVENTORUS, предоставляющей доступ к мировой базе научно-технической информации. На основе анализа патентных документов выявлены ключевые технологические тренды, включающие оптимизацию рецептов с использованием функциональных ингредиентов, модификацию процессов сбивания и пластификации жировых систем, а также разработку продуктов специализированного назначения. Определены перспективные направления для дальнейших исследований по теме диссертации.

Ключевые слова: взбивные массы, крупяное сырье, патентный анализ, технология пищевых продуктов, INVENTORUS, кремово-сбивные массы, пенообразование

ANALYSIS OF PATENT INFORMATION ON METHODS FOR PRODUCING CEREALS- BASED WHIPPING MASSES

Ermosh Larisa Georgievna, Doctor of Engineering Sciences, Professor
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
2921220@mail.ru

Rozdorozhnaya Yana Anatolyevna, Postgraduate Student
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
koperfil@bk.ru

Abstract. This article analyzes patent information on technologies for producing whipped masses using cereal raw materials. The study was conducted using the Russian intelligent analytics platform INVENTORUS, which provides access to a global database of scientific and technical information. Based on the analysis of patent documents, key technological trends were identified, including the optimization of recipes using functional ingredients, modification of the churning and plasticization processes of fat systems, and the development of specialized products. Promising areas for further research on the topic of the dissertation are identified.

Keywords: whipped masses, cereal raw materials, patent analysis, food technology, INVENTORUS, creamy whipped masses, foaming

Введение. Разработка новых пищевых продуктов с улучшенными потребительскими свойствами и функциональной направленностью является актуальной задачей современной пищевой промышленности. Особый интерес представляют взбивные массы, обладающие нежной текстурой, высокой питательной ценностью и широкой областью применения (в качестве десертов, начинок, кремов). Использование крупяного сырья в таких продуктах открывает значительные возможности: крупы и бобовые выступают не только источником пищевых волокон, витаминов и минералов, но и естественными пенообразователями и стабилизаторами структуры благодаря содержанию белков, крахмала и сапонинов [1].

Патентная информация служит уникальным источником данных о новейших технических решениях, коммерческих стратегиях и тенденциях развития технологий. Однако эффективный патентный поиск сопряжен с трудностями, такими как необходимость работы с разными классификационными системами, языковыми барьерами и большими массивами данных. Современные аналитические платформы, такие как INVENTORUS, призваны решать эти задачи. INVENTORUS – это российская интеллектуальная платформа для научной аналитики, предоставляющая единый доступ к более чем 500 млн объектов, включая 170 млн патентных документов из 20 ведущих патентных ведомств мира [2]. Ее ключевым отличием от универсальных языковых моделей является опора исключительно на проверенные источники (патенты, публикации), что минимизирует риск «галлюцинаций» и обеспечивает высокую достоверность анализа.

Цель работы заключается в анализе и систематизации патентной информации по способам получения взбивных масс на крупяной основе для выявления ключевых технологических трендов и перспективных направлений разработок с использованием возможностей платформы INVENTORUS.

Результаты исследования позволят, выявить наиболее перспективные направления развития научной работы по созданию нового продукта.

Задачи исследования: выполнить патентный поиск по способам получения взбивных масс на крупяной основе, провести их сравнительный анализ по видам крупяного сырья, рецептурным композициям и ключевым технологическим приемам.

Объекты и методы: в качестве объекта исследования выступают российские патенты с описанием способов взбивных масс на крупяной основе с 1996 по 2024 гг. Основным инструментом исследования выступила аналитическая платформа INVENTORUS. Предметом исследования является как растительное сырье, так и его комбинации с различными добавками.

Результаты исследования. На первоначальном этапе необходимо было задать тему и границы исследования в формате «фильтр». Формулировка синонимичных ключевых терминов на русском и английском языках: «взбивная масса», «кремово-сбивная масса», «крупяная основа», «пенообразователь», «десерт», «whipped mass», «cereal-based», «foam». Для преодоления ограничений ключевого поиска (например, различий в терминологии) в платформе INVENTORUS есть возможность идентифицировать актуальные коды Международной патентной классификации (МПК) и Cooperative Patent Classification (CPC), релевантные тематике. Базовыми являлись коды, связанные с кондитерскими изделиями (A23G), пищевыми продуктами с пористой или взбитой структурой (A23P 20/80), а также композициями, содержащими муку или крупы (A21D, A23L). С помощью ИИ-ассистента «Никола», интегрированного в INVENTORUS осуществлялось выполнение расширенного запроса с использованием ключевых слов и выявленных кодов классификации. Результаты поиска отобраны по дате публикации (акцент на документы за последние 15 лет), патентным ведомствам (Роспатент, ЕПВ, USPTO) и технологическому направлению. Для релевантных патентных документов проводился анализ формулы изобретения, описания, реферата и библиографических данных. Платформа позволила автоматически извлекать и структурировать информацию об объектах, технических решениях, применяемых ингредиентах и назначении продуктов. На основе этих данных система ведет построение диаграмм по освещению динамики патентования и выделяет ключевых патентообладателей. Все это реализуется по запросу в формате «Аналитический отчет» и высылается пользователю как в ответ на запрос в поисковой строке в чате с Николой, так и на корпоративную почту.

Таким образом, проведенный поиск выявил устойчивый интерес к теме, особенно в российском патентном пространстве. По тематике запроса найдено: 1 602 340 патентов из 2 стран (Россия и Беларусь). Динамика активности по тематике запроса: Пик 2018 г. – 107 951 патентов; 2010 г. – первый патент.

В рамках исследования на базе платформы inventorus.ru была проведена выборка 100 патентов, соответствующих исследуемой тематике. За последние 5 лет -10 патентов, 4 из которых представлены в данной статье.

На основе детального анализа патентных документов выявлены три основных технологических вектора.

Направление 1: Совершенствование рецептур и использование функциональных ингредиентов. Современные патенты демонстрируют отход от классических рецептур в сторону многокомпонентных систем.

Крупяная составляющая (в виде муки, хлопьев, отрубей) выступает основой, дополняемой *жировыми системами* - кондитерские жиры, пластифицированные при строго контролируемых температурах (около 30°C) для придания необходимой структуры и температуры плавления; *белковыми компонентами* - для улучшения пенообразования и стабильности вводят концентраты сывороточных белков, сухое молоко; *натуральными подсластителями и пребиотиками* - активно патентуются решения с использованием стевии, патоки, порошка цикория, что позволяет создавать продукты для здорового и диабетического питания; *структурообразователями* - применяются крахмалы (картофельный), вафельная крошка, кокосовая стружка, которые регулируют вязкость и предотвращают отделение влаги [4,5].

Направление 2: Оптимизация технологических параметров процесса сбивания. Метод ферментативного гидролиза: использование многоступенчатого процесса ферментативного гидролиза для улучшения разделения жидких и твердых фракций, что приводит к более высоким выходам углеводов и более чистому лигнину. Это может быть применено для улучшения текстуры и стабильности пены в десертах на крупяной основе. Предварительная обработка кислотным гидролизом и паровым взрывом: Этот метод может быть использован для подготовки растительного сырья перед ферментативным гидролизом, что способствует более эффективному расщеплению крахмалов и белков, улучшая стабильность пены [6].

Направление 3: Разработка продуктов специализированного назначения. Анализ выявил ориентацию изобретений на конкретные рыночные ниши: кондитерские изделия (кремы и начинки для конфет, вафельных тортов, намазки для выпеченных полуфабрикатов). Продукты здорового питания: десерты с пониженным содержанием сахара, обогащенные пищевыми волокнами и растительным белком. Специализированное питание: возможность адаптации рецептур для спортивного или школьного питания, указанная в патентах. Краткое сравнение ключевых аспектов технологий. Взбивные массы на молочно-крупяной основе. Ключевая инновация: использование нативных пенообразующих свойств круп и бобовых. Основные ингредиенты: молоко, крупы/бобовые (мука), сахар [2].

Таким образом, работа в среде INVENTORUS позволила преодолеть языковой барьер: интегрированный переводчик с 42 языков обеспечил работу с патентами на японском, китайском и европейских языках, скорить процесс анализа: ИИ-ассистент «Никола» позволил быстро агрегировать данные из множества патентов, вычлняя общие технические решения и тенденции, формируя так называемый «технологический ландшафт», углубить исследование: возможность перехода от патента к профилю организации-патентообладателя и ее другим разработкам помогла оценить научно-технический потенциал ключевых игроков, а также повысить достоверность: опора системы на проверенные базы данных (InventoCore) исключила попадание в анализ непроверенных или ошибочных данных из открытого интернета.

Заключение. Патентный анализ с использованием платформы INVENTORUS подтвердил наличие устойчивых инновационных трендов в области технологий взбивных масс на крупяной основе. Основные усилия изобретателей сосредоточены на создании комплексных рецептур с функциональными свойствами и точной инженерной отработке параметров процессов сбивания и структурообразования. Платформа INVENTORUS продемонстрировала высокую эффективность в качестве инструмента для комплексного патентного исследования. Ее функционал, включая интеллектуальный поиск, аналитику и

перевод, значительно сокращает временные затраты и повышает глубину анализа, что особенно ценно для исследователей и инновационных отделов предприятий пищевой промышленности.

Список литературы

1. Глебова Н. В. Исследование пенообразующих свойств круп и бобовых для разработки технологии молочно-крупяных десертов : дис. ... канд. техн. наук : 05.18.01 / Глебова Наталья Владимировна. – М., 2004. – 153 с.
2. INVENTORUS: интеллектуальная аналитическая платформа для научных исследований [Электронный ресурс]. – URL: <https://inventorus.ru/> (дата обращения: 15.10.2023).
3. Пат. 2596263 Российская Федерация, МПК А23G 3/54, А23G 3/42, А23G 3/40. Способ производства кремово-сбивных масс для конфет и начинок для мучных кондитерских изделий / Заявитель и патентообладатель Общество с ограниченной ответственностью «КДВ ГРУПП» (ООО «КДВ ГРУПП»). – № 2015142627/13 ; заявл. 07.10.2015 ; опубл. 31.08.2016, Бюл. № 25. – 7 с.
4. Пат. 2745988 Российская Федерация, МПК С12Р 19/14 (2006.01). Способ и устройство для ферментативного гидролиза / Турунен Сами, Тампер Юха ; заявитель и патентообладатель ЮПМ-Кюммене Корпорейшн. – № 2020119162 ; заявл. 22.03.2017 ; опубл. 05.04.2021. – 31 с.
5. Пат. 2012158005 Российская Федерация, МПК А23J 3/34 (2006.01). Способ производства гидролизата сывороточных белков с высокой степенью гидролиза и низкой остаточной антигенностью / Свириденко Ю. Я., Абрамов Д. В., Мягконосов Д. С., Тутельян В. А., Мазо В. К., Зорин С. Н. ; заявитель и патентообладатель Гос. науч. учреждение Всерос. науч.-исслед. ин-т маслоделия и сыроделия Рос. акад. с.-х. наук. – № 2012158005/13 ; заявл. 28.12.2012 ; опубл. 10.07.2014. – 2 с.
6. Пат. 2581911 Российская Федерация, МПК А23С 21/00 (2006.01). Способ получения функциональной добавки на основе гидролизата казеина / Курбанова М. Г., Позднякова О. Г., Масленникова С. М., Бондарчук О. Н. ; заявитель и патентообладатель Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Кемеровский гос. с.-х. ин-т». – № 2014143369/13 ; заявл. 20.03.2014 ; опубл. 20.04.2016. – 7 с.

НОВЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Лесовская Марина Игоревна, доктор биологических наук, профессор
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
lesmari@rambler.ru

Аннотация. Рассмотрены инновационные аспекты основных тенденций в развитии кондитерской отрасли пищевого производства в России. Показано, что на современном этапе применяются комплексные маркетинговые решения, объединяющие учет национальных традиций, взаимопроникновение этнических тенденций и вкусовых предпочтений, переоборудование и автоматизацию производства с использованием 3D-технологий и искусственного интеллекта, а также возрастающие потребительские запросы. Выявлены три актуальные тренда, которые включают концепцию «порция на одного», фьюжн-комбинации вкусов, трюфель-техника.

Ключевые слова: мучные кондитерские изделия, порция на одного, фьюжн-комбинаторика, трюфель-техника, актуальные тренды

NEW TRENDS IN FLOUR CONFECTIONERY PRODUCTION TECHNOLOGY

Lesovskaya Marina Igorevna, Doctor of Biological Sciences, professor
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
lesmari@rambler.ru

Abstract. This article examines innovative aspects of key trends in the development of the confectionery industry in Russia. It demonstrates that today's marketplace embraces integrated marketing solutions that integrate national traditions, the convergence of ethnic trends and taste preferences, the retooling and automation of production using 3D technologies and artificial intelligence, and growing consumer demands. Three current trends are explored: the «portion-per-person» concept, fusion flavor combinations, and trompe l'oeil technique.

Keywords: flour confectionery, single serving, fusion combinatorial, trompe l'oeil technique, current trends

Кондитерские товары относятся к группе FMCG (*Fast-Moving Consumer Goods*). Это товары повседневного спроса, быстро продаваемые и потребляемые.

Исследованиями агентства *Statista Consumer Insights* установлено [1], что по объемам производства кондитерских товаров в общемировом рейтинге Россия занимает пятое место, а по востребованности сладкой продукции – первое место (рис. 1). По данным Ассоциации предприятий кондитерской промышленности («АСКОНД»),

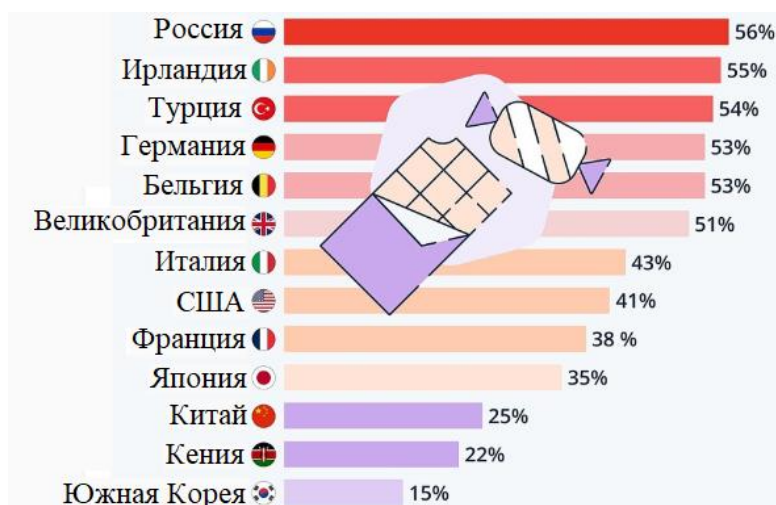


Рисунок 1 – Распределение респондентов из разных стран (объем выборки 18-64% от числа граждан), ежедневно употребляющих кондитерскую продукцию (цит. по: [1])

среднедушевое потребление сладкой продукции в России составляет 26,3 кг/год.

В структуре отечественной кондитерской продукции лидирующие позиции традиционно занимают сахаристые, шоколадные и мучные изделия, причем последние доминируют по объему продаж. Аналитические исследования («АСКОНД») показали, что несмотря на изменения в рекламно-маркетинговой политике и макроэкономические осложнения, выпуск кондитерской продукции остается стабильным (рис. 2).

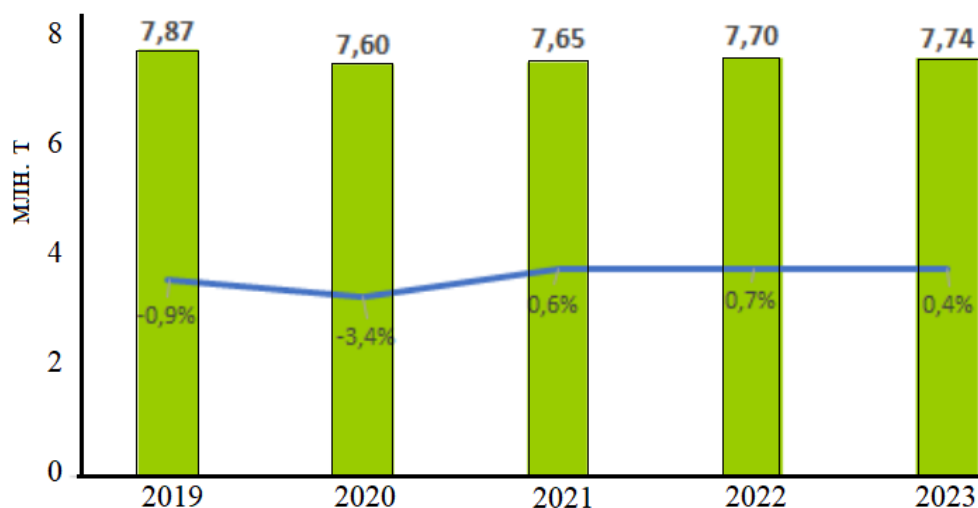


Рисунок 2 – Динамика потребления мучных кондитерских изделий в России (цит. по: [2])

Российская кондитерская продукция в настоящее время экспортируется в 81 страну, основная доля поставок (63%) приходится на долю государств Таможенного союза и КНР. Социальная интеграция, включающая учет национальных традиций, взаимопроникновение этнических тенденций и вкусовых предпочтений [3], автоматизация производства с использованием 3D-технологических инноваций и искусственного интеллекта [4], возрастающие потребительские запросы – вот неполный перечень факторов, обеспечивших к 2025 году модернизацию кондитерской индустрии. Так, в 2025 году в топ-лист элитных ресторанов вошли созданные в пекарнях Сингапура французские круассаны с экзотическими азиатскими начинками из риса, водорослей нори или матча-крема (матча – это зеленый порошковый японский чай), а также с традиционными маринованными огурцами, моцареллой и карамелизированным луком, но взятыми в необычных пропорциях [5].

Среди многочисленных и разнообразных направлений трансформаций в кондитерском производстве отчетливо выделяются три новых тенденции, которые включают концепцию «порция на одного», фьюжн-комбинации вкусов, а также такое революционное направление, как троплей-техника.

Целью настоящей работы является анализ инновационного характера этих тенденций.

Концепция «порция на одного» реализуется в виде мини-формата упаковок. Некоторые маркетологи рассматривают этот феномен как ответ на запрос жителей мегаполисов. По статистике, около половины (более 40%) горожан – это одинокие люди, не желающие переплачивать за ненужный объем продукта, хотя переплата неизбежна. Действительно, стоимость больших порций в пересчете на единицу массы дешевле, чем малых, поэтому «порции на одного» выгодны производителю, а не потребителю. Однако социальные предпочтения в настоящее время оказываются более действенными, чем экономические. Поэтому стремительно расширяется индустрия производства перекусов, снеков, фаст-фудов, рассчитанных на одиночного потребителя.

Общим трендом модернизации кондитерского производства является, с одной стороны, беспрецедентное смешивание культур и вкусов, а с другой – также беспрецедентная индивидуализация. Порционная фасовка «на одного» и создание коллекции кондитерских

мини-экспонатов в одной коробке особенно востребовано стремительным развитием сегмента HoReCa (Хорека) в индустрии гостеприимства и общественного питания, в первую очередь в части кейтеринга (выездное обслуживание) [6]. Поколения зумеров и миллениалов предпочитают мини-порции изысканных десертов, позволяющих не отказываться от сладкого, а ограничивать его потребление. Поэтому организаторы праздников и селлеры все чаще выбирают вкусовое и эстетическое многообразие птифуров (пирожное «на один укус») вместо одного гигантского торта. Это – первая заметная тенденция в современном кондитерском производстве.

Второй тенденцией является фьюжн-комбинаторика. Это создание новых, зачастую необычных вкусов за счет сочетаний разнородных объектов, технологий или соединения элементов разных культурных традиций в пищевом производстве. Термин образован от английского слова *«fusion»*, означающего «сплав» или «слияние». Это творческий стиль, основанный на эклектичном сочетании традиционных и/или новых элементов с целью создания оригинальной композиции. При этом соединение должно быть концептуально выдержанным, т.е. отражать замысел конструктора, а не просто представлять собой бессистемный набор случайных деталей.

Исходными ингредиентами как правило являются традиционные элементы, но их использование в новых пропорциях и композициях позволяет создавать принципиально новые вкусы, что наиболее востребовано в кондитерском производстве. Так, сочетание фруктовых, пряных, сырных вкусов уже прочно заняло свое место в разработке новых сортов мороженого. В производстве мучных кондитерских изделий аналогичным трендом является объединение овощных ингредиентов, экзотического и местного фитосырья, пряных дикоросов в пищевой матрице бисквитного, слоеного, песочного, заварного теста.

Главный критерий при создании фьюжн-комбинаций – гармоничность органолептических ощущений (флейвор). Принципиальной основой создания фьюжн-комбинаций являются сбалансированность и комплементарность вкусов, чтобы сладость, кислинка, пряность и свежесть не конкурировали, а взаимно дополняли друг друга. Тенденция повышенного интереса к кислому и терпкому привкусу является одной из самых заметных [7]. Расширяется использование в десертах экзотических фруктов – юдзу, каффир-лайм, кизил, гранат, а также продуктов с ферментированными ингредиентами (комбуча, бальзамиченский уксус), которые формируют уникальный многогранный вкус.

Дополняющим технологическим фактором гармонизации вкуса является текстура компонентов. Для учета данных факторов и целенаправленного управления качеством продуктов оказывается недостаточно интуиции, фантазии и креативности оператора. Поэтому в число технологических инструментов включаются математическое моделирование, факторное планирование эксперимента и вариационная статистика [8].

Третья тенденция может быть обозначена как «трюмплей-технологии» как разновидность гиперреализма в пищевом дизайне. Термин трюмплей (трюмплей) образован от французского слова *«trompe-l'œil»*, что обозначает «обман зрения», «иллюзия».

Как декоративно-прикладная техника, трюмплей имеет древнее происхождение. Иллюзию трехмерного пространства еще в античности применяли для создания интерьерных элементов (окна, двери, фрукты-обманки), а в настоящее время применение этой техники охватило не только сферу стрит-арта, но и пищевую индустрию. Изображения-обманки настолько виртуозно имитируют в объеме другие объекты, что зритель принимает их за реальные.

Условием создания трюмплей-объектов является сочетание у исполнителя креативности (воображение, чувство меры и гармонии) и технических навыков (техника рисования, цвето- и материаловедение, знание пропорций и перспективы).

В экономическом аспекте трюмплей фуд (*food*)-произведения являются наиболее маржинальными, поскольку представляют собой не просто вкусную еду, а объекты искусства, способные доставлять эстетическое наслаждение [9]. На рисунке 3 приведены

некоторые образцы сахаристых троплей-изделий, с которых и началось широкое распространение троплей-техники в пищевом производстве.



1. «Оливки» - кожица выполнена из белого и молочного шоколада с оливковым маслом. Мякоть состоит из карамельной массы. Внутри – «косточка», это миндаль в вишневом соке. Листики с прожилками и веточка – это вафельная пластинка и шоколад;

2. «Овощи» - форма томата создана из фисташкового крема шанти и свежей малины. Форма огурца создана из малиновых конфи, ганаша и свежих ананасов;

3. «Бутерброд» - имитация черного хлеба с яичным белком – это железный десерт, дополненный мини-порцией осетриной икры;

4. «Рапана» - форма раковины создана из шоколадного мусса и ягодного пралине.

Рисунок 3 – Образцы кондитерских троплей-изделий

В технике троплей успешно развивается и производство мучных кондитерских изделий. Так, в московской кондитерской студии *Tortik Annushka* создают гиперреалистичные мини-кейки в стиле изображений, сгенерированных искусственным интеллектом (рис. 4).



Рисунок 4 – Мучные кондитерские изделия в технике троплей

В последние годы при продаже кондитерских изделий все чаще предлагаются комплексные маркетинговые решения. Одним из заметных трендов является перформанс для потребителя для формирования иммерсивного опыта. Это означает создание эффекта погружения человека в виртуальную или художественную реальность, когда он меняет роль пассивного наблюдателя на активное участие в создании нового объекта потребления. Элементы таких перформансов уже внедрены в некоторых заведениях общественного питания, где с помощью 3D-принтеров реализуются индивидуальные заказы, а заказчику предоставляется возможность внести декоративные элементы по своему усмотрению [9]. При этом селлер ориентируется не только на собственную интуицию и рентабельность производства, но и на реальные желания клиентов, весьма подвижных в условиях современного рынка. Подобный системный подход к организации кондитерского производства ведет к повышению ассортиментного разнообразия, расширению потребительской конъюнктуры, а в конечном итоге – к повышению устойчивости и развития отрасли.

Заключение. Таким образом, трансформация кондитерского производства происходит в настоящее время по направлению смешивания культур и вкусов, а также

изготовления продукта в порционной фасовке «на одного». Несмотря на очевидную экономическую выгоду для производителя, а не потребителя, инновационные кондитерские продукты имеют возрастающий спрос, что является мегатрендом для отрасли и фактором ее устойчивого развития. Кондитерская продукция становится для потребителя средством удовлетворения не столько физиологических, сколько психологических потребностей.

Список литературы

1. Волкова Е.В., Стасевич И.П. Мегатренды и прогноз устойчивого развития рынка функциональных пищевых продуктов // Проблемы экономики. 2024. №2 (39). С.26–36.
2. Кондитерские изделия (рынок России) / Материалы сайта [tadviser.ru](https://www.tadviser.ru) / 10.11.2025 [Электронный ресурс]: URL <https://www.tadviser.ru/index.php> (дата обращения 8.12.2025)
3. Кузьменко С.С. Совершенствование функционирования кондитерских рынков в контексте геомаркетинговой доминанты // Финансовые рынки и банки. 2025. №8. С. 341–345.
4. Шихалев С.В., Кацал К.А., Васильев И.Д. Новые подходы к современному технологическому оборудованию пищевых продуктов // Журнал биологических наук и сельского хозяйства. 2025. №2. С. 69–76. DOI 10.63490/3034-6797-2025-01-02-69-76
5. Гилина А.А., Арисов А.В., Вяткин А.В. Формирование потребительских характеристик мучных кондитерских изделий с пониженным гликемическим индексом // Индустрия питания / Food Industry. 2025. №2. С. 24-32. DOI 10.29141/2500-1922-2025-10-2-3.
6. Пресная В.Б. Комплексные модели операционного контроля для снижения потерь в премиальном сегменте HoReCa // Инновации и инвестиции. 2025. №10. С.223–225.
7. Орлова Т.В., Темников А.В. Разработка рецептуры безглютеновых восточных мучных сладостей шакер повышенной пищевой ценности // Вестник КрасГАУ. 2025. №2(215). С. 170-180. DOI: 10.36718/1819-4036-2025-2-170-180.
8. Рожнов Е.Д., Школьников М.Н. Приоритетные тренды пищевых технологий в свете цифровизации производства и концепции устойчивого развития // Индустрия питания / Food Industry. 2025. Т.10. №1. С. 87–97. DOI 10.29141/2500-1922-2025-10-1-9.
9. Лизогуб Р.П. Маркетинговая поддержка как фактор оптимизации и формирования ценовой стратегии предприятий кондитерского сектора // Экономика и бизнес: теория и практика. 2025. №9 (127). С. 54–60. DOI:10.24412/2411-0450-2025-9-54-60.

АНАЛИЗ ПАТЕНТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ПО ОБОГАЩЕННЫМ ПИЩЕВЫМ КОНЦЕНТРАТАМ

Лихачева Анна Витальевна, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
anna_likhacheva03@mail.ru

Чаплыгина Ирина Александровна, кандидат биологических наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
ledum_palustre@mail.ru

Матюшев Василий Викторович, доктор технических наук, профессор
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
don.matyusheff2015@yandex.ru

Аннотация. В условиях современного образа жизни особую актуальность приобретает включение в ежедневный рацион продуктов с повышенной биологической ценностью. Пищевые концентраты, обогащенные полезными компонентами, помогают без труда следовать принципам здорового рациона. Цель работы провести анализ и систематизацию патентной документации по обогащенным пищевым концентратам. Были проанализированы рефераты действующих патентов из электронной базы данных Федерального Института Промышленной Собственности. Не смотря на актуальность направления, уровень публикационной активности низкий и область витаминизации пищевых концентратов свободна для исследований.

Ключевые слова: пищевые концентраты, обогащение, нутриенты, здоровое питание

ANALYSIS OF PATENT DOCUMENTATION ON FORTIFIED FOOD CONCENTRATES

Likhacheva Anna Vitalievna, student

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
anna_likhacheva03@mail.ru

Chaplygina Irina Aleksandrovna, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
ledum_palustre@mail.ru

Matyushev Vasily Viktorovich, Doctor of Technical Sciences, Professor
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
don.matyusheff2015@yandex.ru

Abstract. In the context of modern lifestyles, incorporating foods with high biological value into the daily diet is becoming particularly relevant. Food concentrates enriched with beneficial components make it easy to follow the principles of a healthy diet. The aim of this work is to analyse and systematise patent documentation on fortified food concentrates. Abstracts of active patents from the electronic database of the Federal Institute of Industrial Property were analysed. Despite the relevance of this field, the level of publication activity is low, and the area of food concentrate fortification remains open for research.

Keywords: food concentrates, enrichment, nutrients, healthy nutrition

Введение. В исследовании «Российский эпидемиологический мониторинг питания взрослого населения» Федерального исследовательского центра питания и биотехнологии сообщается, что 22% взрослого и 40% детского населения имеют полигиповитаминозные состояния, обеспеченные некачественным или недостаточным питанием и экологией [6].

Согласно распоряжению Правительства Российской Федерации от 29 июня 2016 года № 1364-р «Основы государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2030 года», обеспечение населения здоровым, рациональным и сбалансированным питанием – ключевое направление развития современной пищевой промышленности. Качество питания оказывает влияние на все биологические системы организма человека [4].

Пищевые концентраты имеют широкий ассортимент за счет своего разнообразного состава и могут полноценно заменить любой прием пищи: завтрак, обед или ужин (рис.1) [1;5].

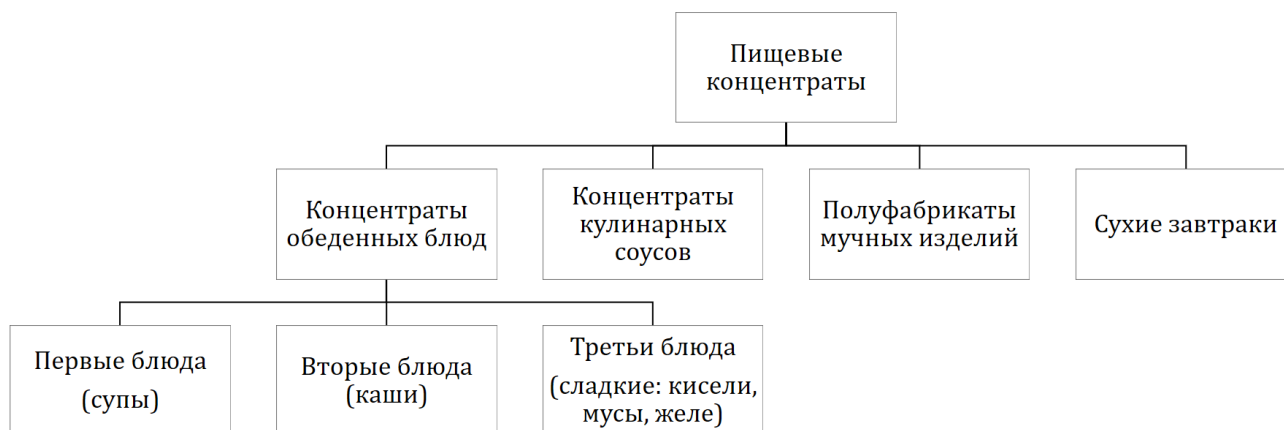


Рисунок 1 – Классификация пищевых концентратов

Основным направлением данного исследования были выбраны патенты, содержащие информацию о пищевых концентратах обеденных блюд.

Пищевые концентраты, обогащенные полезными нутриентами, могут помочь в условиях современного темпа жизни улучшить рацион человека, сделать его более сбалансированным [2;3].

Цель: анализ и систематизация патентной документации по обогащенным пищевым концентратам.

Задачи: провести анализ патентных документов по теме «Пищевые концентраты» и систематизировать полученные данные.

Объекты и методы. Объектами исследования являются рефераты действующих патентов в области пищевых концентратов готовых первых и вторых блюд быстрого приготовления за период с 2006 по 2024 годы на портале Федерального Института Промышленной Собственности (ФИПС, <https://www.fips.ru>). При изучении научной литературы были использованы методы анализа и систематизации данных.

В сети Интернет на сайте ФИПС по запросу «пищев** концентрат*» было найдено 258 действующих рефератов российских изобретений зарегистрированных с 2006 года по 2024. Из них к пищевой промышленности и, в частности, к пищевым концентратам обеденных блюд напрямую относятся только 54. Наибольшая активность по опубликованию патентов заданной тематики в соответствии с годом публикации в системе «ФИПС» представлена на рисунке 2 [8].

Из диаграммы видно, что пик публикаций пришелся на 2006-2007 и 2014 года. Нулевая публикационная активность патентов зафиксирована в 2010, 2012, 2016-2019 и в 2022 года.

Зона покрытия зарегистрированной патентной документации на территории Российской Федерации на исследуемых период представлена на рисунке 3.

Все патентные публикации распределены среди 7 городов. 76% всех регистраций приходится на Москву, по 7% на Иваново и Томск, оставшиеся 10% распределены на Воронеж, Зеленоград, Астрахань и Владикавказ.

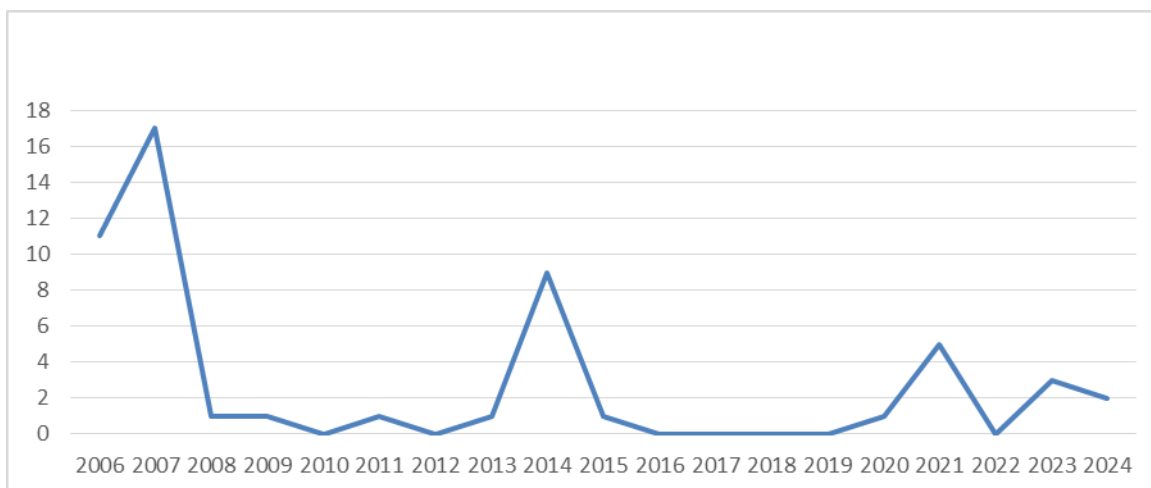


Рисунок 2 – Диаграмма публикационная активности патентов

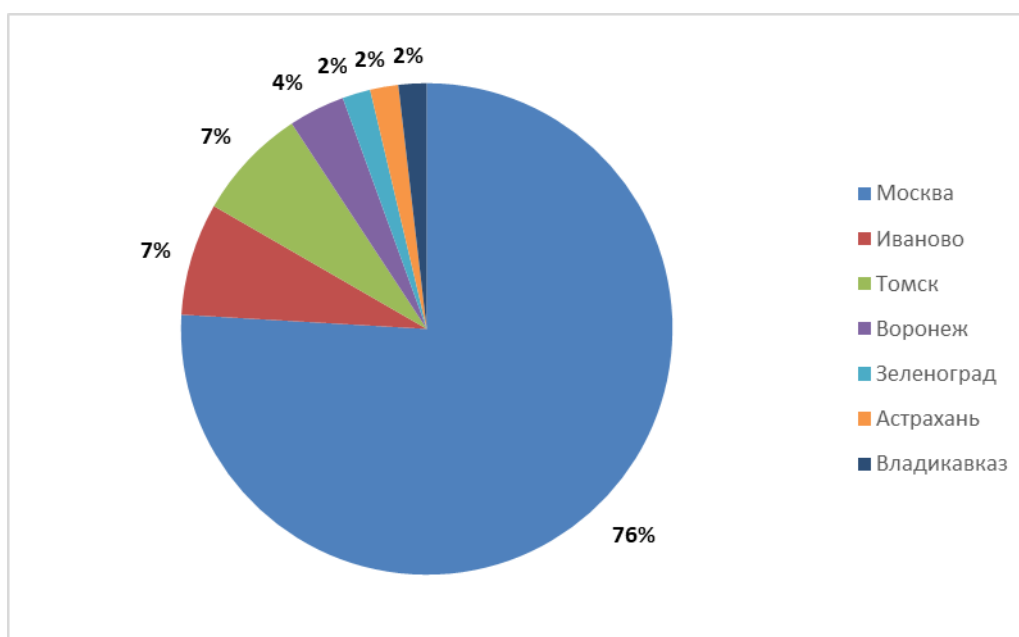


Рисунок 3 – Диаграмма территориального распределения патентных регистраций

Основными направлениями обогащения пищевых концентратов авторы предлагают увеличение содержания белка, за счет крупяных и бобовых культур, и содержания пищевых волокон (внесение овощных и зернобобовых культур).

Таким образом, несмотря на актуальность исследований в области обогащения пищевых концентратов, публикационная активность в последние пять лет снизилась, что свидетельствует о низкой конкуренции в данной нише научных исследований. Наибольший интерес к исследуемому вопросу отмечен в Центральном федеральном округе, особенно в г. Москва. Основные рассматриваемые в патентах тенденции касаются обогащения пищевых концентратов белком и пищевыми волокнами. Такие направления как витаминизация и обогащение минеральными компонентами пищевых концентратов не отмечены в патентных документах и являются открытыми для исследований.

Список литературы

1. Бачурская, Л.Д. Пищевые концентраты. / Л.Д. Бачурская, В.Н. Гуляев – М.: Пищевая промышленность, 2006. – 362 с.
2. Вековцев, А.А. Пищевые концентраты для функционального питания / А.А. Вековцев, М.А. Австриевских, В.М. Поздняковский // Известия вузов. Пищевая технология, 2007. – №2. – С.105-106.

3. Покровский, В.И. Политика здорового питания. Федеральный и региональный уровни / В.И. Покровский, Г.А. Романенко, В.А. Княжев и др. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2002. – 344 с.
4. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 июня 2016 года № 1364-р «Основы государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2030 года» [Электронный ресурс] URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_200636/ (Дата обращения: 20.11.2025)
5. Спиричев В.Б., Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами. Наука и технология. / В.Б. Спиричев, Л.Н. Шатнюк, В.М. Позняковский – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2004. – 548 с.
6. Тутельян В.А., Смирнова Е.А., Кешабянц Э.Э., Денисова Н.Н., Сорокина Е.Ю., Короткова Т.Н., Батулин А.К., Никитюк Д.Б. Российский эпидемиологический мониторинг питания взрослого населения. Гигиена и санитария. 2024 [Электронный ресурс] URL: <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2024-103-12-1487-1493> (Дата обращения: 20.11.2025).
7. Электронная база данных Федерального Института Промышленной Собственности [Электронный ресурс] URL: <https://www.fips.ru> (Дата обращения: 08.12.2025).

АНАЛИЗ ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ КАК ОСНОВНОГО ФАКТОРА УВЕЛИЧЕНИЯ ОБЪЕМА И УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ВАЛОВОЙ ПРОДУКЦИИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Панина Елена Борисовна, кандидат экономических наук, доцент
Воронежский государственный аграрный университет, Воронеж, Россия
yelena.panina2014@yandex.ru

Компанейцева Виктория Леонидовна, студент
Воронежский государственный аграрный университет, Воронеж, Россия
bashevatori@yandex.ru

Аннотация. Данная статья направлена на комплексное исследование ключевых экономических понятий – трудовых ресурсов и производительности труда. На примере сельскохозяйственного предприятия ООО «Агрофирма «Колос» Лев-Толстовского района Липецкой области детально проанализирована взаимосвязь этих терминов. В рамках работы выявлены причины отклонения фактических результатов от плана и на основе полученных данных сформулированы обоснованные прогнозы и определены потенциальные направления дальнейшего увеличения объема и улучшения качества валовой продукции исследуемого предприятия.

Ключевые слова: трудовые ресурсы, производительность труда, сельскохозяйственный сектор, факторный анализ, фонд заработной платы

ANALYSIS OF LABOR RESOURCES AS THE MAIN FACTOR OF INCREASING THE VOLUME AND IMPROVING THE QUALITY OF THE GROSS PRODUCTION OF THE ENTERPRISE

Panina Elena Borisovna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
Voronezh State Agrarian University, Voronezh, Russia

Victoria Leonidovna, Student
Voronezh State Agrarian University, Voronezh, Russia
bashevatori@yandex.ru

Abstract. This article provides a comprehensive study of key economic concepts: labor resources and labor productivity. Using the example of the agricultural enterprise Kolos Agrofirma LLC in the Lev-Tolstovsky District of the Lipetsk Region, the relationship between these terms is analyzed in detail. The study identifies the reasons for the deviations of actual results from the plan and, based on the data obtained, formulates substantiated forecasts and identifies potential areas for further increasing the volume and improving the quality of the enterprise's gross output.

Keywords: labor resources, labor productivity, agricultural sector, factor analysis, wage fund

В современной экономической теории трудовые ресурсы определяются как один из фундаментальных факторов производства, играющий системообразующую роль не только в аграрном секторе, но и в экономической системе в целом. Их стратегическая значимость проявляется в способности реализовывать человеческий капитал через трансформацию в товары и услуги, что обуславливает их функцию основного двигателя экономического развития всех без исключения отраслей национального хозяйства. В данном контексте производительность труда выступает в качестве ключевого индикатора, комплексно отражающего эффективность использования производственного потенциала, и показателем экономической динамики. Повышение данного показателя является непосредственным результатом оптимизации производственных процессов и системным образом приводит к увеличению объемов выпуска, росту качества готовой продукции и, как следствие, к

повышению экономического благосостояния как непосредственных участников производственного процесса, так и хозяйствующих субъектов в целом [1].

