

АННОТАЦИЯ

на диссертационную работу
Костановой Анель Талгатовны

на тему: **«Разработка технологии комплексного использования вторичного сырья конины в производстве деликатесного мясного продукта»**, представленной на соискание степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D07201 – «Технология пищевых продуктов»

1. Актуальность работы

Современные государственные приоритеты Республики Казахстан в области развития агропромышленного комплекса направлены на повышение эффективности переработки сельскохозяйственного сырья, снижение технологических потерь и внедрение инновационных технологий в пищевой промышленности. В Послании народу Казахстана «Экономический курс Справедливого Казахстана» Президент Республики Казахстан Касым-Жомарт Токаев подчеркнул необходимость развития глубокой переработки сельскохозяйственной продукции, в том числе мяса, и увеличения доли переработанной продукции агропромышленного комплекса до 70 %.

Казахстан является одним из крупнейших производителей мяса в Центральной Азии и обладает значительным экспортным потенциалом. Развитие мясной отрасли имеет важное значение для обеспечения продовольственной безопасности страны, повышения конкурентоспособности агропромышленного комплекса и рационального использования сельскохозяйственных ресурсов.

По данным Всемирной организации здравоохранения, несбалансированное питание является одним из основных факторов риска развития неинфекционных заболеваний. В связи с этим обеспечение населения полноценными и безопасными пищевыми продуктами рассматривается как важное условие сохранения здоровья населения и укрепления национальной продовольственной безопасности.

Особое значение в современных условиях приобретает рациональное использование вторичного сырья мясной промышленности. Вторичные продукты убоя, включая кишечное сырьё, являются дополнительным источником полноценных белков, жиров и биологически активных веществ. Разработка ресурсосберегающих технологий их переработки позволяет повысить коэффициент использования сырья, снизить количество отходов и расширить ассортимент мясных продуктов повышенной пищевой ценности.

Представленная диссертационная работа выполнена в рамках Концепции развития агропромышленного комплекса Республики Казахстан на 2021–2030 годы (Постановление Правительства Республики Казахстан от 30 декабря 2021 года №960).

2. Объекты исследования. В качестве объектов исследования было выбрано кишечное сырьё конины «карта» в качестве натуральной оболочки. В качестве основного мясного сырья использовали конину жилованную

высшего сорта в соответствии с требованиями СТ РК 1099–2002, а также жир кишечного сырья «карта», подготовленный согласно СТ РК 1303–2015, применяемый в качестве функционального компонента фаршевой композиции. В качестве растительного компонента для обогащения продукта применяли гречневую крупу, вводимую в рецептуру с целью повышения пищевой и биологической ценности, а также улучшения функционально-технологических свойств фарша.

3. Цель исследования. Разработка научно-обоснованной технологии комплексного использования вторичного сырья конины и растительного компонента в производстве мясного продукта повышенной питательной ценности.

Для достижения поставленной цели определены следующие **задачи**:

- на основании аналитического обзора научной литературы обоснована целесообразность комплексного использования вторичного сырья конины;
- обоснование и выбор нового способа обработки вторичного кишечного сырья конины «Карта» в качестве натуральной оболочки для производства деликатесного мясного продукта;
- обоснование и выбор растительных компонентов, исследование влияния их на показатели качества мясных продуктов;
- разработка оптимального варианта рецептуры мясного продукта с добавлением растительного сырья гречневой крупы с использованием методов математического моделирования;
- комплексное исследование пищевой, биологической и энергетической ценности разработанного деликатесного мясного продукта, включая аминокислотный и жирнокислотный состав, а также его физико-химические, микробиологические, структурно-механические и органолептические показатели;
- проведение расчета экономической эффективности;
- проведение апробации разработанного деликатесного мясного продукта в условиях производства с последующей подготовкой нормативно-технической документации.

4. Методы и методики. В работе использованы стандартные методы, регламентированные ГОСТ и СТ РК, для определения кислотности, массовой доли жира, белка, влаги и микробиологических показателей (ГОСТ 9959-2015, ГОСТ 23042-2015, ГОСТ 10444.15-94 и др.), а также биохимические методы анализа аминокислотного и жирнокислотного состава.

Экспериментальные исследования выполнены в научных лабораториях НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина», в научно-исследовательской лаборатории по оценке качества и безопасности продовольственных продуктов АО «Алматинский технологический университет», а также в испытательной лаборатории ТОО «НутриТЕСТ».

Для оценки пищевой ценности применялись стандартные методы АОАС, а также современные методы исследований, включающие

органолептические, физико-химические, биохимические и микробиологические подходы.

