

**КЫРГЫЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. И. РАЗЗАКОВА**

Диссертационный совет Д 05.24.693

На правах рукописи
УДК 637.512.2: 636.293.3

Абакирова Элиза Майрамбековна

**Разработка технологии нового продукта из мяса яка,
обогащенного ламинарией**

05.18.04 – технология мясных, молочных, рыбных продуктов и холодильных производств

Автореферат диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Бишкек – 2024

Работа выполнена в Кыргызском государственном техническом университете им. И. Раззакова.

Научный руководитель: **Тамабаева Бибикуль Сулеевна**
кандидат технических наук, профессор,
профессор кафедры технологии производства
производства продуктов питания
Кыргызского государственного технического
Университета им. И. Раззакова (Кыргызстан,
г. Бишкек)

Официальные оппоненты: **Фамилия Имя Отчество**
доктор технических наук, профессор (страна,
город)
Фамилия Имя Отчество
кандидат технических наук, доцент (страна,
город)

**Ведущая (оппонирующая)
организация:**

Название
Почтовый адрес

Защита диссертации состоится «__» _____ 2024 г. в 10:00 часов на заседании диссертационного совета Д 05.24.693 по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата технических наук при Кыргызском государственном техническом университете им. И. Раззакова, Кыргызско-Турецком университете «Манас» и Научно-исследовательском университете «Кыргызский экономический университет им. М. Рыскулбекова» по адресу: 720044 Кыргызская Республика, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова, 66 аудитория малый актовй зал, www.kstu.kg, тел: 0(312)545125, факс: 0(312)546162. Идентификационный код онлайн трансляции защиты диссертации в zoom-webinar_____.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеках Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова по адресу: 720044 Кыргызская Республика, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова, 66, Кыргызско-Турецкого университета «Манас» по адресу: 720044 Кыргызская Республика, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова, 56, и Научно-исследовательского университета «Кыргызский экономический университет им. М. Рыскулбекова» по адресу: 720033, Кыргызская Республика, г. Бишкек, ул. Тоголок Молдо, 58, и по ссылке _____.

Автореферат разослан «__» _____ 2024 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета
кандидат технических наук, доцент

Элеманова Р.Ш.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы диссертации. Одним из важных факторов формирующих здоровье человека является питание. Проведенные массовые обследования показали значительные нарушения в рационе питания населения Кыргызской Республики, в том числе избыточном потреблении животных жиров, недостатке полноценных белков, полиненасыщенных жирных кислот, пищевых волокон, дефиците витаминов, минеральных веществ, в частности кальция, железа, селена, йода. Эти проблемы возможно, решить разработав технологии обогащенных пищевых продуктов, рецептурными компонентами которых являются натуральные продукты, с высоким содержанием функциональных ингредиентов.

Широкое распространение железо и йододефицитных заболеваний среди детского и взрослого населения страны является одним из аспектов данной проблемы связанное с недостаточным поступлением усвояемого железа и йода с пищей и водой которое, требует разработки научно-обоснованных подходов к ликвидации дефицита этих важнейших микроэлементов. Проводится большая практическая работа в этом направлении, однако проблема йододефицита все еще не решена. Создание продуктов из сырья с высоким содержанием железа, и обогащенного йодом за счет добавок природного происхождения может стать одним из путей решения данных проблем.

Перспективным сырьем для производства обогащенных продуктов в мясной промышленности являются мясо яка и морские водоросли ламинария. Мясо яков является уникальным эко сырьём для производства широкого ассортимента продуктов, при том что, оно имеет высокую пищевую ценность. Повышенное содержание железа в мясе яка по сравнению с другими видами мясного сырья относится к одним из главных его преимуществ. Ламинария является концентратом органического йода что объясняет широкое использование в производстве обогащенных продуктов для профилактики заболеваний, связанных с недостатком йода, поскольку известно, что йод, содержащийся в растительном сырье, усваивается лучше, чем вводимый в виде препарата йодистого калия.

При разработке новых продуктов питания, следует учитывать, что простая замена в традиционной рецептуре одних ингредиентов другими, как правило, отражается на потребительских свойствах вновь создаваемых продуктов. Необходим обоснованный количественный подбор компонентов сырья и добавок, обеспечивающий заданные органолептические, технологические и функциональные характеристики готового продукта.