Производительность труда в сельском хозяйстве зависит от множества факторов, которые можно классифицировать на четыре основные группы [2]:

- организационно-экономические факторы. Эта категория включает управление предприятиями, организацию труда, внедрение современных методов работы и использование ресурсов;

- социально-экономические факторы. Данная группа связана с социальными условиями и экономической ситуацией в регионе. Важными аспектами являются уровень образования и профессиональной подготовки работников, социальная стабильность и уровень доходов;

- технико-экономические факторы. Данная категория включает наличие и использование современной техники, технологий и научных достижений в сельском хозяйстве (внедрение новых машин, удобрений, сортов сельскохозяйственных культур);

- естественно-природные факторы. К этой группе относятся природно-климатические условия, плодородие почвы и наличие водных ресурсов.

Повышение производительности труда в сельском хозяйстве представляет собой многогранную задачу, решение которой лежит в плоскости целенаправленной оптимизации и развития всех вышеперечисленных групп факторов с учетом их системного взаимодействия на основе применения комплекса способов и приемов статистического и экономического анализа [3, 4].

Изучим более детально трудовые ресурсы и их использование на примере сельскохозяйственного предприятия ООО «Агрофирма «Колос» Лев-Толстовского района Липецкой области. К трудовым ресурсам относится часть населения, обладающая всеми необходимыми физическими и интеллектуальными данными, знаниями и навыками труда в соответствующей отрасли. Данная часть ресурсов является самой сложной в построении бизнеса и чаще всего вызывает трудности в функционировании предприятий, их устойчивом развитии [5, 6].

Нами был проведен анализ наличия и использования трудовых ресурсов в ООО «Агрофирма «Колос», а именно: обеспеченность данного предприятия трудовыми ресурсами, степень использования фонда рабочего времени, уровень производительности труда и его оплаты (Таблица 1).

Таблица 1 – Обеспеченность предприятия трудовыми ресурсами и использование фонда заработной платы

Категории работников	Среднесписочное число за 2024 год			Фонд зарплаты с дополнительной оплатой, тыс. руб.		
	план	отчет	%	план	отчет	%
1. Работники постоянные	48	58	120,83	38160	43647	114,38
2. Средняя зарплата одного рабочего за год, тыс. руб.	-	-	-	795	752,53	94,66
3. Работники сезонные и временные	5	9	180	1933	1668	86,29
4. Средняя заработная плата одного работника за год, тыс. руб.	-	-	-	386,6	185,3	47,93

Итого	53	67	126,42	40093	45315	113,02
5. Руководители	3	5	116,67	4390	5244	119,45
6. Специалисты	11	15	136,36	3389	14447	426,29
Итого	15	21	140	8348	20314	243,34
Всего	68	88	129,41	48441	65529	135,48
Средняя зарплата одного рабочего за год, тыс. руб.	-	-	-	712,64	745,71	104,64
Обеспеченность рабочей силой, %	-	-	129,41	-	-	135,48

Рассмотрев обеспеченность предприятия трудовыми ресурсами, было выявлено, что в отчетном году по сравнению с планом число работников увеличилось на 20 человек (29,41%), а фонд заработной платы вырос на 35,48%. В то же время средняя заработная плата одного работника выросла всего на 4,65%. Методика управленческого анализа [7] позволяет определить абсолютный и относительный перерасход фонда заработной платы.

Проведем расчет отклонения от плана по фонду заработной платы:

$$а) \Delta \Phi ЗП_{абс} = \Phi ЗП_{ф} - \Phi ЗП_{п} = 65629 - 48441 = 17188 \text{ тыс. руб.}$$

$$б) 1) \text{ коэффициент выполнения плана } \frac{ВП_{ф}}{ВП_{п}} = \frac{10424,37}{5364,81} = 1,943 \text{ или } 194,3\%$$

$$2) 94,3 \times 0,8 = 75,44\% \text{ или } 1,7544$$

$$3) \Phi ЗП_{корр} = \Phi ЗП_{п} \times 1,7544 = 48441 \times 1,7544 = 84985 \text{ тыс. руб.}$$

$$4) \Delta \Phi ЗП_{отн} = \Phi ЗП_{ф} - \Phi ЗП_{корр} = 65629 - 84985 = -19356 \text{ тыс. руб.}$$

Таким образом, в ходе данного анализа в отчетном году был выявлен абсолютный перерасход фонда заработной платы на 17188 тысяч рублей и его относительная экономия (с учетом роста производительности труда) на 19356 тысячи рублей. В целом мы можем сделать вывод, что предприятие ООО «Агрофирма «Колос» Лев-Толстовского района Липецкой области достаточно обеспечено рабочей силой, в частности, рабочими постоянными, а также сезонными и временными. Что, безусловно, способствовало росту объемов производства.

Рост объема и улучшение качества валовой продукции происходят под влиянием различных факторов. Среди них особую роль играют численность работников, отработанное каждым из них время и уровень производительности труда. На примере ООО «Агрофирма «Колос» можно увидеть, как изменение каждого из этих факторов влияет на общий результат и стратегию развития предприятия (Таблица 2).

Таблица 2 - Факторы, влияющие на объем валовой продукции

Показатели	2024 г.		Отклонения
	план	факт	
1. Объем валовой продукции, тыс. руб.	5364,81	10424,37	5059,56
2. Среднесписочное число работников, чел.	68	88	20
3. Валовой продукции на 1 среднегодового работника, руб.	78794,27	118458,45	39664,18
4. Человеко-часы, отработанные 1 работником, чел.-час.	2308,82	1727,27	-581,55
5. Валовой продукции в расчете на 1 чел.-час, руб.	34,17	68,58	34,41
6. Отработано всеми работниками чел.-час.	157 000	152 000	-5 000

Можно отметить значительное увеличение объема валовой продукции в отчетном 2024 году на 5059,56 тыс. руб. С применением методов управленческого анализа [7] были

сделаны следующие выводы относительно повлиявших факторов на объем производства. За счет увеличения среднесписочного числа работников объем валовой продукции вырос на 1577,85 тысяч рублей, за счет роста производительности труда на 5230,31 тысяч рублей. Однако, из-за снижения отработанного времени 1 работником объем валовой продукции в 2024 году снизился на 1748,70 тысяч рублей.

Проведенный анализ свидетельствует о том, что перерасход фонда заработной платы был в первую очередь обусловлен существенным ростом численности кадрового состава, в особенности в категории постоянных работников. Данная ситуация сложилась даже на фоне снижения среднего уровня заработной платы среди большинства категорий персонала. Подобная динамика позволяет предположить, что предприятие выбрало стратегию экстенсивного расширения, ориентированную на привлечение дополнительной рабочей силы, вероятно, более низкой квалификации и, соответственно, с меньшими затратами на оплату труда. Исключением из этой тенденции является категория служащих, где отмечается параллельный рост как количества занятых, так и уровня их доходов.

Однако устойчивое следование такой модели, характеризующейся увеличением численности при одновременном снижении средней заработной платы, порождает значительные системные риски. Для хозяйствующего субъекта это грозит снижением трудовой мотивации, ухудшением качества выполняемых работ и качества производимой продукции, подрывом деловой репутации и, как следствие, долгосрочным снижением производительности и рентабельности. Для работников подобные условия ведут к снижению уровня жизни, росту социальной напряженности и увеличению текучести кадров, что в конечном итоге дестабилизирует деятельность всей организации. В связи с этим, представляется более целесообразным переход от экстенсивной стратегии к интенсивным методам управления человеческими ресурсами.

Ключевым направлением такой трансформации является инвестирование в развитие человеческого капитала через внедрение комплексных программ обучения и повышения квалификации существующих сотрудников, что способствует росту их индивидуальной производительности и общей удовлетворенности трудом.

Дополнительным стимулирующим фактором может выступить разработка и внедрение системы материального вознаграждения, напрямую зависящего от достижения конкретных производственных результатов. Применение современных автоматизированных цифровых систем бухгалтерского учета позволяют детализировать информацию по производственным подразделениям и по каждому работнику [8]. Такой подход, нацеленный на раскрытие внутреннего потенциала сотрудников организации, создание мотивирующей среды и улучшение условий труда, позволит организации повысить общую операционную эффективность, качество производимой продукции и укрепить конкурентные позиции на рынке. Достижение устойчивого развития в этом случае будет обеспечиваться не за счет сокращения издержек на социальные гарантии, а благодаря росту производительности труда, который, в свою очередь, является фундаментальным условием конкурентоспособности как отдельного предприятия, так и национальной экономики в целом.

Список литературы

1. Иванов А.А., Петрова С.В. Влияние модернизации на производительность труда в сельском хозяйстве // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2022. №5. С. 15-23.
2. Панина Е.Б., Елфимова А.А. Эффективность использования трудовых ресурсов на основе процедур экономического анализа // Политэкономические проблемы развития современных агроэкономических систем: материалы международной научно-практической конференции (28 мая 2025г., г. Воронеж). Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2025. С. 140 – 144.
3. Петренко И.Я., Чужин П.И. Экономика сельского хозяйства: учебник для вузов. 5-е изд., перераб. и доп. Москва, 2021. 420 с.

4. Статистика с основами социально-экономической статистики: учебное пособие / Г. И. Хаустова, Е. Б. Панина, Т. А. Степанова [и др.]; под ред. В.А. Лубкова. Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2020. 157 с.
5. Сидорова К.В. Социально-экономические факторы устойчивого развития сельских территорий и их влияние на аграрный сектор // АПК: Экономика, управление. 2021. № 12. С. 45-55.
6. Сурков И.М. Управленческий анализ в сельскохозяйственных организациях Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2008. 79 с.
7. Хаустова Г.И. Формирование модели управленческого анализа в российских организациях // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2020. Т. 10, № 9-1. С. 487-494.
8. Яковлев Е.С. Оценка влияния цифровизации на производительность труда в сельском хозяйстве // Международный сельскохозяйственный журнал. 2023. № 4. С. 33-37.

ФОРМИРОВАНИЕ ТОВАРНОЙ ПАРТИИ ЗЕРНА ДЛЯ ПОМОЛА

Плеханова Людмила Васильевна, кандидат сельскохозяйственных наук
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
plechanova-l1967@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается вопрос составления помольной партии пробной помольной партии и проведение размола зерна пшеницы в лабораторных условиях. Анализируют исследования по определению выхода муки сортового помола составной помольной партии (односортная) и сортовой помол из пшеницы ценного сорта мягкой яровой пшеницы Канская. Производство муки из сортовой партии ценного сорта зерна Канская, способно обеспечивать высокий выход муки и показатели качества существенно превышающие требования ГОСТ Р 52189-2003. Использование данного сорта для производства хлебопекарной муки позволит производить муку самого высокого качества и в количествах экономически выгодных для предприятия.

Ключевые слова: помольная партия, пшеница, показатели качества, зерно, мука

FORMATION OF A COMMERCIAL BATCH OF GRAIN FOR GRINDING

Plekhanova Lyudmila Vasilievna, Candidate of Agricultural Sciences
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
plechanova-l1967@mail.ru

Abstract. The article discusses the issue of making a milling batch of a trial milling batch and carrying out the milling of wheat grain in laboratory conditions. Studies are being analyzed to determine the yield of high-grade flour from a composite milling batch (single-grade) and high-grade wheat from the valuable Kanskaya soft spring wheat variety. The production of flour from a high-grade batch of the valuable Kanskaya grain variety is capable of providing high flour yield and quality indicators significantly exceeding the requirements of GOST R 52189-2003. The use of this variety for the production of baking flour will allow the production of flour of the highest quality and in quantities economically beneficial to the enterprise.

Keywords: milling batch, wheat, quality indicators, grain, flour

Предназначение зерна мягкой яровой пшеницы для производства муки – выработка хлебобулочных изделий. Пшеничная мука по цвету может быть белая, желтая или кремовая, в зависимости от цвета эндосперма перерабатываемого зерна.

Партии зерна, предназначенные для переработки на хлебопекарную муку должны быть однородными, что обеспечивает их типовую подготовку [1, 2, 3].

Проводимые исследования показывают, что низконатурное зерно дает пониженный выход муки (70 %). Это вполне возможно, так как низконатурное щуплое зерно содержит меньше эндосперма. Но, по-видимому, если речь идет о нормальной выполненности зерна, то абсолютное значение натурального веса уже не играет роли.

Поэтому отказываться полностью от показателя натурности зерна при оценке мукомольных свойств нельзя. Хотя, приписывать ему решающее значение, было бы неправильно.

В настоящее время не представляется возможность дать полную характеристику мукомольных свойств мягкой яровой пшеницы и поэтому составление пробных помольных партий является наиболее достоверным вариантом выяснения как возможных выходов муки из данной партии, так и особенности зерна при помоле.

Из двух партий составляют смесь того или иного качества. Общий выход муки при односортом помоле характеризует качество муки. Показатель выхода муки является сортовым признаком [4].

Перед началом составления помольной партии составляется пробная помольная партия и проводится размол зерна пшеницы в лабораторных условиях.

Результаты исследований. Нами были проведены исследования по определению выхода муки сортового помола составной помольной партии (односортовая) и сортовой помол из пшеницы ценного сорта мягкой яровой пшеницы Канская. Итоги представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Технологические качества зерна пшеницы

Сорт	Показатель			
	Натура, г/л	Белок, %	Стекловидность, %	Выход муки, %
Односортовая	750	14,06	62	70,0
Канская	780	14,25	67	73,0

Технологические качества зерна помольной партии и сортовой были примерно одинаковые, кроме показателя натурального веса. Натура зерна сорта Канская (сортовая партия) была выше на 30 г/л., в отличие от помольной партии, что является значительным и в дальнейшем при производстве муки отразилась на выходе муки. У сортовой партии данный показатель выше на 3 %.

Показатель стекловидности зерна непосредственно связан со свойствами зерна как твердого тела. Этот показатель легко учитывать и поэтому его применяют как косвенно связанный признак с величиной выхода муки для характеристики качества зерна мягкой яровой пшеницы. По показателю общей стекловидности ценного сорта Канская и односортовая помольная партия имели показатели от 62 до 67 %, что соответствует высокостекловидным (более 60%) значениям. Показатель содержания белка у ценного сорта Канская на 0,19 % был выше, чем у односортовой помольной партии.

Показатель массы 1000 зерен характеризует мукомольные свойства зерна. У крупнозерных пшениц эндосперм занимает относительно большую часть зерна и этим обеспечивает больший выход муки.

Выявленные сортовые различия достигают между сортами 14%, что говорит о преимуществе сорта Новосибирская 15, по пригодности его к размолу (таблица 2).

Таблица 2 – Технологические качества муки

Параметры	Партия	
	сортовая	односортовая
Показатель числа падения, с	362	322
Количество клейковины, %	29	25
Качество клейковины, ед. ИДК	I	I
Влажность муки, %	14	14
Выход муки, %	73	70

Показатель числа падения характеризует α – амилазную активность зерна и продуктов его переработки. Чем больше в зерне водорастворимых и гидролизных веществ (сахаров, декстринов и т. д.), тем хуже будут пластические свойства теста и соответственно качество печеного хлеба. Он колебался в пределах от 322 с у сортовой помольной партии до 362 с у сортовой (Канская).

По показателю количества клейковины, исследуемые помольные партии соответствуют высокому количественному уровню, что обеспечивает самые высокие хлебопекарные свойства сортов, и отвечают требованиям для «сильной» пшеницы (норма 22-36%). Содержание клейковины коррелирует с показателями общей стекловидности зерна. По большинству сортов такая зависимость является прямой, т.е. с ростом содержания клейковины повышается стекловидность зерна.

Качество клейковины, которое оценивается на приборе ИДК, является генетическим признаком сорта. Полученные данные у исследуемых партий I группы качества, что соответствует нормам для сильной и ценной пшеницы. Здесь прослеживается следующая закономерность, с ростом содержания клейковины качество ее не ослабевает. Качество клейковины является в основном генетическим признаком сорта и условия выращивания, влияют на качество в меньшей степени. По влажности муки различия практически отсутствуют.

Современные сорта имеют высокий выход муки за счет высокого показателя насыпной плотности зерна, формы зерна и стекловидности. Поэтому целесообразнее составлять помольные партии из одного сорта, не смешивая различные сорта по идентичным показателям.

Таким образом, оценка выхода и качества муки помольной партии и сортовой, полученной в результате помола позволила сделать следующий вывод: производство муки из сортовой партии ценного сорта зерна Канская, способна обеспечивать высокий выход муки и показатели качества существенно превышающие требования ГОСТ Р 52189-2003. Использование данного сорта для производства хлебопекарной муки позволит производить муку самого высокого качества и в количествах экономически выгодных для предприятия.

Список литературы

1. Кочетов, В. К. Сорт озимой пшеницы – основной фактор увеличения продуктивности и получения продуктивности и получения зерна и муки заданного качества. - Научный журнал КубГАУ, № 75(01), 2012 г. – С. 1-12.
2. Бутковский В.А. Требования к мукомольным и хлебопекарным качествам пшеницы // Зерновые культуры. 1997. № 3. С. 8.
3. Козьмина Н.П. Биохимия зерна и продуктов его переработки. М., 1976. 375 с.
4. Плеханова Л.В. Комплексный подход к оценке качества зерна яровой пшеницы селекционного материала / Селекция сельскохозяйственных культур на высокий генетический потенциал, урожай и качество / Материалы международной научно-практической конференции, Тюмень, 2012, С.105-107.

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ АПК: СОВРЕМЕННАЯ СИСТЕМА ТРЕБОВАНИЙ, ИНСТРУМЕНТОВ И ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТИ

Рыгалова Елизавета Александровна, кандидат технических наук
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
x3x3x@list.ru

Аннотация. В статье рассмотрены современные подходы к управлению качеством продукции агропромышленного комплекса (АПК) на основе анализа открытых нормативных и методических источников. Показана роль обязательных требований технических регламентов ЕАЭС, стандартов менеджмента качества и безопасности пищевой продукции (ISO 9001, ISO 22000), риск-ориентированного подхода HACCP, а также цифровой прослеживаемости на всех этапах «от сырья до потребителя». Систематизированы ключевые элементы эффективной системы качества на предприятии АПК: управление требованиями к сырью, технологическими параметрами, маркировкой, несоответствиями и рекламациями, внутренними аудитами и постоянным улучшением. Отдельно отмечено значение государственных и корпоративных инструментов прослеживаемости (электронная ветеринарная сертификация, цифровая маркировка) для повышения прозрачности цепочек поставок и оперативного реагирования на инциденты. Сделан вывод о целесообразности интеграции регуляторных требований, стандартов менеджмента и цифровых решений для устойчивого обеспечения качества и конкурентоспособности продукции АПК.

Ключевые слова: управление качеством; продукция АПК; безопасность пищевой продукции; HACCP; ISO 9001; ISO 22000; технические регламенты ЕАЭС; прослеживаемость; маркировка; внутренний аудит; риск-ориентированный подход

QUALITY MANAGEMENT OF AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX (AIC) PRODUCTS: A MODERN SYSTEM OF REQUIREMENTS, TOOLS, AND TRACEABILITY

Rygalova Elizaveta Aleksandrovna, Candidate of Technical Sciences
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
x3x3x@list.ru

Abstract. The article explores contemporary approaches to quality management in the agro-industrial complex (AIC) based on an analysis of publicly available regulatory and methodological sources. The role of mandatory EAEU technical regulations, food safety and quality management standards (ISO 9001, ISO 22000), the risk-based HACCP framework, and end-to-end traceability across the “farm-to-fork” chain is highlighted. Key components of an effective AIC quality system are structured, including raw material specifications and incoming control, process parameter control, labelling management, nonconformity and complaint handling, internal audits, and continual improvement. Special attention is given to governmental and corporate traceability tools (electronic veterinary certification and digital product marking) as mechanisms that enhance supply chain transparency and enable rapid response to quality and safety incidents. The article concludes that integrating regulatory compliance, management standards, and digital solutions is essential for sustainable quality assurance and competitiveness of AIC products.

Keywords: quality management; AIC products; food safety; HACCP; ISO 9001; ISO 22000; EAEU technical regulations; traceability; product marking; internal audit; risk-based approach

Введение. Качество продукции агропромышленного комплекса (АПК) сегодня рассматривается не только как совокупность потребительских свойств (вкус, питательность, внешний вид), но и как управляемый результат всей цепочки создания ценности: от

первичного производства и хранения сырья до переработки, логистики и реализации. В открытых нормативных источниках качество пищевой продукции прямо связано с обеспечением безопасности для здоровья человека и устойчивостью продовольственного обеспечения; в России базовые положения закреплены в Федеральном законе № 29-ФЗ «О качестве и безопасности пищевых продуктов» [1].

1. Нормативная база качества и безопасности продукции АПК.

В России ключевую рамку требований к безопасности пищевой продукции задают технические регламенты ЕАЭС/ТС. Технический регламент ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» определяет объекты регулирования и общие требования безопасности к пищевой продукции [2].

Технический регламент ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки» устанавливает требования к маркировке для предупреждения введения потребителя в заблуждение и обеспечения информирования [3].

На международном уровне подходы к гигиене и управлению рисками традиционно опираются на документы Codex Alimentarius: «General Principles of Food Hygiene» включает основу надлежащих гигиенических практик и приложение по HACCP (анализ опасностей и критические контрольные точки) [4].

Практика предприятий АПК часто дополняет обязательные требования внедрением добровольных стандартов менеджмента:

- ISO 22000:2018 задает требования к системе менеджмента безопасности пищевой продукции для организаций в пищевой цепи [5].

- ISO 9001:2015 описывает требования к системе менеджмента качества (СМК) и нацелен на стабильность процессов и удовлетворенность потребителей [6].

- В РФ действует идентичный национальный стандарт ГОСТ Р ИСО 9001-2015 [7].

- ISO 22005:2007 задает принципы и базовые требования к системе прослеживаемости в кормовой и пищевой цепи [8].

Таким образом, современное управление качеством в АПК – это сочетание «минимума» обязательного соответствия техрегламентам и «максимума» управляемости процессов через стандартизованные системы менеджмента и прослеживаемость.

2. Принципы управления качеством: процессность и риск-ориентированность.

Управление качеством продукции АПК эффективнее всего строить на **процессном подходе**: каждый этап (производство сырья → транспортирование → хранение → переработка → упаковка → распределение) рассматривается как процесс с входами, выходами, ресурсами, показателями и рисками. В логике ISO 9001 и ISO 22000 ключевой становится управляемость процессов, документирование правил, компетентность персонала, внутренние аудиты и постоянное улучшение [5–7].

Риск-ориентированный подход означает, что предприятие не «реагирует постфактум», а заранее:

- идентифицирует опасности (биологические, химические, физические) и несоответствия качества;

- оценивает вероятность/тяжесть последствий;

- назначает меры управления (программы-предпосылки, критические точки, входной контроль, валидации, мониторинг);

- проверяет результативность и корректирует систему.

В пищевой части АПК наиболее распространенной формой риск-управления является HACCP-логика, закрепленная в документах Codex [4].

3. Инструменты системы управления качеством на предприятии АПК.

Практически применимая система качества обычно включает 6 взаимосвязанных блоков.

3.1. Требования к сырью и входной контроль

Качество конечного продукта в АПК «закладывается» качеством сырья. Поэтому критичны:

- спецификации на сырье (показатели безопасности и качества, допустимые отклонения);
- контроль поставщиков (оценка, аудит, рейтинг);
- процедуры входного контроля (органолептика, лабораторные показатели, ветеринарные документы, проверка температуры при приемке).

3.2. Управление технологическими параметрами

Для стабильности качества нужны:

- технологические карты и «окна» параметров (температуры, время, рН/влажность/активность воды при необходимости);
- калибровка средств измерений;
- санитарные программы и предотвращение перекрестного загрязнения.

3.3. Контроль качества и безопасность: PRP + HACCP/ISO 22000

Система строится «слоями»: сначала PRP (гигиена, мойка/дезинфекция, борьба с вредителями, вода/лед, персонал), затем анализ опасностей и контроль значимых рисков. Именно такой подход описан в Codex и в логике ISO 22000 [4–5].

3.4. Маркировка и информирование потребителя

Маркировка влияет и на качество (как соответствие заявленным свойствам), и на безопасность потребления (аллергены, условия хранения). Требования к маркировке установлены ТР ТС 022/2011 [3].

3.5. Работа с несоответствиями и рекламациями

Эффективная СМК обязательно включает:

- регистрацию несоответствий (производственных и потребительских);
- анализ причин (например, «5 Почему», Ishikawa);
- корректирующие и предупреждающие действия;
- оценку эффективности мер.

3.6. Аудиты и постоянное улучшение

Внутренние аудиты, анализ со стороны руководства, обучение персонала и улучшение процессов – базовые требования стандартизованных систем качества [6–7].

4. Цифровая прослеживаемость как часть управления качеством.

Ключевой тренд открытых источников последних лет – переход к сквозной прослеживаемости. Это повышает управляемость качества сразу по трем направлениям:

- быстрее выявляется источник проблемы (партия сырья/смена/участок);
- проще проводить отзыв/изъятие;
- снижаются риски фальсификации и «серых» поставок.

В РФ важную роль играет государственная информационная система ветеринарной прослеживаемости: АИС «Меркурий» предназначена для электронной сертификации и обеспечения прослеживаемости подконтрольных грузов при производстве, обороте и перемещении [9].

Дополнительно развивается национальная система маркировки и мониторинга «Честный ЗНАК», которая обеспечивает прослеживаемость движения товаров, подлежащих обязательной маркировке, с использованием средств идентификации (Data Matrix) [10]; разъяснения о маркировке публикуют и санитарные/надзорные ведомства [11].

С методической точки зрения полезным «мостом» между требованиями рынка и внутренними процедурами предприятия является ISO 22005, задающий принципы построения системы прослеживаемости в кормовой и пищевой цепи [8].

5. Управление качеством на уровне первичного производства: Good Agricultural Practices.

Качество продукции АПК начинается на ферме и в поле – с управления агротехнологиями, кормлением, ветмероприятиями, использованием средств защиты растений, условиями труда и охраной окружающей среды. В международной практике распространены стандарты Good Agricultural Practices; например, GLOBALG.A.P. Integrated Farm Assurance (IFA) позиционируется как стандарт, направленный на ответственное

первичное производство и охватывающий темы пищевой безопасности, окружающей среды, охраны труда и прослеживаемости [12].

Для российских предприятий это особенно важно в экспортных цепочках, где требования покупателя могут быть жестче, чем национальный «минимум». При этом грамотное внедрение GAP-подходов снижает вариабельность качества сырья и потери на последующих стадиях переработки.

6. Типовые проблемы качества продукции АПК и управленческие решения.

По данным практики контроля качества (как отраслевой, так и внутри предприятий), наиболее частые «узкие места» можно сгруппировать так:

1. Нестабильность сырья (разный состав, влажность, загрязненность, микробная обсемененность).

Решение: спецификации, контроль поставщиков, входной контроль, разделение потоков, хранение по режимам.

2. Нарушение температурной цепи при хранении/логистике.

Решение: регистрация температур, «холодовая дисциплина», контроль критических точек, обучение.

3. Ошибки маркировки/информирования, в т.ч. по составу и условиям хранения.

Решение: верификация этикеток, контроль изменений рецептур, соответствие требованиям ТР ТС 022/2011 [3].

4. Сложность отзывов и расследований при претензиях.

Решение: цифровая прослеживаемость, связка партия-сырье-смена-отгрузка (ISO 22005), работа с системами «Меркурий» и маркировкой [8–11].

Важная особенность АПК: многие факторы качества лежат вне «стен завода» (погодные условия, сезонность, биологическая вариативность). Поэтому система качества должна быть адаптивной, опираться на данные и предотвращение рисков, а не только на финальный контроль готовой продукции.

Заключение. Анализ открытых источников показывает, что управление качеством продукции АПК в 2020-е годы развивается в сторону интегрированных систем, где обязательные требования техрегламентов [2–3] дополняются добровольными стандартами менеджмента (ISO 9001/ISO 22000) [5–7], риск-подходом НАССР по Codex [4] и цифровой прослеживаемостью (ISO 22005, «Меркурий», маркировка) [8–11]. Такой подход позволяет одновременно:

- обеспечивать безопасность и соответствие требованиям государства;
- стабилизировать показатели качества и снизить потери;
- повышать доверие потребителей и торговых партнеров;
- быстрее и дешевле управлять инцидентами (несоответствиями, отзывами).

Практический вывод: предприятиям АПК выгодно рассматривать качество не как «контроль на выходе», а как управление процессами и рисками по всей цепочке, подкрепленное данными и прослеживаемостью.

Список литературы

1. Российская Федерация. Федеральный закон от 02.01.2000 № 29-ФЗ «О качестве и безопасности пищевых продуктов» (в действующей редакции). – Текст: электронный // КонсультантПлюс. – Режим доступа: (источник в сети). – Дата обращения: 7.12.2025.

2. Евразийская экономическая комиссия. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции». – Текст: электронный. – Режим доступа: (источник в сети). – Дата обращения: 7.12.2025.

3. Евразийская экономическая комиссия. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки» (с изменениями). – Текст: электронный. – Режим доступа: (источник в сети). – Дата обращения: 7.12.2025.

4. FAO/WHO Codex Alimentarius. General Principles of Food Hygiene (CXC 1-1969): Good Hygiene Practices and HACCP System and Guidelines for its Application. – Text: electronic. – Available at: (источник в сети). – Accessed: 7.12.2025.
5. International Organization for Standardization. ISO 22000:2018 Food safety management systems – Requirements for any organization in the food chain. – Text: electronic. – Available at: (источник в сети). – Accessed: 7.12.2025.
6. International Organization for Standardization. ISO 9001:2015 Quality management systems – Requirements. – Text: electronic. – Available at: (источник в сети). – Accessed: 7.12.2025.
7. Р ИСО 9001-2015. Системы менеджмента качества. Требования. – М.: Стандартиформ, 2015. – Текст: электронный // docs.cntd.ru. – Режим доступа: (источник в сети). – Дата обращения: 7.12.2025.
8. International Organization for Standardization. ISO 22005:2007 Traceability in the feed and food chain – General principles and basic requirements for system design and implementation. – Text: electronic. – Available at: (источник в сети). – Accessed: 7.12.2025.
9. Россельхознадзор / ВетИС. АИС «Меркурий»: назначение системы и электронная сертификация. – Текст: электронный. – Режим доступа: (источник в сети). – Дата обращения: 7.12.2025.
10. Национальная система цифровой маркировки. «Товары, подлежащие маркировке» (официальный ресурс «Честный ЗНАК»). – Текст: электронный. – Режим доступа: (источник в сети). – Дата обращения: 7.12.2025.
11. Роспотребнадзор. Материалы о маркировке пищевой продукции средствами идентификации («Честный знак»). – Текст: электронный. – Режим доступа: (источник в сети). – Дата обращения: 7.12.2025.
12. GLOBALG.A.P. Integrated Farm Assurance (IFA) for fruit and vegetables: overview. – Text: electronic. – Available at: (источник в сети). – Accessed: 7.12.2025.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ И ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЦЕПТУРЫ КЕЙК-ПОПСОВ

Суханькова Яна Александровна, ассистент, аспирант

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

yana-zamesina@mail.ru

Бризицкая Валерия Дмитриевна, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

valeriya.briziczkaaya@mail.ru

Аннотация. В статье анализируется возможность модернизации рецептуры кейк-попсов с целью удешевления продукта и повышения его пищевой ценности. Рассматриваются замены ингредиентов: замену сахаросодержащих и жирных компонентов на менее калорийные аналоги (например, замену сгущенного молока на глюкозный сироп) и использование более питательной муки (цельнозерновой). Выполнен расчет пищевой ценности одного десерта в классическом и оптимизированном вариантах, а также расчет себестоимости производства партии десертов в условиях малого цеха (около 1000 штук в день). Результаты показывают, что такие замены позволяют существенно снизить себестоимость и одновременно увеличить содержание белков и пищевых волокон в продукте.

Ключевые слова: кейк-попсы, порционные десерты, рецептура, замена ингредиентов, себестоимость, пищевая ценность, функциональные десерты, цельнозерновая мука

ECONOMIC EFFICIENCY AND OPTIMIZATION OF CAKE-POP RECIPE

Sukhankova Yana Alexandrovna, Assistant, Graduate Student

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

yana-zamesina@mail.ru

Brizitskaya Valeria Dmitrievna, Student

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

valeriya.briziczkaaya@mail.ru

Abstract. The article analyzes the possibility of modernizing the recipe for cake pops in order to reduce the cost of the product and increase its nutritional value. The article considers the replacement of ingredients, such as replacing sugar-containing and fatty components with less calorie-dense alternatives (for example, replacing condensed milk with glucose syrup) and using more nutritious flour (such as whole grain flour). The article also calculates the nutritional value of one dessert in both the classic and optimized versions, as well as the cost of producing a batch of desserts in a small factory (approximately 1,000 pieces per day). The results show that such substitutions can significantly reduce the cost of production while increasing the protein and fiber content of the product.

Keywords: cake pops, portioned desserts, recipe, ingredient substitution, cost, nutritional value, functional desserts, whole wheat flour

Современный кондитерский рынок отмечается возрастающей популярностью порционных десертов. Ярким примером таких изделий являются кейк-попсы – мини-пирожные-битсы в форме шарика на палочке, стилизованные под леденец. Это удобный одноразовый десерт, сочетающий знакомые вкусы с эффектным внешним видом. Растущий интерес потребителей к «мини»-формату десертов обусловлен несколькими факторами: низкая цена за порцию, возможность попробовать разнообразные вкусы и простота употребления без лишних калорий [1]. В частности, спрос на функциональные и диетические

сладости стабильно растет, а современные сладкие продукты все чаще обогащают витаминами, клетчаткой и белками [2].

Кейк-попс («cake pop») впервые появился в 2008 году и приписывается американскому кондитеру Энжи Дадли [3]. Классический рецепт кейк-попсов включает мелко измельченный бисквит (или готовое печенье) и «связующее» – густой крем или растопленный шоколад, благодаря которому формируется эластичное тесто. Из полученной массы лепят шарики на палочки, которые затем покрывают шоколадной или сахарной глазурью. Этот процесс позволяет использовать остатки бисквита и разнообразные вкусовые сочетания (орехи, фрукты, пряности и др.). Таким образом кейк-попс – это порционный десерт, объединяющий привычный вкус торта и удобство «сладкого на палочке» [4].

Цель и задачи исследования

Цель исследования: оценить экономическую эффективность и технологическую целесообразность внедрения оптимизированной рецептуры кейк-попсов, направленной на снижение себестоимости производства при одновременном повышении пищевой ценности продукта и сохранении потребительской привлекательности.

Задачи исследования:

1. провести анализ современных рецептов кейк-попсов и факторов, влияющих на себестоимость и пищевую ценность изделий;
2. разработать вариант оптимизированной рецептуры с заменами основного сырья;
3. выполнить расчет пищевой ценности классического и оптимизированного десерта;
4. определить реальный объем суточной партии для малого цеха и рассчитать себестоимость;
5. оценить экономическую выгоду (снижение себестоимости в %).

В классическом исполнении кейк-попс содержит значительное количество жиров и сахара, что приводит к высокой калорийности и себестоимости. Например, в стандартном рецепте 1 кейк-попса (ок. 80–90 г массы без палочки) может приходиться порядка 15–16 г жиров, 25–30 г углеводов и ~290–300 ккал [5]. Основными источниками калорий являются сливочное масло, сгущенное молоко и шоколад. Однако современные тенденции требуют более «здоровых» десертов. Поэтому в данной работе предложено оптимизировать рецепт путем замены высококалорийных компонентов на их менее калорийные или функциональные аналоги. В частности, сгущенное молоко (богатое жирами и сахаром) заменяется на глюкозный сироп, а рафинированная пшеничная мука – на цельнозерновую. Глюкозный сироп практически не содержит жиров и белков, а обеспечивает ~100 г углеводов и 399 ккал на 100 г, то есть выступает дешевым подсластителем [6]. Цельнозерновая мука содержит больше белка и клетчатки (примерно 12–13 г белка и 10–11 г пищевых волокон на 100 г) по сравнению с белой пшеничной [7]. Это делает выпечку из нее менее калорийной и более полезной. Также возможно добавление протеиновых добавок (сывороточного или растительного белка) в крем или глазурь, что повысит долю белка в продукте.

В результате предложенных изменений ожидается снизить себестоимость и одновременно повысить пищевую ценность. Ниже представлены сравнения состава и калорийности кейк-попса в классическом и оптимизированном вариантах (Таблица 1). Приведены данные расчета пищевой ценности по компонентам. В оптимизированном рецепте белки и клетчатка заметно увеличиваются за счет цельнозерновой муки и протеиновой добавки, а жиры частично снижаются (за счет замены сгущенного молока).

Таблица 1 – Пищевая ценность компонентов классического и оптимизированного кейк-попса

Компонент	Вес, г	Белки (класс., опт.), г	Жиры (класс., опт.), г	Углеводы (класс., опт.), г	Пищевые волокна (класс., опт.), г	Энергия (ккал, класс., опт.)
Яйцо	20	2,4 / 2,4	2,0 / 2,0	0,2 / 0,2	0,0 / 0,0	31 / 31

Пшеничная мука	13	1,4 / 1,8	0,1 / 0,3	9,9 / 7,9	0,3 / 1,4	47 / 44
Разрыхлитель	1	0,0 / 0,0	0,0 / 0,0	0,3 / 0,3	0,0 / 0,0	1 / 1
Сливочное масло	8	0,1 / 0,1	6,5 / 6,5	0,0 / 0,0	0,0 / 0,0	57 / 57
Шоколад молочный	18	1,3 / 1,3	5,4 / 5,4	9,0 / 9,0	0,1 / 0,1	96 / 96
Сгущенное молоко (20 г)	20	1,6 / 0,0	1,7 / 0,0	11,0 / 16,0	0,0 / 0,0	64 / 64
Глюкозный сироп (20 г)	0	0,0 / 0,0	0,0 / 0,0	0,0 / 16,0	0,0 / 0,0	0 / 64
Протеиновая добавка (10 г)	0	0,0 / 8,0	0,0 / 0,2	0,0 / 0,5	0,0 / 0,0	0 / 40
Итого	~80	6,8 / 13,6	16,0 / 14,5	30,4 / 33,5	0,4 / 1,5	296 / 332

В табл. 1 видно, что в оптимизированном рецепте (справа) суммарная доля белков и пищевых волокон значительно выше (13,6 г белка и ~1,5 г клетчатки), чем в классическом (6,8 г и 0,4 г соответственно). Жиры немного снижаются (за счет замены сгущенки), углеводы растут за счет добавленного сиропа, а калорийность немного увеличивается (благодаря введению белкового порошка) [8]. Таким образом, продукт становится более «функциональным» – содержит больше полезных нутриентов без критического роста энергии.

Далее произведен расчет себестоимости производства партии кейк-попсов. В небольшом кондитерском цеху число выпускаемых изделий может составлять несколько тысяч в смену. Предположим, что за день изготавливается ~1000 штук кейк-попсов [9]. Тогда стоимость ингредиентов для партии можно оценить следующим образом (Таблица 2). В классическом варианте высокая доля затрат приходится на палочки, шоколад и сгущенное молоко, тогда как в оптимизированном варианте стоимость значительно снижается за счет глюкозного сиропа и упрощения упаковки.

Таблица 2 - Себестоимость партии кейк-попсов (1000 шт.) в классическом и оптимизированном вариантах

Компонент	Количество для 1000 шт	Стоимость классич. (руб)	Стоимость опт. (руб)
Яйцо	1000 шт	3200	3200
Пшеничная мука	13 кг	1200	1200
Разрыхлитель	1 кг	1000	1000
Сливочное масло	8 кг	10000	10000
Шоколад молочный	18 кг	13400	13400
Сгущенное молоко	20 кг	15100	–
Глюкозный сироп	20 кг	–	8000
Итого ингредиенты	–	42900	35800
Упаковка/палочки	1000 шт	12300	1000
Себестоимость		55200	36800

Из таблицы 2 видно, что при замене сгущенного молока на глюкозный сироп и использовании простых бумажных палочек (вместо дорогостоящих), суммарная себестоимость партии в оптимизированном варианте (~36 800 руб) снижается примерно на 33% по сравнению с классическим (~55 200 руб). Это делает конечную цену кейк-попсов более доступной [10]. При этом улучшенная рецептура обеспечивает ощутимый прирост пищевой ценности каждого изделия.

Выводы. Проведенное исследование показывает, что за счет грамотной замены ингредиентов в рецептуре кейк-попсов можно добиться двойного эффекта: снижения стоимости и повышения пищевой ценности продукта. Замена высококалорийных компонентов (сгущенного молока) на менее жирные и дешевле аналоги (глюкозный сироп), а также использование цельнозерновой муки и белковых добавок позволяют увеличить долю белков и пищевых волокон и снизить содержание «пустых» жиров. Одновременно себестоимость партии десертов уменьшается за счет удешевления сырья и упаковки.

Учитывая тенденции роста спроса на полезные сладости и популярность мини-десертов, предложенные технологические решения делают кейк-попсы более привлекательными для современных потребителей и перспективными для производителей.