Статистическая обработка результатов осуществлялась с использованием пакетов Microsoft Excel и Statistica, с применением методов вариационной статистики, дисперсионного анализа и математического моделирования для построения регрессионных зависимостей и оптимизации технологических параметров.

5. Научная новизна работы.

– предложен и экспериментально подтвержден новый способ комбинированной обработки кишечного сырья конины «карта», основанный на последовательном применении лимонной кислоты и ультразвукового воздействия в ультразвуковой ванне, обеспечивающий целенаправленную модификацию его структурно-механических и микробиологических характеристик при использовании в качестве натуральной оболочки для деликатесного мясного продукта;

– установлено, что оптимальное сочетание параметров обработки – вымачивание в 1%-ном растворе лимонной кислоты с последующей обработкой в ультразвуковой ванне при частоте 35 кГц, мощности 200 Вт и продолжительности 5 минут – обеспечивает выраженный синергетический эффект, проявляющийся в снижении общей микробной обсеменённости до $1,63 \log \text{ КОЕ/г}$ и ее стабилизации на уровне не выше $3,24 \log \text{ КОЕ/г}$ к 13-м суткам хранения при 4°C, а также в улучшении механических свойств оболочек: предел прочности при растяжении – 5,7 МПа, относительное удлинение – 58%;

– доказано, что разработанный способ обработки повышает эластичность на 12-15%, пластичность и технологическую устойчивость кишечного сырья, обеспечивая его микробиологическую безопасность и расширяя возможности практического применения в качестве натуральной оболочки для деликатесного мясного продукта, при этом лимонная кислота частично сбивает характерный кишечному сырью вкус и запах;

– разработана и научно обоснована рецептура и технология деликатесного мясного продукта на основе комплексного использования вторичного сырья конины и гречневой крупы. Установлено, что оптимальное соотношение компонентов (10% жира кишечного сырья и 10% гречневой крупы) обеспечивает повышение влагоудерживающей способности до 63,1%, снижение потерь при тепловой обработке до 11,3% и повышение выхода готового изделия на 12%, увеличение срока хранения за счет антиоксидантной способности растительного сырья.

6. Область применения: Разработанная технология производства деликатесного мясного продукта с использованием вторичного сырья конины может быть внедрена на предприятиях мясоперерабатывающей промышленности. Результаты исследований направлены на расширение ассортимента продукции и повышение её пищевой и биологической ценности.

7. Практическая значимость работы: Результаты диссертационной работы были использованы и воспроизведены в промышленных условиях на

предприятии ТОО «Ауыл-Даму 2009», а также в экспериментально-производственном цеху переработки мяса при ГОП «Технология пищевых продуктов». По итогам исследований получены положительные результаты формальной экспертизы по заявкам на патенты на изобретение № 2024/1092.1 «Способ обработки коллагенсодержащего сырья» и № 2025/0309.1 «Способ производства деликатесного мясного продукта в натуральной оболочке конины с растительной добавкой». Разработан и оформлен стандарт организации – СТ ТОО «Ауыл-Даму 2009» 002–2025, что позволяет рекомендовать технологию деликатесного мясного продукта «Аргымак» к промышленному внедрению на предприятиях мясоперерабатывающей отрасли.

8. Личный вклад автора включает в себя обзор доступной литературы за последние десять лет по избранной проблеме, формирование цели и задач исследования, теоретические и экспериментальные исследования в лабораторных и производственных условиях, в том числе в период зарубежной стажировки, обработку и анализ полученных данных, проведение научно-промышленных испытаний и практическое применение полученных результатов, разработку нормативной документации, подготовку и опубликование научных статей.

9. Апробация работы. Все полученные данные были проверены в аккредитованных лабораториях, а также была проведена апробация разработанных технологий в промышленных условиях.

Ключевые результаты диссертационной работы были представлены и обсуждены в форме докладов на международных научно-практических конференциях. Материалы исследований опубликованы в сборниках трудов соответствующих международных конференций «Астана Биотех 2024», приуроченной к 30-летию ТОО «Национальный Центр Биотехнологии» г. Астана; «Ғылым және инновациялар: жаңалықтар, мәселелер мен жетістіктер» халықаралық ғылыми конференцияның материалдар жинағы KazConf Media Conference, Қарағанды қ.; Proceedings of the 11th International Scientific Conference «Modern scientific technology» (September 11-12, 2025). Stockholm, Sweden, 2025.; Proceedings of the 11th International Scientific Conference «Modern Scientific Method» (September 25-26, 2025). Vienna, Austria; Proceedings of the 11th International Scientific Conference «Academics and Science Reviews Materials» (October 9-10, 2025). Helsinki, Finland, 2025.

