

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертационную работу **Кошоевой Толгонай Рысбековны** на тему
«Научно-практические аспекты комплексной переработки мяса яка»,
представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по
специальности 4.3.3. Пищевые системы

Актуальность избранной темы

Обеспечение продовольственной безопасности является приоритетной задачей для любого государства. Научное обоснование использования сырья нетрадиционных видов животных способствует рациональному использованию ценного регионального мясного сырья, как дополнительного источника полноценного белка, витаминов группы В, усвояемого элемента железа и других биологически ценных веществ.

Одним из перспективных ресурсов нетрадиционного сырья для мясоперерабатывающих производств Республики Кыргызстан является мясо яков, который представляет собой значительный, но недостаточно изученный сырьевой резерв. Поголовье яков, способных к разведению в условиях высокогорья, составляет в Кыргызстане более 61,6 тысяч голов и может являться дополнительным источником сырья для разработки инновационных технологий мясных продуктов.

Для эффективного применения мяса кыргызских яков новой Айкольской породы Арчалинского типа необходимы систематизированные сведения о химическом составе, физико-химических, структурно-механических, технологических свойствах этого вида мяса и о биохимических процессах, происходящих в тканях после убоя животного.

В этой связи диссертационная работа Кошоевой Толгонай Рысбековны является актуальной, имеющей научное и практическое значение, так как посвящена обоснованию и разработке инновационных технологий мясопродуктов высокого качества из мяса кыргызских яков.

Оценка объема, структуры и содержания работы

Диссертация состоит из 6 глав, включающих введение, литературный обзор, методическую часть, результаты собственных исследований. Основное содержание изложено на 402 страницах, включает 59 таблиц, 66 рисунков, 350 источников литературы, 12 приложений.

Во введении показана актуальность научных исследований, сформулирована цель и 9 задач, представлены новизна и практическая значимость работы, положения, выносимые на защиту, степень достоверности и апробация результатов.

Первая глава (литературный обзор, с.13-64) посвящена обзору и анализу литературы по теме диссертационной работы. Проведен глубокий анализ состояния сырьевой базы Кыргызской Республики по производству мяса яков, рассмотрены проблемы и перспективы его использования. Автором критически осмыслены имеющиеся научные данные по химическому составу, пищевой ценности мяса нетрадиционных животных, а также применению растительных компонентов и ферментов для тендеризации мяса. На основе анализа обоснована целесообразность использования растительной композиции для интенсификации автолитических процессов и улучшения качества продуктов из мяса яков.

Во второй главе (с.65-85) представлены программа, объекты, методы проведения диссертационного исследования. Методологическая база включает комплекс стандартных и специальных методов, использованы методы статистической обработки. Схема исследований позволила автору достичь цели диссертационной работы через решение поставленных задач.

Глава 3 (с.86-151) посвящена изучению мясной продуктивности, морфологического состава, пищевой, биологической ценности, микроструктурных и технологических свойств мяса яков. Детально исследован химический состав различных отрубов, показано, что содержание белка в тазобедренном отрубе достигает 22,5 %, жира – от 1,3 до 8,5 % в зависимости от отруба. Впервые изучен аминокислотный состав мяса яка Айкольской породы; установлено, что содержание незаменимых аминокислот превышает требования шкалы ФАО/ВОЗ, лимитирующих аминокислот не выявлено. Исследован жирнокислотный состав: содержание полиненасыщенных жирных кислот в мясе яка (4,33 %) выше, чем в говядине (3,50 %). Важным результатом является изучение послеубойных изменений свойств мышечной ткани. Изучена активность катепсинов. На основе полученных данных рекомендовано использовать мясо через 5 дней после убоя. Разработана и утверждена в качестве национального стандарта КР (КМС 1377:2025) схема разделки туши яка на 10 отрубов с указанием нормативов выхода каждой части и рекомендаций по производственному назначению. Исследована безопасность мяса яка. Сделан обоснованный вывод о том, что мясо яка является экологически чистым сырьем.

В главе 4 (с.152-204) представлена методология создания мясных продуктов с использованием растительной композиции. На основе анализа химического состава облепихи (антиоксидантная активность 95,2 %, витамин С – 198 мг/100 г) и ягод годжи (белок – 13,9 %, пищевые волокна – 12,5 %) разработана рецептура многокомпонентного рассола. Методом многофакторного эксперимента (три фактора: время массирования, температура, количество растительной композиции) определены оптимальные параметры: количество растительной композиции – 30 %, время массирования – 40 мин, температура созревания – +4 °С. При этих условиях достигаются максимальные показатели. Получены математические

модели (уравнения регрессии второго порядка), описывающие зависимости pH, ВСС и ПНС от времени массирования, температуры и количества растительной композиции. Гистологическими исследованиями подтверждено размягчающее действие растительной композиции: выявлена деградация соединительной ткани (перимизия и эндомизия), потеря поперечной исчерченности мышечных волокон, что свидетельствует об интенсификации протеолиза.