Поэтому проблема производства таких продуктов, которые могли бы максимально удовлетворять потребности человека во всех необходимых пищевых веществах, становится актуальной.

Учитывая, все вышперечисленные факторы представляется актуальным создание технологии нового обогащенного продукта из мяса яка с использованием йодсодержащего растительного сырья, изучение влияния «*Sous-Vide*» тепловой обработки на сохранение полезных компонентов, изменение

показателей пищевой и биологической ценности, физико-химических, органолептических свойств готового продукта.

В основу исследований положены работы отечественных и зарубежных ученых: Мадагаева Ф.А., Брянской И.В., Колесниковой И.А., Баженовой Б.А., Вторушиной И.А., Аюшеевой Г.Н., Жунушева А.Т., Алымбекова К.А., Денисова В.Ф., Черткова В.А., Кудряшова Л.С., Абдыкеримова А.А., Сарбагишова Б.С., Тамабаевой Б.С., Узакова Я.М., Cheng P., Q.Ji, C. Vhu, Y. Dawa и многих других.

Связь темы диссертации с крупными научными программами (проектами) и основными научно-исследовательскими работами, проводимыми образовательными и научными учреждениями. Исследования были проведены в соответствии с планом НИР кафедры технологии производства продуктов питания и в рамках проекта GIZ «Перспективы развития технологии продукции из мяса яка в условиях Кыргызской Республики».

Цель и задачи исследования. Целью диссертационной работы является разработка научно-обоснованной технологии нового продукта из мяса яка, обогащенного йодсодержащей растительной добавкой.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи:**

1. Научно-обоснованный выбор сырья, как источника ингредиента, содержащего железо;
2. Исследование состава и свойств используемой добавки растительного происхождения;
3. Разработка вариантов рецептурных композиций разрабатываемого продукта;
4. Исследование влияния вводимого ингредиента на состав и свойства готового мясного продукта;
5. Разработка рецептуры и технологии мясного продукта;
6. Разработка пакета нормативно-технических документов, необходимых для организации промышленного внедрения новой технологии;
7. Выработка опытной партий мясного продукта в промышленных условиях и оценка экономической эффективности их производства.

Научная новизна работы:

- впервые научно обоснованы оптимальные дозировки и способы внесения ламинарии в фаршированный рулет из мяса яка «Джумгал»;
- впервые разработана технология нового обогащенного продукта «Джумгал»;
- впервые применена тепловая обработка «*Sous-Vide*» для производства нового обогащенного продукта «Джумгал» с целью сохранения полезных компонентов;
- впервые определены качественные и количественные показатели пищевой и биологической ценности, физико-химические, органолептические и микробиологические характеристики вареного фаршированного рулета «Джумгал», в зависимости от воздействия «*Sous-Vide*» тепловой обработки;
- экспериментально обоснована целесообразность использования «*Sous-Vide*» тепловой обработки для производства вареного обогащенного фаршированного рулета «Джумгал».

Новизна и оригинальность предложенной технологии подтверждена патентом Кыргызской Республики № 2352.

Практическая значимость полученных результатов. Разработана рецептура и технология фаршированного рулета. На основании проведенных исследований разработан и утвержден в установленном порядке пакет нормативных документов, необходимых для производства продукта в промышленном масштабе:

1. Технологическая инструкция на производство фаршированного рулета из мяса яка «Джумгал» (ТИ 1376-09-2023);
2. Государственный стандарт Кыргызской Республики. Фаршированный рулет из мяса яка (КМС 1376:2023).

Технология производства фаршированного рулета, обогащенного ламинарией «Джумгал», прошла опытно-промышленную проверку в ОсОО «Риха» (Акт промышленной выработки от 20 октября 2023 г.) с положительным результатом.

Внедрение в производство предложенной технологии позволит:

- расширить ассортимент мясных продуктов из экологически чистого сырья;
- создать условия для выпуска мясного продукта с необходимыми для организма человека такими ингредиентами, как железо, йод.

Экономическая значимость полученных результатов.