10. Публикации. Результаты диссертационного исследования отражены в 12 научных публикациях, среди которых 3 статьи опубликованы в изданиях, рекомендованных Комитетом по обеспечению качества в сфере высшего образования и науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан; 1 статья размещена в журнале, индексируемом в международных наукометрических базах Web of Science и Scopus и имеющем ненулевую импакт-фактор; 8 публикаций представлены в сборниках материалов международных научно-практических конференций.

11. Объем и структура диссертации. Диссертационное исследование включает введение, аналитический обзор научно-технической и патентной

литературы, описание методологии и программы экспериментальных исследований, анализ и обсуждение полученных результатов, выводы, а также список использованных источников, насчитывающий 201 наименование. Основной текст диссертации изложен на 216 страницах компьютерного набора, содержит 52 таблицы, 30 рисунков и 6 приложений, что обеспечивает полноту и наглядность представленного материала.

12. Выводы по диссертационной работе:

– на основании аналитического обзора научной литературы установлено, что вовлечение вторичных ресурсов конины в переработку позволяет повысить коэффициент использования убойного сырья с 78-80% до 92-94% и снизить объём отходов на 15–18%, что соответствует современным требованиям ресурсосберегающих и малоотходных технологий в мясной промышленности.

– обоснован и разработан новый способ комбинированной обработки кишечного сырья конины «Карта» как натуральной оболочки, включающий последовательное применение 1% раствора лимонной кислоты и ультразвукового воздействия (35 кГц, 200 Вт, 5 мин). Установлено, что данный метод снижает уровень КМАФАнМ с 4,5-5,5 до 2,5-3,0 log КОЕ/г (на 68-72%), стабилизирует pH среды с 6,1 до 5,3 и уменьшает интенсивность окислительных процессов (TBARS через 180 суток – 0,6-0,8 мг МДА/кг против 2,5 мг/кг в контроле), при сохранении прочности оболочки (8,5 Н/см) и её эластичности (удлинение 55%).

– обоснован выбор растительного компонента гречневой крупы и исследовано её влияние на качество мясных продуктов. Установлено, что её введение в количестве 10% повышает влагосвязывающую способность фарша с 56,2 до 63,1%, снижает потери при варке с 13,5 до 11,3% и увеличивает средний органолептический балл с 4,55 до 4,88, что подтверждает выраженный функционально-технологический эффект добавки.

– разработан оптимальный вариант рецептуры деликатесного мясного продукта, в состав которого входит 60% конины, 20% кишечного сырья «Карта», 10% кишечного жира и 10% гречневой крупы. Такой состав обеспечивает максимальный выход готового продукта - 95,6% (против 92,0% в контроле), минимальные технологические потери и оптимальные структурно-механические характеристики, в том числе снижение прочности на сдвиг с 39,5 до 31,0 Н/см².

– проведено комплексное исследование пищевой, биологической и энергетической ценности разработанного продукта. Отмечено увеличение содержания белка с 17,2 до 19,5 г/100 г, снижение энергетической ценности с 289 до 275 ккал/100 г, улучшение аминокислотного профиля за счет увеличения доли лизина и метионина, а также увеличение содержания полиненасыщенных жирных кислот. Уровни содержания тяжелых металлов (Pb – 0,028; Cd – 0,007; Hg <0,001; As – 0,004 мг/кг) и радионуклидов (Cs-137 – 4,6; Sr-90 – 2,4 Бк/кг) значительно ниже норм ТР ТС 021/2011, что подтверждает санитарную безопасность продукта.

– проведен расчет экономической эффективности технологии. Для образца 2 себестоимость составила 3 341 тг/кг, тогда как в контрольном варианте – 3 633 тг/кг. Рентабельность производства достигала 34,7%, что показывает возможность использования данной технологии в производстве мясных деликатесов.

– проведена апробация разработанного деликатесного мясного продукта «Аргымак» в условиях технологического процесса на базе ТОО «Ауыл-Даму 2009». Подтверждены воспроизводимость технологических режимов, стабильность показателей качества и микробиологическая безопасность продукта. Разработан и утвержден стандарт организации СТ ТОО «Ауыл-Даму 2009» 002–2025, подготовлены материалы нормативно-технической документации, позволяющие рекомендовать разработанную технологию к промышленному внедрению на предприятиях мясоперерабатывающей отрасли.