В главе 5 (с.205-233) на основе разработанных теоретических положений и экспериментальных данных оптимизированы рецептуры и разработаны технологии трех новых варено-копченых продуктов из мяса яка: цельномышечный продукт «Кайлас», реструктурированный продукт «Хан тенгери», варено-копченая колбаса «Аска эт». Для каждого вида варено-копченого продукта разработаны рецептуры рассолов, режимы посола, механической и тепловой обработки.

Глава 6 (с.234-250) посвящена комплексной оценке качества разработанных продуктов. Выявлено, что опытные образцы имеют высокие качественные характеристики. Проведена оценка экономической эффективности, которая показала прибыль на 100 кг реструктурированного продукта – 23 810,54 сом.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Научные положения диссертации полностью обоснованы экспериментально, статистически и документально. Выводы логически вытекают из полученных результатов и подтверждены экспериментальными данными, каждый вывод имеет конкретное экспериментальное или расчетное обоснование. Практические рекомендации апробированы в промышленных условиях, защищены патентами и утверждены в виде национального стандарта и технологических инструкций. Методологический аппарат выбран корректно и соответствует современному уровню научных исследований в области пищевых систем. Объем экспериментального материала (59 таблиц, 66 графических изображений, 6-кратная повторность для основных экспериментов) является достаточным для формулирования обоснованных выводов. Апробация на международных конференциях, публикации в рецензируемых журналах (включая Scopus) и патентная защита подтверждают научную состоятельность разработок. Таким образом, степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации Кошоевой Т.Р., является высокой и соответствует требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям по специальности 4.3.3. Пищевые системы.

Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций

Степень достоверности экспериментальных данных подтверждается репрезентативным объемом экспериментального материала, проведением достаточного количества параллельных измерений, использованием современных методов испытаний, анализа, математической обработки полученных результатов, а также широкой апробацией результатов в научном сообществе и промышленных условиях, патентной защитой разработанных решений.

Научная новизна диссертационного исследования заключается в установлении пищевой и биологической ценности отдельных отрубов мяса кыргызских яков для создания качественных мясных продуктов. Результаты изучения аминокислотного, жирнокислотного и минерального составов мяса яка свидетельствуют о его высокой пищевой ценности: содержание железа составило $4 \div 5,5$ мг/100 г, отмечено наличие трёх ω -3 полиненасыщенных жирных кислот ЭПК, ДГК и АЛК в жировой фракции, что позволяет отнести этот вид сырья к биологически ценному продукту.

Обоснован выбор растительных компонентов для тендеризации мяса яков, так предложена растительная композиция из экстракта ягоды годжи и сока облепихи на 100 кг мясного сырья: 1,12 л и 4,5 л соответственно. При обработке сырья растительной композицией наблюдается ускорение автолитических процессов и улучшение структурно-реологических свойств и органолептических характеристик.

Получены зависимости следующих показателей: влагосвязывающей способности, кислотности среды и предельного напряжения сдвига образцов с растительной композицией в зависимости от продолжительности обработки, определены оптимальные параметры выдержки сырья с фитокомпонентами.

Изучены особенности ферментализации мясного сырья собственными ферментами (катепсинами и кальпаинами). Установлено, что активный протеолиз белков мяса яка наблюдается в течение 48 часов, в период от 72 ч до 120 ч наступает спад протеолитической активности.

Анализ показателей безопасности мяса кыргызских яков свидетельствует об отсутствии афлатоксинов и пестицидов, значения содержания тяжелых металлов находятся в предельно допустимых количествах, что подтверждает возможность определения мяса кыргызских яков, как биопродукт и рекомендовать его для использования в технологии функциональных мясных продуктов.

Инновационные решения подтверждены тремя патентами Кыргызской Республики и Республики Казахстан.

Практическое значение результатов диссертационной работы

На основании проведенных исследований и промышленной апробации разработана схема разделки туши яков, позволяющая рекомендовать эффективное использование отрубов по производственному назначению. Разработан, утвержден и впервые введен в действие с 01.04.2024 г. государственный стандарт Кыргызской Республики: «КМС 1377:2023. Мясо. Разделка мяса яка на отрубы» (переутвержден с 02.01.2026 г.).

Предложены композиция из растительного сырья для посола и тендеризации мяса, технологические режимы тендеризации мяса, позволяющие сократить продолжительность процесса автолиза мясного сырья и улучшить качество мяса; технологическая схема новых продуктов из мяса и нормативно-техническая документация. На основании разработанных инновационных технологий разработана и утверждена нормативно-техническая документация на продукцию: ТИ 29889856-05-2023 на производство реструктурированного мясного продукта «Хан тенгри», ТИ 29889856-05-2023 на производство варено-копченого колбасного изделия «Аска эт», ТИ 29889856-05-2023 на производство из мяса яка цельнокускового варено-копченого продукта «Кайлас». Результаты исследований используются в организации учебной и научноисследовательской работ студентов, магистрантов Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова.