Экономический эффект от реализации 100 кг (за 1 день) фаршированного рулета «Джумгал» составляет 3 292 сом, а 36000 кг (за год) составляет 1 184 992,29 сом. Экономический эффект от применения разработанного способа тепловой обработки складывается за счет снижения потерь массы и увеличения выхода продукции, а также улучшения ее качественных характеристик.

Разработанная технология нового продукта из мяса яка с применением тепловой обработки «*Sous-Vide*» является экономически эффективной и позволит получить обогащенный продукт.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту:

- результаты исследования свойств сырья и возможность использования ламинарии при производстве нового мясного продукта из мяса яка;
- влияние «*Sous-Vide*» тепловой обработки на качественные и количественные показатели пищевой и биологической ценности, физико-химические, органолептические и микробиологические характеристики вареного фаршированного рулета «Джумгал»;
- экспериментальное обоснование использования «*Sous-Vide*» тепловой обработки для производства вареного обогащенного фаршированного рулета «Джумгал» и сохранения полезных компонентов;
- научно-обоснованные рецептура и технология производства фаршированного рулета «Джумгал».

Личный вклад соискателя выразился в сборе и анализе литературных данных по теме диссертации, постановке задач, проведении экспериментальных

исследований, обработке полученных данных, оформлении результатов в виде статей, заявок на изобретение.

Апробация результатов исследования. Основные положения диссертации опубликованы в материалах и доложены на 49-й научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов «Наука и инженерное образование – ключ к процветанию Кыргызстана» (Бишкек, 2007), на Международной конференции «Пищевые науки: перспективы региональных и международных исследований» (Бишкек, 2014), 2-й Международной научной конференции «Наука и практика: новые открытия» (Чехия, Карловы Вары – Россия, Москва, 2017), Международной научно-практической конференции «Современные проблемы техники и технологии пищевых производств» (Барнаул, 2018), VIII Международной научной конференции «Наука и образование в современном мире: вызовы XXI века» (Нур-султан, 2021), 64-й Международной сетевой научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов «Молодежь в решении актуальных проблем науки, техники и образования» (Бишкек, 2022), VIII Международной сетевой научно-практической конференции «Интеграционные процессы в научно-техническом и образовательном пространстве в рамках Российско-Кыргызского консорциума технических университетов (Бишкек, 2023).

Полнота отражения результатов диссертации в публикациях. По материалам выполненных исследований опубликовано 15 работ, в том числе 4 статьи в журналах, рекомендуемых НАК ПКР, издана 1 монография, получены 3 патента Кыргызской Республики на изобретение.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, литературного обзора, экспериментальной части, состоящей из 5 глав, списка используемой литературы и приложений. Основной материал изложен на 128 страницах, включает 40 таблиц, 25 рисунков, список использованной литературы включает 191 отечественных и иностранных источников.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

ВО ВВЕДЕНИИ обоснована актуальность проводимых исследований, изложены цели и задачи, научная новизна работы, практическая значимость полученных результатов.

В ПЕРВОЙ ГЛАВЕ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ приведены результаты литературного обзора и анализа публикаций отечественных и зарубежных исследователей по изучаемой проблеме. На основании полученных сведений сформулированы цель и основные задачи диссертационного исследования.

ВО ВТОРОЙ ГЛАВЕ МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ диссертации приведен выбор объектов и методов исследования, постановка экспериментов. Научной и опытной базами для проведения работ были: кафедры «Технология продуктов общественного питания», «Технология производства продуктов питания» Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова, лаборатории Центра государственного санитарно-эпидемиологического надзора города

Бишкек, лаборатории Центра стандартизации и метрологии, предприятие мясной промышленности ОсОО «Риха».

Согласно поставленным задач исследования проводили в несколько этапов. На 1-ом этапе проводили исследования химического, минерального состава мясного и растительного сырья. На 2-ом этапе разработаны рецептуры и технология нового продукта, обогащенного йодом (ламинарией). На 3-ем этапе исследовались показатели нового обогащенного мясного продукта. На 4-м этапе была произведена апробация технологии нового обогащенного продукта на базе предприятий мясной промышленности страны.