Список литературы

1. Петровская О.Л. Оценка конкурентоспособности нового продукта на рынке кулинарии и выпечки // Проблемы современной экономики. – 2023. – № 3. – С. 120-125.
2. Замесина, Я. А. Отработка технологии приготовления кейк-попсов / Я. А. Замесина, В. Д. Бризицкая // Актуальные вопросы переработки и формирование качества продукции АПК : Материалы III Международной научной конференции, Красноярск, 11 декабря 2024 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2025. – С. 92-94.
3. Авдеенко Н.Н., Павлова Е.С. Экономика предприятия общественного питания: учебное пособие. – Саратов: Саратовский социально-экономический институт РЭУ им. Г.В. Плеханова, 2023. – 184 с.
4. Бризицкая, В. Д. Разработка рецептуры кейк-попсов как перспективного направления в кондитерском производстве / В. Д. Бризицкая, Я. А. Замесина // Пищевая инженерия, экспертиза и безопасность продукции АПК: инновационные решения и перспективы развития : Сборник научных трудов VI Национальной научно-практической конференции, посвященной 80-летию Победы в Великой Отечественной войне, Москва, 04 июня 2025 года. – Москва: Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА им. К.И. Скрябина, 2025. – С. 28-32.
5. Замесина, Я. А. Отработка технологии приготовления кейк-попсов / Я. А. Замесина, В. Д. Бризицкая // Актуальные вопросы переработки и формирование качества продукции АПК : Материалы III Международной научной конференции, Красноярск, 11 декабря 2024 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2025. – С. 92-94.
6. Иванова Дарья Алексеевна, Тарабанова Евгения Викторовна Разработка рецептур функциональных мучных кондитерских изделий с использованием альтернативных белковых компонентов // Вестник МГТУ. 2025. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-retseptur-funksionalnyh-muchnyh-konditerskih-izdeliy-s-ispolzovaniem-alternativnyh-belkovykh-komponentov> (дата обращения: 09.12.2025).
7. Виноградова Ю.Ю. Оптимизация ассортимента хлебобулочных и кондитерских изделий в малых предприятиях региона // Российские регионы: взгляд в будущее. – СПб.: Издательство Политехнического университета, 2024. – С. 145-150.
8. Авдеенко Н.Н., Павлова Е.С. Экономика предприятия общественного питания: учебное пособие. – Саратов: Саратовский социально-экономический институт РЭУ им. Г.В. Плеханова, 2023. – 184 с.
9. Кузьмина А.П., Барсукова Е.М. Организация процесса управления ассортиментом в малом бизнесе (на примере предприятий сферы услуг) // Российский экономический журнал. – 2024. – № 6. – С. 74-82.
10. Гаврилова О.Б. Экономическое обоснование выбора оптимальных технологий производства кондитерской продукции // Перспективы науки и образования. – 2024. – № 4. – С. 136-143.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ МАРМЕЛАДА С РАЗЛИЧНЫМИ ЖЕЛИРУЮЩИМИ АГЕНТАМИ

Суханькова Яна Александровна, ассистент, аспирант

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

yana-zamesina@mail.ru

Еничева Светлана Владимировна, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

svetlanaenicheva@yandex.ru

Аннотация. В данном исследовании был произведен сравнительный анализ пищевой ценности мармелада, изготовленного с использованием пектина, желатина и агар-агара. Рассматривались ключевые показатели: калорийность, содержание белков, жиров и углеводов. Исследования заключались в выявлении влияния каждого загустителя на конечный пищевой профиль продукта. Полученные результаты могут быть полезны для оптимизации рецептов и разработки мармелада с определенными диетическими свойствами с учетом характеристик используемых загустителей.

Ключевые слова: мармелад, пищевая ценность, кондитерское изделие, рецептура, натуральные ингредиенты, полезные свойства, загустители

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE NUTRITIONAL VALUE OF MARMALADE WITH DIFFERENT GELATING AGENTS

Sukhankova Yana Alexandrovna, Assistant, Graduate Student

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

yana-zamesina@mail.ru

Enicheva Svetlana Vladimirovna, Student

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

svetlanaenicheva@yandex.ru

Abstract: In this study, a comparative analysis of the nutritional value of marmalade made using pectin, gelatin, and agar-agar was conducted. Key indicators were considered, including calorie content, protein, fat, carbohydrate, and mineral content. The aim of the study was to identify the impact of each thickening agent on the final nutritional profile of the product. The results obtained can be useful for optimizing recipes and developing marmalade with specific dietary properties, taking into account the characteristics of the used thickeners.

Keywords: marmalade, nutritional value, confectionery product, recipe, natural ingredients, beneficial properties, thickeners

Мармелад выделяется среди кондитерских изделий благодаря своим полезным свойствам, обусловленным входящими в его состав желирующими веществами. Особое внимание заслуживает пектин, известный своей способностью эффективно выводить из организма токсины и соли тяжелых металлов, а также способствующий поддержанию низкой калорийности продукта.

Помимо пектина, в производстве мармелада широко используются и другие ценные желирующие агенты. Желатин, получаемый из животного сырья, богат коллагеном, который благотворно влияет на здоровье суставов, кожи, волос и ногтей [1].

Агар-агар, растительный аналог желатина, является источником пищевых волокон, улучшает пищеварение и обладает мягким слабительным эффектом, способствуя очищению кишечника. Таким образом, мармелад получают путем уваривания фруктово-овощного

сырья с добавлением этих желирующих агентов, что делает его не только вкусным, но и функциональным лакомством с разнообразными полезными свойствами. Агар-агар, пектины и желатин – это компоненты, применяемые для изготовления мармелада. Они выполняют функцию структурообразователей, способствуя формированию необходимой консистенции и упругости продукта.

Целью данного исследования является сравнительная оценка влияния различных желирующих агентов (пектина, желатина и агар-агара) на пищевую ценность, а также органолептические свойства мармелада.

Задачи исследования:

1. определить основные показатели пищевой ценности (калорийность, содержание белков, жиров, углеводов) образцов мармелада, изготовленных с применением каждого из желирующих агентов;
2. оценить органолептические показатели;
3. провести сравнительный анализ полученных данных по пищевой ценности, органолептическим свойствам для выявления значимых различий и особенностей, обусловленных видом желирующего агента.

В исследовании было взято 3 образца мармелада:

- 1) Образец №1 «Мармелад из огурцов с добавлением смородины и пектином»;
- 2) Образец №2 «Мармелад из огурцов с добавлением смородины и желатином»;
- 3) Образец №3 «Мармелад из огурцов с добавлением смородины и агар-агаром».

Исходя из этих образцов, была разработана рецептура, рассчитанная на 100 кг, которая представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Рецептура ягодно-овощного мармелада на 100 кг

Компонент, кг	Образец 1 (п)	Образец 2 (ж)	Образец 3 (а)
Огурцы свежие	35	35	35
Сахар	50	50	50
Смородина	25	25	25
Желатин	-	2	-
Пектин	1	-	-
Агар-агар	-	-	1

Пищевая ценность - это ключевой показатель любого продукта, отражающий его способность удовлетворять физиологические потребности человека в энергии и незаменимых питательных веществах. Это комплексное понятие определяется химическим составом продукта (количеством белков, жиров, углеводов, витаминов и минеральных веществ) в контексте его обычного потребления [2].

В таблице 2 представлена пищевая ценность продуктов на 100 г.

Таблица 2 – Пищевая ценность продуктов на 100 г

Нутриент	Огурец	Смородина	Пектин	Желатин	Агар-агар
Калорийность, ккал	14	44	52	355	320
Белки, г	0,8	1	3,5	87,2	4
Жиры, г	0,1	0,4	0	0,4	0
Углеводы, г	2,5	7,3	9,3	0,7	76
Пищевые волокна, г	1	4,8	75,5	0	7,7
Вода, г	95	83,3	10	10	8,7

Несмотря на радикальные различия в нутриентном составе желирующих агентов (высокобелковый желатин, богатый клетчаткой пектин, углеводный агар-агар), их малая массовая доля в рецептуре (1-2%) делает прямой вклад в пищевую ценность готового мармелада незначительным. Таким образом, выбор агента является в первую очередь технологическим и маркетинговым решением, а не способом существенного изменения питательного профиля продукта [3].

Для максимальной пользы для пищеварения, снижения калорийности и увеличения клетчатки пектин является безусловным лидером.

Для обогащения продукта белком желатин – лучший выбор [4].

В результате дегустационной оценки образец №2 «Мармелад из огурцов с добавлением смородины и желатина», набрал большее количество баллов по сравнению с двумя другими образцами. Результаты исследования представлены на рисунке 1.

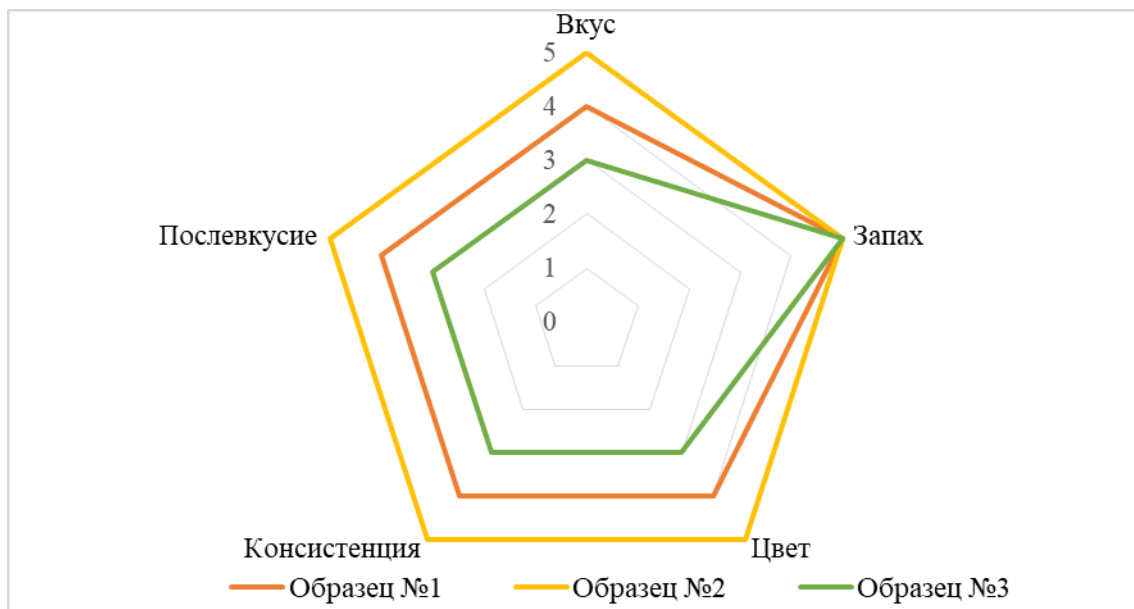


Рисунок 1 – Результаты дегустационной оценки

По результатам дегустационной оценки можно выделить такие аспекты, как:

В результате дегустационной оценки мармелада из свежих огурцов с добавлением смородины, было выявлено, что наилучшим показателем, который набрал большее количество баллов является образец № 2 с добавлением желатина. У этого образца была более гладкая поверхность и упругая консистенция, что положительно сказалось на его текстуре и яркости цвета.

Желатин - это продукт, получаемый из соединительной ткани животных, и используется в качестве загустителя для мармелада. Мармелад на основе желатина обладает упругой текстурой. Он способствует выведению токсичных веществ из организма, действуя как натуральный сорбент, снижает уровень холестерина и положительно влияет на восстановление поврежденных тканей, а также поддерживает работу печени и поджелудочной железы. Огурцы являются источником пищевых волокон, способствующих нормализации пищеварительных процессов. Они также содержат антиоксиданты, помогают поддерживать здоровый вес и улучшают состояние кожи [5]. Смородина полезна для сосудов головного мозга, защищает их и укрепляет иммунную систему, а также способствует улучшению функции печени и обладает антиоксидантными свойствами.

Такие мармеладные десерты гарантированно привлекут как юных гурманов, так и взрослых ценителей. Они предлагают восхитительную и безопасную альтернативу привычным сладостям, а возможность создания веганских или безглютеновых версий значительно расширяет их доступность для широкого круга потребителей. Такой мармелад обладает очень нежным ароматом огурца, а также приятным бордовым цветом, что отличает его от подобных продуктов [6].

Список литературы

1. Еничева, С. В. Сравнительный анализ качества ягодно-овощного мармелада / С. В. Еничева, Я. А. Замесина // Актуальные исследования. – 2024. – № 32-1(214). – С. 33-36. – EDN ADEZPM.

2. Еничева, С. В. Использование различных видов загустителей для производства ягодно-овощного мармелада / С. В. Еничева, Я. А. Замесина // Студенческий вестник. – 2023. – № 45-11(284). – С. 51-54. – EDN CBVTSA.
3. Еничева, С. В. Разработка технологии ягодно-овощного мармелада из местного органического сырья / С. В. Еничева // Студенческая наука - взгляд в будущее : Материалы XIX Всероссийской студенческой научной конференции, Красноярск, 27–29 февраля 2024 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2024. – С. 149-152. – EDN WZFHTH.
4. Овощеводство / Г.И.Тараканов, В.Д.Мухин, К.А.Шуин и др.; Под ред. Г.И.Тараканова и В.Д.Мухина. – М.: Колос, 2002. – 472 с.
5. Товароведение и экспертиза продовольственных товаров : лабораторный практикум / ред. В.И. Криштафович. - М. : Дашков и К, 2009.
6. Олейникова, А.Я. Технология производства кондитерских изделий: учебник / А.Я. Олейникова, Г.Д. Сахаров. – СПб.: Издательство «РАПП», 2016. – 672 с.

ПАТЕНТНЫЙ АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВА ХАЛВЫ И ПРОДУКТОВ НА ЕЕ ОСНОВЕ

Шанина Екатерина Владимировна, кандидат технических наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
kras.olimp@mail.ru

Маркова Кристина Сергеевна, студентка
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
kristina.markova.s@mail.ru

Аннотация. Осуществлен поиск патентов в области производства халвы и продуктов на ее основе. Показано, что основные направления разработок в сфере производства халвы охватывают следующие категории: совершенствование технологий производства, разработка оригинальных рецептов для самой халвы, ее использование в качестве ингредиента в других кондитерских изделиях, а также создание специализированного оборудования для формования халвы.

Ключевые слова: патент, патентный поиск, халва, рецептура

PATENT ANALYSIS OF HALVA PRODUCTION AND PRODUCTS BASED ON IT

Shanina Ekaterina Vladimirovna, Candidate of Technical Sciences, Associated Professor
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
kras.olimp@mail.ru

Markova Kristina Sergeevna, student
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
kristina.markova.s@mail.ru

Abstract. A search for patents in the field of halva production and products based on it has been carried out. It has been shown that the main areas of development in the sphere of halva production cover the following categories: improvement of production technologies, development of original formulations for halva itself, its use as an ingredient in other confectionery products, as well as the creation of specialized equipment for halva molding.

Keywords: patent, patent search, halva, formulation

Одним из ключевых направлений стратегического развития пищевой и перерабатывающей промышленности в Российской Федерации выступает повышение качества и безопасности выпускаемой продукции. Важное значение имеет укрепление отечественного производства за счет импортозамещения, а также создание продуктов с заданными характеристиками [1-3].

Кондитерская промышленность представляет собой одну из ключевых отраслей пищевой индустрии как на общероссийском уровне, так и в региональном масштабе и занимает пятое место в мире по объемам производства кондитерской продукции. Кондитерские изделия прочно вошли в культуру потребления населения страны, формируя значительный сегмент рынка продуктов питания, и стали важным элементом экономической системы регионов [4].

Халва занимает особое место в сегменте традиционных кондитерских изделий восточного происхождения и отличается не только высокой пищевой ценностью, но и длительным сроком хранения. Даже спустя века, халва по-прежнему пользуется спросом и продолжает совершенствоваться, с разработкой новых технологий и рецептов [5].

Целью работы было проведение патентных исследований в области производства халвы и продуктов на ее основе.

Методы исследования: для проведения исследования использована электронная база данных ФИПС (Федеральная информационно-поисковая система). Отбор по географическим показателям, географический охват включал в себя города РФ.

Проведение анализа показало 35 патентов по халве. Результаты проведенного анализа по географическому показателю представлены на рисунке 1.

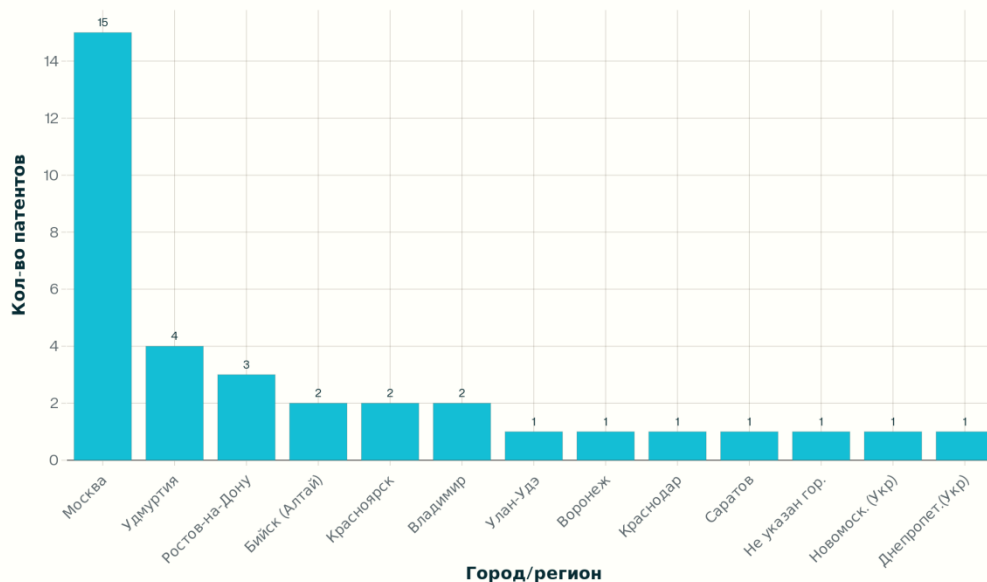


Рисунок 1 – Количество выданных патентов по халве в Российской Федерации

Проведение анализа 35 патентов показало следующее распределение по географическому признаку: лидером патентообладателей на технологии производства халвы является город Москва – 15 патентов, что составляет (43 %) от всех рассмотренных патентов Российской Федерации. Удмуртская Республика представлена 4 патентами, а Ростов-на-Дону – 3 патента. Бийск (Алтайский край), Красноярск и Владимир имеют по 2 патента. Единичные патенты зарегистрированы в Улан-Удэ (Бурятия), Воронеж, Краснодаре и Саратове. Один патент не содержит указания на конкретный город регистрации. Отдельно следует отметить 2 патента, зарегистрированных на территории Украины (город Новомосковск, Днепропетровск).

Анализ патентов показал, что 19 патентов, что составляет 54 % от всех патентов, посвящены непосредственно халве как готовому продукту. К этой категории относятся патенты на новые рецептуры и композиции халвы, включая патенты RU 2558287 (2015), RU 2150847 (2000), RU 2041641 (1995), RU 2025983 (1995), RU 1581258 (1990), RU 2005111674 (2006), RU 2002134101 (2004), RU 2287942 (2006), RU 2287286 (2006), RU 2794180 (2023), RU 2023110137 (2024), RU 2446699 (2012), RU 2446701 (2012), RU 2354130 (2009), RU 2335135 (2008), RU 2199881 (2003), RU 2152727 (2000), RU 2152729 (2000) и RU 2103883 (1998). Эти патенты описывают различные варианты состава халвы с использованием традиционных и нетрадиционных ингредиентов.

Исследователи из Государственного научного учреждения научно-исследовательского института кондитерской промышленности (ГНУ НИИКП Россельхозакадемии) в патенте RU 2446699 предлагают смешивать тертую белковую массу с тыквенным порошком [6].

Семь патентов рассматривают халву в качестве добавки или ингредиента для других кондитерских изделий. К этой категории относятся патенты на торты, пряники, мороженое и спрэды с добавлением халвы. Примерами являются патенты RU 2249964 «Торт Птичье молоко с халвой» (2005), RU 2008115772 «Пряник-коврижка халвовые» (2009), RU 2006104229 «Пищевой композиционный продукт на основе природных жиров и халвы» (2007), RU 2325073 «Способ производства конфет из халвы, глазированных шоколадом», RU

2245050 «Торт Рулет с халвой» (2005), RU 2007126107 «Мороженое халвовое» (2009) и RU 2007126108 «Спрэд халвовый» (2009).

Семь патентов посвящены оборудованию и устройствам для производства халвы. Эта категория включает патенты на машины для прессования, вымешивания, фасовки и формовки халвы. К ним относятся патенты RU 2210928 «Способ получения сбитой карамельной массы при производстве халвы и аппарат для его осуществления» (2003), RU 2004124517 «Автомат для фасовки халвы в пластмассовые коробочки» (2006), RU 2260987 «Машина для прессования корпусов конфет из халвы» (2005), RU 58010 «Машина для прессования корпусов конфет из халвы» (2006), RU 58297 «Устройство для производства халвы в брикетах» (2006), RU 216432 «Машина для вымешивания халвы» (1968), RU 2001133556 (2004) и RU 2004124518 «Станок для формовки брусков халвы» (2006).

Согласно данным патентного исследования, производство халвы в России активно развивается. Всего найдено 35 патентов, 43 % из которых зарегистрировано в Москве. Основные направления разработок включают: создание новых рецептов халвы, использование ее в других кондитерских изделиях, улучшение способов производства и разработка оборудования для формирования продукта. Более половины всех патентов (54%) посвящены именно рецептурам, которые используют как традиционные, так и необычные ингредиенты. Производители продолжают искать способы улучшения данного продукта. Результаты исследования подтверждают, что халва остается актуальным и востребованным продуктом на российском рынке.

Список литературы

1. Шанина Е. В. Определение качества березового сока, заготовленного в Красноярском крае // Вестник КрасГАУ. 2025. № 2(215). С. 153-159. – DOI 10.36718/1819-4036-2025-2-153-159.
2. Шанина Е. В. Комплексная переработка вегетативной части Rheum L // Научно-практические аспекты развития АПК: Материалы Всероссийской (Национальной) научной конференции. Красноярск. 2024. С. 214-216.
3. Шанина Е. В. Разработка технологии кексов с использованием в качестве ингредиента льняного жмыха // Актуальные проблемы технологии продуктов питания, туризма и торговли: Материалы VII Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Нальчик, 2024. С. 69-74.
4. Кондитерские изделия (рынок России) [Электронный ресурс] URL: <https://www.tadviser.ru/index.php/>.
5. Мельникова, Е. В. Разработка технологии производства халвы с использованием семян льна / Е. В. Мельникова, А. С. Трифонова // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. – 2025. – Т. 14, № 1. – С. 116-119. – DOI 10.48612/sbornik-2025-1-26.
6. Патент 2446699 (РФ). Способ производства халвы / А.П. Ходак, Л.И. Кочетова, Т.В. Савенкова, Л.М. Аксенова, Л.А. Девяткина, Н.Б. Кондратьев. – 2012.

БОБОВЫЕ КАК ОСНОВА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ: АНАЛИЗ ПАТЕНТНОЙ ИНФОРМАЦИИ

Шанина Екатерина Владимировна, кандидат технических наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
kras.olimp@mail.ru

Шарифбоев Бехрузджон Тухтабоевич, студент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
Bekhruz_2001@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена исследованию и систематизации патентной информации, связанной с переработкой бобовых культур (нута, чечевицы и фасоли) для получения высокобелковых паст. Рассматриваются перспективы использования этих паст в производстве продуктов питания, включая их добавление в существующие продукты, замену традиционных ингредиентов и создание самостоятельных продуктов на основе бобовых. Анализируются ключевые технологические тренды и инновационные решения, выявленные путем анализа патентной документации за период с 2000 по 2025 гг.

Ключевые слова: хумус, бобовые, чечевица, нут, паста, патент

LEGUMES AS THE BASIS OF FUNCTIONAL PRODUCTS: PATENT INFORMATION ANALYSIS

Shanina Ekaterina Vladimirovna, Candidate of technical sciences, associate professor
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
kras.olimp@mail.ru

Sharifboev Behruzdzhon Tukhtaboevich, студент
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
Bekhruz_2001@mail.ru

Abstract. The article is devoted to the study and systematization of patent information related to the processing of legumes (chickpeas, lentils and beans) to obtain high-protein pastes. The prospects of using these pastes in food production are being considered, including adding them to existing products, replacing traditional ingredients and creating stand-alone legume-based products. Key technology trends and innovative solutions identified by analyzing patent documents from 2000 to 2025 are analyzed.

Keywords: Hummus, legumes, lentils, chickpeas, pasta, patent

В условиях глобального роста населения, ужесточения требований к продовольственной безопасности и устойчивому развитию сельского хозяйства особую значимость приобретают альтернативные источники белка растительного происхождения [1]. Бобовые культуры – нут (*Cicer arietinum*), чечевица (*Lens culinaris*) и фасоль (*Phaseolus vulgaris*) являются перспективным сырьем благодаря сбалансированному аминокислотному составу, низкому гликемическому индексу и высокому содержанию пищевых волокон, витаминов и минеральных веществ.

В последние годы наблюдается устойчивый рост научно-исследовательской и инновационной активности в области переработки бобовых, что отражается в увеличении количества патентных заявок и выданных патентов. Патентная информация, будучи одним из наиболее объективных и оперативных источников технических решений, позволяет выявить ключевые технологические тренды, доминирующие направления инновационной

деятельности, а также определить ведущие научно-исследовательские организации и организации реального спектра экономики, занимающейся данным вопросом.

Проведенный анализ отечественных и международных литературных источников по переработке нута, чечевицы и фасоли в пищевых целях, показал фрагментарность представленной информации, что создает пробел в понимании инновационного потенциала отрасли.

Актуальность настоящей статьи обусловлена необходимостью комплексной оценки патентного перечня в сфере переработки бобовых культур с целью выявления перспективных направлений исследований и возможностей для импортозамещения, создания отечественных инновационных решений.

Целью статьи является систематизация и анализ патентной информации по переработке бобовых (нут, чечевица и фасоль) с целью получения и применения высокобелковых паст.

Анализ рецептур, описанных в патентах, позволяет выделить три основных направления применения пастообразных продуктов из бобовых. Эти направления демонстрируют вектор развития применения паст: от простого добавления бобовой пасты для улучшения свойств существующего продукта до полной замены традиционных ингредиентов и, наконец, до создания самостоятельного продукта, основой которого является бобовая паста [2].

Первое и наиболее распространенное направление применение высокобелковых паст из бобовых – это их добавление в продукт с целью повышения пищевой ценности, в частности увеличение содержания растительного белка, а также введение клетчатки и других полезных веществ. Бобовая паста рассматривается как один из компонентов в существующей рецептуре, и ее основная задача улучшить те или иные характеристики конечного продукта [3,4].

Второе направление применение паст из бобовых – это системная замена, или замещение. При этом подходе бобовая паста используется для замены традиционных ингредиентов в рецептуре. Это требует более тщательного подбора рецептурных компонентов и более сложных технологических процессов для достижения необходимых органолептических и функциональных свойств конечного продукта. Такие технологии открывают возможность для создания продуктов для специфических диет, таких как веганские, лакто-веганские. Соевый хлеб, майонез на основе соевого пюре, создание творожных десертов на основе тофу являются примером системной замены основного ингредиента на бобовое пюре [5].

Третье направление – создание самостоятельного продукта, в котором бобовая паста является не просто компонентом, а основой самого продукта, создаваемого «с нуля». Такие продукты часто имеют собственный бренд, стандарты качества и четко определенные функциональные преимущества. Примером может служить создание «хумуса» на основе чечевицы или нута [6,7].

В работе были проанализированы патенты с 2000 по 2025 г.г. Динамика выдачи патентной документации приведена на рисунке 1.

Как видно из графика по два патента было опубликовано в 2012, 2021 и 2022 г.

Большинство представленных патентов посвящены разработке рецептур (75 %), в том числе в 65 % патентов паста из бобовых входит в рецептуру готового продукта в качестве ингредиента, 10 % патентов посвящены разработке рецептур на основе бобовых паст. 25 % патентов описывают технологию производства (Рисунок 2).

Распределение патентов в зависимости от вида готовой продукции с использованием пасты из бобовых представлена на рисунке 3.

Отмечено, что наибольшее количество патентов опубликовано для производства продуктов мясной мясоперерабатывающей промышленности - 35 %. На втором месте находятся патенты по созданию самостоятельного продукта (30 %), такого как «Хумус»,

данный продукт отнесли к консервной промышленности. На третьем месте хлебобулочная и молочная промышленность – по 15%.

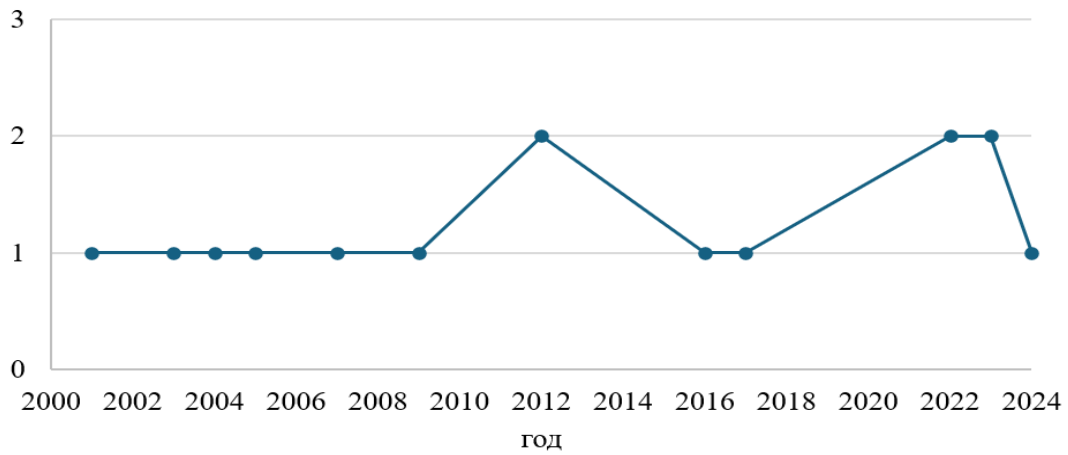


Рисунок 1 - Динамика публикации патентов на изобретение по годам, шт.

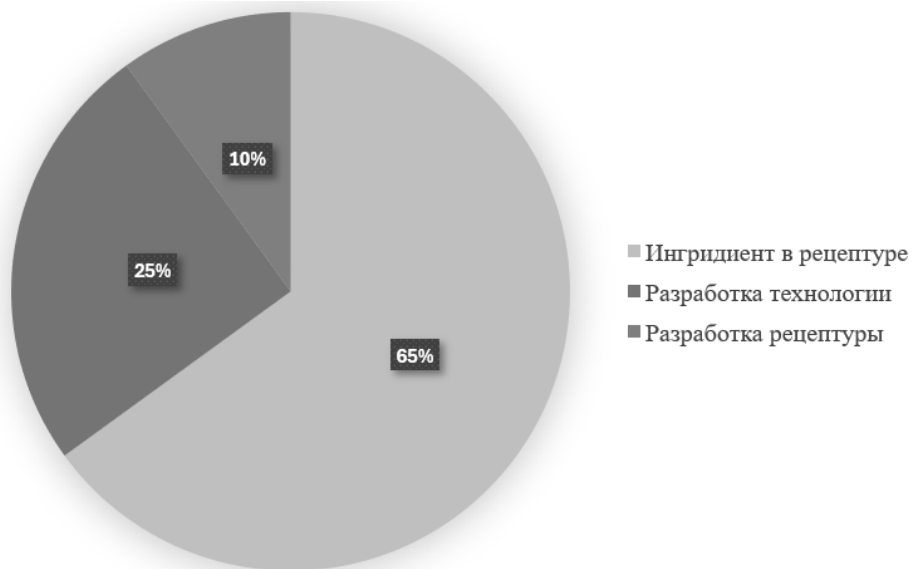


Рисунок 2 - Количество патентов по направлениям разработки, %

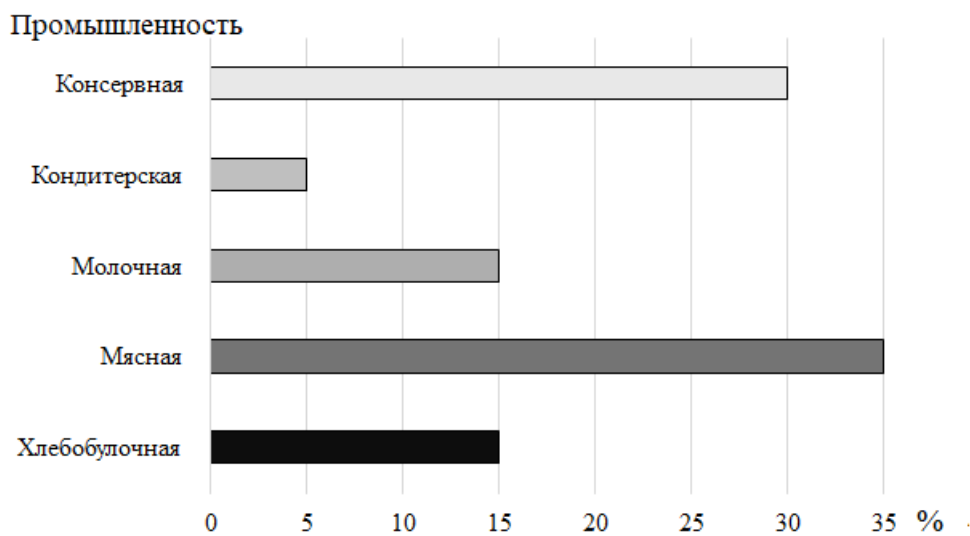


Рисунок 3 - Количество патентов по видам готовой продукции, %

Среди исследованных патентов 35 % посвящено производству диетических продуктов, 10 % патентов описывают технологию производства продуктов детского питания и в 65 % патентов представлена рецептура и технология производства продуктов питания для всех групп населения.

Таким образом, проведенный патентный поиск показал, что наибольшее число патентов по использованию бобовой пасты приходится на разработку рецептур и связаны с добавлением бобовой пасты в готовую продукцию с целью повышения пищевой ценности продукта. Наиболее активно используются бобовые пасты в мясоперерабатывающей промышленности, создании самостоятельных продуктов типа хумуса, а также в хлебобулочной и молочной отраслях. Значительная доля патентов посвящена созданию продуктов специального назначения, включая диетическое и детские питание.

Список литературы

1. Шанина Е. В. Перспективы применения вторичного сырьевого ресурса (жмыха льна) в производстве овсяного печенья // Вестник КрасГАУ. 2023, № 5(194). С. 202-209. – DOI 10.36718/1819-4036-2023-5-202-209.
2. Родионова Н.С., Щетилина И.П., Короткова К.Г. Перспективы применения зернобобовых в инновационных технологиях функциональных продуктов питания // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2020. Т. 82, № 3(85). С. 153-163. – DOI 10.20914/2310-1202-2020-3-153-163/
3. Патент № 2826023 (РФ). Состав для производства мусса кофейно-нутового/ Е. Н. Молчанова, И. Д. Щеголева. – 2024.
4. Патент № 2511001 (РФ). Паста сливочно-растительная / Е. А. Кошелева, Н. Б. Гаврилова. – 2014.
5. Патент № 2778785 (РФ). Состав смеси для производства пшеничных хлебобулочных изделий / Н. А. Березина, Л. А. Самофалова, Е. В. Хмелева, Т. О. Куницына. – 2022.
6. Патент № 2787021 (РФ). Высокобелковая паста из чечевицы / А. А. Варивода, И. В. Соболев, Н. В. Кенийз. – 2022.
7. Патент № 2797365 (РФ). Способ производства высокобелковой пасты / А. А. Варивода, И. В. Соболев, Н. В. Кенийз. – 2022.

СУЩНОСТЬ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ АПК: НЕОБХОДИМОСТЬ И НАПРАВЛЕНИЯ

Шобдоева Надежда Валерьевна, кандидат экономических наук, доцент

Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р. Филиппова, Улан-Удэ, Россия
shnv2019@mail.ru

Жалсанова Елена Сергеевна, магистрант

Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р. Филиппова, Улан-Удэ, Россия
ezhalsanova@yandex.ru

Балитова Екатерина Анатольевна, магистрант

Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р. Филиппова, Улан-Удэ, Россия
katya17_01_1992@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена исследованию системы государственной поддержки агропромышленного комплекса (АПК) как ключевого элемента обеспечения продовольственной безопасности и устойчивого развития экономики. Цель исследования – изучить механизмы, принципы и эффективность государственной поддержки агропромышленного комплекса как основы продовольственной безопасности и развития сельских территорий. Обосновывается объективная необходимость государственного регулирования отрасли, обусловленная специфическими рисками сельскохозяйственного производства: зависимостью от природных условий, сезонностью, низкой эластичностью спроса и высокой конкуренцией. Анализируются основные цели и принципы поддержки АПК, включая программно-целевой подход, адресность и гарантированность. Рассматривается эволюция государственной политики в данной сфере и ее реализация на федеральном, региональном и муниципальном уровнях. Делается вывод о том, что эффективная система поддержки является комплексным инструментом решения экономических и социальных задач развития сельских территорий.

Ключевые слова: государственная поддержка АПК, продовольственная безопасность, сельскохозяйственное производство, агропромышленный комплекс, принципы поддержки, регулирование сельского хозяйства

THE NATURE OF STATE SUPPORT FOR THE AGRICULTURAL-INDUSTRIAL COMPLEX: THE NEED AND DIRECTIONS

Shobdoeva Nadezhda Valeryevna, Candidate of Economics Sciences, Associate Professor

Buryat State Agricultural Academy V.R. Filippov, Ulan-Ude, Russia
shnv2019@mail.ru

Zhalsanova Elena Sergeevna, Master Degree Student

Buryat State Agricultural Academy V.R. Filippov, Ulan-Ude, Russia
ezhalsanova@yandex.ru

Balitova Ekaterina Anatolyevna, Master Degree Student

Buryat State Agricultural Academy V.R. Filippov, Ulan-Ude, Russia
katya17_01_1992@mail.ru

Abstract. This article examines the system of state support for the agro-industrial complex (AIC) as a key element in ensuring food security and sustainable economic development. The objective of the study is to examine the mechanisms, principles, and effectiveness of state support for the agro-industrial complex as the foundation for food security and rural development. The objective need for state regulation of the industry is substantiated, driven by the specific risks of agricultural production: dependence on natural conditions, seasonality, low elasticity of demand, and intense competition. The main goals and principles of support for the agro-industrial complex are analyzed,

including a program-based approach, targeting, and guarantees. The evolution of state policy in this area and its implementation at the federal, regional, and municipal levels are examined. It is concluded that an effective support system is a comprehensive tool for addressing the economic and social development challenges of rural areas.

Keywords: state support for the agro-industrial complex, food security, agricultural production, agro-industrial complex, support principles, agricultural regulation

Государственная поддержка АПК – это система экономических, правовых, организационных и иных мер, осуществляемых государством для эффективного развития агропромышленного производства и обеспечения продовольственной безопасности страны [1]. Она представляет собой один из важнейших элементов государственного регулирования экономики, специфичный именно для сельскохозяйственной отрасли.

Необходимость государственной поддержки агропромышленного комплекса обусловлена рядом особенностей сельскохозяйственного производства:

- высокая зависимость от природно-климатических условий, что делает отрасль более рискованной по сравнению с другими секторами экономики;
- сезонность производства и длительный производственный цикл, требующие значительных финансовых ресурсов и особых условий кредитования;
- низкая эластичность спроса на сельскохозяйственную продукцию, что затрудняет быстрое реагирование отрасли на рыночные изменения;
- высокий уровень конкуренции с импортной продукцией, часто субсидируемой странами-производителями;
- социальная значимость отрасли, обеспечивающей занятость сельского населения и развитие сельских территорий.

Сельское хозяйство – это отрасль экономики, которая в силу своих специфических особенностей не может успешно функционировать в условиях свободной рыночной конкуренции и нуждается в государственной поддержке.

Исторический опыт развития сельского хозяйства в России свидетельствует о необходимости государственного регулирования и поддержки этой отрасли. В советский период государство полностью контролировало сельскохозяйственное производство через плановую экономику. В 1990-е годы произошло резкое снижение государственной поддержки, что привело к глубокому кризису отрасли. С начала 2000-х годов началось восстановление системы государственной поддержки АПК, а с 2006 года был принят Федеральный закон «О развитии сельского хозяйства», определивший основные направления и механизмы государственной поддержки отрасли [2].

Государственная поддержка агропромышленного комплекса нацелена на достижение ключевых стратегических целей:

- Гарантирование продовольственной независимости и безопасности государства.
- Усиление рыночных позиций отечественной сельхозпродукции как внутри страны, так и на международной арене.
- Сбалансированное и комплексное развитие сельских поселений и территорий.
- Рациональное использование, сохранение и приумножение земельных и иных природных ресурсов.
- Внедрение экологически безопасных и ресурсосберегающих технологий в производство.
- Рост благосостояния и качества жизни граждан, проживающих в сельской местности.

Государственная поддержка АПК тесно связана с обеспечением продовольственной безопасности страны [3, 4, 5]. Согласно Доктрине продовольственной безопасности РФ, продовольственная безопасность является одним из главных направлений обеспечения национальной безопасности страны, фактором сохранения ее государственности и суверенитета, необходимым условием реализации стратегического национального

приоритета – повышения качества жизни российских граждан путем гарантирования высоких стандартов жизнеобеспечения.

В научной литературе выделяют несколько принципов государственной поддержки АПК:

1. Принцип программно-целевого регулирования и поддержки, предполагающий выделение бюджетных средств в рамках государственных программ развития АПК.

2. Принцип гарантированности поддержки, означающий неизменность и обязательность выполнения государством своих обязательств перед сельхозтоваропроизводителями.

3. Принцип адресности поддержки, предусматривающий целевое выделение средств конкретным получателям.

4. Принцип равноступности поддержки для всех форм сельскохозяйственных товаропроизводителей, независимо от их организационно-правовой формы и размера.

5. Принцип учета международных обязательств России, в том числе в рамках ВТО.

Государственная поддержка АПК реализуется на нескольких уровнях:



Рисунок 1 – Уровни государственной поддержки АПК в России

Таким образом, государственная поддержка АПК представляет собой сложную систему мер, направленных на создание благоприятных условий для развития сельского хозяйства и смежных отраслей [6, 7]. Ее необходимость обусловлена спецификой сельскохозяйственного производства и его значимостью для обеспечения продовольственной безопасности страны. Эффективная реализация мер государственной поддержки АПК требует комплексного подхода, учитывающего особенности конкретных регионов и муниципальных образований.