Личный вклад соискателя в разработку проблемы

На основании анализа диссертационной работы, публикаций соискателя можно сделать вывод о самостоятельном выполнении научных исследований. Необходимо отметить, что диссертационная работа выполнена в рамках научно-исследовательского проекта (руководитель Т.Р. Кошоева) государственного заказа Министерства образования и науки КР и Министерства сельского хозяйства КР № 0007888 «Разработка технологии производства мясных полуфабрикатов и колбасных изделий из мяса яка» (2022-2024 годы).

Анализ публикаций, наличие монографии позволяет судить о самостоятельном обосновании методологического подхода к научным исследованиям, выполнении научных экспериментов по изучаемой проблеме, апробации результатов исследований.

По материалам диссертации опубликованы 57 научных работ: 1 монография на английском языке, 1 статья в журнале из базы Scopus (Q₂), 11 – в изданиях, включенных в список ВАК, получены 4 патента Кыргызской Республики и 1 патент Республики Казахстан на изобретения, утвержден Национальный стандарт Кыргызской Республики «КМС 1377:2025. Мясо. Разделка мяса яка на отрубы».

Общие замечания, пожелания и вопросы по диссертационной работе.

При несомненной актуальности диссертационной работы, ее научной новизне и практической значимости, имеются следующие замечания и предложения, направленные на дальнейшее развитие исследований по данному направлению:

1. В чем заключается особенность разведения яков кыргызской Айкольской породы от других пород яков, обитающих в Кыргызстане?

2. В работе (с. 68) указано, что исследования проведены на тушах яков в возрасте 1,5–2 лет. Чем обоснован выбор именно этого возрастного диапазона? Проводились ли параллельные исследования на животных других возрастных групп (например, старше 3 лет) для сравнения показателей пищевой ценности и структурно-механических свойств?

3. Автор использует термин экологически чистое сырье, правомерно ли использовать данный термин в отношении мяса яков Айкольской породы, так как данный термин включает не только исследование показателей безопасности самого мяса, но и растительного покрова, как кормовой базы, в местах обитания, условий содержания и т.д.?

4. Автором в научной новизне указано, что изучены биохимические процессы созревании мяса яка в результате которого происходит активное высвобождение ферментов – катепсинов и кальпаинов. Какое практическое значение может иметь скорость биохимических процессов в послеубойный период и как отличается этот процесс в мясе яков от автолиза в говядине?

5. На с. 154–163 диссертации обоснован выбор облепихи и ягод годжи, однако не представлены данные о микробиологической стабильности самой растительной композиции и рассола на её основе при хранении. Проводились ли исследования по оценке микробиологической безопасности (КМАФАнМ, плесени, дрожжи) растительной композиции в процессе хранения до использования? Какой гарантийный срок хранения рассола с растительной композицией рекомендован для промышленных предприятий?

6. На с. 194–200 представлены микрофотографии мышечной ткани после обработки с растительной композицией и без неё. Вопрос: проводилась ли количественная оценка степени деградации соединительной ткани (например, измерение площади или оптической плотности коллагеновых волокон с использованием методов морфометрии)? Качественное описание (размытость, фрагментация) убедительно, но количественные критерии могли бы повысить объективность выводов.

Указанные замечания и предложения не ставят под сомнение общую положительную оценку работы и должны рассматриваться, прежде всего, в плане обсуждения дальнейших перспектив исследования, а также как выражение интереса к заявленной соискателем теме.

Заключение

На основании экспертизы диссертации, автореферата, а также публикаций автора считаю, что диссертационная работа **Кошоевой Толгонай Рысбековны** на тему «Научно-практические аспекты комплексной переработки мяса яка», является законченным научным трудом, имеющим важное практическое значение. Автореферат соответствует содержанию диссертации.

Диссертационная работа по актуальности темы исследования, объему выполненной работы, степени обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, их достоверности и новизне соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней» (п.п.9-14), утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013 г. в действующей редакции, а ее автор Кошоева Толгонай Рысбековна заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 4.3.3. Пищевые системы.

10.07.2026

Заведующий кафедрой «Технология
продуктов животного происхождения.
Товароведение» ФГБОУ ВО
«Восточно-Сибирский
государственный университет
технологий и управления»,
доктор технических наук, профессор

Баяна Анатольевна Баженова

Телефон: 89024542146,
E-mail: bayanab@mail.ru
Адрес организации: 670013, г. Улан-
Удэ, ул. Ключевская, д. 40в,
ФГБОУ ВО «Восточно-Сибирский
государственный университет
технологий и управления»
Телефон организации: +7(3012)431415