Экспериментальные исследования проводили в соответствии со схемой диссертационной работы (рисунок 1). С помощью нижеприведенных методов, на основании которых установлены как физико-химические показатели мяса, так и разработан новый продукт.

Основным объектом исследований было выбрано мясо быков-яков 3-х летнего возраста айкольской породы, обитающих в Нарынской области Ат-Башинского района. Учитывая специфику строения тела животного для эксперимента использовали мясо лопаточной части охлажденной туши.

Далее, на разных стадиях объектами исследований служили: фарш мясной и мясное сырьё от тазобедренного, грудного, спинного, поясничного, лопаточного отрубов яков; модельные образцы, готовая продукция.

При разработке нового продукта была использована ламинария сушеная китайского производства, которая имеется в продаже в КР. В ламинарии содержится 516,0 мкг/кг йода, что объясняет широкое использование в производстве продуктов для профилактики заболеваний, связанных с недостатком йода.

В процессе исследования определяли: массовую долю влаги, белка, жира, общей золы, кислотность рН, микробиологические показатели по общепринятым методикам; минеральные вещества атомно-эмиссионным методом; аминокислотный состав хроматографическим методом; жирнокислотный состав методом газовой хроматографии; органолептические показатели готового продукта по девятибалльной шкале; влагоудерживающую способность определяли по Грау Р. И Хамма Р. В модификации Воловинской В.П. и Кельман Б.А.; экономическую эффективность рассчитывали по «Методическим указаниям по калькулированию себестоимости мяса и мясных продуктов»; показатели безопасности определяли: ртути – колориметрическим методом, мышьяка – инверсионно-вольтамперометрическим методом, свинца, кадмия – методом пламенной атомной абсорбции.