Система государственной поддержки АПК РФ в целом доказала свою результативность в достижении стратегических целей продовольственной безопасности. Для дальнейшего роста конкурентоспособности необходима: 1) тонкая настройка механизмов поддержки с учетом специализации регионов; 2) усиление стимулов для инновационного и экологического развития; 3) повышение прозрачности и мониторинга конечной эффективности использования бюджетных средств. Реализация данных направлений позволит повысить устойчивость агропромышленного производства в долгосрочной перспективе.

Список литературы

1. Сагайдак А.Э., Сагайдак А.А., Сагайдак Э.А. Экономика и организация сельскохозяйственного производства : учебник – М., 2021. 416 с.
2. Федеральный закон от 29.12.2006 № 264-ФЗ «О развитии сельского хозяйства».
3. Полянская Н.М., Найданова Э.Б., Тушкаева Л.В., Шобдоева Н.В. Продовольственная самообеспеченность в регионах Дальневосточного федерального округа // Аграрный вестник Урала. 2025. Т. 25, № 1. С. 134-149. – DOI 10.32417/1997-4868-2025-25-01-134-149.
4. Шобдоева Н.В., Шадонова Т.М., Баженова В.С., Дугаржапова Д.Б. Государственная поддержка малого и среднего предпринимательства агропромышленного комплекса в регионе // Russian Journal of Management. 2024. Т. 12, № 2. С. 662-672. – DOI 10.29039/2409-6024-2024-12-2-662-672.
5. Шобдоева Н.В., Дугаржапова Д.Б., Цыренжапов А.Д., Обогоева Л.В. Меры государственной поддержки агропромышленного комплекса и сельских территорий Республики Бурятия // Естественно-гуманитарные исследования. 2024. № 5(55). С. 407-409.
6. Шобдоева Н.В., Шадонова Т.М., Бадмаева Р.Б., Ключников Е.П. Государственная поддержка и регулирования сельскохозяйственного производства // Научно-технологическое развитие агропромышленного комплекса: приоритеты и вызовы : материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной Дню российской науки, Улан-Удэ, 03–07 февраля 2025 года. – Улан-Удэ: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В. Р. Филиппова», 2025. С. 346-351.
7. Шобдоева, Н.В. Баяскаланова Т.А. Оценка человеческого капитала как главного фактора экономического роста Сибирского федерального округа // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2011. № 11(58). С. 307-312.

УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ: МЕЖГОДОВЫЕ КОЛЕБАНИЯ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ

Яблоновская Светлана Ивановна, кандидат экономических наук, доцент,
Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, Воронеж, Россия
alandd@yandex.ru

Зацепина Елизавета Игоревна, студент
Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, Воронеж, Россия
zatsepina.eliza@yandex.ru

Аннотация. В статье дана характеристика Воронежской области как аграрного региона. Исследована динамика урожайности зерновых культур в Воронежской области и РФ, рассмотрены факторы, влияющие на урожайность и обуславливающие ее колебания как «по горизонтали», так и «по вертикали». Отмечено влияние погодных условий не только на величину, но и качество урожая. Аргументирован тезис, что рост урожайности зерновых культур в РФ и в Воронежской области в 1947-2024 гг. был обусловлен, в основном, влиянием научно-технического прогресса, поскольку за рассматриваемый период климатические условия существенно не изменились. Рассчитаны и проанализированы показатели колеблемости урожайности в РФ и Воронежской области за 1947-2024 гг. Показано, что на основе технологии «ЗОИТ» может быть получена прогностическая информация о колебаниях природных условий урожая большой заблаговременности.

Ключевые слова: урожайность, осадки и температуры, межгодовые колебания, долгосрочные прогнозы, технология «ЗОИТ», качество зерна

GRAIN CROP YIELD IN THE VORONEZH REGION: INTERANNUAL FLUCTUATIONS AND FORECASTING

Jablonovskaya Svetlana Ivanovna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor,
Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Voronezh, Russia
alandd@yandex.ru

Zatsepina Elizabeth Igorevna, student
Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Voronezh, Russia
zatsepina.eliza@yandex.ru

Abstract. This article characterizes the Voronezh Region as an agricultural region. It examines grain yield dynamics in the Voronezh Region and the Russian Federation, examining the factors influencing yields and causing both horizontal and vertical fluctuations. It notes the influence of weather conditions on both crop size and quality. It argues that the increase in grain yields in the Russian Federation and the Voronezh Region from 1947 to 2024 was primarily due to scientific and technological progress, as climatic conditions remained unchanged during the period under review. Crop yield variability indicators in the Russian Federation and the Voronezh Region for 1947 to 2024 are calculated and analyzed. It is demonstrated that the ZONT technology can be used to obtain predictive information on fluctuations in natural crop conditions well in advance.

Keywords: crop yield, precipitation and temperature, interannual fluctuations, long-term forecasts, «ZONT» technology, grain quality

Воронежская область – субъект Российской Федерации, который расположен на юго-западе Европейской части России и входит в Центральный федеральный округ. Территория Воронежской области невелика – ее площадь составляет 52,2 тыс. кв. км (0,30% и 8%

площади РФ и ЦФО соответственно). Численность населения Воронежской области в 2024 г. составила 2260 тыс. чел. (1,55% и 8,03% численности населения РФ и ЦФО соответственно).

Наличие плодородных черноземов и достаточно благоприятные, в сравнении со значительной частью территории РФ, климатические условия определяют нахождение Воронежской области в числе крупнейших аграрных регионов в Центральном федеральном округе и Российской Федерации, а также обуславливают значимость отрасли сельского хозяйства для экономики Воронежской области (табл.1).

Таблица 1 – Характеристика Воронежской области как аграрного региона

Показатели	2024 год				
	Воронежская область	РФ	ЦФО	Воронежская область в % к РФ	Воронежская область в % к ЦФО
Продукция сельского хозяйства, млрд руб.	338,5	8902,9	2341,3	3,80	14,46
В т. ч.:					
продукция растениеводства	196,9	4707,1	1181,1	4,18	16,67
продукция животноводства	141,6	4195,8	1160,2	3,37	12,20
Произведено, тыс. т:					
зерна	3924,4	125882,6	29417,5	3,12	13,34
сахарной свеклы	5049,9	45115,7	24114,9	11,19	20,94
подсолнечника	1190,3	16909	3528,7	7,04	33,73
мяса (в живом весе)	680,9	16910,5	6682,2	4,03	10,19
молока	1067,6	34034,8	6971,6	3,14	15,31
Посевная площадь, тыс. га	2598,8	80506,0	15784,6	3,23	16,46
В т. ч.:					
зерновых и зернобобовых культур	1322,8	46096,2	7674,2	2,87	17,24
Поголовье КРС, тыс. гол.	424,9	16235,1	2769,4	2,62	15,34
Поголовье свиней, тыс. гол.	1989,6	27796,9	15501,9	7,16	12,83

Источник: рассчитано по [1].

Как видим, в Воронежской области производится около 15% всей продукции сельского хозяйства ЦФО и почти 4% продукции сельского хозяйства РФ. В 2024 году на долю Воронежской области приходилось более 1/3 валового сбора подсолнечника регионов, входящих в ЦФО, 1/5 часть производства сахарной свеклы и свыше 13% зерна; 7,04%, 11,19% и 3,12% – валовых сборов соответствующих культур в РФ.

Производство зерна во многом определяет положение в других отраслях сельского хозяйства и сферах АПК, играет важную роль в решении продовольственной проблемы и обеспечении продовольственной безопасности.

Урожай и урожайность – важнейшие результативные показатели зернопроизводства, растениеводства и сельскохозяйственного производства в целом. Урожай характеризует общий объем производства продукции сельскохозяйственной культуры, а урожайность – количество продукции с единицы земельной площади (посевной или убранной).

Урожайность является важнейшим показателем эффективности производства, а ее динамика зависит от многих факторов, таких как погодные условия, уровень технологического оснащения сельского хозяйства, использование современных сортов и гибридов, а также уровень инвестиций в агропромышленный комплекс.

Известно, что к числу основных факторов, влияющих на урожайность зерновых культур, относятся «погодные условия, содержание продуктивной влаги и необходимых для растений макроэлементов питания в почве» [2, с. 12]. Кроме того, «для формирования высоких и стабильных урожаев необходимо обеспечение культурных растений влагой, что в значительной степени определяется системой обработки почвы, ее агрофизическими показателями, наличием плодосменных севооборотов» [3, с. 22].

Кроме того, «почвенно-климатические условия оказывают решающее влияние не только на величину, но и качество урожая. При этом качество зерна – важнейшая составляющая его потребительской стоимости, конкурентоспособности и агроэкологической производительности» [4, с. 284].

Урожайность зерновых культур по федеральным округам, республикам, краям и областям значительно колеблется как «по горизонтали», так и «по вертикали». С одной стороны, в масштабах территории РФ имеют место различия почвенно-климатических условий в регионах, предопределяющие и специфику применяемых систем земледелия. Так, в 2024 году с 1 га посевной площади в РФ было собрано 27,2 ц зерна, в Краснодарском крае – 55,4 ц, в Воронежской области – 29,0 ц, в Новгородской области – 23,5 ц, в Оренбургской – 15,3 ц и т.д.

С другой стороны, ежегодные колебания среднемесячных температур и суммарного количества осадков в месяц, во многом предопределяют различные уровни урожайности сельскохозяйственных культур (в том числе зерновых) в разные годы на разных территориях: в 2024 году урожайность зерновых и зернобобовых культур в Воронежской области составила 68% от уровня 2023 года, 68% от уровня 2022 года, 95% от уровня 2021 года и 75% от уровня 2020 года; в РФ – соответственно 90, 82, 105 и 97%.

Рассмотрим рисунок 1, где представлена динамика урожайности зерновых и зернобобовых культур в РФ и Воронежской области за длительный период.

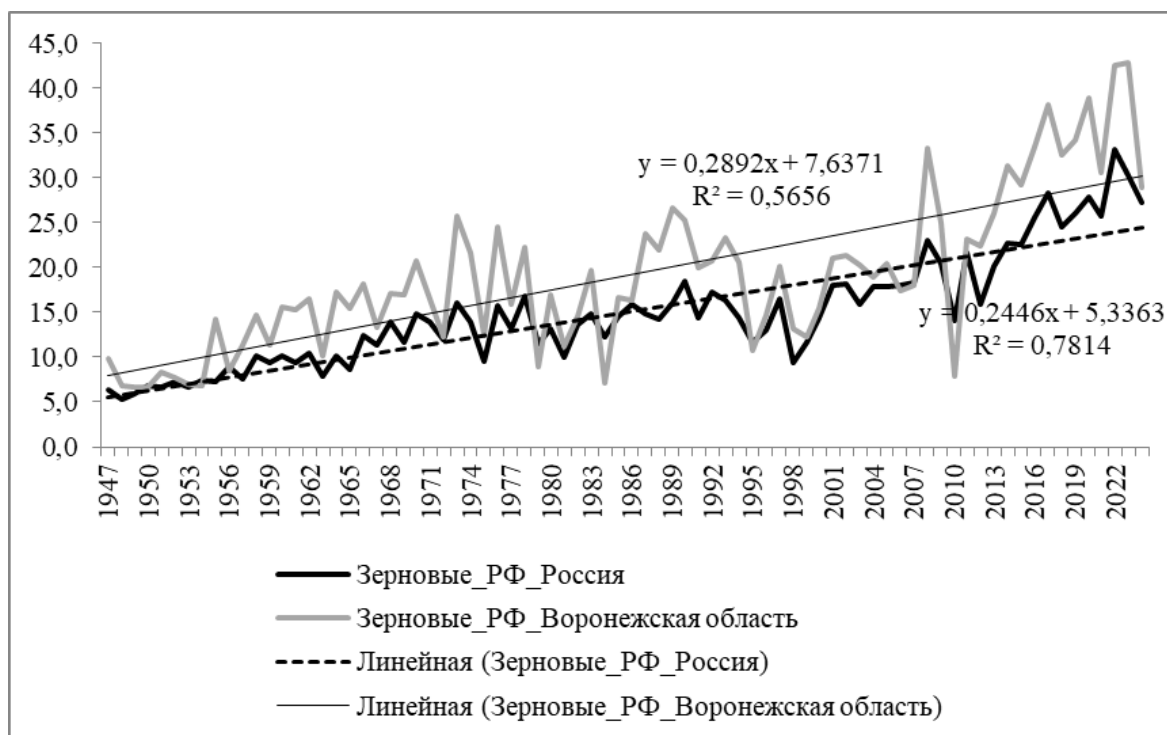


Рисунок 1 – Динамика урожайности зерновых в РФ и Воронежской области в 1947-2024 гг.

Обратим внимание, что, несмотря на значительные межгодовые колебания, урожайность зерновых в РФ, как и в Воронежской области, имеет отчетливую тенденцию к росту, что обусловлено в основном влиянием научно-технического прогресса, поскольку за столь непродолжительный период климатические условия существенно не изменились (рис. 2-3).

Как видим, в рассматриваемом периоде имеют место значительные межгодовые колебания осадков и температур апреля в пунктах метеонаблюдений Воронежской области – Каменная Степь и Воронеж.

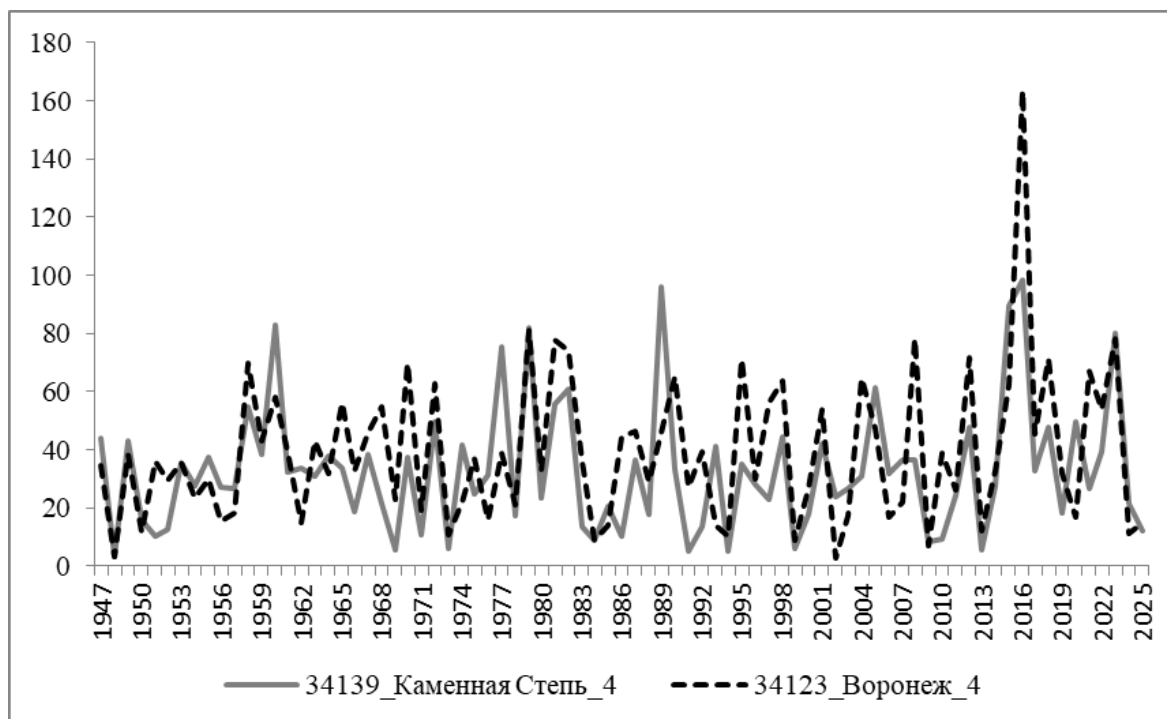


Рисунок 2 – Межгодовые колебания сумм осадков апреля в пунктах метеонаблюдений Воронежской области в 1947-2025 гг.

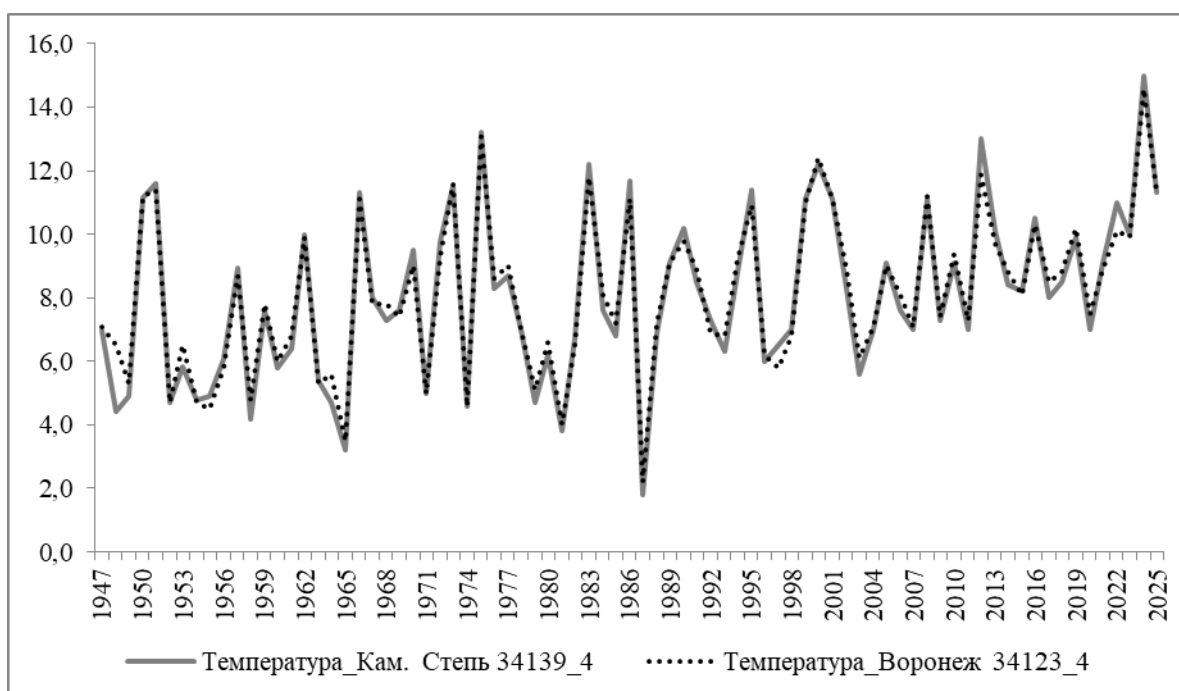


Рисунок 3 – Межгодовые колебания среднемесячных температур апреля в пунктах метеонаблюдений Воронежской области в 1947-2025 гг.

При этом, если графики значений среднемесячных температур апреля в указанных пунктах метеонаблюдений практически наложались друг друга, то с осадками ситуация иная – амплитуда колебаний значений суммы осадков апреля в Воронеже гораздо больше, чем в Каменной Степи. Так, минимальное значение суммы осадков апреля по пункту метеонаблюдений Воронеж составляет 2,8 мм (2002 г.), по пункту Каменная Степь – 3,5 (1948 г.); максимальное значение – соответственно 163,6 и 98,3 мм в 2016 году.

К показателям, характеризующим колебания урожаев (осадков и температур) относятся: средний уровень колеблемости, размах колебаний, предельный уровень колеблемости, которые следует рассчитывать на основе их цепных индексов колебаний [5].

Средний уровень колеблемости рассчитывается по формуле:

$$K = \frac{\sum_{i=1}^n |\text{ЦУр}_i - \overline{\text{ЦУр}}|}{n}, \quad (1)$$

где ЦУр_i – цепной индекс урожайности текущего года,
 $\overline{\text{ЦУр}}$ – среднее значение цепных индексов урожайности в изучаемом периоде,
 n – число лет, в течение которых изучается колеблемость урожаев.

Размах колебаний определяется как среднее значение 25% наименьших значений и 25% наибольших значений урожайности каждого периода.

Предельный уровень колеблемости устанавливается по максимальному и минимальному уровням цепных индексов урожаев.

Результаты выполненных нами расчетов для территории РФ и Воронежской области представим в таблице 2.

Таблица 2 – Колеблемость урожайности зерновых культур в РФ и Воронежской области в 1947-2024 гг.

Регион	Средний уровень колеблемости	Размах колебаний	Предельный уровень колеблемости	
			P_{\max}	P_{\min}
Российская Федерация	0,17	0,79-1,31	1,64	0,57
Воронежская область	0,32	0,64-1,68	2,94	0,32

Обратим внимание, что для Воронежской области средний уровень колеблемости урожайности зерновых культур почти в 2 раза выше, чем в целом по РФ, а также для нее характерны более значительные показатели и размаха колебаний, и предельного уровня колеблемости. Это свидетельствует о необходимости особого внимания к проблеме повышения устойчивости сельскохозяйственного производства в регионах РФ.

Показатели колеблемости урожайности зерновых культур в РФ гораздо ниже, чем в Воронежской области, что обусловлено проявлением на больших территориях асинхронных колебаний метеорежима, нивелирующих отклонения от их средних значений, а значит способствующих получению более устойчивых урожаев.

Экономическая значимость показателей колеблемости урожайности зерновых культур объясняется необходимостью:

- во-первых, знания возможного размаха колебаний урожайности на конкретных территориях для эффективного управления процессами формирования резервных фондов на уровне мезо- и микроуровне;
- во-вторых, знания предельных уровней колеблемости для определения размеров резервных фондов на макроуровне управления экономикой.

Однако, на наш взгляд, особого внимания заслуживает показатель средней колеблемости, который интересен в качестве определенного предвестника эффективности прогнозов по технологии «ЗОНТ»: чем существеннее колеблемость, тем выше народнохозяйственная ценность успешных прогнозов, и тем больше вероятность возможности распознавания образов колебаний (знаков «плюс» и «минус») в прогнозах.

Разработка технологии «ЗОНТ» является результатом проводимых в Лаборатории долгосрочных прогнозов Воронежского ГАУ уже много лет исследований закономерностей межгодовых колебаний природных условий урожаев. Данная технология базируется на системно-статистических методах долгосрочной прогностики и исходит из предположения, что динамика межгодовых колебаний природных условий хозяйственной деятельности

определяется микроколебаниями в системе солнечно-земных связей. Ее научной основой является использование ряда доказанных разработчиками закономерностей колебаний урожаев, осадков и температур, что позволяет разрабатывать прогнозы, с оправдываемостью свыше 80% при заблаговременности до 300 дней [например, 5-13]. Это значительно превышает возможности визуальных прогнозов.

Проиллюстрируем сказанное следующим примером.

Так, еще в начале 2025 года после обновления базы данных урожаев [11] по программе «ВВН-М/М» [12] были выполнены расчеты, согласно результатам которых следовало ожидать повышения урожайности зерновых и зернобобовых культур в Воронежской области в 2025 году (рис. 4).

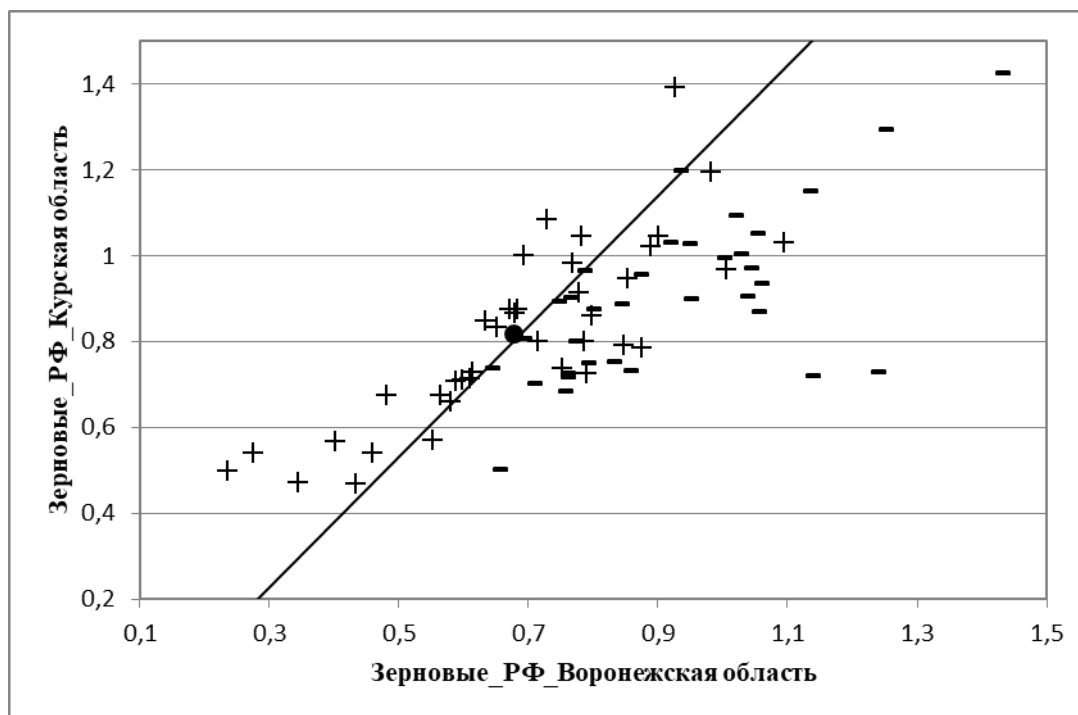


Рисунок 4 – «Сито» для прогноза урожайности зерновых культур в Воронежской области в 2025 г. (23 точки)

И действительно в текущем году Воронежская область «демонстрирует значительный рост урожайности основных сельскохозяйственных культур. Средняя урожайность зерновых достигла 40,9 ц/га ... Планируемый валовой сбор зерновых и зернобобовых культур с учетом кукурузы прогнозируется на уровне 5,8 млн тонн, что существенно выше показателя прошлого года (3,9 млн тонн)» [14].

В целом, повышение урожайности зерновых культур является важной задачей обеспечения продовольственной безопасности страны и улучшения экономических показателей отрасли сельского хозяйства. Разработанные долгосрочные прогнозы урожайности зерновых культур, месячной суммы осадков и среднемесячных температур могут сыграть существенную роль в обосновании рациональной структуры посевных площадей, выборе технологий, обеспечивающих увеличение валовых сборов зерна, что будет способствовать повышению экономической эффективности и конкурентоспособности зернопроизводства.

Список литературы

1. Федеральная служба государственной статистики. Официальный сайт [Электронный ресурс]. – URL: <https://rosstat.gov.ru/?ref=website-popularity> (дата обращения: 25.10.2025 г.).

2. Митрофанов Д. В. Влияние погодных условий, основной обработки почвы, продуктивной влаги и питательных веществ на урожайность зерновых культур // Аграрный вестник Урала. – 2023. – № 08 (237). – С. 12–23.
3. Пакуль А.Л., Лапшинов Н.А., Божанова Г. В., Пакуль В.Н. Основные факторы, влияющие на продуктивность агроценозов яровой мягкой пшеницы // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2018 – Т. 48. – № 6. – С. 21–29.
4. Жученко А.А. Ресурсный потенциал зерна в России (теория и практика). – М., 2004.
5. Яблоновская С. И. Технология «ЗОНТ» в долговременных прогнозах урожая зерновых культур для стран Северного полушария: монография. – Воронеж, 2004. – 239 с.
6. Загайтов И. Б. Способ минимальных отклонений и прогнозирование / Тез. докл. 3-й Всесоюз. конф. «Применение мат. статистики в экономике сел. хоз-ва» (Рига, октябрь 1972 года). Секция 1. Методы мат. статистики и автоматизации расчетов. – М., 1972. – С.41-43.
7. Загайтов И. Б. Прогноз колебаний природных условий сельскохозяйственного производства и всемирная статистика урожаев / И. Б. Загайтов, Л. С. Воробьева. – Воронеж, 1998. – 215 с.
8. Предсказание, предвидение, прогноз в планировании воспроизводства: монография / И. Б. Загайтов, Л. П. Яновский. – Воронеж, 2011. – 274 с.
9. Прогнозы, уже работающие на экономику (к 90-летию ВГАУ им. К. Д. Глинки) / Коллектив авторов; Под общей редакцией проф. В. Е. Шевченко. – Воронеж, 2002. – 139 с.
10. Свидетельство об официальной регистрации базы данных № 2002620142 РФ. База данных, обеспечивающая прогноз колебаний помесечных осадков в европейской части СНГ с заблаговременностью 10 месяцев / И. Б. Загайтов, Л. П. Яновский, А. И. Загайтов [и др.]. – Дата регистрации в Реестре баз данных 09.08.2002 г.
11. Свидетельство об официальной регистрации базы данных № 2001620040 РФ. Банк данных для прогноза межгодовых колебаний урожаев зерновых культур годичной заблаговременности по регионам Северного полушария / И. Б. Загайтов, В. Е. Шевченко, Л. С. Власова [и др.]. – Дата регистрации в Реестре баз данных 30.03.2001 г. (Правообладатель: ФГОУ ВО Воронежский ГАУ).
12. Свидетельство № 2004610263 об официальной регистрации программы для ЭВМ «ВВН-М/М» / М. Н. Деревенских, И. Б. Загайтов, Л. П. Яновский [и др.]. – Дата регистрации в Реестре программ для ЭВМ 21.01.2004.
13. Яновский Л. П. Принципы, методология и научное обоснование прогнозов урожая по технологии «ЗОНТ» / Л. П. Яновский. – Воронеж, 2000. – 230 с.
14. Рост урожайности зерновых на 39%: аграрии Воронежской области сообщают о рекордных показателях [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.zol.ru/n/3feef> (дата обращения: 08.12.2025 г.).

СЕКЦИЯ № 4. СТУДЕНЧЕСКИЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ СЕКТОР – АСПЕКТЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ В АПК

УДК 681.515: 664.834

АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМ СУШКИ

Алтухов Игорь Вячеславович, доктор технических наук, доцент
Иркутский государственный аграрный университет имени А.А.Ежевского п. Молодежный, Россия
altukhigor@yandex.ru

Тыхнеев Юрий Борисович, студент
Иркутский государственный аграрный университет имени А.А.Ежевского п. Молодежный, Россия
utyhneev@gmail.com

Аннотация. В статье рассматриваются современные подходы к автоматизации систем сушки, применяемые в промышленности и агропромышленном комплексе. Проанализированы технические решения, направленные на повышение эффективности энергетических ресурсов и улучшение качества конечного продукта. Приведены данные о внедрении микропроцессорных контроллеров, систем управления на базе ПИД-регуляторов и датчиков обратной связи. Особое внимание уделено алгоритмам стабилизации температуры и влажности, а также перспективам применения интеллектуальных систем управления.

Ключевые слова: автоматизация, системы сушки, ПИД-регулятор, датчики контроля, микропроцессорное управление

AUTOMATION OF DRYING SYSTEMS

Altukhov Igor Vyacheslavovich, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor
Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky, Molodezhny, Russia
altukhigor@yandex.ru

Tikhneev Yuri Borisovich, Student
Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky, Molodezhny, Russia
utyhneev@gmail.com

Abstract. The article discusses modern approaches to the automation of drying systems used in industry and the agro-industrial complex. It analyzes technical solutions aimed at increasing the efficiency of energy resources and improving the quality of the final product. The article provides data on the implementation of microprocessor controllers, control systems based on PID regulators, and feedback sensors. Special attention is given to temperature and humidity stabilization algorithms, as well as the prospects for using intelligent control systems.

Keywords: automation, drying systems, PID regulator, control sensors, microprocessor control

Введение. Процессы тепловой сушки являются ключевыми элементами в производственных цепочках химической, пищевой, деревообрабатывающей, строительной и сельскохозяйственной отраслей. Традиционные системы регулирования работают в статическом режиме, что приводит к нестабильности параметров среды, снижению качества продукта и перерасходу энергии. Учитывая необходимость повышения производительности и энергоэффективности, возрастает актуальность внедрения автоматизированных систем управления сушильными установками.

Целью данной работы является анализ существующих методов автоматизации процессов сушки и рассмотрение технологических решений, обеспечивающих повышение точности регулирования параметров процесса.

1. Общие принципы автоматизации процессов сушки.

Процесс сушки характеризуется передачей тепловой энергии рабочему материалу с последующим испарением влаги. Эффективность сушки определяется следующими параметрами:

- температура теплоносителя,
- скорость его движения,
- относительная влажность воздуха,
- время нахождения материала в камере.

Автоматизация позволяет обеспечить непрерывный мониторинг указанных величин и поддерживать их в оптимальном диапазоне. В качестве базовых элементов систем управления применяются:

- Датчики температуры, влажности, давления.
- Приводы изменения подачи воздуха и тепловой мощности.
- Контроллеры (ПЛК, микроконтроллеры, промышленные ПК).
- Исполнительные механизмы – клапаны, вентиляторы, нагревательные элементы.

2. Микропроцессорные системы управления.

Наиболее перспективными считаются системы, основанные на программируемых логических контроллерах. Их применение позволяет реализовать:

- автоматическую настройку режимов сушки,
- адаптивное регулирование температуры,
- регистрацию и архивирование данных,
- удаленный контроль и диагностику оборудования.

Использование ПИД-регуляторов обеспечивает минимизацию отклонений параметров процесса в реальном времени. Алгоритм регулятора адаптируется к изменениям влажности материала, что уменьшает перепады температур и предотвращает перегрев.

3. Датчики контроля и аналитические методы управления.

Датчики являются основным источником информации для управляющей системы. В сушильных камерах используются:

Таблица 1 – Типы датчиков, контролируемые параметры и преимущества

Тип датчика	Контролируемый параметр	Преимущества
Термопара/RTD	Температура	Простота интеграции, высокая точность
Емкостные и психрометрические	Влажность	Быстрая реакция на изменение среды
Манометрические	Давление	Стабилизация воздушного потока

Для повышения точности применяются алгоритмы прогностического управления: нейросетевые модели, нечеткая логика, методы статистической фильтрации. Они позволяют адаптировать процесс под характеристики сырья, что особенно важно в пищевой и сельскохозяйственной промышленности.

4. Энергоэффективность и экономическая целесообразность автоматизации.

Автоматизация позволяет сократить энергопотребление на 15–40%, а производительность увеличить до 25% в зависимости от вида оборудования. Экономический эффект достигается за счет:

- оптимизации теплового режима,
- снижения количества брака,
- уменьшения длительности технологического цикла,
- сокращения человеческого фактора и ошибок управления.

Заключение. Внедрение автоматизированных систем управления процессами сушки является ключевым направлением развития современных производств. Использование микропроцессорных контроллеров, интеллектуальных алгоритмов регулирования и датчиков мониторинга параметров среды обеспечивает стабильность и энергоэффективность процесса. Перспективными направлениями развития считаются внедрение систем машинного обучения, прогнозирование динамики влажности и интеграция сушильных комплексов в цифровые производственные платформы.

Список литературы

1. Бобылев А.В. Автоматизация технологических процессов. – М.: Машиностроение, 2020.
2. Петров И.С. Системы управления сушильными установками. – СПб.: Политех-Пресс, 2019.
3. Дьяконов В.П. Микропроцессорные системы управления. – М.: Наука и Техника, 2021.
4. ГОСТ Р 7.0.11–2011. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления.
5. Очиров В.Д. Обработка сельскохозяйственного сырья инфракрасным нагревом / В.Д. Очиров, И.В. Алтухов, В.А. Федотов, О.Н. Цыдыпова // Актуальные проблемы энергетики АПК: материалы VII международной научно-практической конференции, Саратов, 18 апреля 2016 года / Под общей редакцией Трушкина В.А.. – Саратов: ООО «Центр социальных агроинноваций СГАУ», 2016. – С. 175-177. – EDN XGQPLD.

ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МАРИНОВАННЫХ СУБПРОДУКТОВ МЕТОДОМ SOUS VIDE

Бирюкова Виктория Юрьевна, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

vika.biryukova.04@internet.ru

Герашенко Ксения Андреевна

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Sutuqina@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена разработке технологии изготовления маринованных субпродуктов методом sous vide («под вакуумом»). Рассматриваются особенности процесса приготовления, влияние температуры и продолжительности выдерживания продукта на его качество и безопасность. Представлены экспериментальные исследования, направленные на оптимизацию рецептуры и режимов обработки, обеспечивающих получение готового продукта с высокими вкусовыми характеристиками и длительным сроком хранения.

Ключевые слова: сердца куриные, субпродукты, маринад, sous vide, органолептические показатели, низкотемпературная обработка

TECHNOLOGY FOR MAKING MARINATED SUBPRODUCTS BY THE SOUS VIDE METHOD

Biryukova Victoria Yurievna, Student

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

vika.biryukova.04@internet.ru

Gerashchenko Kseniya Andreevna

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Sutuqina@mail.ru

Abstract. The article is devoted to the development of technology for the production of marinated by-products using the sous vide method («under vacuum»). The features of the cooking process, the influence of temperature and duration of the product's exposure on its quality and safety are considered. Experimental studies are presented aimed at optimizing the formulation and processing modes to ensure the production of a finished product with high taste characteristics and a long shelf life.

Keywords: chicken hearts, by-products, marinade, sous vide, organoleptic indicators, low-temperature processing

В настоящее время значительно возрос интерес потребителей к натуральным продуктам питания, сохраняющим исходные полезные качества. Среди них субпродукты, обладающие высокой питательной ценностью благодаря наличию полноценных и легкоусвояемых белков, полиненасыщенных жирных кислот и специфичных вторичных метаболитов, они могут априори рассматриваться в качестве функциональных продуктов питания.

Маринованные субпродукты занимают важное место среди мясных деликатесов благодаря своим уникальным вкусовым качествам и полезным свойствам. Традиционные методы обработки требуют длительного времени и высоких температур, что негативно сказывается на качестве конечного продукта. Метод sous vide позволяет сохранить максимум полезных веществ и придать продукту уникальные гастрономические свойства путем контролируемого нагрева в вакууме. Данная технология особенно перспективна для

предприятий общественного питания и пищевой промышленности, поскольку обеспечивает стабильность качества продукции и снижение потерь сырья.

Цель работы - разработка технологии производства маринованных субпродуктов методом sous vide, позволяющей значительно повысить качественные характеристики готовой продукции и увеличить срок ее хранения.

Объектом исследования послужили два образца субпродуктов (сердца куриные), приготовленные методом sous vide.

Образец №1 сердца куриные без обработки маринадом;

Образец №2 сердца куриные, маринованные в маринаде «Сливочно-пряный»;

Исследование было направлено на изучение влияния наличие маринада на структуру, цвет, консистенцию, запах и вкусовые качества готовых изделий.

Подготовка сырья производилась в соответствии с рекомендациями Сборника технологических нормативов для предприятий общественного питания и технологическими рекомендациями для импортного сырья.

Сердца очищают от пленок и жира, моют холодной водой и обсушивают салфетками или тканевыми полотенцами.

Подготавливаем маринад. Рецепт контрольного и опытного образца представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Рецепт контрольного и опытного образца

Наименование	Образец №1 (контрольный)	Образец №2
Сердца куриные	100	100
Соль	1	1
Масло растительное	2	2
Перец черный молотый	0,05	0,05
Хакс микс	0,01	0,01
Вода	10	10
Маринад сливочно-пряный	-	1

Зачищенные куриные сердца маринуют при помощи рассола в маринаторе. Оставляют для маринования на 20 минут.

Маринованное сырье укладывают в вакуумный пакет, вакуумируют. Погружают в ванну софткукера. Температура приготовления +65 градусов в течение 80 минут по технологии Sous-vide (фр. «в вакууме»). При такой температуре происходит пастеризация продукта и продукт получается сочным. Затем полуфабрикат вынимают из ванны, укладывают в камеру шокофризера, охлаждают до +3* С, маркируют.

Готовность полуфабриката проверяют прокалыванием шпажкой или, надрезав продукт острым ножом. При прокалывании или надрезе готового продукта выделяется прозрачный сок. На рисунке 1 представлен процесс приготовления опытного образца №2 (сердца куриные в сливочно-пряном маринаде).



Рисунок 1 – Опытный образец №2 (сердца куриные в сливочно-пряном маринаде)

В готовых образцах определяли органолептические показатели качества: внешний вид, консистенцию, запах, вкус, сочность. Результаты дегустационной оценки представлены на рисунке 2.

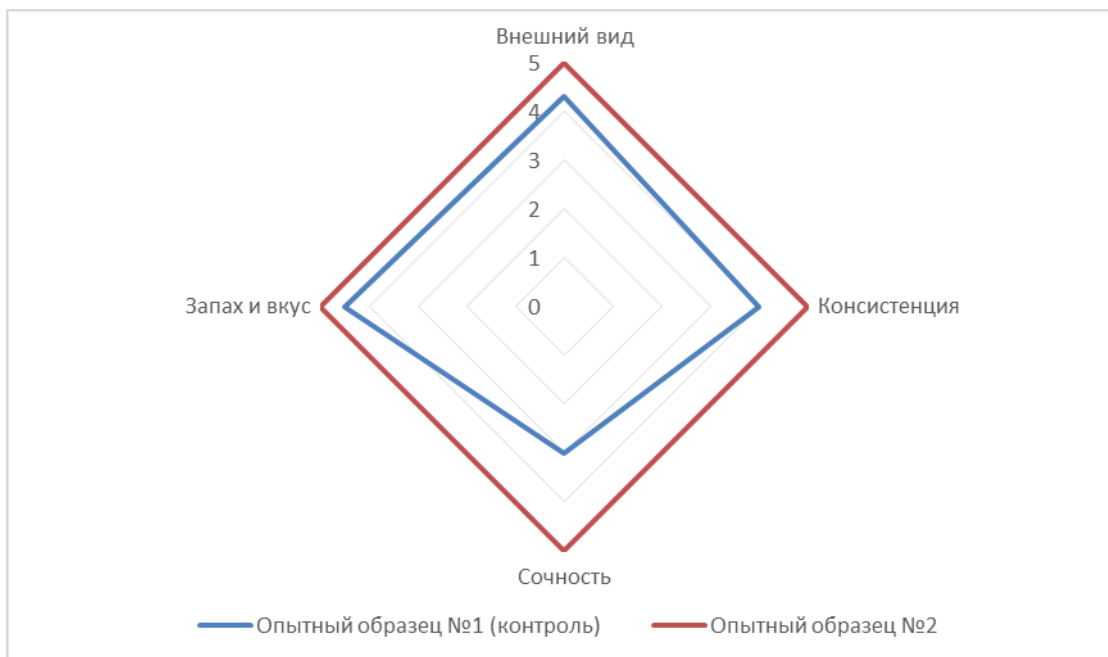


Рисунок 2 - Диаграмма дегустационной оценки контрольного и опытного образца

Проведенная органолептическая оценка показала, что опытный образец куриных сердец, прошедший предварительно маринование в маринаде перед приготовлением методом *sous-vide*, обладает существенно лучшими качествами по сравнению с контрольным образцом, не обработанным маринадом. Опытный образец оказался значительно сочнее, обладал выраженным ароматом и гармоничным вкусом.

Можно сделать вывод, что технология *sous-vide* в сочетании с предварительным маринованием улучшает сенсорные характеристики продукта, повышая его потребительские качества. Использование маринада способствует лучшему проникновению влаги внутрь тканей, сохраняя сочность и улучшая восприятие блюда потребителем. Таким образом, применение метода *sous-vide* совместно с предварительным маринованием представляет собой перспективную технологию повышения качества полуфабрикатов из субпродуктов птицы.

Список литературы

1. Бредихин, А.А., Губанов, К.В. Современные тенденции развития технологий переработки мяса // Мясная индустрия. – 2021. – №12. – С. 34–38.
2. Дубцова, Г.М., Голубкина, Н.А. Применение технологии *sous-vide* в производстве пищевых продуктов повышенной биологической ценности // Вестник Московского университета. Серия XXVI. Технология пищевых производств. – 2022. – №2. – С. 45–51.
3. Петрова, Е.Н., Быстрова, О.Ю. Органолептические характеристики мясных полуфабрикатов, изготовленных методом *sous-vide* // Продовольствие. Безопасность. Качество. – 2023. – №1. – С. 11–16.
4. Гончарова, Ю.С., Краснова, А.Г. Особенности применения технологии *sous-vide* в кулинарии: учеб.-методич. пособие / Ю.С. Гончарова, А.Г. Краснова. – Москва : МГУПП, 2022. – 120 с.

КОЛБАСНЫЕ ИЗДЕЛИЯ С ЖЕЛАТИНОВЫМИ ГРАНУЛАМИ ГОРЧИЦЫ: ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ

Богданова Анастасия Алексеевна, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

anastasia.bogdanova.06@bk.ru

Рыгалова Елизавета Александровна, кандидат технических наук

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

x3x3x@list.ru

Аннотация. В статье рассмотрены научные и практические основы разработки колбасных изделий, обогащенных желатиновыми гранулами с горчицей. Обоснована актуальность использования горчицы как природного antimicrobial и антиоксидантного компонента, а желатина – как носителя вкуса и структурообразователя. Проанализированы литературные данные о влиянии горчицы на микробиологическую безопасность, окислительную стабильность и функциональные свойства колбасных изделий, а также о применении высокоплотных желатинов для получения гранулированных включений. Предложена концепция желатиновых горчичных гранул как «вкусовых островков» в фарше, описаны возможные варианты их введения в вареные, жареные и сырокопченые колбасы. Отмечены потенциальные преимущества технологии (усиление вкуса, улучшение стабильности, возможность снижения нитрита) и ключевые направления дальнейших исследований по оптимизации рецептур и оценке потребительских свойств готовых изделий.

Ключевые слова: колбасные изделия, горчица, желатиновые гранулы, натуральные антиоксиданты, antimicrobial компоненты, функциональные мясопродукты, структурированные включения

SAUSAGE PRODUCTS WITH MUSTARD GELATIN GRANULES: TECHNOLOGICAL AND FUNCTIONAL ASPECTS OF DEVELOPMENT

Bogdanova Anastasia Alekseevna, Student

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

anastasia.bogdanova.06@bk.ru

Rygalova Elizaveta Alexandrovna, Candidate of Technical Sciences

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

x3x3x@list.ru

Abstract. The article examines the scientific and practical foundations for the development of sausage products enriched with gelatin granules containing mustard. The relevance of using mustard as a natural antimicrobial and antioxidant component, and gelatin as a flavor carrier and structurant, is substantiated. Literary data on the influence of mustard on microbiological safety, oxidative stability, and functional properties of sausage products, as well as on the use of high-density gelatins for obtaining granulated inclusions, are analyzed. The concept of gelatin mustard granules as «flavor islands» in the mince is proposed, and possible options for their introduction into boiled, fried, and raw-smoked sausages are described. The potential advantages of the technology (enhancement of taste, improvement of stability, possibility of reducing nitrite) and key directions for further research on recipe optimization and evaluation of consumer properties of finished products are noted.

Keywords: sausage products, mustard, gelatin granules, natural antioxidants, antimicrobial components, functional meat products, structured inclusions

Введение. Современный рынок колбасных изделий развивается под влиянием сразу нескольких трендов: запрос на более выразительный вкус, «деликатесный» внешний вид, повышение пищевой и биологической ценности, а также ограничение синтетических добавок и традиционных консервантов [1]. На этом фоне растет интерес к использованию пряностей и пищевых гидроколлоидов не только как традиционных компонентов фарша, но и в форме структурированных включений – гранул, гелей, микрокапсул.

Горчица относится к числу наиболее изученных натуральных ингредиентов с выраженными вкусом-ароматическими, антиоксидантными и антимикробными свойствами, особенно в отношении ферментированных и вареных колбасных изделий [1–4]. Желатин, в свою очередь, широко применяется как гелеобразователь и структурообразователь в мясной промышленности, причем в практике все более распространены высокоплотные гранулированные формы, позволяющие получать устойчивые гели и гранулы с заданной текстурой [5–6].

Пересечение этих двух направлений – разработка колбасных изделий с желатиновыми гранулами, обогащенными горчицей. Такие включения могут одновременно выполнять вкусовую, декоративную и функциональную (антиоксидантную, антимикробную, текстурообразующую) роль [1; 7–8].

Цель статьи – проанализировать биотехнологические и технологические предпосылки создания колбасных изделий с желатиновыми гранулами с горчицей, обобщить данные об эффекте горчицы в мясных системах и рассмотреть практические подходы к внедрению подобной технологии.

1. Биологические и технологические свойства горчицы в составе мясных продуктов.

Семена горчицы (белой, сарептской, черной) и производные из них – порошок, мука, готовые соусы – содержат белки, жиры (в том числе горчичное масло), пищевые волокна, а также ряд биологически активных соединений, среди которых ключевую роль играют глюкозинолаты и продукты их ферментативного распада – изотиоцианаты (allyl isothiocyanate и др.) [1; 4]. Именно изотиоцианаты обуславливают острый вкус и обладают выраженной антимикробной активностью в отношении широкого спектра микроорганизмов [1; 9].

Ряд исследований показывает, что добавление горчичной муки или порошка в рецептуры колбас способствует:

1. подавлению роста патогенных и условно-патогенных микроорганизмов в ферментированных колбасах и сосисках, включая *Salmonella* spp., *E. coli* O157:H7 и *Listeria monocytogenes* [2];

2. снижению интенсивности окисления липидов и стабилизации окраски в органических ферментированных колбасах без нитрита, особенно при сочетании семян горчицы с кислой сывороткой [3];

3. повышению содержания белка и пищевых волокон в сосисках при замене части традиционного белкового сырья горчичной мукой, что расширяет их функциональные свойства [1; 7].

Исследование венских сосисок (Vienna type sausages) показало, что горчичная мука двух типов (с различной остротой) одновременно улучшала функциональные свойства фарша (водо- и жиросвязывание), замедляла микробиальную порчу и при правильно подобранной дозировке практически не ухудшала текстуру [7]. Это подчеркивает потенциал горчицы как натурального ингредиента комплексного действия: усилителя вкуса, антиоксиданта и антимикробного фактора.

2. Роль желатина и желатиновых гранул в структуре колбасных изделий.

Желатин – частично гидролизованый коллаген животного происхождения – широко используется в мясопереработке как гелеобразователь, стабилизатор структуры и влагоудерживающий компонент [5–6]. В промышленной практике он выпускается

преимущественно в виде гранул или порошка с заданной силой геля (Bloom), что позволяет адаптировать его свойства под конкретный технологический процесс [5–6].

При замачивании в воде при 18–22 °С желатиновые гранулы способны поглощать 8–12-кратное количество жидкости, набухая, а затем при нагревании (до 55–80 °С) переходят в раствор, который при охлаждении образует упругий, эластичный гель [5]. Высокоплотные желатины (200–260 Bloom) формируют особенно прочные, прозрачные гели, пригодные для студней, заливных, паштетов, а также для изготовления гранул-наполнителей [5–6].

На рынке функциональных добавок для колбасных изделий представлены специальные желатиновые препараты типа «аспик», в том числе:

1. чистый высокоплотный говяжий желатин в виде гранул (Aspik 220 Bloom), рекомендуемый в дозировке 70–100 г/л воды для студней и 150–200 г/л для изготовления гранул-наполнителей в колбасу [6];

2. желатиновые смеси со специями и мясным вкусом («Аспик Пряный»), позиционируемые как основа для приготовления желатиновых гранул из кетчупа, горчицы и других соусов, используемых как твердый наполнитель для сосисок и колбасок-гриль [8].

Такие гранулы обладают рядом преимуществ: структурируют продукт за счет плотной, но мягко разжевываемой текстуры; обеспечивают «мозаичный» внешний вид на разрезе; выступают носителями вкуса и функциональных ингредиентов (пряности, органические кислоты и др.); частично связывают свободную влагу в системе [6; 8].

Таким образом, уже сложилась технологическая база для применения желатиновых гранул как включений в колбасные фарши – в промышленном и ремесленном сегменте.

3. Концепция колбасных изделий с желатиновыми гранулами с горчицей.

Желатиновые гранулы, приготовленные на основе горчичного соуса (или смеси горчицы, бульона и специй), представляют собой структурированные микросистемы «гель – пряный соус». Их внедрение в фарш позволяет реализовать несколько задач: сформировать выраженные «островки вкуса» горчицы, усиливая общее вкусовое восприятие; использовать антимикробный и антиоксидантный потенциал горчицы локально в объеме изделия [1–3]; получить визуальную и текстурную дифференциацию (мелкие вкрапления, иногда контрастного цвета); частично заменить традиционные жировые или белковые включения более легкими по калорийности и насыщенными функциональными компонентами [7–8].

Подобный подход по сути является вариантом микрокапсулирования вкусо- и биокомпонентов, но на уровне миллиметрового геля, а не микронных капсул [9–11].

Технология получения желатиновых гранул с горчицей

По данным производителей функциональных добавок, для получения гранул соуса используют высокоплотный желатин (около 220 Bloom) в соотношении желатина и жидкости 1:6–1:8. При этом часть холодной воды заменяют соусом (кетчуп, горчица, фруктово-ягодные соусы, соевый соус и др.), затем добавляют кипяток для полного растворения желатина, смесь охлаждают до образования прочного геля и механически измельчают/протирают до гранулированного состояния [6; 8].

Для горчичных гранул рационально использовать: горчичный соус или горчичную пасту как основной вкусообразующий компонент [1; 4]; при необходимости – бульон (мясной или овощной) для балансировки вкуса и снижения агрессивности остроты; сахар или мед в небольших количествах для смягчения вкуса; специи и органические кислоты (уксус, молочная кислота) для дополнительного консервационного эффекта [3–4].

Ключевые технологические параметры: сила геля (Bloom) – 200–240; общая дозировка желатина – 150–200 г/л жидкости для получения достаточно плотных гранул, устойчивых к термообработке и механическому воздействию при перемешивании фарша [5–6]; температура растворения – не выше 80 °С, чтобы не снижать прочность геля [5]; температура формования/охлаждения – 0–4 °С для быстрого образования стабильной гелевой сети.

Сформированный гель протирают через решетки с заданным диаметром отверстий (2–5 мм), после чего гранулы подсушивают или выдерживают при низкой температуре до стабилизации поверхности [8].

Введение гранул в колбасный фарш

При разработке рецептур колбасных изделий с желатиновыми гранулами с горчицей возможно несколько подходов:

Вареные колбасы и сосиски.

Гранулы вносятся в уже сформированный фарш на стадии финального перемешивания при низкой температуре (0–4 °С); рекомендуемая дозировка – 3–10 % от массы фарша в зависимости от желаемой интенсивности вкуса и визуального эффекта [8]. Важно не допускать разрушения гранул при куттеровании, поэтому целесообразно использовать лопастные мешалки либо добавлять гранулы после основного измельчения.

Купаты, гриль-колбаски и сосиски для жарки.

В этом сегменте гранулы могут не только усиливать вкус, но и обеспечивать эффект «взрывных» карманов соуса при нагревании, что подтверждается практическими рецептурами «сосисок с аспиком» и колбасок-гриль с соусными гранулами [8].

Сырокопченые и сыровяленые колбасы.

В этих продуктах необходимо учитывать снижение активности воды и длительную ферментацию/созревание. Применение более мелких, частично обезвоженных гранул в сочетании с заквасками, обогащенными горчичной мукой или семенами, и уменьшенным количеством нитрита выглядит перспективным, но требует экспериментального подтверждения устойчивости структуры и безопасности [2–3].

4. Влияние желатиновых гранул с горчицей на качество и безопасность колбасных изделий.

Результаты исследований по использованию горчицы в ферментированных и вареных колбасах показывают, что добавление горчичного порошка/муки способствует: снижению численности *Salmonella* spp. более чем на 5 log за 14 дней созревания по сравнению с контролем без горчицы [2]; усилению кислотообразования закваской и более быстрому снижению pH продукта при использовании горчичных семян совместно с кислой сывороткой [3]; торможению окислительных процессов в жире, что косвенно влияет на микробиологическую порчу [3].

В случае желатиновых гранул с горчицей часть антимикробного эффекта будет реализовываться локально в зоне вокруг гранулы, где концентрация изотиоцианатов максимальна. Это может быть особенно интересно для продуктов с пониженным уровнем нитрита, где требуется дополнительный барьер безопасности [1–3].

Дополнительный резерв связан с использованием не только готовой горчицы, но и горчичного эфирного масла, микрокапсулированного в желатин-арабиковой оболочке. Такие микрокапсулы демонстрировали устойчивость к температуре до 250 °С и сохраняли антимикробную активность при хранении, что открывает перспективы для их комбинированного применения с макрогранулами в составе фарша [9–11].

Изотиоцианаты и другие фенольные соединения горчицы проявляют антиоксидантные свойства, что подтверждено для органических колбас без нитрита: добавление горчичных семян снижало скорость перекисного окисления липидов и улучшало цветовые показатели в процессе созревания и хранения [1; 3].

В составе желатиновых гранул горчица может: замедлять прогоркание жиров в локальных зонах; стабилизировать цвет вблизи включений; частично компенсировать снижение доз нитрита за счет антиоксидантного эффекта [3; 9].

Дополнительный вклад в стабильность вносит сам желатиновый матрикс, удерживающий влагу и ограничивающий диффузию кислорода внутрь гранулы [5; 10].

При использовании горчицы в виде муки или порошка ее острый вкус распределен равномерно в массе фарша и при высоких дозировках может давать чрезмерную жгучесть [7]. В случае желатиновых гранул формируется иной сенсорный профиль: фоновый вкус

колбасы остается мягким; при разжевывании гранул возникает кратковременный «пик» горчичного вкуса; желатиновый гель обеспечивает сочность и приятную эластичность включений [7–8].

По данным экспериментов с горчичной мукой в венских сосисках, до определенной концентрации (обычно до 1–2 % к массе фарша) текстурные свойства практически не ухудшаются, а в некоторых случаях даже повышается упругость и вязкоупругость из-за белкового внесения [7]. В случае гранул часть горчичного компонента «выводится» из сплошной фазы, что дает возможность использовать более высокую общую долю горчицы без потери общего баланса вкуса.

Ключевые риски и ограничения: при недостаточной прочности геля гранулы могут разрушаться при куттеровании и термообработке, превращаясь в неравномерный гель; при избытке желатина возможно ощущение «желеобразности» или чрезмерной упругости структуры; важно обеспечить согласование активности воды гранул и фарша, чтобы избежать локальной усушки или выделения влаги [5; 8].

5. Направления дальнейших исследований и практическая значимость.

Несмотря на наличие практических рекомендаций по изготовлению желатиновых гранул и накопленный опыт применения горчицы в мясных продуктах, разработка научно обоснованных технологий колбас с желатиновыми горчичными гранулами требует дополнительных исследований: 1. Подбор концентрации горчицы (соуса, порошка, масла), типа горчицы (белая, сарептская, дижонская и др.), оценка влияния сахара/меда, органических кислот и специй на гелеобразование и стабильность [1; 3–4]. 2. Определение скорости диффузии изотиоцианатов из гранул в фарш при различных режимах термообработки и хранения, оценка изменения микробиологического профиля продукта во времени (патогены, молочнокислые бактерии, порча) [2–3; 9]. 3. Подбор размеров гранул и их доли для формирования оптимального баланса между базовым вкусом колбасы и «акцентами» горчицы; сравнение восприятия продукта с равным содержанием горчицы в виде порошка и в виде гранул [7–8]. 4. Оценка возможности частичной или существенной замены нитрита натрия природными антиоксидантами и антимикробными компонентами горчицы при соблюдении требований безопасности [1–3].

Практическая значимость разработки колбасных изделий с желатиновыми гранулами с горчицей состоит в том, что производитель получает инструмент: для дифференциации ассортимента (необычный внешний вид, «взрывные» вкусовые включения); для функционализации продукта (натуральный антимикробный и антиоксидантный компонент); для маркетингового позиционирования (натуральные ингредиенты, снижение доли «Е-добавок») [1; 6; 8].

Анализ литературных данных показывает, что горчица доказала свою эффективность как натуральный антимикробный и антиоксидантный компонент в составе ферментированных и вареных колбасных изделий, одновременно обогащая их белком и пищевыми волокнами [1–3; 7]. Желатин в форме высокоплотных гранул активно используется для получения гелей и гранул-наполнителей в колбасах и колбасках-гриль, что подтверждается промышленными и ремесленными рецептурами и рекомендациями производителей функциональных добавок [5–6; 8]. Достижения в области микрокапсулирования эфирных масел горчицы в желатин- и арабиксодержащих оболочках открывают дополнительные перспективы для комбинированного применения макрогранул и микрокапсул в мясных системах [9–11].

Концепция колбасных изделий с желатиновыми гранулами с горчицей логично вписывается в общие тенденции развития мясной отрасли: переход к более «натуральным», функциональным и визуально привлекательным продуктам. При грамотном подборе рецептуры и режимов производства такие изделия позволяют улучшить микробиологическую и окислительную стабильность, усилить вкусо-ароматический профиль и придать продукту индивидуальность без резкого увеличения себестоимости [1–3; 7–8].

Дальнейшее развитие этого направления связано с проведением комплексных технологических и биотехнологических исследований, направленных на количественную оценку вклада горчичных желатиновых гранул в безопасность, качество и потребительские свойства колбасных изделий.

Список литературы

1. Mustard seeds as a bioactive component of food // *Functional Foods Review*. – 2020. – Vol. 7, № 2. – P. 45–60.
2. Zuo H., Morales-Rayas R., Zhang J. S., Lacroix D., Farber J. M. The potential benefit of yellow mustard to control *Salmonella* spp. in a pork fermented sausage // *Food Protection Trends*. – 2019. – Vol. 39, № 2. – P. 137–144.
3. Karwowska M., Wójciak K. M., Dolatowski Z. J. The influence of acid whey and mustard seed on lipid oxidation of organic fermented sausage without nitrite // *Journal of the Science of Food and Agriculture*. – 2015. – Vol. 95, № 3. – P. 628–634.
4. Горчица (приправа) // Википедия : свободная энциклопедия. – Режим доступа: URL: [электронный ресурс]. – Дата обращения: 02.12.2025.
5. Температурный режим желатина: на что нужно обращать внимание // *ILBakery*. – 2023. – Режим доступа: URL: [электронный ресурс]. – Дата обращения: 02.12.2025.
6. Аспик, говяжий желатин высокой плотности 220 Блюм, гранулированный (описание товара) // Онлайн-каталог пищевых ингредиентов. – 2025. – Режим доступа: URL: [электронный ресурс]. – Дата обращения: 02.12.2025.
7. Ramos-Calónico K., Verástegui-Quevedo M., Chávez-Murillo C. E., de la Rosa-Millán J. Functional characteristics, antimicrobial, and textural effects of mustard flour in Vienna type sausages // *International Journal of Food Science & Technology*. – 2025. – Vol. 60, № 1. – P. vvaе030.
8. АСПИК Пряный – функциональная добавка для мясных продуктов (инструкция по применению) // Офиц. сайт компании «ЕМКОЛБАСКИ». – 2012–2025. – Режим доступа: URL: [электронный ресурс]. – Дата обращения: 02.12.2025.
9. Peng C. Chemical composition, antimicrobial property and microencapsulation of mustard (*Sinapis alba*) seed essential oil by complex coacervation / C. Peng, et al. // *Food Chemistry*. – 2014. – Vol. 165. – P. 560–568.
10. Hariyadi D. M., et al. Oils and fatty acids encapsulated in gelatin-based microparticles: properties and applications // *Rasayan Journal of Chemistry*. – 2021. – Vol. 14, № 4. – P. 2349–2360.
11. Microencapsulation of essential oils obtained from aromatic plants: applications in food industry // *Biotechnology Journal*. – 2018. – Vol. 14, № 3. – P. 1–10.
12. Загустители и гелеобразователи. Альгиновая кислота и ее соли (E400–E405) // Учебное пособие по пищевой технологии. – Режим доступа: URL: [электронный ресурс]. – Дата обращения: 02.12.2025.

ЦИФРОВИЗАЦИЯ В АПК КАК ИНСТРУМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ СВЕКЛОСАХАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Буяров Александр Викторович, кандидат экономических наук, доцент

Орловский государственный аграрный университет, Орел, Россия

buyarov_aleksand@mail.ru

Мартынова Дарья Федоровна, магистрант

Орловский государственный аграрный университет, Орел, Россия

kaprikdahin@mail.ru

Аннотация. В условиях глобальной цифровизации экономики агропромышленный комплекс сталкивается с необходимостью трансформации традиционных производственных процессов. Особую актуальность этот тренд приобретает для свеклосахарного производства - стратегически значимого сегмента пищевой промышленности, обеспечивающего продовольственную безопасность страны и формирующего существенный экспортный потенциал. Целью исследования является обоснование цифровизации как инструмента управления эффективностью свеклосахарного производства.

Ключевые слова: цифровизация, сельское хозяйство, свеклосахарное производство, экономика, сахарная свекла, эффективность

DIGITALIZATION IN AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX AS A TOOL FOR MANAGING THE EFFICIENCY OF SUGAR BEET PRODUCTION

Buyarov Aleksandr Viktorovich, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

Oryol State Agrarian University, Oryol, Russia

buyarov_aleksand@mail.ru

Martynova Darya Fedorovna, Master's student

Oryol State Agrarian University, Oryol, Russia

kaprikdahin@mail.ru

Abstract. In the context of global digitalization of the economy, the agro-industrial complex is facing the need to transform traditional production processes. This trend is particularly relevant for sugar beet production – a strategically important segment of the food industry that ensures the country's food security and forms significant export potential. The aim of the study is to substantiate digitalization as a tool for managing the efficiency of sugar beet production.

Keywords: digitalization, agriculture, sugar beet production, economics, sugar beet, efficiency

В последние годы наблюдается ряд изменений в условиях ведения сельского хозяйства, связанных с изменением климата, новыми технологиями и политикой государства. Перечисленные факторы влияют на уровень продуктивности, стоимость производства и спрос на сахар, создавая как вызовы, так и возможности для производителей.

Анализ современного состояния экономики производства и реализации сахарной свеклы представляет собой важную задачу, учитывая роль этой культуры в аграрном секторе и пищевой промышленности страны. Сахарная свекла является возобновляемым источником сахара, который отвечает на потребности не только внутренних рынков сбыта, но и экспортной торговли [1, с. 34].

Эффективность производства и реализации сахарной свеклы является ключевым аспектом в агропромышленном комплексе в связи с растущей конкуренцией на рынках и изменениями в потребительских предпочтениях. Сахарная свекла выступает не только

важным сельскохозяйственным продуктом, но и сырьем для производства сахара, который пользуется высоким спросом в разных отраслях.

Цифровизация представляет собой один из самых значимых трендов современности, затрагивающий разнообразные сферы деятельности, включая и агропромышленный комплекс. Актуальность цифровых технологий для АПК обусловлена необходимостью повышения конкурентоспособности аграрных предприятий, оптимизации производственных процессов и улучшения качества продукции. В условиях глобализации и растущих требований со стороны потребителей применение цифровых решений становится не просто желательным, а жизненно необходимым [5].

Рассмотрим применение и влияние на эффективность цифровых решений в свеклосахарном производстве на примере ООО «Орелагроинвест», представляющего собой сельскохозяйственную организацию Малоархангельского района Орловской области, основным направлением деятельности которой является растениеводство, в частности возделывание и реализация сахарной свеклы [3].

В таблице 1 представлен SWOT-анализ сильных и слабых сторон, возможностей и угроз ООО «Орелагроинвест».

Таблица 1 - SWOT-анализ свеклосахарной отрасли ООО «Орелагроинвест»*

Сильные стороны	Слабые стороны
<ol style="list-style-type: none"> 1. Высокие объемы производства сахарной свеклы; 2. Оптимальная обеспеченность квалифицированными кадрами; 3. Ежегодное расширение площади возделывания культуры; 4. Высокая обеспеченность основными средствами и необходимыми ресурсами; 5. Рентабельность и прибыльность производства. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Высокие финансовые затраты на производство сахарной свеклы; 2. Сезонность производственной деятельности.
Возможности	Угрозы
<ol style="list-style-type: none"> 1. Выход на новый рынок сбыта; 2. Внедрение технологий и разработок научно-технического прогресса; 3. Повышение конкурентной позиции организации на рынке; 4. Максимизация прибыли. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Несоблюдение сроков уборки сахарной свеклы; 2. Рост производственной себестоимости сахарной свеклы.

**Источник: Составлено автором на основе данных ООО «Орелагроинвест»*

На основании проведенного анализа в качестве мероприятия, предлагаемого в рамках управления эффективностью производства и реализации сахарной свеклы в ООО «Орелагроинвест» предлагается импортозамещение используемого цифрового продукта «Сторіо» [2] программой «История поля». В связи с тем, что страной-производителем исходного приложения является Кипр, относящийся к списку «недружественных государств» России, в условиях санкций импортозамещение данной цифровой платформы является особенно актуальным.

«История поля» - это отечественный облачный сервис, предназначенный для дистанционного мониторинга и контроля сельскохозяйственных угодий.

Данная платформа предоставляет агрофирмам возможность осуществлять оперативный мониторинг состояния посевных площадей, планировать проведение сельскохозяйственных работ, отслеживать перемещение техники на полях и вести подробные полевые журналы. Сервис автоматически собирает информацию из различных источников, включая данные с датчиков, спутниковые снимки и другие. Все полученные данные структурируются и объединяются в единую систему, что позволяет получить целостное представление о состоянии хозяйства. Помимо автоматического сбора данных, пользователи могут вносить информацию вручную [4].

Предлагаемый аналог программы «Сторіо» в виде цифровой платформы «История поля» практически не уступает иностранному цифровому продукту за исключением

цифровых карт полей. Соответственно, рассчитаем стоимость внедрения данных цифровых технологий в ООО «Орелагроинвест» для возделывания сахарной свеклы (табл. 2).

Таблица 2 - Стоимость цифровых платформ для ООО «Орелагроинвест»*

Цифровая платформа	Цена за 1 га, руб.	Площадь, га	Стоимость обслуживания программы в год, руб.
Сторіо	405	8225	3331125
История поля	40	8225	329000

*Источник: - Составлено автором на основе информационных источников [31, 44]

Согласно полученным данным, преимуществом программы «История поля» по сравнению с «Сторіо» проявляется в значительно низкой стоимости обслуживания продукта в год. В связи с этим рассчитаем экономический эффект производства и реализации сахарной свеклы от импортозамещения иностранной цифровой платформы программой «История поля».

Таблица 3 - Экономический эффект внедрения цифровой платформы «История поля» в ООО «Орелагроинвест»*

Показатель	2024 г.	При новой технологии
Выручка от реализации, тыс. руб.	1941135	1941135
Полная себестоимость, тыс. руб.	965260	962258
Прибыль от реализации, тыс. руб.	975875	978877
Рентабельность реализации, %	50,3	50,4

*Источник: - Составлено автором на основе годовой бухгалтерской отчетности ООО «Орелагроинвест»

Полученные данные из таблицы 3 показали, что годовой экономический эффект от импортозамещения цифровой платформы «Сторіо» отечественным аналогом «История поля» позволит добиться экономического эффекта в размере 3002 тыс. руб., а также увеличение рентабельности реализации сахарной свеклы на 0,1 п.п. Соответственно, внедрение цифровой платформы «История поля» путем импортозамещения и поддержки отечественных производителей является выгодным предложением в условиях санкций, которое позволит не только сохранить цифровые возможности в сфере свеклосахарной отрасли для ООО «Орелагроинвест», а также увеличить прибыльность и рентабельность отрасли.

Таким образом, цифровизация выступает ключевым инструментом управления эффективностью свеклосахарного производства в современных экономических условиях. Интеграция цифровых технологий позволяет системно решать отраслевые задачи: от повышения урожайности сахарной свеклы до оптимизации переработки и логистики. Цифровизация становится неотъемлемым элементом управления эффективностью свеклосахарного производства, открывая новые возможности для устойчивого развития отрасли. Производство и реализация сахарной свеклы в ООО «Орелагроинвест» с учетом вышеуказанного предложения позволит повысить рентабельность возделывания культуры и результативность финансовых показателей, что позволит организации повысить свою конкурентоспособность на рынке сельхозтоваропроизводителей региона.

Список литературы

1. Батракова, Н. В. Экономические аспекты организации производства и переработки сахарной свеклы / Н. В. Батракова // Естественно-гуманитарные исследования. - 2022. - № 43(5). - С. 33-38.
2. Буяров, А. В. Управление эффективностью производства и реализации сахарной свеклы в ООО «Орелагроинвест» / А. В. Буяров, Д. Ф. Мартынова // Донецкие чтения - 2025: образование, наука, инновации, культура и вызовы современности: Материалы X Международной научной конференции, посвященной 60-летию создания Донецкого

научного центра, Донецк, 05–07 ноября 2025 года. – Донецк: Донецкий национальный университет, 2025. – С. 14-16. – EDN RVPJKK.

3. ООО «Орелагроинвест» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://companies.rbc.ru/id/1055746015060-ooo-orelagroinvest/>.

4. Сервис «История поля» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://agrovse.ru/services/sistemy-monitoringa/servis-istoriya-polya/>.

5. Федоренко В.Ф., Мишуров Н.П., Щеголихина Т.А., Минакова О.А., Бартенев И.И., Макаров В.А., Еремин П.А. Инновационные технологии производства, хранения и переработки сахарной свеклы: аналит. обзор. - М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2020. - 92 с.

РАСШИРЕНИЕ АССОРТИМЕНТА РИЙЕТОВ ИЗ СКУМБРИИ

Вараксина Ксения Георгиевна, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
varaksinaksenia18@gmail.com

Речкина Екатерина Александровна, кандидат технических наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
rechkina.e@list.ru

Аннотация. Рыба богата питательными веществами, имея баланс витаминов, минералов и микроэлементов, что делает ее важным источником этих ценных компонентов. Консервированная рыбная продукция, предложена потребителю в виде консервы из рыбы в собственном соку, в различных соусах, паштеты из мяса рыбы и молока. Цель работы заключается в разработке рецептуры и технологии рийетов из скумбрии, для расширения ассортимента рыборастворительных консервов. Разработанный рийет из скумбрии (с заменой основного рыбного сырья на тофу в соотношении 60/40) содержит достаточно большое количество от суточной нормы: белка 24,3 %, жира 51,6 % и углеводов 4,9%. Рийет из скумбрии с тофу, можно рекомендовать для здорового питания.

Ключевые слова: скумбрия, рийет, тофу, рецептура, технология, пищевая ценность

EXPANSION OF THE RANGE OF RIBETE RIBES

Varaksina Ksenia Georgievna, Student

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
varaksinaksenia18@gmail.com

Rechkina Ekaterina Aleksandrovna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
rechkina.e@list.ru

Abstract. Fish is rich in nutrients, having a balance of vitamins, minerals, and trace elements, which makes it an important source of these valuable components. Canned fish products are offered to consumers in the form of canned fish in its own juice, in various sauces, and pâtés made from fish meat and milk. The purpose of this work is to develop a recipe and technology for mackerel rillettes to expand the range of fish-and-vegetable canned products. The developed mackerel riedet (with the replacement of the main fish raw material with tofu in a ratio of 60/40) contains a fairly large amount of the daily norm: protein 24.3%, fat 51.6% and carbohydrates 4.9%. Mackerel riedet with tofu, can be recommended for healthy nutrition.

Keywords: mackerel, riyet, tofu, recipe, technology, nutritional value

Рыба характеризуется гармоничным составом питательных веществ и служит важным поставщиком витаминов, минералов и микроэлементов. В ней в изобилии содержатся йод, марганец, железо, цинк, селен, калий, кальций, фосфор, фтор, а также витамины А, В и D. Содержание микроэлементов в рыбе значительно превышает их количество в говядине и свинине. Пищевая ценность белка, содержащегося в рыбе, выше, чем в мясе, и усваивается организмом более чем на 90 %. Нельзя не отметить и еще одно преимущество этого продукта – высокое содержание полезных полиненасыщенных жирных кислот. Благодаря им, у тех, кто регулярно употребляет рыбу, наблюдается пониженный уровень «плохого» холестерина.

Ассортимент рыбной продукции, в основном представлен охлажденными и замороженными полуфабрикатами из рыбы (тушка рыбы целиком, филе из рыбы, стейки из рыбы, котлеты, биточки, тефтели, купты, пельмени из рыбных разных пород).

Консервированная рыбная продукция, предложена потребителю в виде консервы из рыбы в собственном соку, в различных соусах, паштеты из рыбы и молот. Наибольший интерес у потребителей, вызывают рийеты из рыбы, т.к. данная продукция, может быть комбинированно с растительным сырьем, а значит более полезной.

Обзор литературных данных показывает, что при разработке рыбораствительных консервов в качестве наполнителей используются продукты переработки: молока (молоко сухое обезжиренное, казеинаты), сои (концентраты, изоляты); пищевые отходы рыб и морепродуктов (головы, хвосты, плавники, кости, панцири ракообразных); растительное сырье (крупы, овощи) и др. Разработкой рыбных рийетов занимаются авторы [1 - 6].

Цель работы – разработка рецептуры и технологии рийетов из скумбрии, для расширения ассортимента консервов из рыбы.

Объектами исследования были образцы - замена основного рыбного сырья на тофу в соотношении 80/20, 60/40 и 40/60. За контрольный образец была взята рецептура рийета из минтая [3]. Рыбораствительные рийетов оценивали по показателям качества согласно стандартным методам.

В зависимости от используемых ингредиентов, рыбные рийеты моно и дисоставные. При производства рыбных рийетов, основным рыбным сырьем, являются лососевые (горбуша, форель радужная), минтай и тунец.

При разработке рецептуры рыбного рийета с тофу, сделали замену рыбного сырья: минтай (в контрольном образце) на скумбрию. Замена рыбного сырья, обоснована значительным отличием по пищевой ценности. Рецептуры рийетов из скумбрии представлен в таблице 1.

Таблица 1 - Рецептуры рийетов из скумбрии с добавлением тофу

Наименование ингредиента, г	Опытные образцы			
	контрольный	№ 1	№ 2	№ 3
Скумбрия(филе)	100	80	60	40
Соевое тофу	-	20	40	60
Лук репчатый жареный сушеный	10	10	10	10
Морковь сушеная	5	5	5	5
Перец сладкий красный сушеный	5	5	5	5
Чеснок свежий	3	3	3	3
Соль	2	2	2	2
Микс для рыбы	2	2	2	2
Масло растительное	10	10	10	10
ИТОГО	157	157	157	157

Результаты органолептической оценки рыбораствительных рийетов, представлены на рисунке 1.

На диаграмме видно, что при дегустации образцов, наибольшее количество баллов набрал опытный образец № 2 - с заменой основного рыбного сырья на 40 % тофу. В образце № 1 вкус практически не отличался от контрольного образца, образец № 3 обладал ярко выраженным соевым вкусом и запахом, что не понравилось дегустаторам.

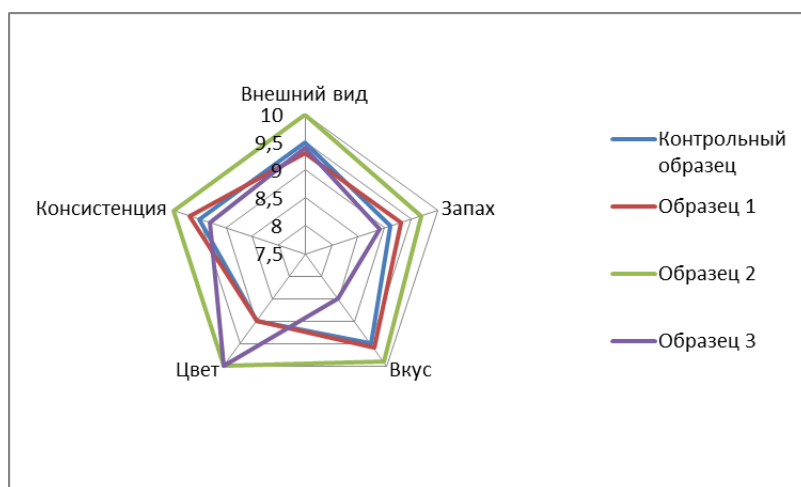


Рисунок 1 - Дегустационная оценка рийетов из скумбрии с добавлением тофу

Разработанный рийет из скумбрии с тофу содержит достаточно большое количество от суточной нормы: белка 24,3 %, жира 51,6 % и углеводов 4,9%. Рийет из скумбрии с тофу, можно рекомендовать для здорового питания.

Список литературы

1. Гроховский В. А., Вульфович Б. А., Майорова А. А. [и др.] Разработка технологии пресервов из филе скумбрии и икорно-масляной заливки на основе гонад морского ежа // Известия высших учебных заведений. Арктический регион. – 2017. – № 1. – С. 54-71.
2. Vorobyova, A. V. Development of combined fish products for specialized nutrition // 2024. – P. 407-409.
3. Воробьева А. В. Разработка рецептов рыбных паштетов с соевой окарой // Актуальные исследования молодых ученых - результаты и перспективы – Благовещенск, 2024. – С. 348-354.
4. Воробьева А.В., Речкина Е.А. Разработка рецептов рыбных рийетов с облепихой// Студенческая наука - взгляд в будущее. Красноярск, 2024. – С. 11-13.
5. Воробьева, А. В. Инновационные технологии в производстве рыбной продукции// Региональные рынки потребительских товаров: качество, экологичность, ответственность бизнеса. Красноярск, 2025. – С. 246-249.
6. Губаненко, Г. А., Речкина Е.А. Продукты переработки соевых бобов в производстве продуктов питания // Актуальные вопросы переработки и формирование качества продукции АПК. Красноярск. –2025. – С. 88-91.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ЗАО «ИРКУТСКИЙ ХЛЕБОЗАВОД»

Васильева Татьяна Борисовна, студент

Иркутский национально-технический университет, Иркутск, Россия
ta44tu1975@yandex.ru

Гусева Елена Александровна, кандидат технических наук, доцент
Иркутский национально-технический университет, Иркутск, Россия
el.guseva@rambler.ru

Аннотация. В статье рассматривается о технологии и применяемом оборудовании для производстве хлеба и хлебобулочных изделий на ЗАО «Иркутский хлебозавод». Описывается краткая история завода. Рассматриваются стадии производства хлеба и хлебобулочных изделий, особое внимание уделяется оборудованию, которое используется на хлебозаводе. Обозначаются проблемы

Ключевые слова: хлеб, хлебозавод, модернизация производства, хлебопекарное оборудование

DIRECTIONS OF DEVELOPMENT OF JSC «IRKUTSK BREAD FACTORY»

Vasilyeva Tatyana Borisovna, Student

Irkutsk National Technical University, Irkutsk, Russia
ta44tu1975@yandex.ru

Guseva Elena Alexandrovna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Irkutsk National Technical University, Irkutsk, Russia
el.guseva@rambler.ru

Abstract. The article discusses the technology and equipment used in the production of bread and bakery products at JSC «Irkutsk Bread Factory.» A brief history of the factory is provided. The stages of bread and bakery product production are reviewed, with special attention given to the equipment used at the bread factory. Problems are also highlighted.

Keywords: bread, bread factory, production modernization, bakery equipment

Иркутский хлебозавод – это крупный производитель хлебобулочных изделий в Иркутской области.

Генеральный план строительства завода был разработан в 1933, в конце 1935 было завершено его сооружение. В производство предприятие было запущено в январе 1936.

В 1970 была начата первая реконструкция завода. Она продолжалась до 1974 года. Остановки производства не было. Тогда же внедрили бестарное хранение муки.

С 1936 по 1970 год завод работал на угле и дровах, труд был ручным. С 1986 по 1989 годы на хлебозаводе установили электрооборудование и город избавился от коптящих труб.

Сегодня на хлебозаводе трудиться около 1500 человек. В 1936 году – всего 150.

В настоящее время хлебозавод активно развивается. В ближайшем будущем предусматривается модернизация хлебобулочного производства [1,2]. Проект предусматривает, что помещения приема, хранения и подготовки сырья, холодильная камера, материальный склад, склад упаковочных материалов, машинное отделение, склад бестарного хранения муки, весовое отделение, ремонтно-механические мастерские, вентиляционные камеры, помещения для уборочного, пожарного, производственного инвентаря, помещение для мойки и сушки лотков и контейнеров, помещение для переработки черствых и деформированных изделий, остывочное отделение и экспедиция будут располагаться на первом этаже.

На втором этаже предусматриваются: просеивательное отделение, пульт управления, помещения для водобаков, танков для хранения дрожжевого молока и сборников жидких компонентов, помещения для производственных бункеров, для хранения инвентаря, лаборатория.

Рассмотрим процесс производства ассортимента хлеба и хлебобулочных изделий, осуществляемый на сегодняшний день [3,4].

В данный момент разделка и выпечка хлеба производится на комплексно-механизированной линии основой которой служит печь А2-ХПЯ-50; производство батона нарезного – на комплексно-механизированной линии на базе печи А2-ХПЯ – 25; булочка детская вырабатывается на поточно-механизированной линии на базе печи А2-ХПЯ-25 (Рисунок 1).



Рисунок 1 – Печь А2-ХПЯ - 25

На современном этапе в дрожжевом цехе дрожжи находятся в больших емкостях. Один раз в год на хлебозавод привозят пробирку с микроорганизмами. Она приезжает из Санкт-Петербурга. Из небольшого количества дрожжей получают большие объемы.

В цехе, находящемся рядом установлены заварочные машины. Мука подвергается завариванию кипятком. Раствор осаживается, охлаждается и подается в заторы.

Мука хранится в баках, которые находятся на складе бестарного хранения. В каждом баке мука определенного сорта. Вместимость бака около 30 тонн. Специальная машина (муковоз) присоединяют к трубопроводам. По этим трубопроводам мука подается воздухом. Бак наполняется сверху. Далее муку пропускают через просеиватели, а затем подают в производственные бункера. Следующий шаг – мука идет в производство.

На первом этаже находится пульт управления системой. Всеми процессами руководит оператор установки бестарного хранения с кнопками включения/выключения бункеров и шнеков или провибрации бункеров, чтобы мука не слеживалась

Производство хлеба начинается с приготовления опары, которая состоит из жидких дрожжей, муки и воды. Опара бродит и поднимается. После этого опару насосом подают в тестомесильную машину. Процесс идет непрерывно. После проведения физико-химического анализа определяется готовность.

Дозатором в тестомесильную машину подают различные компоненты: муку, опару. С дозировочной станции попадают жидкие компоненты, такие как вода, дрожжи, солевой раствор. Замешивается тесто.

При изготовлении хлеба основных сортов применяют такие компоненты, как вода, мука, жидкие дрожжи и прессованные дрожжи, а также соль. Количество компонентов может варьироваться в зависимости от сорта хлебобулочного изделия. На рисунке 2 представлен внешний вид дозировочной станции.

Контроль ведется круглосуточно. В цеховой лаборатории сотрудники производят органолептический и физико-химический анализ опары и теста. Определяются выброженность, кислотность, влажность и температура полуфабрикатов.

Заготовка попадает в форму и далее отправляется в расстойно-печной агрегат. Формы смазывают растительным маслом. Пекаря, следят за температурой и расстойкой заготовок. 17 форм, соединенных в ряд, образуют «люльку». В каждой печи, таких люлек 200-220 штук. Производительность печи – одна тонна в час.

Тестозаготовка хлеба первого сорта весит 650 граммов. Для хлеба второго сорта – 690 и 590 граммов.



Рисунок 2 – Дозировочная станция

Температура, необходимая для расстойки около 35 °С. Здесь заготовки проводят 50-60 минут. После этого идет выпечка. Температура в печи т в 200–220 °С. Из печи изделия поступают на циркуляционный стол, где и производиться их укладка (Рисунок 3).

Производственный цикл длится 11 ч.



Рисунок 3 – Внешний вид циркуляционного стола

Специалисты производственно-технологической лаборатории производят входной контроль. Они определяют основные характеристики муки, такие как кислотность и влажность. В течение смены технолог проверяет до 20 образцов хлеба и хлебобулочных изделий. Когда на хлебозавод приезжают муковозы, отбирают пробы и анализируют: количество, качество клейковины муки, кислотность, проверяют запах, вкус.

Процесс приготовления хлеба контролируется на всех стадиях производства. Анализ сырья, которое приходит на завод, проводится в производственно-технологической лаборатории. Лаборатория информирует о качестве сырья другие подразделения

предприятия. Готовые изделия отбирают на анализ и контролируют вес булки, внешний вид, правильность нанесения маркировки на упаковку и другие показатели.

После охлаждения хлебная булка идет в резательную машину, а на выходе происходит упаковка в полиэтиленовый пакет. Его зажимают металлической клипсой. На клипсе проставляется дата выпуска. Хлеб поступает в магазины города Иркутска, а также и в другие города области.

Иркутский хлебозавод работает круглосуточно. Продукция предприятия продается по всей Иркутской области, поставляют от Урала до Дальнего Востока, а также в Монголию.

Рассмотрев все стадии производства хлебных изделий, отметив качественные и высокие показатели выпуска хлебопекарной продукции, мы также обозначили недоработки в применении устаревших технологий выпечки хлеба. Выемка хлеба из производственной печи осуществляется способами, запатентованным в СССР еще в 80 годах прошлого века [5]. Считаем, что необходимо детализировать модернизацию технологии, путем предложения манипулятора для вытаскивания хлеба из печи. Этой проблеме посвящена магистерская работа.

Список литературы

1. Авилова, И. А. Современные тенденции и инновации при производстве пищевых продуктов // Известия Юго-Западного государственного университета, серия: Физика и химия. 2013. № 2. С. 72–76.
2. Сборник современных технологий хлебобулочных изделий / под общ. ред. А. П. Косована. – М. : Московская типография № 2. 2008. 270 с.
3. Пучкова, Л. И., Р. Д. Поладова, И. В. Матвеева Технология хлеба – СПб.: ГИОРД, 2005. 559 с
4. Ауэрман, Л. Я. Технология хлебопекарного производства. – СПб.: Профессия, 2005. – 416 с.
5. Патент SU436651A1 СССР, МПК A21B3/07 A21B3/18. Устройство для приема формового хлеба от печи / И.Х. Неймарк , А.Х. Кушнир, Ш.П. Сас – № свидетельства 16926 – 1974.

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ РУЛЕТА ИЗ МЯСА ПТИЦЫ С СУБПРОДУКТАМИ

Глазков Илья Игоревич, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
iliaglazkov21@gmail.com

Лудищева Ксения Вадимовна, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
kc_ludishcheva@bk.ru

Речкина Екатерина Александровна, кандидат технических наук, доцент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
rechkina.e@list.ru

Аннотация. Данная статья посвящена разработке рулета из мяса птицы с добавлением субпродуктов. В статье рассматриваются современные подходы к тепловой обработке, изучается влияние ингредиентов на энергетическую ценность блюда и его вкусовые свойства.

Ключевые слова: мясо птицы, субпродукты, рулет, здоровое питание, рецептура

DEVELOPMENT OF PORK AND CHICKEN ROULETTE WITH FILLING

Glazkov Ilya Igorevich, Student

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
iliaglazkov21@gmail.com

Ludishcheva Kseniya Vadimovna, Student

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
kc_ludishcheva@bk.ru

Rechkina Ekaterina Aleksandrovna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
rechkina.e@list.ru

Abstract. This article is devoted to the development of a poultry meat roll with the addition of by-products. The article discusses modern approaches to heat treatment and studies the influence of ingredients on the energy value and taste of the dish.

Keywords: poultry meat, by-products, roll, healthy food, recipe

Введение. Проблема питания является одной из важнейших социальных проблем. В организации правильного питания первостепенная роль отводится мясным продуктам. Мясо птицы считается диетическим легкоусваиваемым и доступным сырьем. Целесообразность использования вторичного сырья птицеперерабатывающей промышленности в производстве пищевых продуктов зависит, прежде всего, от его пищевой ценности. По содержанию количества белка в субпродуктах (куриных) на первом месте желудки – 20 гр., на втором. Печень – 18 гр., третьем сердце – 15 гр., в шеи – 10 гр., ногах и гребнях – 9 гр. Самые калорийные куриные субпродукты, это шея – 183 Ккал. и печень – 172 Ккал [1].

Субпродукты птицы являются источником витаминно-минерального состава. Куриные у сердечки богаты витаминами: витамины группы В, ценны для иммунитета, печени кровеносных сосудов; витамин А положительно влияет на состояние кожи, волос, ногтей, а также улучшает зрение; Витамин РР предотвращают проблемы с кожей, участвует в обновлении клеток, а также улучшает работу органов пищеварения.

Наличие минерального состава в субпродуктах птицы, говорит о эффективности использования данного сырья. Сердце богато железом, дефицит данного элемента приводит

к быстрому ухудшению функционирования во всем организме. Железо вырабатывает в организме гемоглобин. Калий, фосфор и магний поддерживают водо - солевой баланс, улучшают здоровье хрящей, костей, способствуют восстановлению сердечной мышечной и нервной системы [2].

Мясной рулет – блюдо легкое в приготовлении, которое может стать частью праздничного стола или повседневного ужина. В форме рулета мясо птицы сохраняет сочность, больше полезных веществ и имеет приятный вид. Не менее полезными являются субпродукты, но из-за специфического вкуса ограничивается область их применения как основного ингредиента.

Целью исследования является разработка рецептуры рулета из мяса птицы с использованием субпродуктов.

Задачи исследования:

- изучить реализуемый ассортимент рулетов из мяса птицы;
- провести анализ научных литературных источников по теме исследования;
- отработать рецептуру и технологию производства рулета из мяса птицы с субпродуктами;
- рассчитать пищевую ценность полуфабриката рулет из мяса птицы с субпродуктами;

Ассортимент рулетов из мяса птицы в розничной торговле, представлен копчено-вареными рулетами(рулядами), с начинкой(фаршем) из овощей: с морковью, болгарским перцем, луком. В научных работах встречаются разработки рецептур рулетов из мяса птицы (курица и индейка) с начинками растительных компонентов: плоды брусники, курага, чернослив, изюм, яблоки, ядра грецкого ореха, оливки, проростки бобовых[3 - 6].

Анализируя литературные данные по химическому составу и биологической ценности субпродуктов птицы (куриные), приходим к выводу, что для разработки диетических продуктов из мяса птицы, рационально использовать желудки и сердца, так как они богаты белком, железом и витаминами группы В.

Объектами исследования были образцы – для разработки рецептуры рулета из мяса птицы с субпродуктами, фарш для рулета был составлен в соотношении сердца / желудка 50/50, при внесении 10 %, 15 % и 20 % от массы куриного филе. За контрольный образец была взята рецептура Рулет из мяса птицы ТУ 9313-028-521115729-05. Показатели качества готовых рулетов из птицы с субпродуктами оценивали по стандартным методам. Рецептуры рулетов из птицы с субпродуктами представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Рецептура рулет из мяса птицы с фаршем из субпродуктов

Наименование ингредиента, г	Опытные образцы			
	контрольный	№ 1(10 %)	№ 2 (15 %)	№ 3 (20 %)
Филе куриное (белое и красное)	1000	1000	1000	1000
Куриные сердца	-	50	75	100
Куриные желудки	-	50	75	100
Специи «Гурман»	8	8	8	8
Соль	5	5	5	5
Масса полуфабриката	1013	1113	1163	1213

Внешний вид полуфабриката рулета из мяса птицы с субпродуктами представлен на рисунке 1.

Для сохранения полезных веществ и вкусовых качеств такого продукта рекомендуется использовать щадящие методы кулинарной обработки. Для тепловой обработки использовалась технология Su Vide (от Французского «под вакуумом»). Благодаря вакуумированию и щадящей тепловой обработке рулет сохранил сочность, витамины и полезные вещества. Результаты дегустации рулета из мяса птицы с фаршем из субпродуктов, представлены на рисунке 2.



Рисунок 1 – Рулет из мяса птицы с субпродуктами (полуфабрикат)

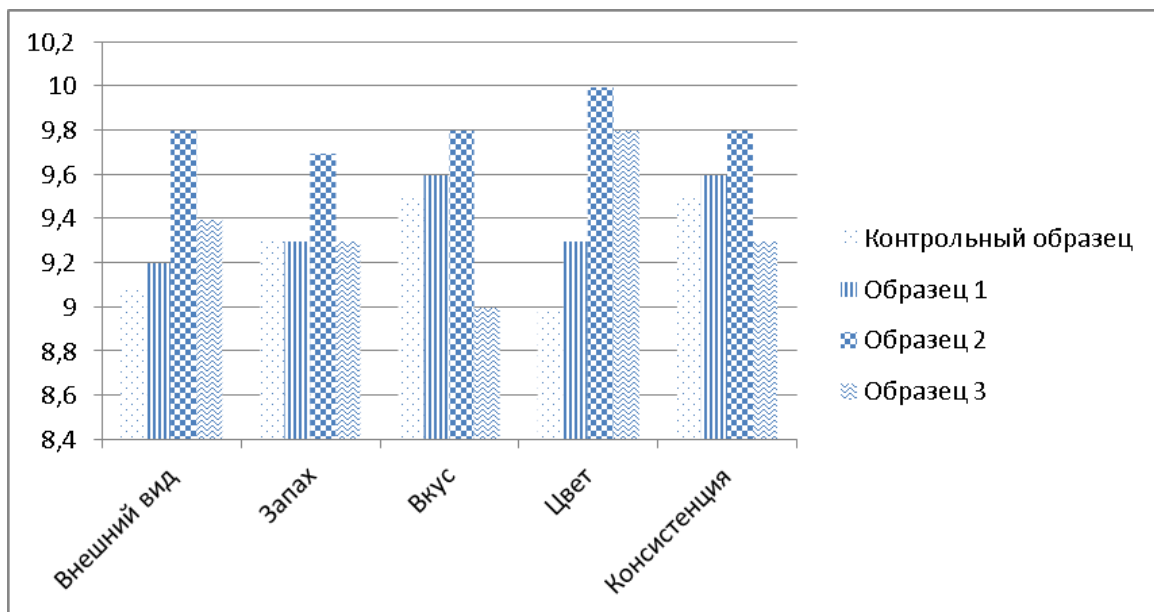


Рисунок 2 – Результаты дегустационной оценки рулета из мяса птицы с фаршем из субпродуктов

Потери при тепловой обработке по технология Su Vide составили 15 %. Масса полуфабриката рулета из мяса птицы с субпродуктами – 1163 грамма, выход готового рулета из мяса птицы с субпродуктами – 989 грамм..

Органолептическая оценка рулета из мяса птицы с фаршем из субпродуктов показала, что образец № 2 (внесение 15 % субпродуктов), набрал наибольшее количество баллов, вкус был мяса птицы без выраженного субпродуктов, нежный, сочная консистенция. У образца № 3 (внесение 20 % субпродуктов), ярко выраженный аромат субпродуктов, вкус сердечек перебивает вкус мяса птицы, по консистенции менее сочный, чем образец № 2. У образца № 1 не ощущалось присутствие субпродуктов, консистенция однородна, но менее сочная, чем у образца № 2. Внешний вид на разрезе рулета из мяса птицы с фаршем из субпродуктов представлен на рисунке 3.

Энергетическая ценность рулета из мяса птицы с фаршем из субпродуктов составляет 122,69 Ккал, содержание белка – 26,13 гр., жиров – 2,8 гр.

Вывод. В ходе исследования была разработана рецептура и технология рулета из мяса птицы с фаршем из субпродуктов, что позволит рационально использовать субпродукты птицы, а так же расширить ассортимент диетических продуктов из мяса птицы, а также обогатит необходимыми питательными веществами организм человека. Опытным путем доказано, что подобное сочетание ингредиентов улучшает вкусовые качества и способствует повышению пищевой ценности готового блюда.



Рисунок 3 – Внешний вид на разрезе рулета из мяса птицы с фаршем из субпродуктов

Список литературы

1. Позняковский В.М. Экспертиза мяса и мясопродуктов. Качество и безопасность. Учебно-справочное пособие. – Саратов: Вузовское образование, 2014. – 527 с.
2. Титов Е.И., Апраксина С.К., Митасева Л.Ф., Новикова В.Н. Рациональный способ переработки коллагеносодержащих субпродуктов // Мясная индустрия. – 2006. - № 9. С. 26-29.
3. Рыгалова Е. А. Применение куриных субпродуктов в пищевых технологиях// Инновационные тенденции развития российской науки : Материалы XIV Международной научно-практической конференции молодых ученых, Красноярск, 07–09 апреля 2021 года. Том Часть I. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2021. – С. 444-450.
4. Котина К. В., Геращенко К. А. Разработка рецептуры мясного хлеба с добавлением субпродуктов // Актуальные вопросы переработки и формирование качества продукции АПК : Материалы III Международной научной конференции, Красноярск, 11 декабря 2024 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2025. – С. 138-140.
5. Крючкова Е. А., Павловская А. Е., Бризицкая В. Д. Проростки злаковых в технологии производства пищевых продуктов// Современные тенденции в пищевых производствах : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Красноярск, 02 марта 2022 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2022. – С. 64-68.
6. Речкина Е. А. Кузьменко А. Ю. Расширение ассортимента полуфабрикатов из мяса индейки с использованием растительного сырья // Теория и практика современной аграрной науки: Сборник III национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием, Новосибирск, 28 февраля 2020 года / Новосибирский государственный аграрный университет. Том 2. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2020. – С. 449-452.

РАЗРАБОТКА ЗРАЗ ИЗ МЯСА ИНДЕЙКИ ДЛЯ ДИЕТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ

Глазков Илья Игоревич, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
iliaglazkov21@gmail.com

Севостьянов Кирилл Алексеевич, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
KirillSony@yandex.ru

Речкина Екатерина Александровна, кандидат технических наук, доцент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
rechkina.e@list.ru

Аннотация. Статья посвящена разработке зраз из мяса птицы, предназначенных для диетического питания с учетом рекомендаций по диете № 6. Рассмотрены основные принципы формирования рецептов, направленных на снижение содержания жиров, количества пуринов и сохранения высокой биологической ценности продукта. Предложены технологические решения, включающие использование семян чиа, различных начинок и щадящих методов кулинарной обработки. Данное исследование направлено на создание сбалансированного, низкокалорийного блюда из мяса индейки с использованием различных ингредиентов и щадящих методов обработки сырья, что позволит расширить ассортимент блюд для диетического питания (диеты № 6).

Ключевые слова: диета № 6, диетическое питание, мясо птицы, индейка, семена чиа

DEVELOPMENT OF TURKEY MEAT ZRAZES FOR DIET FOOD

Glazkov Ilya Igorevich, Student

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
iliaglazkov21@gmail.com

Sevostyanov Kirill Alekseevich, Student

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
KirillSony@yandex.ru

Rechkina Ekaterina Aleksandrovna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
rechkina.e@list.ru

Abstract. The article is devoted to the development of poultry meat dishes intended for dietary nutrition, taking into account the recommendations of diet No. 6. The main principles of forming recipes aimed at reducing the fat content, the amount of purines, and preserving the high biological value of the product are considered. Technological solutions are proposed, including the use of chia seeds, various fillings, and gentle cooking methods. This study aims to create a balanced, low-calorie dish made from turkey meat using various ingredients and gentle processing methods, which will expand the range of dishes for dietary nutrition (e.g., diet No. 6).

Keywords: diet No. 6, dietary nutrition, poultry meat, turkey, chia seeds

Введение: Диета №6 (По Певзнеру) предназначена для людей, страдающих такими заболеваниями как: подагра, мочекаменная болезнь, гиперурикемия, оксалурия[4].

Целью диеты является: нормализовать обмен пуринов, уменьшить образование мочевой кислоты и улучшить выведение мочевой кислоты почками. Данная диета помогает снизить частоту подагрических приступов и предотвратить осложнения и рецидивы мочекаменной болезни.

Задачей исследования является разработка блюда из мяса птицы, отвечающего требованиям диеты № 6.

Поскольку целью диеты является снижение количества пуринов в употребляемой пище [1,2], то для разработки блюда из мяса птицы, было выбрано мясо индейки. Мясо индейки широко используется в диетическом и лечебном питании, так как оно имеет низкое содержание жира и пуринов. Пурины – азотсодержащее соединение, состоящее из конденсированных пиримидиновых и имидазольных колец. Сам пурин в природе не обнаружен, но его производные широко распространены и присутствуют во всех живых организмах. Свинина, говядина и различные сорта рыб не подходят для разработки вторых блюд, так как содержат большое количество пуринов в составе. Наименьшее количество этих веществ содержится в мясе индейки [3]. Обогащение полуфабрикатов из мяса птицы растительным сырьем встречаются в работах [4 - 6].

Поскольку в индейке также присутствует небольшое количество пуринов, было принято решение об уменьшении количества индейки и добавлении сырья с большим количеством белка в составе (порошок семян чиа, отварное куриное яйцо). В ходе разработки, мы выяснили, что помимо высокого содержания белка порошок семян чиа обладает хорошими влагоудерживающими свойствами, сокращает потери при тепловой обработке, улучшает консистенцию фарша и изменяет цвет готового продукта. Таким образом, можно не только сохранить пищевую ценность, но и улучшить технологические свойства. Рецепт блюда зразы из индейки представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Рецептуры зраз из индейки с добавлением семян чиа

Наименование продуктов	Количество, граммы			
	контрольный образец	образцы с добавлением семян чиа		
		№ 1 (5%)	№ 2 (7,5%)	№ 3 (10%)
Мясо индейки	100	95	92,5	90
Семена Чиа	-	5	7,5	10
Лук	10	10	10	10
Морковь	10	10	10	10
Яйцо отварное	10	10	10	10
Вода	10	10	10	105
Растительное масло (для пассеровки)	1	1	1	1
ИТОГО	141	141	141	141

Внешний вид и вид на разрезе готовых зраз из мяса индейки с добавлением семян чиа, представлен на рисунке 1.

Масса полуфабриката – 141 грамм, выход готового блюда – 116 грамм. Потери при тепловой обработке составили 16 %. По органолептическим показателям лучшим образцом является зраза с 10 % содержанием порошка семян чиа. В ходе дегустации данный образец получил высокие оценки по таким параметрам как сочность, вкус, консистенция.



Рисунок 1 – Внешний вид и вид на разрезе готовых зраз из мяса индейки с добавлением семян чиа

В рамках проведенного исследования, с учетом требований, предъявляемых к диете № 6, было разработано блюдо из мяса птицы – зразы из индейки с порошком семян чиа. Экспериментально подтверждено, что использование семян чиа положительно влияет не только на пищевую ценность готового продукта, но и способствует уменьшению потерь при тепловой обработке, улучшению структуры фарша и изменению внешнего вида готового продукта.

Список литературы

1. Воробьев, А. И., Арутюнов М. Д., Самсонов М. А. Руководство по диетологии/ Медицина, 2008. - 608 с.
2. Шарафетдинов Х. Х., Круглик В.А. Диетология: учебное пособие / М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 448 с.
3. Скурихин И. М., Тутельян В. А. Химический состав российских пищевых продуктов: [справочник] / М. : ДеЛи принт, 2002. - 236 с. - Библиогр.: с. 235.
4. Чижмотря, Н. В. Применение *Allium ursinum* в рецептурах и технологии рубленых полуфабрикатов из мяса птицы // Инновационные тенденции развития российской науки : Материалы XVI Международной научно-практической конференции молодых ученых, Красноярск, 29–31 марта 2023 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. – С. 536-538.
5. Губаненко, Г. А., Речкина Е. А., Речкин К. Я. Совершенствование технологии при производстве продуктов питания диетического назначения /Научно-практические аспекты развития АПК : Материалы национальной научной конференции, Красноярск, 18 ноября 2022 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. – С. 195-196.
6. Крючкова, Е. А., Павловская А. Е. Особенности технологии производства рубленых полуфабрикат из индейки с гранолой из проростков с клюквой / Студенческая наука - взгляд в будущее : материалы XVII Всероссийской студенческой научной конференции, Красноярск, 16–18 марта 2022 года / Красноярский государственный аграрный университет. Том Часть 2. – Красноярск: Б. и., 2022. – С. 306-309.
7. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 5 августа 2003 г. N 330 “О мерах по совершенствованию лечебного питания в лечебно-профилактических учреждениях Российской Федерации.

РАЗРАБОТКА И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МЯСНОГО ХЛЕБА С ПОРОШКОМ ИЗ ШПИНАТА

Лалетина Александра Дмитриевна, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Laletinasasa071@gmail.com

Рыгалова Елизавета Александровна, кандидат технических наук, доцент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

x3x3x@list.ru

Аннотация. В статье рассмотрены научно-практические основы разработки вареного мясного хлеба, обогащенного порошком из шпината. Обоснована актуальность использования шпинатного порошка как источника пищевых волокон, кальция, железа и антиоксидантов в составе мясных изделий. Описана технология получения порошка из шпината и предложены четыре рецептуры мясного хлеба. На основе расчетов по сырьевому набору показано, что введение шпината существенно повышает содержание кальция и железа (до 9,2 и 15,6 % от суточной потребности в 100 г продукта при дозировке 6 %), а также увеличивает долю пищевых волокон. По результатам органолептической оценки установлено, что образец с 4 % порошка шпината имеет наилучшие показатели по внешнему виду, цвету, консистенции и вкусу; именно эта дозировка рекомендована как оптимальная с точки зрения совокупности пищевой, биологической и сенсорной ценности.

Ключевые слова: мясной хлеб, шпинат, порошок из шпината, функциональные мясные продукты, пищевая ценность, кальций, железо, органолептическая оценка

DEVELOPMENT AND QUALITY ASSESSMENT OF MEAT BREAD WITH SPINACH POWDER

Laletina Alexandra Dmitrievna, Student

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Laletinasasa071@gmail.com

Rygalova Elizaveta Alexandrovna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

x3x3x@list.ru

Abstract. The article examines the scientific and practical foundations for the development of boiled meat bread enriched with spinach powder. The relevance of using spinach powder as a source of dietary fibers, calcium, iron, and antioxidants in meat products is substantiated. The technology for obtaining spinach powder is described, and four recipes for meat bread are proposed. Based on calculations from the raw material set, it is shown that the introduction of spinach significantly increases the content of calcium and iron (up to 9.2 and 15.6% of the daily requirement in 100 g of product at a dosage of 6%), and also increases the proportion of dietary fibers. According to the results of organoleptic evaluation, it is established that the sample with 4% spinach powder has the best indicators in appearance, color, consistency, and taste; this dosage is recommended as optimal in terms of the combination of nutritional, biological, and sensory value.

Keywords: meat bread, spinach, spinach powder, functional meat products, nutritional value, calcium, iron, organoleptic evaluation

Введение. Современное развитие мясной промышленности связано не только с обеспечением безопасности и стабильности качества, но и с созданием функциональных продуктов, способных выполнять профилактическую и оздоровительную роль в питании

населения. Одним из наиболее перспективных направлений считается обогащение мясных изделий пищевыми волокнами, витаминами, минеральными веществами и антиоксидантами за счет введения растительных ингредиентов [1; 2].

Ряд исследований показал, что замена части мясного сырья или жирового компонента растительными добавками (овощные и фруктовые порошки, зерновые и бобовые, продукты переработки ягод) улучшает функционально-технологические свойства фарша, повышает выход готовой продукции и позволяет позиционировать изделия как продукты здорового питания [3; 4]. В частности, в мясных хлебах успешно применяли выжимки ягод морошки, что позволило не только обогатить продукт биологически активными веществами, но и улучшить цвет и вкус готового изделия [5].

Среди растительных компонентов особое внимание привлекает шпинат (*Spinacia oleracea*), являющийся источником легкоусвояемого белка, пищевых волокон, железа, кальция, фолатов, витаминов А, С, К и широкого спектра полифенольных антиоксидантов [6; 10]. Шпинат и продукты его переработки рассматриваются как перспективные источники биологически активных веществ, в том числе фитоэкдистероидов, способных оказывать адаптогенное и антистрессорное действие [6].

Порошок из шпината уже используется для обогащения мясных изделий, колбас, паштетов и рубленых полуфабрикатов, что позволяет повышать содержание пищевых волокон, минеральных веществ и антиоксидантов без существенного ухудшения органолептических показателей [7]. В зарубежных работах порошок шпината внедряли в рецептуры сыров и хлебобулочных изделий, отмечая увеличение содержания кальция, железа, магния и улучшение антиоксидантной активности продукта [8; 9].

В этих условиях научный интерес представляет разработка вареного мясного продукта – мясного хлеба – с добавлением порошка из шпината, позволяющего одновременно повысить пищевую и биологическую ценность изделия, а также улучшить его органолептические характеристики.

Цель работы – разработка рецептуры и технологии мясного хлеба, обогащенного порошком из шпината, изучение влияния дозировки порошка на пищевую и биологическую ценность и органолептические показатели продукта.

1. Теоретические основы использования порошка шпината в мясных продуктах

Шпинат относится к листовым овощам с высокой концентрацией биологически активных веществ. По данным обобщающих исследований, в его составе отмечают значительное количество белка (до 2,9–3,5 г/100 г сырой массы), пищевых волокон, витаминов А, С, К, фолиевой кислоты, а также минеральных веществ – железа, кальция, магния, марганца [6; 10]. Полифенольные соединения и каротиноиды обуславливают выраженные антиоксидантные свойства шпината.

При переработке шпината в порошок за счет удаления влаги происходит концентрирование питательных веществ. Согласно литературным данным и сведениям производителей функциональных ингредиентов, 100 г порошка из шпината в среднем содержат около 250 ккал, порядка 30 г белка, 3 г жира, 35–40 г углеводов, в том числе не менее 10–12 г пищевых волокон, а также до 1300 мг кальция и 25–40 мг железа [7–9]. Таким образом, даже небольшие дозировки порошка (2–6 % к массе фарша) позволяют ощутимо увеличить содержание минеральных веществ и пищевых волокон в продукте.

Шпинат рассматривают как перспективный компонент для профилактики железодефицитных состояний, нормализации работы желудочно-кишечного тракта и поддержания антиоксидантного статуса организма [6; 10]. Вместе с тем отмечается необходимость контроля содержания оксалатов, способных связывать кальций и влиять на его биодоступность, что требует рационального выбора дозировки растительного компонента и сочетания его с животными источниками кальция и белка.

1.2. Особенности технологии получения порошка из шпината

Качество и функциональные свойства порошка из шпината в значительной степени определяются технологией его получения. Типичная схема включает следующие стадии:

сортировка и удаление грубых стеблей и поврежденных листьев; тщательное промывание сырья проточной водой; бланширование листьев в воде или паре при температуре 90–95 °С в течение 30–60 с последующим быстрым охлаждением, что позволяет инактивировать ферменты потемнения и снизить микробную обсемененность [7]; стекание влаги и распределение сырья тонким слоем на противнях или транспортной ленте; конвективная сушка при температуре 50–60 °С до остаточной влажности не более 7–8 %, позволяющей сохранить цветовые характеристики (хлорофилл) и максимальный уровень витаминов и антиоксидантов [7–9]; измельчение в мельницах до порошкообразного состояния и просев на ситах; фасовка в герметичную светонепроницаемую упаковку.

При более мягких режимах (использование инфракрасной, вакуумной или сублимационной сушки) удастся сохранить больше витамина С и полифенольных соединений, однако возрастает стоимость продукта [8; 9]. Для задач мясной промышленности с учетом себестоимости и объемов переработки наиболее практичной является конвективная или инфракрасная сушка при умеренных температурах.

2. Материалы и методы исследования

В качестве объекта исследования выбран вареный мясной продукт типа «мясной хлеб», технологически близкий к вареным колбасам высшего сорта [5; 7]. Основным сырьем служили свинина полужирная и говядина жилованная. В качестве связующего и эмульгирующего компонента использовали куриное яйцо. Для обогащения изделий применяли порошок из шпината.

Разработано четыре варианта рецептур: контрольный образец без добавления шпината и три опытных образца с дозировкой порошка 2, 4 и 6 % к массе фарша.

Таблица 1 – Рецептуры мясного хлеба (массовая доля компонентов, % к массе фаршевой системы)

Компонент	Контроль	Опыт 1 (2 % шпината)	Опыт 2 (4 % шпината)	Опыт 3 (6 % шпината)
Свинина полужирная	60,0	60,0	60,0	60,0
Говядина жилованная	20,0	20,0	20,0	20,0
Яйцо куриное (цельное)	5,0	5,0	5,0	5,0
Порошок из шпината	0,0	2,0	4,0	6,0
Вода / лед	15,0	13,0	11,0	9,0
Нитритно-посолочная смесь, специи*	до 2,0	до 2,0	до 2,0	до 2,0

* Содержание соли, нитритной смеси и специй (<2 %) в расчетах пищевой ценности не учитывали ввиду их незначительного вклада в энергетическую и питательную ценность продукта.

2.2. Технология производства мясного хлеба

Технологическая схема производства мясного хлеба включала традиционные операции, характерные для вареных колбас и мясных хлебов [5; 7]:

1) приемка и подготовка сырья – осмотр, при необходимости дообваливание и жиловка, выдержка при температуре 0...4 °С в течение 12–24 ч;

2) посол мяса – обработка свинины и говядины нитритно-посолочной смесью с последующей выдержкой 12–24 ч при 0...4 °С;

3) измельчение – пропускание посоленного мяса через волчок с диаметром отверстий решетки 2–3 мм;

4) приготовление фарша – загрузка измельченного мяса, яйца, части воды/льда, порошка шпината (для опытных образцов), оставшейся воды и специй в куттер или фаршемешалку и перемешивание до получения однородной фаршевой массы с температурой не выше 12 °С; порошок шпината предварительно диспергировали в небольшом количестве воды для равномерного распределения;

5) формование и осадка – укладка фарша в металлические формы, смазанные жиром или выстланные пергаментом, с уплотнением и выравниванием поверхности, осадка 30–40 мин при 10–12 °С;

6) термическая обработка – запекание в паро-воздушной среде по двухстадийной схеме: подсушка при 60–70 °С в течение 30–40 мин, затем варка-запекание при 80–82 °С до достижения температуры в центре батона 72–74 °С;

7) охлаждение и хранение – охлаждение до 0...4 °С, извлечение из форм, упаковка и хранение при 0...6 °С.

2.3. Методика расчета пищевой и биологической ценности

Пищевая ценность контрольного и опытных образцов рассчитывалась по сырьевому набору на 100 г фарша. Использовали усредненные табличные данные химического состава свинины, говядины, куриных яиц и порошка шпината: содержание белка, жира, углеводов, пищевых волокон, кальция и железа [7–9; 11].

Для расчета ориентировочной биологической ценности по микроэлементам определяли долю удовлетворения рекомендуемой суточной потребности (РСП) в кальции и железе в 100 г продукта. В качестве РСП принимали значения 1000 мг/сут для кальция и 18 мг/сут для железа, рекомендуемые для взрослого населения [12; 13].

Расчет проводили по формуле:

$$\% \text{ РСП} = (C_i / \text{РСП}_i) \times 100,$$

где C_i – содержание кальция или железа в 100 г продукта, мг; РСП_i – рекомендуемая суточная потребность данного элемента, мг.

2.4. Органолептическая оценка

Органолептическую оценку проводили дегустационной комиссией из 10 человек по 5-балльной шкале по следующим показателям: внешний вид, цвет на разрезе, консистенция, вкус и запах, общая оценка. По каждому образцу рассчитывали средний балл. Результаты использовали для построения лепестковой (радарной) диаграммы.

3. Результаты и обсуждение

3.1. Пищевая ценность контрольного и опытных образцов

На основе табличных данных по химическому составу исходного сырья (свинины, говядины, куриных яиц и порошка шпината) [7–9; 11] рассчитана ориентировочная пищевая ценность 100 г фаршевой системы (табл. 2).

Таблица 2 – Ориентировочная пищевая и биологическая ценность 100 г мясного хлеба

Показатель	Контроль	Опыт 1 (2 % шпината)	Опыт 2 (4 % шпината)	Опыт 3 (6 % шпината)
Энергетическая ценность, ккал	193	193	195	197
Белок, г	15,2	15,8	16,4	17,0
Жир, г	14,2	14,2	14,3	14,4
Углеводы, г	0,0	0,8	1,6	2,4
Пищевые волокна, г	0,0	0,2	0,5	0,7
Кальций, мг	14	40	66	92
Железо, мг	1,0	1,6	2,2	2,8
Кальций, % от РСП	1,4	4,0	6,6	9,2
Железо, % от РСП	5,6	9,0	12,3	15,6

Введение порошка шпината в количестве 2–6 % практически не влияет на энергетическую ценность продукта (разница на 5–8 % относительно контроля), при этом обеспечивает постепенное повышение содержания белка и пищевых волокон. Наиболее существенные изменения касаются минерального состава: уже при дозировке 2 % содержание кальция возрастает примерно в 2,8 раза (с 14 до 40 мг/100 г), а железа – в 1,6 раза (с 1,0 до 1,6 мг/100 г). При увеличении дозировки до 6 % содержание кальция и железа возрастает соответственно до 92 и 2,8 мг/100 г, что соответствует 9,2 % и 15,6 % от РСП в 100 г продукта.

Таким образом, использование шпинатного порошка позволяет трансформировать традиционный мясной хлеб в продукт, который вносит заметный вклад в покрытие суточной потребности в кальции и железе, оставаясь при этом умеренно калорийным. Данные результаты согласуются с литературными сведениями о целесообразности применения порошков листовых овощей как источников минеральных веществ и пищевых волокон в функциональных продуктах [1; 6–9].

3.2. Органолептические показатели и выбор оптимальной дозировки

Результаты органолептической оценки представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Средние баллы органолептической оценки мясного хлеба (5-балльная шкала)

Показатель	Контроль	Опыт 1 (2 %)	Опыт 2 (4 %)	Опыт 3 (6 %)
Внешний вид	4,5	4,6	4,8	4,3
Цвет на разрезе	4,4	4,6	4,9	4,2
Консистенция	4,5	4,6	4,7	4,5
Вкус и запах	4,3	4,5	4,8	4,1
Общая оценка	4,4	4,6	4,8	4,3

Контрольный образец характеризовался традиционным для мясного хлеба видом: ровной поверхностью, равномерной структурой и светло-розовым цветом на разрезе. Вкус и запах соответствовали вареному мясному продукту.

При добавлении 2 % порошка шпината (опыт 1) наблюдалось незначительное изменение цвета на разрезе в сторону более теплого оттенка, улучшение сочности и легкий пряно-растительный тон во вкусе, положительно воспринимаемый дегустаторами.

Опытный образец с дозировкой 4 % (опыт 2) (рисунок 1) получил наивысшие баллы по большинству показателей. Цвет на разрезе приобрел более выраженный кремово-розовый оттенок с легким зеленоватым полутоном, придающим продукту оригинальный вид. Консистенция оставалась плотной, но более сочной; во вкусе присутствовал гармоничный растительный оттенок, подчеркивающий мясной вкус.



Рисунок 1 – Мясной хлеб с добавлением шпината в дозировке 4 % к массе фарша

Повышение дозировки шпинатного порошка до 6 % (опыт 3) привело к чрезмерному изменению цвета (заметный зеленоватый тон), что было расценено дегустаторами как менее привычное для мясного хлеба. Вкус стал более выраженно растительным с оттенком травянистой горечи, что несколько снизило общую оценку.

При построении диаграммы по данным таблицы 3 образец с 4 % порошка шпината имеет наибольшие оценки. Это позволяет считать дозировку 4 % оптимальной с точки зрения совокупности органолептических и функциональных характеристик (рисунок 2).

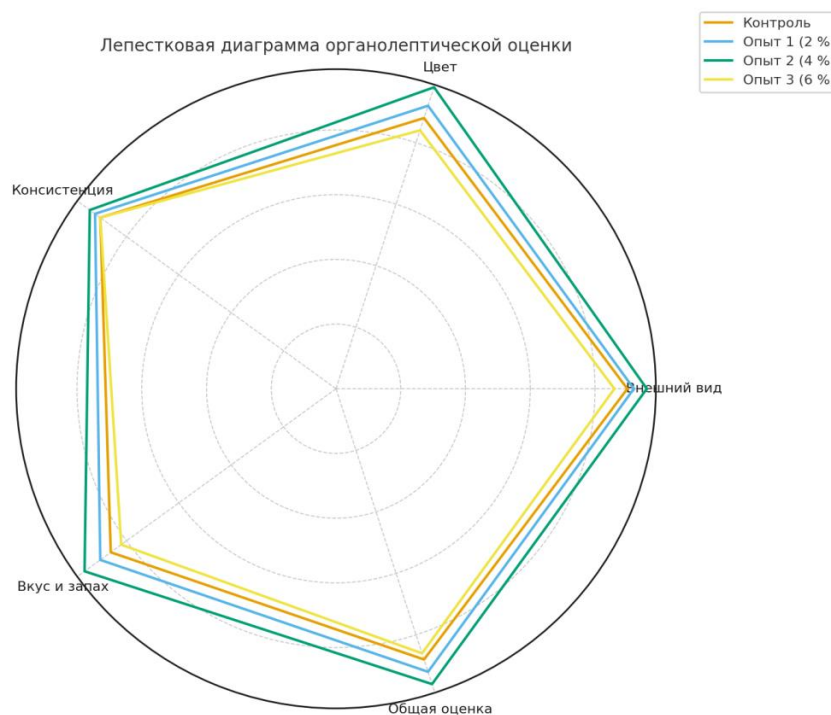


Рисунок 2 – Лепестковая диаграмма органолептической оценки мясного хлеба

Заключение. В результате проведенного исследования разработана рецептура мясного хлеба, обогащенного порошком из шпината, и оценено влияние дозировки растительного компонента на пищевую, биологическую и органолептическую ценность продукта.

Установлено, что введение 2–6 % порошка шпината умеренно повышает энергетическую ценность продукта (на 5–8 %), увеличивает содержание белка и пищевых волокон, а также существенно обогащает мясной хлеб кальцием и железом – до 9,2 % и 15,6 % от рекомендуемой суточной потребности в 100 г продукта при дозировке 6 %, соответственно. Наиболее высокие органолептические показатели получены при дозировке 4 %, при которой формируется гармоничный цвет, улучшенная сочность и приятный растительно-мясной вкус.

Оптимальной можно считать дозировку 4 % порошка шпината к массе фарша: такой уровень обеспечивает наибольший комплексный органолептический балл, заметное повышение содержания минеральных веществ и пищевых волокон при сохранении привычного для потребителя характера вкуса и внешнего вида. Разработанный мясной хлеб может быть отнесен к функциональным мясным продуктам профилактической направленности и рекомендован для включения в рацион питания различных групп населения, особенно при недостаточном поступлении кальция и железа.

Перспективным представляется дальнейшее изучение реальной биодоступности минеральных веществ, динамики содержания витаминов, а также оптимизации режимов термической обработки и хранения изделий, обогащенных шпинатным порошком.

Список литературы

1. Ciobanu, M. M., Manoliu, D.-R., Ciobotaru, M. C., Flocea, E., Boișteanu, P.-C. Dietary Fibres in Processed Meat: A Review on Nutritional Enhancement, Technological Effects, Sensory Implications and Consumer Perception // *Foods*. – 2025. – Vol. 14, № 9. – P. 1459.
2. Bhat, Z. F., Bhat, H. Fibre-based functional meat products // *Asian Journal of Food and Agro-Industry*. – 2011. – Vol. 4, № 4. – P. 261–273.
3. Васюкова, А. Т. и др. Мясные продукты с растительными добавками для здорового питания // *Вестник Омского государственного аграрного университета*. – 2019. – № 3.

4. Нургалиева, Б. Применение растительного сырья в производстве мясных полуфабрикатов // Применение растительного сырья в производстве мясных полуфабрикатов. – 2021.
5. Рыгалова, Е. А., Шароглазова, Л. П., Величко, Н. А. Применение выжимок ягод морошки в производстве мясных хлебов // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2022. – № 3. – С. 190–198.
6. Сидорова, Ю. С. Шпинат и киноа – перспективные пищевые источники биологически активных веществ // Пищевая промышленность. – 2020. – № 3.
7. Использование шпината (*Spinacia oleracea*)... в технологии мясных продуктов // Все о мясе. – 2022. – № 6. – С. 38–43.
8. El-Sayed, S. M. Use of spinach powder as functional ingredient in the manufacture of UF-soft cheese // Heliyon. – 2020. – Vol. 6, e03278.
9. Czarnowska-Kujawska, M., Draszanowska, A., Gujska, E. Effect of fortification with spinach powder on mineral composition and antioxidant properties of baked snacks // Foods. – 2022. – Vol. 11, № 18. – P. 2845.
10. Польза и вред шпината для организма // Витаминик.ru. – 08.05.2024. – URL: vitaminic.ru (дата обращения: 02.12.2025).
11. Pork, ground; Beef, chuck; Egg, whole, raw – nutrition facts // Базы данных NutritionValue.org, NutrientOptimiser.com, NutritionDataHub.com (по данным USDA FoodData Central). – 2024.
12. Office of Dietary Supplements, National Institutes of Health. Iron – Health Professional Fact Sheet. – 2025. – URL: ods.od.nih.gov (дата обращения: 02.12.2025).
13. Office of Dietary Supplements, National Institutes of Health. Calcium – Health Professional Fact Sheet. – 2025. – URL: ods.od.nih.gov (дата обращения: 02.12.2025).

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОРОШКА ИЗ КОРНЯ ЛОТОСА (*NELUMBO NUCIFERA*) В МЯСНЫХ ПРОДУКТАХ

Латышева Алена Григорьевна, магистрант

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
alyona.lat@inbox.ru

Рыгалова Елизавета Александровна, кандидат технических наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
x3x3x@list.ru

Аннотация. В статье рассмотрены возможности обогащения мясных продуктов порошком из корня лотоса (*Nelumbo nucifera*) как источником пищевых волокон, минералов, витамина С и фенольных соединений с выраженной антиоксидантной активностью. Показано, что введение порошка корня лотоса в рецептуры вареных колбас, сосисок, котлет и куриных наггетсов позволяет снизить долю жира и энергетическую ценность, повысить содержание пищевых волокон и минералов, улучшить водо- и жирудерживающую способность, стабильность эмульсии и выход готовых изделий. Обобщены литературные данные о снижении интенсивности окислительных процессов и замедлении изменения цвета мясных продуктов при хранении. Сделан вывод о перспективности порошка корня лотоса как функционального растительного ингредиента для разработки мясных продуктов здорового питания.

Ключевые слова: корень лотоса, порошок из корня лотоса, функциональные мясные продукты, антиоксидантная пищевая клетчатка, пищевые волокна, обогащение мясных изделий, натуральные антиоксиданты

PROSPECTS FOR THE USE OF LOTUS ROOT POWDER (*NELUMBO NUCIFERA*) IN MEAT PRODUCTS

Latysheva Alyona Grigoryevna, Graduate Students

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
alyona.lat@inbox.ru

Rygalova Elizaveta Alexandrovna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
x3x3x@list.ru

Abstract. The article examines the possibilities of enriching meat products with lotus root powder (*Nelumbo nucifera*) as a source of dietary fibers, minerals, vitamin C, and phenolic compounds with pronounced antioxidant activity. It is shown that the introduction of lotus root powder into the recipes of boiled sausages, frankfurters, patties, and chicken nuggets allows reducing the fat content and caloric value, increasing the content of dietary fibers and minerals, improving water- and fat-holding capacity, emulsion stability, and the yield of finished products. Literary data on reducing the intensity of oxidative processes and slowing down the color change of meat products during storage are summarized. The conclusion is made about the prospects of lotus root powder as a functional plant ingredient for the development of healthy meat products.

Keywords: lotus root, lotus root powder, functional meat products, antioxidant dietary fiber, dietary fibers, enrichment of meat products, natural antioxidants

Введение. Тенденция к разработке функциональных мясных продуктов стимулирует поиск растительных ингредиентов, которые не только улучшают пищевую и биологическую ценность изделий, но и повышают их технологическую и микробиологическую

стабильность. Одним из перспективных сырьевых ресурсов является корень (ризом) лотоса (*Nelumbo nucifera*), традиционно потребляемый в странах Восточной и Юго-Восточной Азии и рассматриваемый как источник биологически активных веществ и пищевых волокон [1-2].

Современные исследования показывают, что порошок из корня лотоса может выступать как антиоксидантная пищевая клетчатка, способная уменьшать скорость окисления липидов в мясных системах, улучшать водо- и жиरोудерживающую способность и повышать долю диетического волокна в продукте без существенного ухудшения органолептических характеристик [3-7]. В этом контексте обогащение мясных продуктов порошком корня лотоса рассматривается как один из путей создания более «здоровых» колбас, котлет и наггетсов.

Цель статьи – проанализировать биотехнологический потенциал порошка из корня лотоса при производстве мясных продуктов, охарактеризовать его пищевую и функциональную ценность, обобщить данные о влиянии добавки на качество мясных изделий и указать существующие направления практического применения.

1. Пищевая и биологическая характеристика корня лотоса.

Корень (ризом) лотоса – утолщенный подземный побег водного растения *Nelumbo nucifera*, широко культивируемого в Китае, Индии, Корее, Японии и других странах [1, 2]. В пищу используют свежий, вареный, жареный или сушеный корень, а также получаемый из него порошок и крахмал. По данным анализа сырого ризома, он содержит около 86-88 % влаги, 1,7-2,3 % белка, 0,1-0,2 % жира, 8-10 % углеводов и около 0,8-1,1 % сырой клетчатки [1, 8,11]. Минеральный состав представлен калием (до 400–600 мг/100 г), кальцием (около 30–40 мг/100 г), железом, фосфором и рядом микроэлементов [1, 8]. Корень лотоса является важным источником витамина С: его содержание в различных сортах и условиях выращивания варьирует примерно от 15 до 70–80 мг/100 г сырого продукта [1, 2, 8]. Особый интерес представляет комплекс фенольных соединений, в том числе галловая кислота, катехин, эпикатехин, танины, флавоноиды (кверцетин, кемпферол и др.) [1, 4, 9, 10]. Показано, что концентрация фенолов и антиоксидантная активность заметно зависят от сорта, условий выращивания и способов обработки сырья (нарезка, бланширование, сушка) [1, 4, 9, 11].

Сушка и переработка ризома в порошок позволяют получить концентрированный продукт с повышенным содержанием сухих веществ, пищевой клетчатки и биологически активных компонентов. Для порошка из корня лотоса отмечают высокую водо- и жиरोудерживающую способность, развитые сорбционные свойства и наличие антиоксидантной активности, что делает его перспективным ингредиентом для пищевых систем сложного состава [1, 3, 7].

2. Полезные свойства порошка из корня лотоса.

Благоприятное физиологическое действие корня лотоса обусловлено сочетанием пищевых волокон, витамина С, фенольных соединений и минералов. Наиболее изучены следующие эффекты: экстракты и порошок из корня лотоса демонстрируют выраженную способность к улавливанию свободных радикалов (DPPH, ABTS-тесты), а также ингибированию процессов липидного перекисного окисления *in vitro* [4, 8, 9,10]. Высокое содержание фенольных веществ и аскорбиновой кислоты положительно коррелирует с суммарной антиоксидантной активностью [1, 4, 10]. В порошке корня лотоса доля диетического волокна существенно выше, чем в сыром ризома (за счет удаления влаги и концентрации сухих веществ), что позволяет использовать его как растительный компонент для увеличения содержания клетчатки в рационе [3, 7, 12]. Содержащийся в корнях лотоса калий, кальций, фосфор, железо, витамин С и витамины группы В (тиамин, рибофлавин, ниацин) поддерживают нормальное функционирование сердечно-сосудистой системы, обмен веществ и антиоксидантную защиту организма [1,2, 8].

В ряде работ показано, что продукты на основе муки и порошка корня лотоса (печенье, лепешки) характеризуются пониженным гликемическим индексом и более высоким содержанием антиоксидантных соединений по сравнению с традиционными

изделиями на пшеничной муке [7, 12]. В популярной и научно-популярной литературе также отмечают возможные противовоспалительные, кардиопротекторные и гастропротективные эффекты корня лотоса, связанные с комплексом полифенолов и алкалоидов [1, 7]. Однако для строгой оценки этих эффектов в контексте мясных продуктов требуется дальнейшая клиническая и нутриционная валидация.

3. Порошок корня лотоса как функциональный ингредиент в мясных системах.

С технологической точки зрения порошок из корня лотоса рассматривается как антиоксидантная пищевая клетчатка. Для него характерны: 1. развитая поверхность частиц и способность связывать воду и жир; 2. наличие растворимых и нерастворимых пищевых волокон, создающих «каркас» в мясной эмульсии; 3. присутствие природных антиоксидантов – фенольных соединений и витамина С [3, 4, 7].

Такое сочетание свойств определяет несколько ключевых эффектов при введении порошка в мясной фарш: снижение окислительной порчи жира и улучшение устойчивости цвета. В вареных колбасах и модельных сосисках добавление 0,5–3,0 % порошка ризома приводит к снижению показателей TBARS (тиобарбитуровой кислоты) и более медленному изменению цвета и аромата при хранении, что указывает на торможение липидного и частично пигментного окисления [3, 4, 5]; улучшение водо- и жиरोудерживающей способности, структуры и выхода продукта. За счет клетчатки и набухающих полисахаридов уменьшается кулинарная потеря и повышается стабильность мясной эмульсии; в ряде работ отмечено увеличение выхода готовых изделий и улучшение микроструктуры фарша (более плотная и однородная матрица) [3, 6, 7]; снижение массовой доли жира и энергетической ценности. Порошок корня лотоса обладает низкой собственной жирностью (порядка 0,1–0,2 %) и частично замещает животный жир и/или мясное сырье, что позволяет снижать калорийность продукта и содержание насыщенных жиров [3, 6]; введение 1,5–3,0 % порошка ризома статистически значимо увеличивает содержание клетчатки в готовых изделиях, а также приводит к росту доли минеральных веществ и антиоксидантной активности экстрактов из продукта [3, 6, 7].

Следует учитывать, что растительная добавка может изменять цвет, сочность и вкус мясопродукта: при повышении дозировки (>2–3 %) некоторые авторы отмечают потемнение цвета и некоторое снижение сочности, хотя общая приемлемость изделий остается высокой [3, 4, 7].

4. Направления применения порошка корня лотоса в мясных продуктах.

В ряде работ исследовано влияние порошка корня лотоса на качество вареных колбас и имитированных сосисок. В исследовании Nam и соавт. (2017) в рецептуры вареных сосисок вводили 1–3 % порошка ризома лотоса. Добавка не изменяла существенно pH, влагу и белок, но слегка снижала массовую долю жира, уменьшала кулинарные потери и улучшала стабильность эмульсии [3]. Одновременно наблюдалось снижение показателей TBARS по сравнению с контролем, что отражает антиоксидантный эффект добавки [3].

Авторы отметили некоторое потемнение и уменьшение красноты окраски при уровнях выше 1 %, а также умеренное снижение ощущения сочности, однако общая органолептическая оценка оставалась сопоставимой с контролем. На этой основе порошок корня лотоса был предложен как природный антиоксидантный ингредиент для производства «здоровых» вареных колбас с пониженным содержанием жира и повышенным содержанием клетчатки [3].

Qiu и Chin (2022) исследовали влияние 0,5 и 1,0 % порошка корня лотоса, полученного методом сушки горячим воздухом и лиофильной сушки, на свойства модельных свиных сосисок [4]. Добавление порошка приводило к: 1. снижению светлоты и изменению оттенка колбас; 2. увеличению твердости и когезивности; 3. уменьшению микробной обсемененности и показателей TBARS в течение 35-дневного хранения при 10 °С.

Особенно выраженный эффект наблюдался при использовании 1 % порошка после конвективной сушки, что позволило авторам рекомендовать его как эффективный компонент для продления срока годности колбасных изделий [4]. Экстракты и порошок из корня и

листьев лотоса были испытаны в качестве антиоксидантной добавки в свиных котлетах и палочках. В исследовании Shin и соавт. показано, что введение экстрактов лотоса в фарш позволяет заметно снизить скорость окисления липидов, замедлить изменение цвета и улучшить сенсорную оценку по аромату и общему впечатлению в процессе охлажденного хранения [5]. Отдельные авторы сообщают, что небольшая доля порошка корня лотоса в рецептуре рубленых изделий почти не изменяет текстуру и вкус, но повышает антиоксидантную активность и общий уровень пищевых волокон, что делает возможной разработку функциональных котлет и полуфабрикатов, ориентированных на потребителей, контролируемых калорийность и состав рациона [5, 7].

Особое внимание уделяется использованию порошка корня лотоса в эмульсионных мясных продуктах, таких как куриные наггетсы. Verma и соавт. (2022) включали 1,5; 3,0 и 4,5 % порошка *Nelumbo nucifera* в рецептуру куриных наггетсов [6]. При уровне 3 % наблюдались: 1. увеличение рН эмульсии и ее стабильности; 2. снижение массовой доли жира и энергетической ценности; 3. повышение содержания золы, пищевых волокон, влаги и углеводов; 4. улучшение показателей удержания влаги и жира, а также увеличения выхода готового продукта.

По данным сенсорной оценки, образцы с 3 % порошка корня лотоса получили наивысшие баллы по сочности, текстуре и общей приемлемости, что позволяет рассматривать такой уровень как оптимальный для разработки функциональных куриных наггетсов, обогащенных клетчаткой [6].

Аналогичные подходы применялись при создании реструктурированных мясных блоков с добавлением порошка корня лотоса, где также отмечено улучшение технологических параметров и повышение доли пищевых волокон [7, 11].

5. Перспективы и ограничения применения порошка из корня лотоса.

Использование порошка из корня лотоса в рецептурах мясных продуктов открывает несколько важных направлений развития:

Создание функциональных мясопродуктов, обогащенных пищевыми волокнами. В условиях дефицита клетчатки в рационе потребителей добавление 2–3 % порошка корня лотоса в колбасы, котлеты и наггетсы позволяет увеличить долю волокон без резкого изменения привычной структуры продукта [3, 6, 7]. Снижение доли животного жира и синтетических антиоксидантов. Порошок лотоса может частично замещать жир и выполнять роль природного антиоксиданта, что способствует формированию более «чистой» этикетки и повышает доверие потребителя к продукту [3, 4, 7].

Использование ризома лотоса и побочных продуктов его переработки (мука, крахмал, порошок) соответствует концепции безотходных технологий и устойчивого развития пищевой индустрии [1, 11, 12].

Вместе с тем существуют и ограничения. Введение более 3–4,5 % порошка может заметно изменять цвет и сочность изделий, что требует адаптации рецептов и технологических режимов [4, 6, 11]. Необходимо также учитывать вариабельность состава корня лотоса в зависимости от сорта, условий выращивания и методов сушки, что влияет на стабильность качества готовых мясопродуктов [1, 7].

Перспективными направлениями дальнейших исследований являются: 1. комплексное сочетание порошка корня лотоса с другими растительными волокнами и антиоксидантами; 2. оценка влияния добавки на микробиологическую стабильность и образование вредных соединений (например, остаточного нитрита, продуктов окисления липидов) в реальных промышленных условиях; 3. исследование потребительского восприятия мясных продуктов с порошком лотоса на разных рынках.

Заключение. Корень лотоса (*Nelumbo nucifera*) представляет собой ценное растительное сырье, богатое пищевыми волокнами, минералами, витамином С и фенольными соединениями с высокой антиоксидантной активностью. Превращение ризома в порошок позволяет концентрировать эти компоненты и использовать их в качестве функционального ингредиента в мясных системах. Обогащение мясных продуктов

порошком корня лотоса обеспечивает: повышение содержания пищевых волокон и минеральных веществ; снижение доли жира и энергетической ценности изделий; улучшение водо- и жирудерживающей способности, стабильности эмульсии и выхода готового продукта; замедление процессов окисления липидов и изменение цвета при хранении.

Наиболее успешно порошок корня лотоса внедрен в технологии вареных колбас, модельных сосисок, котлет и куриных наггетсов, где уровни внесения 1–3 % позволяют сочетать улучшение функциональных характеристик с сохранением высокой потребительской приемлемости. Учитывая растущий спрос на функциональные мясопродукты и природные ингредиенты, порошок корня лотоса можно рассматривать как перспективное средство биотехнологического обогащения ассортимента мясной промышленности.

Список литературы

1. Yang H. et al. Lotus (*Nelumbo nucifera*): a multidisciplinary review of its applications, bioactivities and processing // *Bioresources and Bioprocessing*. – 2024. – Vol. 11. – Article 46.
2. Каковы питательные и оздоровительные функции корня лотоса? // *Longchang Extracts*. – 2024. – Режим доступа: URL: ... (дата обращения: 02.12.2025).
3. Ham Y.K. et al. Lotus (*Nelumbo nucifera*) rhizome as an antioxidant dietary fiber in cooked sausage: effects on physicochemical and sensory characteristics // *Korean Journal for Food Science of Animal Resources*. – 2017. – Vol. 37, № 2. – P. 219–228.
4. Qiu Z.Z., Chin K.B. Effects of lotus rhizome root powder made by different levels and drying methods on the physicochemical properties and antioxidant activity of regular-fat model sausages // *International Journal of Food Science and Technology*. – 2022. – Vol. 57, № 4. – P. 2393–2401.
5. Shin D.J. et al. Antioxidant effects of lotus (*Nelumbo nucifera*) root and leaf extracts and their application on pork patties as inhibitors of lipid oxidation // *International Journal of Food Properties*. – 2019. – Vol. 22, № 1. – P. 199–211.
6. Verma S., Verma A.K., Umaraw P. et al. Development and evaluation of quality characteristics of meat nuggets prepared with inclusion of *Nelumbo nucifera* root powder // *Journal of Animal Research*. – 2022. – Vol. 12, № 2. – P. 205–214.
7. Das A.K. et al. A comprehensive review on antioxidant dietary fibre enriched meat-based functional foods // *Trends in Food Science and Technology*. – 2020. – Vol. 99. – P. 323–336.
8. Chen S.Y., Tengku Rozaina T. Effect of cooking methods on nutritional composition and antioxidant properties of lotus (*Nelumbo nucifera*) rhizome // *Food Research*. – 2020. – Vol. 4, № 4. – P. 1207–1216.
9. Hu J. et al. Slicing increases antioxidant capacity of fresh-cut lotus root (*Nelumbo nucifera* G.) // *International Journal of Food Science and Technology*. – 2014. – Vol. 49, № 11. – P. 2418–2425.
10. Yi Y. et al. Phenolic profiles and antioxidant activity of lotus root varieties // *Molecules*. – 2016. – Vol. 21, № 8. – Article 863.
11. Showkat Q.A. et al. Drying of lotus rhizome slices: influence of drying conditions on functional and physicochemical characteristics of lotus rhizome powder // *Journal of Food Process Engineering*. – 2022. – Vol. 45, № 2. – e13970.
12. Sruthi A., Thomachan S., Mathew D. Utilization of biowaste from commercial lotus cultivation by incorporating rhizome flour for low glycaemic cookies // *Journal of Tropical Agriculture*. – 2022. – Vol. 60, № 1. – P. 31–40.

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ РЫБНОГО РУЛЕТА С ДОБАВЛЕНИЕМ МОРКОВНОГО ЖМЫХА

Найверт Анастасия Валерьевна, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

nastya_3850@icloud.com

Воробьева Алина Валерьевна, ассистент

Красноярский государственный аграрный университет Красноярск, Россия

alya.vorobyova.99@bk.ru

Аннотация. Статья посвящена разработке рецептуры рыбного рулета с добавлением морковного жмыха. Исследованы технологические свойства продукта, определены соотношения ингредиентов и разработана технология производства нового вида рыбного изделия. Показана возможность улучшения вкусовых качеств и повышения пищевой ценности готового блюда путем включения растительного компонента.

Ключевые слова: филе минтая, морковь, рыба, витамины, органолептические показатели, жмых

DEVELOPING A FISH ROLL RECIPE WITH THE ADDED CARROT PUMP

Naivert Anastasia Valeryevna, Student

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

nastya_3850@icloud.com

Vorobyova Alina Valeryevna, assistant Professor

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

alya.vorobyova.99@bk.ru

Abstract. This article is devoted to the development of a fish roll recipe with the added carrot pulp. The technological properties of the product were studied, the ingredient ratios were determined, and a production technology for a new type of fish product was developed. The possibility of improving the taste and nutritional value of the finished dish by incorporating a plant-based component was demonstrated.

Keywords: pollock fillet, carrots, fish, vitamins, organoleptic properties, oil cake

Рыбные продукты традиционно занимают важное место в рационе питания россиян благодаря высокому содержанию белка, полиненасыщенных жирных кислот и витаминов группы В. Однако постоянное употребление одних и тех же блюд может привести к снижению интереса потребителей к продуктам такого типа. Одним из способов решения проблемы является создание новых видов продуктов, сочетающих традиционные ингредиенты с инновационными компонентами растительного происхождения [3].

Морковь как продукт переработки обладает высоким содержанием β -каротина (провитамина А), витаминов группы В, клетчатки, сахаров и других биологически активных компонентов. Интеграция моркови в рыбные продукты, в особенности через обогащение филе минтая, позволяет повысить их пищевую ценность и улучшить органолептические свойства [2].

Цель исследования состоит в создании рецептуры рыбного рулета с использованием морковного жмыха, позволяющей повысить биологическую ценность продукта и расширить ассортимент рыбных изделий.

Объекты и методы исследования. Контрольным образцом служила рецептура рыбного рулета по ТТК 12214. В опытный образец добавили морковный жмых в соотношении 80:20 [4].

Таблица 1 - Рецептуры рыбного рулета с добавлением морковного жмыха

Наименование ингредиента	Контрольный образец	Образец с добавлением морковного жмыха
Филе минтая, кг	0,600	0,600
Лук репчатый, кг	0,100	0,100
Яйцо, кг	0,054	0,054
Соль, кг	0,005	0,005
Перец черный молотый, кг	0,002	0,002
Овсяные хлопья, кг	0,040	0,040
Сыр, кг	0,080	0,080
Морковный жмых, кг	-	0,200
ИТОГО	0,800	1,000

Этапы технологического процесса:

1. Подготовка сырья

Филе освобождают от костей и кожи, нарезают тонкими пластинами толщиной около 1 мм.

Морковный жмых: получают путем прессования свежей моркови, предварительно очищенной и измельченной. Жмых должен иметь влажную консистенцию, чтобы легко смешиваться с рыбой.

Дополнительные компоненты: специи, соль, лук, сыр, овсяная мука, яйца для связывания фарша.

2. Изготовление начинки

Измельченную рыбу соединяют с подготовленными дополнительными компонентами, добавляют необходимые специи и приправы согласно рецептуры. Тщательно перемешивают массу до однородного состояния,

3. Формирование рулета

Морковный жмых распределяют по поверхности рулета в определенных пропорциях (обычно соотношение 80% рыбы : 20% жмыха), посыпают сыром, завершают формирование плотным сворачиванием.

4. Термообработка

Сформированный рулет поместить на противень и поставить в пароконвектомат на 25 минут при температуре 80°C, для придания золотистой корочки запечь 5 минут при температуре 180°C [1].

В готовом рыбном рулете с добавлением морковного жмыха определяли органолептические показатели качества: внешний вид, консистенцию, запах, вкус, форму.

Результаты дегустационной оценки рыбного рулета представлены на рисунке 1.

Проведенная органолептическая оценка показала, что образец с добавлением морковного жмыха набрал больше баллов по следующим показателям:

- внешний вид: цвет однородный, слегка оранжевый оттенок благодаря включению морковного жмыха. Поверхность гладкая, ровная, без дефектов и трещин.

- запах: аромат выраженный, прия-

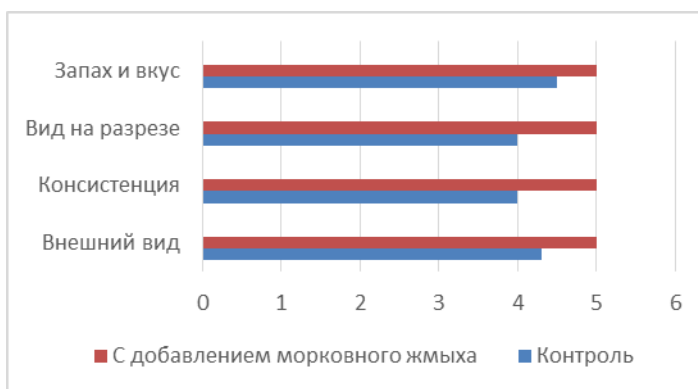


Рисунок 1 - Диаграмма дегустационной оценки рыбного рулета с добавлением морковного жмыха

тний, характерный для свежей рыбы с легкими нотками моркови. Нет посторонних запахов и признаков порчи.

- вкус: вкус гармоничный, умеренно соленый, нежный аромат морепродуктов сочетается с легкой сладостью моркови. Консистенция мягкая, эластичная, без жестких волокон и посторонних примесей.

Консистенция: структура плотная, хорошо держит форму, легко нарезается тонкими ломтиками.

Вид на разрезе: начинка равномерно распределена, без присутствия посторонних дефектов.

Общее впечатление: продукт выглядит аппетитно, обладает приятным ароматом и вкусом, соответствует требованиям качества и безопасности для употребления в пищу [5].

Физико-химические показатели наилучшего образца рыбного рулета с добавлением морковного жмыха, выбранного, по органолептической оценке, представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Физико-химические показатели наилучшего образца рыбного рулета с добавлением морковного жмыха

Наименование показателя	Значение показателя в соответствии с ГОСТ 7453-86	Образец с добавлением морковного жмыха
Массовая доля влаги, % не более	57	58
Массовая доля жира, % не более	38	36
Массовая доля поваренной соли, % не более	6	6

Выводы. На основании полученных результатов исследования следует, что разработанный рыбный рулет с добавлением морковного жмыха по органолептическим, физико-химическим показателям соответствуют нормативным документам. Использование в рецептуре рыбного рулета в качестве функционально значимого компонента морковного жмыха способствует расширению ассортимента рыбных изделий.

Список литературы

1. Белова М.П. Обоснование рецептуры функциональных формованных полуфабрикатов из объектов аквакультуры / И.М. Титова, М.П. Белова // Инновации в технологии продуктов здорового питания: Международная научная конференция: материалы. - Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2016. - С. 255 – 258.
2. Воробьева, А. В. Разработка рецептур рыбных рийетов с облепихой / А. В. Воробьева // Студенческая наука - взгляд в будущее : Материалы XIX Всероссийской студенческой научной конференции, Красноярск, 27–29 февраля 2024 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2024. – С. 11-13. – EDN IDMWXO.
3. Губаненко Г.А. Потенциал использования частиковых рыб Арктической территории Красноярского края для пищевых целей / Г. А. Губаненко, Д. А. Черемных, Т. А. Балябина, М. В. Глотова // Торговля, сервис, индустрия питания. – 2021. – Т. 1. – № 4. – С. 345-360. – DOI 10.17516/2782-2214- 0030. – EDN CNEBSP.
4. Позднякова, С. В. Биологическая безопасность котлет из щуки с добавлением порошка тыквы / С. В. Позднякова // Экология, окружающая среда и здоровье человека: XXI век : Материалы региональной научной конференции школьников, студентов и молодых ученых, Красноярск, 31 октября 2023 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2024. – С. 163-165. – EDN OSGDYJ.
5. Речкина, Е. А. Влияние растительных компонентов на показатели качества рыбных полуфабрикатов / Е. А. Речкина, М. М. Кокшарова, А. Г. Латышева // Научно-практические аспекты развития АПК : Материалы национальной научной конференции, Красноярск, 18 ноября 2022 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. – С. 235-237. – EDN LLSWFG.

ПОВЫШЕНИЕ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ ПЕСОЧНОГО ПОЛУФАБРИКАТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОВСЯНОЙ МУКИ

Семенова Диана Владимировна, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
dianka.semenova.2001@list.ru

Мельникова Екатерина Валерьевна, кандидат технических наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
mev131981@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается влияние замены пшеничной муки овсяной на пищевую и энергетическую ценность песочного полуфабриката в виде корзиночки, что является актуальным направлением в контексте растущего интереса к здоровому питанию. Введение нетрадиционных видов муки, таких как овсяная, позволяет улучшить питательные свойства мучных кондитерских изделий, обеспечивая более высокий уровень клетчатки, витаминов и минералов. Исследование включает расчет пищевой ценности контрольного и наилучшего образца песочного полуфабриката в виде корзиночки. Результаты дегустационной оценки показали, что образец с 100%-й заменой пшеничной муки на овсяную обладает наилучшими органолептическими характеристиками. Расчетные данные подтвердили увеличение содержания белков, пищевых волокон и минеральных веществ в новом продукте, что свидетельствует о повышении его пищевой ценности. Данные результаты могут быть полезны для производителей мучных кондитерских изделий, стремящихся к созданию более здоровых и питательных продуктов.

Исследования проводились в лаборатории кафедры «Технологии хлебопекарного, кондитерского и макаронного производств».

Ключевые слова: песочный полуфабрикат, овсяная мука, энергетическая, пищевая ценность

INCREASING THE NUTRITIONAL VALUE OF SANDWICH SEMI-FINISHED PRODUCT USING OAT FLOUR

Diana Vladimirovna Semenova, Student

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
dianka.semenova.2001@list.ru

Ekaterina Valeryevna Melnikova, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
mev131981@mail.ru

Abstract. This article examines the effect of replacing wheat flour with oat flour on the nutritional and energy value of shortbread tartlets, a topical area of research amid growing interest in healthy eating. The introduction of non-traditional flours, such as oat flour, improves the nutritional properties of baked goods, providing higher levels of fiber, vitamins, and minerals. The study included calculating the nutritional value of the control and best-quality shortbread tartlet samples. A tasting evaluation revealed that the sample with 100% oat flour substituted for wheat flour had the best organoleptic characteristics. The calculated data confirmed an increase in the protein, dietary fiber, and mineral content of the new product, indicating an increase in its nutritional value. These results may be useful for bakery manufacturers seeking to create healthier and more nutritious products.

The research was conducted in the laboratory of the Department of Bakery, Confectionery, and Pasta Production Technologies.

Keywords: shortbread semi-finished product, oat flour, energy value, nutritional value

Введение. В последние годы наблюдается растущий интерес к здоровому питанию и повышению пищевой ценности мучных кондитерских изделий [1, 2]. Одним из актуальных направлений в этой области является использование нетрадиционных видов муки, способствующих улучшению питательных свойств изделий, производимых на основе традиционных видов муки [3]. Одним из таких мучных кондитерских изделий является песочный полуфабрикат, который широко используется в кондитерской промышленности. Однако стандартные рецептуры часто не обеспечивают достаточного уровня питательных веществ и могут содержать избыточное количество сахаров и жиров.

В связи с этим, внедрение овсяной муки в состав песочного полуфабриката представляет собой перспективный подход для повышения его пищевой ценности. Овсяная мука известна своим высоким содержанием клетчатки, витаминов и минералов, а также полезных антиоксидантов, которые способствуют улучшению обмена веществ и поддержанию здоровья [4]. Использование овсяной муки не только обогащает продукт полезными компонентами, но и придает ему уникальный вкус и текстуру [5].

В связи с этим, **целью** работы является расчет пищевой и энергетической ценности песочного полуфабриката в виде корзиночки повышенной пищевой ценности с применением овсяной муки.

В соответствии с поставленной целью поставлены следующие **задачи**: расчет пищевой и энергетической ценности песочного полуфабриката с использованием овсяной муки.

Материалы и методы исследования. Объектом исследования является песочный полуфабрикат в виде корзиночки с применением овсяной муки, а также его рецептура. Пищевую и энергетическую ценность оценивали расчетным методом.

Результаты исследования. Расчетно-аналитическим методом определена пищевая ценность.

В условиях лаборатории кафедры «Технологии хлебопекарного кондитерского и макаронного производств» была приготовлены песочные полуфабрикаты в виде корзиночки с 25, 50, 75, 100% заменой пшеничной муки высшего сорта на овсяную муку (Рисунок 1).

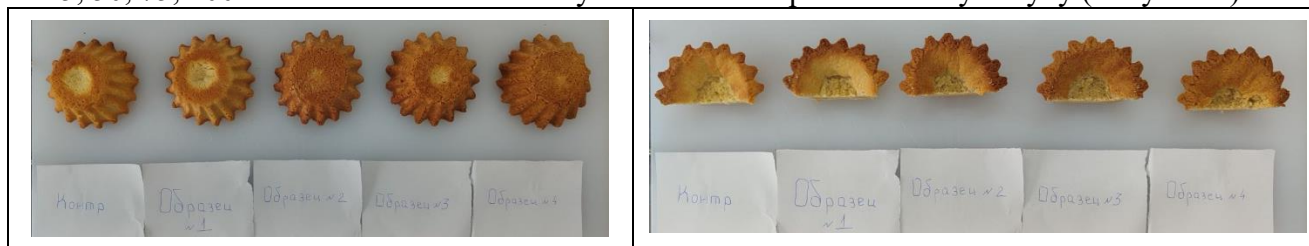


Рисунок 2 – Внешний вид песочных полуфабрикатов

По результатам дегустационной оценки было установлено, что наилучшим образцом песочного полуфабриката в виде корзиночки является образец № 4 – со 100 %-й заменой пшеничной муки высшего сорта на овсяную муку.

Были проведены расчеты пищевой и энергетической ценности контрольного и наилучшего образцов (Таблица 1).

Таблица 1 - Пищевая и энергетическая ценность песочных полуфабрикатов с использованием овсяной муки

Показатель	Химический состав	
	Контрольный образец	Образец №4
Белки, г	6,42	7,50
Жиры, г	22,56	25,27
Углеводы, г	45,91	43,83
Пищевые волокна, г	1,81	2,33
Энергетическая ценность, ккал/кДж	412/1723	432/1807
Минеральные вещества		
Натрий, мг	135,95	145,29
Калий, мг	82,14	164,07
Кальций, мг	21,14	41,11
Магний, мг	9,17	57,91
Фосфор, мг	67,86	204,77

Железо, мг	0,92	2,16
Витамины		
Витамин В ₁ , мг	0,06	0,13
Витамин В ₂ , мг	0,06	0,08
Витамин РР, НЭ	0,50	0,41

Полученные результаты свидетельствуют о том, что использование овсяной муки в составе рецептуры песочного полуфабриката в виде корзиночки приводит к увеличению содержания минеральных веществ и витаминов. Энергетическая ценность песочного полуфабриката в виде корзиночки с добавлением овсяной муки составляет 432 кКал.

Образец №4 со 100 %-й заменой пшеничной муки высшего сорта на овсяную муку содержит больше белка на 1,08 г, жиров на 2,71 г, пищевых волокон на 0,52 г, что может быть полезным для пищеварения.

По содержанию углеводов отмечается снижение на 2,08 г, что может быть положительным моментом для людей, следящих за потреблением углеводов.

Также наблюдается повышение содержания минеральных веществ, таких как натрий, калий, кальций в два раза больше, фосфора (204,77 мг против 67,86 мг) и железа (2,16 мг против 0,92 мг), что может говорить о лучшей минерализации.

По содержанию витаминов образец №4 имеет больше витамина В₁ (0,13 мг против 0,06 мг), содержание витамина В₂ в образце №4 также выше (0,08 мг против 0,06 мг). Однако содержание витамина РР ниже (0,41 НЭ против 0,50 НЭ).

Вывод. Таким образом, обоснована возможность применения овсяной муки с целью повышения пищевой ценности мучных кондитерских изделий и расширения их ассортимента. В результате модификации рецептуры песочного полуфабриката в виде корзиночки путем внесения в нее овсяной муки в количестве 100% с заменой эквивалентного количества пшеничной муки высшего сорта установлена возможность производства песочного полуфабриката в виде корзиночки с повышенной пищевой ценностью. Повышение пищевой ценности обусловлено улучшением жирнокислотного состава, повышением содержания пищевых волокон, улучшением витаминно-минерального комплекса изделий.

Список литературы

1. Мельникова, Е. В. Повышение пищевой ценности хлебобулочных изделий с использованием пюре из моркови / Е. В. Мельникова, Д. А. Кох, Ю. А. Разаренных // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития: Материалы международной научно-практической конференции, Красноярск, 21-23 апреля 2020 года / Ответственные за выпуск: В.Л. Бопп, Сорокатая Е.И. Том Часть 2. - Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2020. - С. 184-188. EDN: WVFNLP
2. Melnikova, E. V. The use of buckwheat in the production of fondant candies / E. V. Melnikova, N. V. Prisuhina, L. G. Ermosh // AIP Conference Proceedings, Ekaterinburg, 20 апреля 2021 года. - Ekaterinburg, 2021. - P. 020005. EDN: OAWTYC
3. Корячкина С.Я. Использование нетрадиционных видов муки в производстве мучных кондитерских изделий/С.Я. Корячкина// Фундаментальные исследования. – 2005. – № 8. – С.90-92.
4. Химический состав российских пищевых продуктов: справочник / под ред. И. М. Скурихина, В. А. Тутельяна. М.: ДеЛипринт, 2002. 522 с.
5. Янова, М. А. Использование текстурированных зерновых продуктов в производстве основного бисквита / М. А. Янова, Н. В. Присухина // Вестник КрасГАУ. – 2020. – № 2(155). – С. 137-147. – DOI 10.36718/1819-4036-2020-2-137-147.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ТИРАЖНОГО ИРИСА СО ЖМЫХОМ ЛЬНА

Трифонова Алина Сергеевна, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

lina.trifonova.2014@yandex.ru

Мельникова Екатерина Валерьевна, кандидат технических наук, доцент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

mev131981@mail.ru

Аннотация. Разработана технология производства тиражного ириса с использованием льняного жмыха. Экспериментально установлена рациональная дозировка жмыха 25%, 50%, 75%, 100% от массы сахара, обеспечивающая получение продукта с улучшенными структурными свойствами и повышенной пищевой ценностью. Готовый продукт характеризуется пластичной нелипкой консистенцией и выраженными ореховыми нотками во вкусе и аромате.

Ключевые слова: тиражный ирис, льняной жмых, технология, органолептические показатели, физико-химические показатели

TECHNOLOGY FOR PREPARING PRINTED TOFFEE WITH FLAX CAKE

Trifonova Alina Sergeevna, Student

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

lina.trifonova.2014@yandex.ru

Melnikova Ekaterina Valeryevna Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

mev131981@mail.ru

Abstract. A technology for producing commercial toffee using flaxseed cake has been developed. Experiments have established the rational cake dosage of 25%, 50%, 75%, and 100% of the sugar mass, resulting in a product with improved structural properties and increased nutritional value. The finished product is characterized by a flexible, non-sticky consistency and distinct nutty notes in both flavor and aroma.

Keywords: tirage iris, flaxseed cake, technology, organoleptic properties, physicochemical properties

Целью работы является разработка технологии производства тиражного ириса с использованием льняного жмыха, для расширения ассортимента сахаристых кондитерских изделий с улучшенными структурно механическими и питательными свойствами

Задачи: определить рациональную дозировку льняного жмыха (25%, 50%, 75%, 100% от массы сахара) в рецептуре тиражного ириса.

Изучить влияние льняного жмыха на органолептические показатели готового продукта (вкус, аромат, цвет, консистенция).

Оценить физико-химические показатели образцов (массовая доля влаги, жира).

Провести дегустационную оценку образцов с участием целевой аудитории.

Разработать технологическую схему приготовления ириса с внесением жмыха на этапе тиражирования.

Объекты и методы исследования:

Для изготовления образцов использовалась следующее сырье: льняной жмых ГОСТ 10974-95, молоко сгущенное ГОСТ 31688-2012, сахар - белый ГОСТ 33222-2015, патока

крахмальная ГОСТ 33917-2016, масло сливочное ГОСТ 32261-2013, эссенция ирисовая ГОСТ 32049-2013 [1, 3–7].

ГОСТ 5900-73 Изделия кондитерские. Метод определения влаги и сухих веществ, ГОСТ 5897-90 Изделия кондитерские. Методы определения органолептических показателей качества. ГОСТ 5898-2022 Изделия кондитерские. Метод определения кислотности и щелочности [8,9,10].

Актуальность темы заключается в разработке технологии производства кондитерских изделий с повышенной пищевой ценностью с использованием вторичного сырья масличных культур является одним из ключевых трендов современной пищевой промышленности. Внедрение такой технологии позволит получить социально значимый продукт, способствующий укреплению здоровья населения, и обеспечить производителям конкурентные преимущества на динамичном рынке.

В современных условиях развития пищевой промышленности особую актуальность приобретает задача рационального использования вторичных ресурсов переработки сельскохозяйственного сырья. Одним из перспективных направлений является использование побочных продуктов масложировой промышленности, в частности, льняного жмыха, представляющего собой ценное сырье для создания продуктов с повышенной пищевой ценностью.

Тиражный ирис – это сахаристое кондитерское изделие с мелкокристаллической структурой, получаемой путем уваривания сахаропаточного сиропа с добавлением молочного продукта с последующим охлаждением и механической обработкой (тиранием). Традиционная рецептура может быть модифицирована за счет введения нетрадиционных видов сырья, что позволяет расширить ассортимент данных видов изделий с повышенной пищевой ценностью [1].

Льняной жмых – это побочный продукт переработки семян льна при получении масла. Он богат клетчаткой (до 25-30%), белком (около 20%), остаточными липидами, содержащими омега-3 кислоты, лигнанами, витаминами и минералами. [2,5].

В соответствии с требованиями физиологов суточное потребление жиров должно соответствовать 95-100 грамм. При этом должно быть следующее соотношение жирных кислот: полиненасыщенные 20-30%, мононенасыщенные 40-50%, насыщенные 20-30%. Следует отметить, что ни один из природных жиров не соответствует указанным нормам. Исходя из этого можно утверждать, что льняной жмых имеет сбалансированный состав.

Таблица 1 - Химический состав льняного жмыха

Компоненты	Масса на 100 г съедобной части
Вода	15
Белок	26
Жир	10
Углеводы	12
Пищевые волокна, в том числе:	30
Клетчатка	9,3
Зола	6,6

Результаты исследований. В рамках разработки технологии тиражного ириса за основу была взята рецептура ириса тиражного «Сливочного», в лабораторных условиях кафедры ТХКиМП, институт пищевых производств, ФГБОУ ВО Красноярского ГАУ была экспериментально обоснована рациональная массовая доля льняного жмыха на стадии тиражирования, составляющая 25%, 50%, 75%, 100% от массы сахара образцы №1, №2. №3, №4 (таблица №2) [3,4].

Таблица 2 - Рецептúra тиражного ириса «Слиточного»

Наименование сырья	Сухое вещество	Контрольный образец	Образец №1	Образец №2	Образец №3	Образец №4
		В натуральном выражении г	В натуральном выражении г	В натуральном выражении г	В натуральном выражении г	В натуральном выражении г
Льняной жмых	93,0	-	1,15	2,3	3,45	4,6
Молоко сгущеное	74,0	37,8	37,8	37,8	37,8	37,8
Сахар - белый	99,85	46,4	41,78	41,78	41,78	41,78
Патока	78,0	24,6	24,6	24,6	24,6	24,6
Масло сливочное	84,0	5,85	5,85	5,85	5,85	5,85
Эссенция ирисовая	-	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Выход		100	100	100	100	100

На рисунке 1 представлена технологическая блок - схема приготовления ириса тиражного с добавлением льняного жмыха на стадии тиражирования.

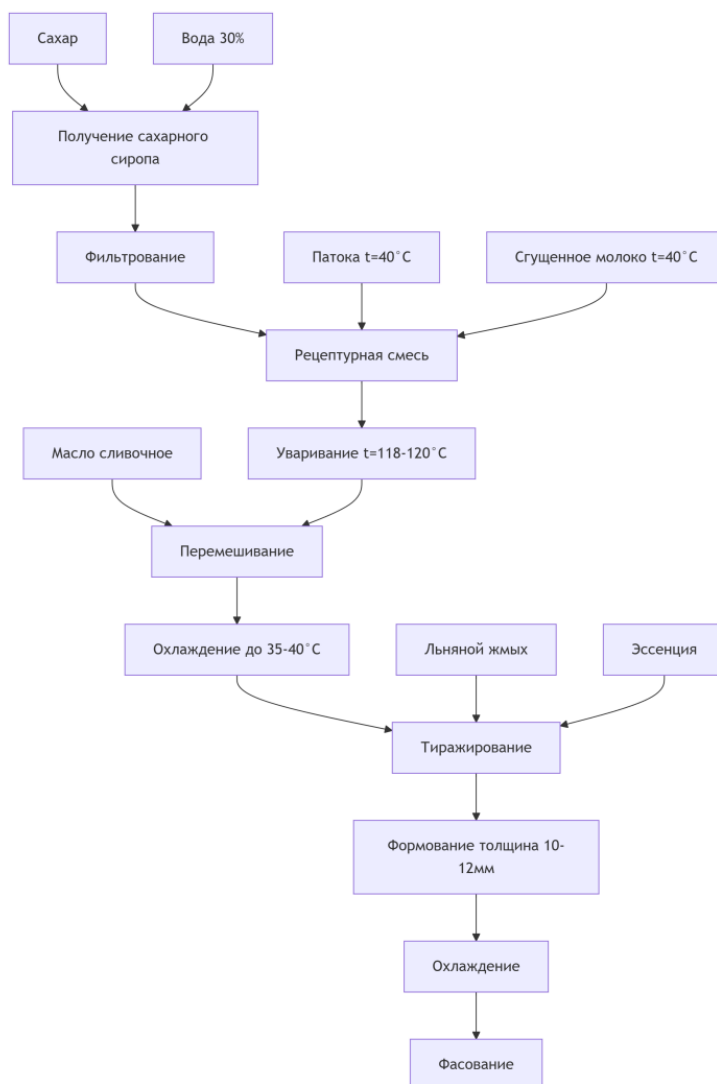


Рисунок 1 - Технологическая блок - схема приготовления ириса тиражного

Приготовление тиражного ириса со жмыхом льна готовится следующей последовательности. Сахар и вода смешиваются, доводятся до температуры 100°C, вносятся патока и сгущенное молоко порционно в три приема и уваривается 118-120°C, вносятся сливочное масло перемешивается и охлаждается. Далее происходит процесс тиражирования. Контрольном образце процесс тиражирования был осуществлено сахарной пудрой, продолжительность тиражирования составила 10 минут. В образцах № 1 тиражирование составило 10 минут, образце № 2 – 8 минут, образце № 3 – 7 минут, образце № 4 – 5 минут.

Таблица 3 - Органолептические и физико-химические показатели

	Контрольный образец ГОСТ 6478-2014	Образец №1	Образец №2	Образец №3	Образец №4
Вкус и аромат	Ярко выраженный, характерный для данного наименования ириса, без постороннего привкуса и запаха	Характерный вкус и аромат сливочного тиражного ириса и легким послевкусием	Характерный вкус и аромат сливочного тиражного ириса с легким послевкусием и легким ореховым вкусом	Характерный вкус и аромат сливочного тиражного ириса с ореховым послевкусием	Характерный вкус и аромат сливочного тиражного ириса с ореховым вкусом
Цвет	Светло коричневый	Светло коричневый	Светло коричневый, мелкими чуть заметными вкраплениями от частиц жмыха	Светло коричневый, заметными вкраплениями от частиц жмыха	Светло коричневый с мелкими вкраплениями от частиц жмыха
Структура	Твердая	Твердая, пластичная не липкая, пластичная	Твердая, пластичная не липкая, пластичная	Твердая, пластичная не липкая, пластичная	Твердая, пластичная не липкая, пластичная
Массовая доля влаги %, не более	10	10	10	10	10
Массовая доля жира %, не менее	3	3	3	4	4

В ходе разработки технологии была проведена дегустационная оценка изделий по пяти бальной шкале, в которой приняли участие 20 человек в возрастной категории от 20-45 лет.

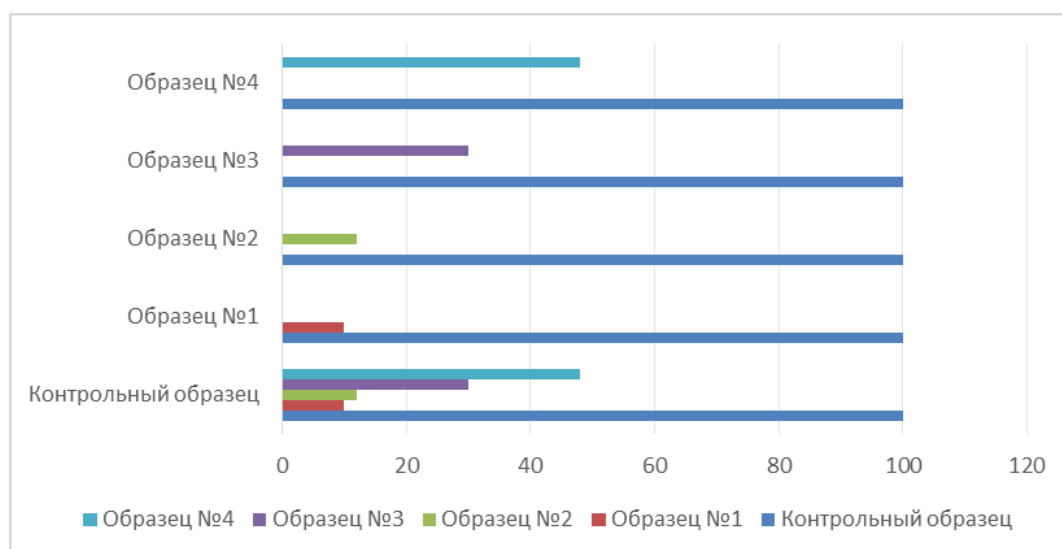


Рисунок 2 – Дегустационная оценка ириса тиражного

По итогам дегустационной оценки было выявлено, что образец №4 набрал большее количество баллов (45) и показал большой интерес контингента, за счет ярко выраженного вкуса ореха и аромата.

Вывод. В результате исследований установлено, что использование льняного жмыха в рецептуру тиражного ириса позволяет получить продукт с повышенной пищевой ценностью и улучшенными потребительскими свойствами. Наиболее рациональным признан образец №4 с добавлением жмыха в количестве 100% от массы сахара идущий на тиражирования, который получил наивысшую дегустационную оценку, благодаря выраженному ореховому вкусу и аромату. Разработанная технология позволяет расширить ассортимент ириса с повышенной пищевой ценностью и эффективно использовать вторичное сырье на примере льняного жмыха, что отвечает тенденциям рационального использования ресурсов в пищевой отрасли.

Список литературы

1. ГОСТ 6478-2014. Ирис. Общие технические условия
2. ГОСТ 10974-95. Жмых льняной. Технические условия
3. ГОСТ 31688-2012. Консервы молочные. Молоко и сливки сгущенные с сахаром. Технические условия
4. ГОСТ 33222-2015. Сахар белый. Технические условия
5. ГОСТ 33917-2016. Патока крахмальная. Общие технические условия
6. ГОСТ 32261-2013. Масло сливочное. Технические условия
7. ГОСТ 32049-2013. Ароматизаторы пищевые. Общие технические условия
8. ГОСТ 5900-73. Изделия кондитерские. Методы определения влаги и сухих веществ
9. ГОСТ 5897-90. Изделия кондитерские. Методы определения органолептических показателей качества, размеров, массы нетто и составных частей
10. ГОСТ 5898-2022. Изделия кондитерские. Методы определения кислотности и щелочности
11. Возможность использования семян рыжика в производстве халвы / Е. В. Мельникова, Я. В. Смольникова, А. А. Беляков, Т. А. Лисовец // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития : материалы международной научно-практической конференции, Красноярск, 20–22 апреля 2021 года. Том 1 Часть 2. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2021. – С. 305-309. – EDN WORPEV.
12. Трифонова, А. С. Разработка Рецептуры затяжного печенья с добавлением семян льна / А. С. Трифонова // Студенческая наука - взгляд в будущее : Материалы XX Всероссийской студенческой научной конференции, Красноярск, 25–27 февраля 2025 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2025. – С. 54-56. – EDN KUHSKM.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕМЯН ТЫКВЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ ВАРЕННЫХ ПРЕССОВАННЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ

Ужакина Инесса Федоровна, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
inessauzakina@gmail.com

Герашенко Ксения Андреевна

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
Sutuqina@mail.ru

Аннотация. В данной статье рассматривается использование семян тыквы в количестве 5 и 10% от массы мясного сырья в производстве вареных прессованных продуктов из мяса птицы. Полученные результаты демонстрируют перспективность использования семян тыквы как натурального компонента, способствующего обогащению продукта и расширению ассортимента мясных изделий из птицы. На основе полученных результатов исследований рекомендовано при производстве ветчины прессованной из мяса птицы в фарш добавлять 5% семян тыквы.

Ключевые слова: семена тыквы, ветчина, мясо птицы, рецептура, технология, пищевая ценность

USE OF PUMPKIN SEEDS IN THE PRODUCTION OF COOKED PRESSED POULTRY PRODUCTS

Uzhakina Inessa Fyodorovna, Student

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
inessauzakina@gmail.com

Ksenia Andreevna Gerashchenko

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
Sutuqina@mail.ru

Abstract. This article examines the use of pumpkin seeds at levels of 5 and 10% of the meat mass in the production of cooked pressed poultry products. The results demonstrate the potential of pumpkin seeds as a natural ingredient for enriching the product and expanding the range of poultry products. Based on these research findings, it is recommended to add 5% pumpkin seeds to ground poultry meat when producing pressed ham.

Keywords: pumpkin seeds, ham, poultry meat, recipe, technology, nutritional value

В современном мясоперерабатывающем производстве особое внимание уделяется не только качеству и безопасности продукции, но и ее питательной ценности. Одним из перспективных направлений является использование натуральных добавок, таких как семена тыквы, для улучшения свойств готовых мясных изделий. В данной статье рассмотрим роль семян тыквы в производстве вареных прессованных продуктов из мяса птицы.

Семена тыквы богаты белками и аминокислотами, жирами, в том числе полезными полиненасыщенными жирными кислотами, минеральными веществами (цинк, магний, железо, калий), витаминами (Е, группы В), фитохимическими веществами (фитостеролы, каротиноиды). Эти компоненты способствуют укреплению иммунитета, улучшению обмена веществ и обладают антиоксидантными свойствами.

Добавление семян тыквы в рецептуру способствует улучшению текстуры продукта, делая его более сочным и мягким. Семена могут выступать в роли натуральных связующих компонентов, повышая стабильность формы изделия.

Обогащение мясных изделий семенами тыквы увеличивает их содержание белков, полезных жиров и микроэлементов, что делает продукт более питательным и полезным для потребителя.

Фитохимические вещества семян тыквы помогают замедлить окислительные процессы, что способствует увеличению срока хранения продукции и сохранению ее качества.

Семена тыквы могут использоваться в качестве натуральных добавок, улучшающих связующие свойства фарша, что особенно важно при производстве прессованных изделий.

Цель работы – определить оптимальные условия внедрения семян тыквы в технологический процесс для повышения пищевой ценности и улучшения органолептических характеристик продукции.

Задачи исследования включали разработку рецептуры, а также оценку качества готового изделия.

Объектами исследования были образцы - За контрольный образец была взята рецептура ветчины [3]. Готовый продукт (ветчину прессованную из мяса птицы, с добавлением семян тыквы) оценивали по показателям качества согласно стандартным методам.

Методика исследований. Для разработки технологии производства ветчины прессованной из мяса птицы с добавлением семян тыквы на базе кафедры технологии консервирования и пищевой биотехнологии были проведены экспериментальные исследования. Для проведения исследований были сформированы 3 образца ветчины прессованной из мяса птицы с добавлением семян тыквы. Контрольным образцом служила рецептура ветчины прессованной из мяса птицы без внесения семян тыквы. В опытные образцы №1 и №2 добавляли соответственно 5 и 10% семян тыквы взамен мяса птицы. При выполнении работы использованы стандартные методы исследования.

Результаты и их обсуждение. Технологический процесс производства ветчины прессованной начинался с подготовки сырья (нарезать филе кусочками 5 на 5 мм), смешать сырье с сыпучими ингредиентами (кроме крахмала), водой перемешать в течение 10 мин. Добавить крахмал, вымешивать еще 5 минут. Температура фарша +12 градусов.

Подготовить форму, выложить стейч пленкой, положить фарш, сверху стрейч-пленкой. Запресовать в пресс форму.

Термообработка. В пароконвектомате. В гастроячейку налить воды, поставить пресс – форму. Варить при 100 град 100% влажности в течение 80 мин. В опытные образцы в соответствии с рецептурами (таблица 1) были внесены семена тыквы в различных дозировках.

Таблица 1 - Рецептуры ветчины прессованной из мяса птицы, кг/на 100кг

Наименование ингредиентов	Контрольный образец	Опытный образец №1	Опытный образец №2
Сырье			
Филе куриное	100	95	90
Добавки на рассол:			
Соль нитритная	1	1	1
Соль	1,5	1,5	1,5
Крахмал	2	2	2
фрештон 420 Б	4	4	4
Вкусоароматика	0,8	0,8	0,8
Краситель	0,03	0,03	0,03
Семена тыквы	-	5	10
Вода	40	40	40

В готовой ветчине прессованной из мяса птицы с добавлением семян тыквы (рисунок 1) определяли органолептические показатели качества: внешний вид, консистенцию, запах и вкус, форму и размер. Результаты дегустационной оценки готовых образцов, представлены на рисунке 2.



Рисунок 1 - Ветчина прессованная из мяса птицы с добавлением семян тыквы

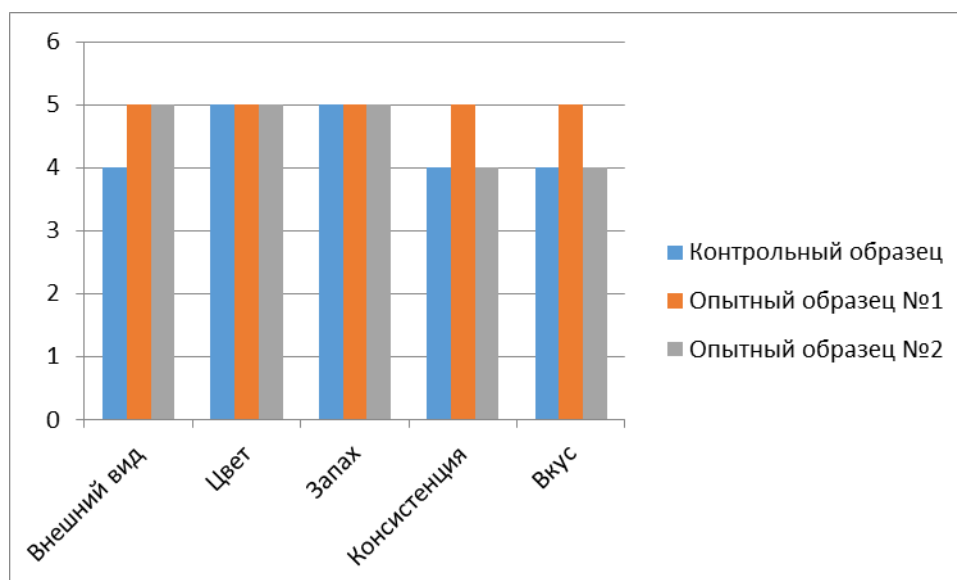


Рисунок 2 - Дегустационная оценка ветчины прессованной из мяса птицы с добавлением семян тыквы

При проведении органолептического анализа установлено, что образец ветчины прессованной из мяса птицы с добавлением 5% семян тыквы продемонстрировал оптимальное сочетание потребительских характеристик. По совокупности показателей внешний вид, аромат, вкус и консистенция образца №1 с добавлением 5% семян тыквы значительно превосходят характеристики контрольного образца, приготовленного без добавления семян тыквы, и уступают лишь незначительно образцу с введением 10% семян тыквы, который проявляет избыточную зернистость и ярко выраженный привкус тыквенных семян, снижающих общий гастрономический эффект.

Таким образом, наиболее предпочтительным является использование именно 5%-го соотношения семян тыквы для приготовления ветчины прессованной из мяса птицы, поскольку этот уровень обеспечивает идеальный баланс качества готового изделия, обеспечивая приятную вкусовую композицию и оптимальные сенсорные свойства продукта.

Список литературы

1. Баранов, А. В. Использование семян тыквы в пищевой промышленности / А. В. Баранов // Журнал «Пищевая промышленность». – 2022. – № 3. – С. 33-37.

2. ГОСТ 32137-2014. Мясные и мясосодержащие продукты. Технические условия.
3. Гусев, М. И. Технология переработки мяса птицы / М. И. Гусев. – М.: Агропромиздат, 2017. – 400 с.
4. Иванов, А. А. Технология мясных продуктов / А. А. Иванов. – М.: Колос, 2018. – 320 с.
5. Кузнецова, Л. А. Влияние растительных добавок на качество мясных продуктов / Л. А. Кузнецова // Вестник пищевой промышленности. – 2021. – № 2. – С. 12-18.
6. Петров, В. В. Биохимия семян тыквы и их применение в пищевой промышленности / В. В. Петров // Журнал пищевой промышленности. – 2020. – № 4. – С. 45-50.
7. Смирнова, Е. Н. Натуральные добавки в мясной промышленности / Е. Н. Смирнова. – СПб.: Изд-во СПбГУТ, 2019. – 256 с.
8. Технологические карты и рецептуры вареных прессованных мясных изделий / Под ред. И. П. Иванова. – М.: Мясная промышленность, 2019.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ГЕРЕФОРДСКОЙ И АБЕРДИН-АНГУССКОЙ ПОРОД В МЯСНОМ СКОТОВОДСТВЕ

Четверикова Вероника Алексеевна, студент

Вятский государственный агротехнологический университет, Киров, Россия

setverikovaveronika6@gmail.com

Усманова Елена Николаевна, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник

Вятский государственный агротехнологический университет, Киров, Россия

elena_akademy@mail.ru

Аннотация. В мире мясного скотоводства герефордская и абердин-ангусская породы занимают лидирующие позиции. Цель: провести сравнительную оценку биотехнологических качеств этих пород на основе экспертных данных для определения их оптимального использования в различных хозяйственных условиях. Абердин-ангусской породы известна высокой степенью мраморности, что придает ей насыщенный вкус и нежность, отличается более высокими темпами роста. Герефордская порода демонстрирует лучшую адаптацию к низким температурам. Стратегическим решением для многих хозяйств является использование кроссинга этих пород. Это позволяет объединить выносливость, размер и адаптивность герефорда с мясными качествами и легкостью отелов ангуса, создавая животных с превосходными коммерческими характеристиками.

Ключевые слова: мясное скотоводство, герефорды, абердин-ангуссы, мясная продуктивность, воспроизводительные качества

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE GEREFORD AND ABERDINE-ANGUESS BREEDS IN BEEF CATTLE BREEDING

Chetverikova Veronika Ivanovich, Student

Vyatka State Agrotechnological University, Kirov, Russia

setverikovaveronika6@gmail.com

Usmanova Elena Nikolaevna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

Vyatka State Agrotechnological University, Kirov, Russia

elena_akademy@mail.ru

Abstract. In the world of beef cattle breeding, the Hereford and Aberdeen Angus breeds occupy leading positions. The aim is to conduct a comparative assessment of the biotechnological qualities of these breeds based on expert data to determine their optimal use in various economic conditions. The Aberdeen Angus breed is known for its high degree of marbling, which gives it a rich flavor and tenderness, and its faster growth rate. The Hereford breed demonstrates better adaptation to low temperatures. The use of crossbreeding between these breeds is a strategic solution for many farms. This allows you to combine the hardiness, size, and adaptability of the Hereford with the meat quality and ease of calving of the Angus, creating animals with excellent commercial characteristics.

Keywords: beef cattle breeding, Herefords, Aberdeen Angus, meat productivity, reproductive qualities

В России в мясном скотоводстве популярны зарубежных пород мясного скота, такие как ангусская и герефордской, что связано с их уникальными качествами [1] (рис. 1, 2).



Рисунок 1 – Герефорды. Калужская область



Рисунок 2 – Абердин-ангуссы. Воронежская область

Обе породы были выведены в Великобритании, но получили распространение в России благодаря подходящих климатических условий для их разведения и селекции [2]. Как за рубежом, так и в России в мясном скотоводстве используют две основные стадии производства говядины: первая – это получение телят, вторая - откорм [3].

Согласно источникам литературы [4], абердин-ангусская порода лучше подходит для производителей, ориентированных на производство высококачественной говядины с хорошей мраморностью, в то время как герефордская порода идеально подходит для суровых условий и систем с низкими затратами [3,4]. Герефордская и абердин-ангусская породы являются краеугольным камнем современного мясного скотоводства. Несмотря на общую направленность, каждая порода обладает уникальным набором хозяйственно-полезных признаков. Выбор между ними определяется конкретными целями фермера, климатическими условиями, рыночными требованиями, рельефа местности, климата [5,6]. Актуальным вопросом является обеспечение населения России качественной высокопитательной говядиной с хорошими вкусовыми качествами, выбор пород и использование при этом играет важную роль.

В таблице 1 приведен анализ биотехнологических качеств мясного скота по наиболее значимым параметрам, где оценка производится по пятибалльной шкале [7,8].

Таблица 1 - Сравнительная характеристика абердин-ангусской и герефордской пород по биотехнологическим качествам

Признак	Герефордская порода	Абердин - ангусская порода	Комментарий
Размеры тела взрослых животных	3,0	2,0	Герефорды обладают более крупными размерами, что потенциально обеспечивает больший валовой выход мяса.
Легкость отелов	4,0	4,75	Ангусы имеют значительное преимущество, что снижает риск осложнений и падежа телят.
Вкусовые качества мяса	4,5	5,0	Ангусы – бесспорный лидер, эталон мраморной говядины высшей категории.
Устойчивость к холоду	4,0	3,75	Герефорды демонстрируют лучшую адаптацию к низким температурам.
Неприхотливость	4,25	4,25	Обе породы обладают одинаково высокой адаптивностью к кормам и условиям содержания.

Прирост телят после отъема	3,0	2,75	Герефорды показывают несколько более высокую скорость постотъемного прироста.
Развитие мускулатуры	3,5	3,5	Мускулатура развита одинаково хорошо у обеих пород.

На основе проведенного сравнения были отмечены особенности этих пород. В качестве преимуществ породы Абердин – ангусс следует отметить:

1. Высшее качество мяса (5,0 баллов). Как отмечают эксперты, генетическая предрасположенность ангусов к образованию внутримышечного жира («мраморности») делает их незаменимыми для производства элитной говядины [1].

2. Исключительная легкость отелов (4,75 балла). Низкий процент осложнений при родах делает эту породу идеальной для систем с минимальным человеческим вмешательством, что напрямую влияет на экономическую эффективность [2].

Таким образом, абердин-ангусская порода является оптимальным выбором для хозяйств, ориентированных на интенсивные технологии откорма и выход на премиальный сегмент рынка с мраморной говядиной.

Герефордская порода крупного рогатого скота отличается лучшей устойчивостью к холоду (4,0 балла). Исторически сформированная в более суровых условиях Англии, порода демонстрирует высокую резистентность к перепадам температур и холодному климату [8]. Большая живая масса взрослых животных и стабильный прирост после отъема обеспечивают высокий валовой выход продукции. Таким образом, герефордская порода лучше подходит для экстенсивного и пастбищного содержания в регионах с рискованным земледелием и более суровыми климатическими условиями.

В качестве общих характеристик отметили следующее: обе породы демонстрируют одинаково высокую неприхотливость (4,25 балла) и хорошее развитие мускулатуры (3,5 балла), что подтверждает их статус высокопродуктивных и рентабельных для мясного животноводства.

Заключение. Проведенный анализ показывает, что вопрос «какая порода лучше?» некорректен. Каждая порода лидирует в своей нише.

Абердин-ангус – это специализированная порода для получения максимального качества мяса и управления стадом с высокой эффективностью.

Герефорд – это универсальная, выносливая порода, гарантирующая стабильный выход продукции в различных, в том числе и сложных, условиях.

Стратегическим решением для многих хозяйств является использование кроссинга этих пород. Это позволяет объединить выносливость, размер и адаптивность герефорда с мясными качествами и легкостью отелов ангуса, создавая животных с превосходными коммерческими характеристиками.

Список литературы

1. Генеалогическая структура стада абердин-ангусской породы к(ф)х «Цветкова Т.Н.» Республики Крым / Е. Н. Усманова, П. С. Остапчук, Т. Н. Цветкова [и др.] // Вестник КрасГАУ. – 2023. – № 3(192). – С. 101-107. – DOI 10.36718/1819-4036-2023-3-101-107. – EDN PDUVGF. По состоянию на 01.01.2022. в Республике Крым зарегистрировано крупного рогатого скота для производства мяса - 5 270 голов, или 13 % от общего поголовья. Наиболее востребованной породой в Крыму является абердин-ангусская.

2. Усманова, Е. Н. Тенденции разведения скота специализированных мясных пород в Кировской области / Е. Н. Усманова, Л. И. Кузякина // Аграрная Россия. – 2024. – № 2. – С. 22-27. – DOI 10.30906/1999-5636-2024-2-22-27. – EDN СЕОЕАР.

3. Усманова, Е. Н. Реализация скота мясных пород по американскому методу / Е. Н. Усманова // Зоотехния. – 2018. – № 12. – С. 18-22. – EDN YSBCDJ.

4. The use of Hereford sires over mature Angus dams can add value to Angus cattle herds/ J. M. Pitchford J. Jones Michelle L Hebart Wayne S Pitchford // Animal Production Science.– 2021, 61(18):1905-1912 DOI:10.1071/AN21100.

5. Усманова, Е. Н. Производство говядины в специализированном мясном скотоводстве США / Е. Н. Усманова. – Киров: Общество с ограниченной ответственностью «Издательство «Аверс», 2019. – 104 с. – ISBN 978-5-6043969-1-9. – EDN LULGDR.

6. Оценка крупного рогатого скота породы абердин-ангусс разных популяций в условиях полуострова Крым / А. Т. Мысик, Е. Н. Усманова, П. С. Остапчук [и др.] // Зоотехния. – 2022. – № 5. – С. 27-31. – DOI 10.25708/ZT.2022.98.63.008. – EDN NWEDQS.

7. Подрез, В. Н. Технология производства мяса и мясных продуктов. Оценка П44 категорий упитанности сельскохозяйственных животных и их туш : учеб.-метод. пособие для студентов биотехнологического факультета по специальности «Ветеринарная санитария и экспертиза» и слушателей ФПК и ПК / В. Н. Подрез, Л. В. Шульга, К. Л. Медведева. - Витебск : ВГАВМ, 2023. - 64 с.

8. А. Г. Донецких Продуктивность и биологические особенности симментальской, абердин-ангусской и герефордской пород крупного рогатого скота // Достижения науки и техники АПК. 2019. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/produktivnost-i-biologicheskie-osobennosti-simmentalskoy-aberdin-angusskoy-i-gerefordskoy-porod-krupnogo-rogatogo-skota> (дата обращения: 02.12.2025).

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ 1. ПИЩЕВАЯ ИНЖЕНЕРИЯ, МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

И ЦИФРОВИЗАЦИЯ В АПК

Зубакин А.А. МЕХАНИЗМЫ СГЛАЖИВАНИЯ ЦИФРОВЫХ РАЗРЫВОВ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ	3
Иванова В.А., Мацкевич И.В., Безъязыков Д.С. ИНТЕГРАЦИЯ СИСТЕМ САПР (НА ПРИМЕРЕ КОМПАС-3D) В ПРОЕКТИРОВАНИЕ ДРОБИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	8
Иванова В.А., Мацкевич И.В., Иванов А.С. ПЕРСПЕКТИВНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПИЩЕВОЙ ИНЖЕНЕРИИ	11
Лунев А.Ю., Мацкевич И.В. ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНОВОГО ХЛЕБА С ПОВЫШЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТЬЮ	14
Мацкевич И.В., Иванова В.А., Кох Ж.А. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕЦЕПТУРЫ ПРОИЗВОДСТВА ПАНТОВОГО ХЛЕБА	17
Мацкевич И.В., Мальцев А.А. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ УЛАВЛИВАНИЯ И СПОСОБЫ ВТОРИЧНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ МУЧНОЙ ПЫЛИ	20
Мацкевич И.В., Тепляшин В.Н., Безъязыков Д.С., Шипицын К.А. РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА ДЛЯ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ПАНТОВ И РОГОВ ОЛЕНЕЙ СЕВЕРНЫХ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ	23
Тепляшин В.Н., Мацкевич И.В. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИННОВАЦИИ В ОБЕСПЕЧЕНИИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ТЕХНИЧЕСКОМ ОБСЛУЖИВАНИИ ПИЩЕВОГО ОБОРУДОВАНИЯ	26
Тютрин Н.О., Анциферова А.А., Бабкинова Л.В., Федоров А.И. МОДЕРНИЗАЦИЯ УСТАНОВКИ ДЛЯ ОТРАБОТКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ ПРОИЗВОДСТВА ПУАРЕ	29
Ходжамаммедов М.М. ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ АПК ЧЕРЕЗ ИНЖЕНЕРНЫЕ РЕШЕНИЯ	34

СЕКЦИЯ 2. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ

Бородин А.А., Алтухов И.В. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ИНФРАКРАСНОЙ И ТРАДИЦИОННЫХ МЕТОДОВ СУШКИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ: ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ И СОХРАНЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ	37
Комиссарова Н.А., Ярован Н.И. ВЛИЯНИЕ ЛИПОСОМАЛЬНОГО ПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ САБЕЛЬНИКА И КЛЮКВЫ НА ПОКАЗАТЕЛИ БЕЛКОВОГО СТАТУСА У ЦЫПЛЯТ ПРИ СТРЕССЕ	40
Куприна М.Н. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МУКИ ИЗ СЕМЯН <i>SALVIA HISPANICA</i> В ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЯХ Пониженной влажности	44
Манжесов В.И., Чурикова С.Ю. ОЦЕНКА ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИХ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ШАШЛЫКА ИЗ СВИНИНЫ, ПРИГОТОВЛЕННОГО С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЩЕПЫ РАЗЛИЧНЫХ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД	49
Мельникова Е.В., Семенова Д.В. РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПЕСОЧНОГО ПОЛУФАБРИКАТА НА ОСНОВЕ ОВСЯНОЙ МУКИ	53
Мельникова Е.В., Трифонова А.С. ПАТЕНТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СЫРЬЕВЫХ СОСТАВОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ ХАЛВЫ	57
Оникненко А.В., Янова М.А. НАТУРАЛЬНЫЕ КРИОПРОТЕКТОРЫ ДЛЯ ПИЩЕВОЙ ИНЖЕНЕРИИ, ПОДХОД К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ПОТЕНЦИАЛА КАЛИНЫ	60
Полозова Т.В., Цыбикова Т.А. РАЗВИТИЕ ПРОИЗВОДСТВА МЕЛКОШТУЧНЫХ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ДЛЯ СИСТЕМЫ ШКОЛЬНОГО ПИТАНИЯ И СОЦИАЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ: РОССИЙСКИЙ И ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ	63
Рыгалова Е.А. БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ	69

Суханькова Я.А. СОВРЕМЕННЫЕ BIOTEХНОЛОГИИ В СЕЛЕКЦИИ И ПЕРЕРАБОТКЕ СИБИРСКИХ СОРТОВ ЯБЛОНЬ	74
Сухарева Т.Н. СОЗДАНИЕ РЕЦЕПТУРЫ КОТЛЕТ ИЗ ТЕЛЯТИНЫ С ДОБАВЛЕНИЕМ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ	79
Трегубова А.Р. ПИЩЕВЫЕ Е-ДОБАВКИ: ПОЛЬЗА И ОПАСНОСТЬ	82

СЕКЦИЯ 3. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ АПК

Авдеев Е.В., Прозорова А.Б., Кравченко Е.А. ВЛИЯНИЕ САНКЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ НА РАЗВИТИЕ ВНЕШНЕЙ ТОРГОВЛИ РОССИИ	86
Авдеев Е.В., Саплинова А.С., Татьяна Д.С. СИСТЕМА ОПЕРАТИВНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИИ	89
Багинова В.М., Ульзугуев Ч.Э., Бадмаев А.Х. АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ЦЕЛЕВОЙ ПРОГРАММЫ «РАЗВИТИЕ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА И СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ В РЕСПУБЛИКЕ БУРЯТИЯ»	93
Васильева Н.О., Трунов А.Д. О РЕАЛИЗАЦИИ ПОДХОДА ESG В ПИЩЕВОМ ПРОИЗВОДСТВЕ	98
Герашенко К.А. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ВЕТЧИНЫХ ПРЕССОВАННЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЕМЯН ТЫКВЫ	102
Ермош Л.Г., Роздорожная Я.А. АНАЛИЗ ПАТЕНТНОЙ ИНФОРМАЦИИ ПО СПОСОБАМ ПОЛУЧЕНИЯ ВЗБИВНЫХ МАСС НА КРУПЯНОЙ ОСНОВЕ	106
Лесовская М.И. НОВЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ	110
Лихачева А.В., Чаплыгина И.А., Матюшев В.В. АНАЛИЗ ПАТЕНТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ПО ОБОГАЩЕННЫМ ПИЩЕВЫМ КОНЦЕНТРАТАМ	115
Панина Е.Б., Компанейцева В.Л. АНАЛИЗ ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ КАК ОСНОВНОГО ФАКТОРА УВЕЛИЧЕНИЯ ОБЪЕМА И УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ВАЛОВОЙ ПРОДУКЦИИ ПРЕДПРИЯТИЯ	119
Плеханова Л.В. ФОРМИРОВАНИЕ ТОВАРНОЙ ПАРТИИ ЗЕРНА ДЛЯ ПОМОЛА	124
Рыгалова Е.А. УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ АПК: СОВРЕМЕННАЯ СИСТЕМА ТРЕБОВАНИЙ, ИНСТРУМЕНТОВ И ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТИ	127
Суханькова Я.А., Бризицкая В.Д. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ И ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЦЕПТУРЫ КЕЙК-ПОПСОВ	132
Суханькова Я.А., Еничева С.В. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ МАРМЕЛАДА С РАЗЛИЧНЫМИ ЖЕЛИРУЮЩИМИ АГЕНТАМИ	136
Шанина Е.В., Маркова К.С. ПАТЕНТНЫЙ АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВА ХАЛВЫ И ПРОДУКТОВ НА ЕЕ ОСНОВЕ	140
Шанина Е.В., Шарифбоев Б.Т. БОБОВЫЕ КАК ОСНОВА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ: АНАЛИЗ ПАТЕНТНОЙ ИНФОРМАЦИИ	143
Шобдоева Н.В., Жалсанова Е.С., Балитова Е.А. СУЩНОСТЬ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ АПК: НЕОБХОДИМОСТЬ И НАПРАВЛЕНИЯ	147
Яблоновская С.И., Зацепина Е.И. УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ: МЕЖГОДОВЫЕ КОЛЕБАНИЯ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ	151

СЕКЦИЯ 4. СТУДЕНЧЕСКИЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ СЕКТОР – АСПЕКТЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ В АПК

Алтухов И.В., Тыхнеев Ю.Б. АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМ СУШКИ	158
Бирюкова В.Ю., Герашенко К.А. ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МАРИНОВАННЫХ СУБПРОДУКТОВ МЕТОДОМ SOUS VIDE	161
Богданова А.А., Рыгалова Е.А. КОЛБАСНЫЕ ИЗДЕЛИЯ С ЖЕЛАТИНОВЫМИ ГРАНУЛАМИ ГОРЧИЦЫ: ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ	164

Буяров А.В., Мартынова Д.Ф. ЦИФРОВИЗАЦИЯ В АПК КАК ИНСТРУМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ СВЕКЛОСАХАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА	170
Вараксина К.Г., Речкина Е.А. РАСШИРЕНИЕ АССОРТИМЕНТА РИЙЕТОВ ИЗ СКУМБРИИ	174
Васильева Т.Б., Гусева Е.А. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ЗАО «ИРКУТСКИЙ ХЛЕБОЗАВОД»	177
Глазков И.И., Лудищева К.В., Речкина Е.А. РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ РУЛЕТА ИЗ МЯСА ПТИЦЫ С СУБПРОДУКТАМИ	181
Глазков И.И., Севостьянов К.А., Речкина Е.А. РАЗРАБОТКА ЗРАЗ ИЗ МЯСА ИНДЕЙКИ ДЛЯ ДИЕТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ	185
Лалетина А.Д., Рыгалова Е.А. РАЗРАБОТКА И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МЯСНОГО ХЛЕБА С ПОРОШКОМ ИЗ ШПИНАТА	188
Латышева А.Г., Рыгалова Е.А. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОРОШКА ИЗ КОРНЯ ЛОТОСА (<i>NELUMBO NUCIFERA</i>) В МЯСНЫХ ПРОДУКТАХ	195
Найверт А.В., Воробьева А.В. РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ РЫБНОГО РУЛЕТА С ДОБАВЛЕНИЕМ МОРКОВНОГО ЖМЫХА	200
Семенова Д.В., Мельникова Е.В. ПОВЫШЕНИЕ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ ПЕСОЧНОГО ПОЛУФАБРИКАТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОВСЯНОЙ МУКИ	203
Трифорова А.С., Мельникова Е.В. ТЕХНОЛОГИЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ТИРАЖНОГО ИРИСА СО ЖМЫХОМ ЛЬНА	206
Ужакина И.Ф., Геращенко К.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕМЯН ТЫКВЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ ВАРЕННЫХ ПРЕССОВАННЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ	211
Четверикова В.А., Усманова Е.Н. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ГЕРЕФОРДСКОЙ И АБЕРДИН-АНГУССКОЙ ПОРОД В МЯСНОМ СКОТОВОДСТВЕ	215

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПЕРЕРАБОТКИ И ФОРМИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ АПК

Материалы IV Международной научной конференции
(18 декабря 2025 г.)

Ответственные за выпуск:
А.В. Коломейцев, М.В. Горелов

Редакционная коллегия

В.С. Литвинова, канд. с.-х. наук, доцент;
Д.Д. Харебин, ст. преподаватель;
И.А. Чаплыгина, канд. биол. наук, доцент;
Я.В. Смольникова, канд. техн. наук, доцент;
Е.В. Мельникова, канд. техн. наук, доцент;
Я.А. Замесина, ассистент

Электронное издание

Издается в авторской редакции

Компьютерная верстка и дизайн – Д.Д. Харебин

Подписано в свет 26.05.2026. Регистрационный номер 293
Редакционно-издательская служба Красноярского государственного аграрного университета
660017, Красноярск, ул. Ленина, 117