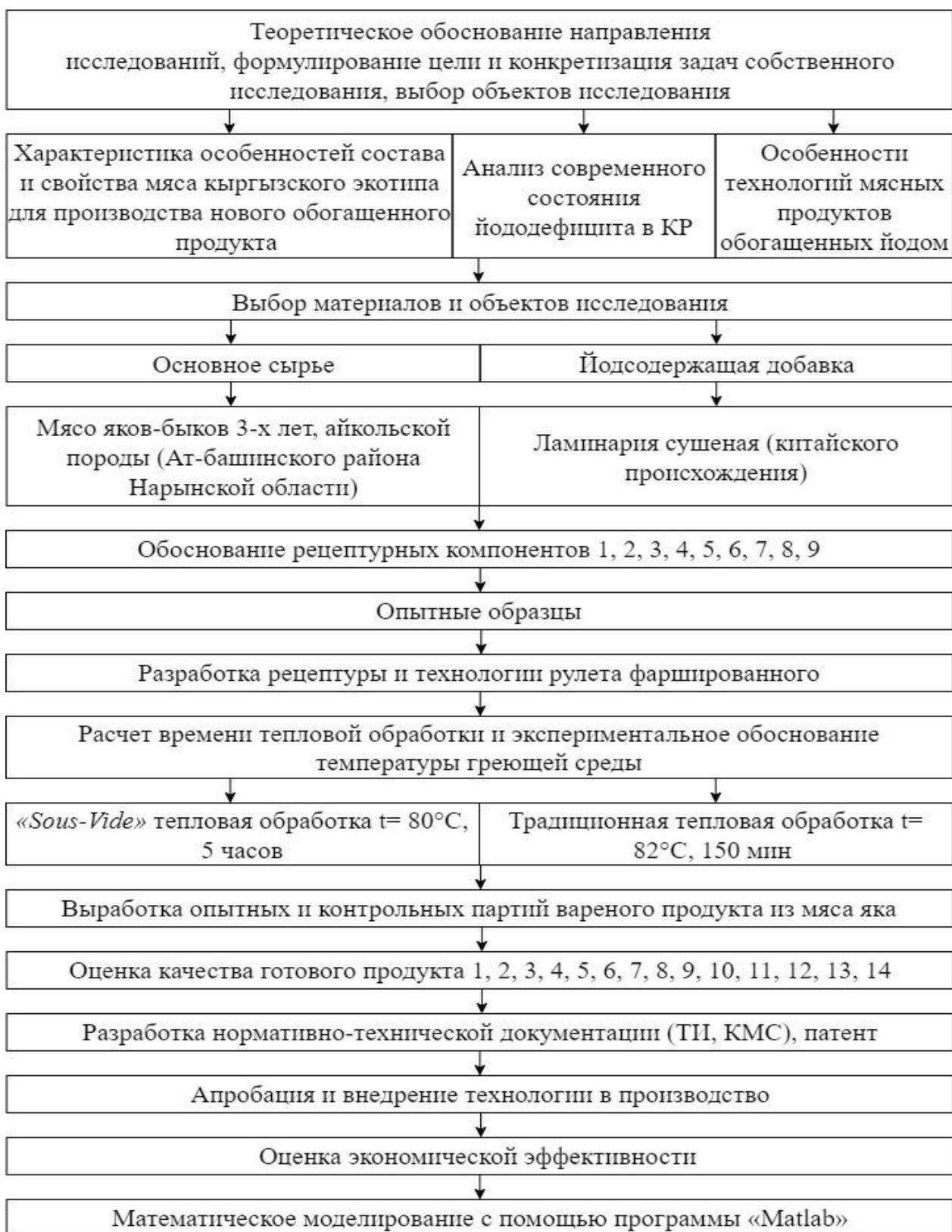


Рисунок 2.1 – Схема проведения диссертационных исследований

При проведении экспериментов повторность опытов была 3-5 кратная, результаты обработаны с использованием пакета программ Microsoft Excel 2010 и Statistica 6.0 ($p \leq 0,05$).

В ТРЕТЬЕЙ ГЛАВЕ ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА СЫРЬЯ И ДОБАВКИ приведены результаты исследования качественных характеристик основного сырья мяса яка и йодсодержащей добавки ламинарии. Был изучен химический состав, определен аминокислотный, жирнокислотный, минеральный составы и физико-химические показатели. В табл.3.1 приведены данные химического состава лопаточной части туши.

Таблица 3.1 – Химический состав лопаточной части мяса яка и говядины

Наименование сырья	Количество, %				Энергетич. Ценность, ккал/100 г
	Влаги	Белка	Жира	Золы	
Мясо яка	71,50±0,25	23,30±0,12	2,73±0,40	2,00±0,50	117,77
Говядина	76,30	19,30	3,70	1,00	110,5

Данные показывают, что в мясе яка белка больше, чем в говядине, это свидетельствует о высокой пищевой ценности, что подтверждается данными других исследователей.

Далее были исследованы физико-химические показатели мяса лопаточной части яка (табл. 3.2).

Таблица 3.2 – Физико-химические показатели мяса яка

Наименование сырья	Водосвязывающая способность, %	Показатель рН
Мясо яка (Нарынская обл.)	67,2±0,40	5,8±0,06
Мясо яка (Иссык-Кульская обл.)	66,0±0,90	5,9±0,08

Полученные данные (см. табл. 3.2) показывают, что водосвязывающая способность мяса лопаточной части яков Нарынской области достаточно высокая, по сравнению с мясом яков, обитающих в Иссык-Кульской области.

Биологическая ценность пищевого продукта характеризуется степенью сбалансированности его аминокислотного состава, в связи с этим был определен аминокислотный состав исследуемого мяса яка (табл. 3.3).

Таблица 3.3 – Аминокислотный состав мяса яка

Аминокислоты	Количество аминокислот на 100 г продукта
1	2
Незаменимые аминокислоты, мг	
Валин	1121,26
Изолейцин	907,55
Лейцин	1470,60
Лизин	1603,72
Метионин	484,32
Фенилаланин	793,02
Треонин	879,18

Продолжение таблицы 3.3

1	2
Триптофан	200,30
Σ НАК	7459,95
Заменимые аминокислоты, мг	
Аргинин	1205,92
Аспарагиновая кислота	1665,48
Аланин	1624,90
Гистидин	737,46
Глицин	1033,16
Глутаминовая кислота	3573,84
Серин	705,46
Пролин	734,57
Цистин	255,53
Тирозин	695,68
Σ ЗАК	12232,00

Из табл. 3.3 видно, что в мясе яка содержатся все незаменимые аминокислоты. Соотношение незаменимых аминокислот к заменимым составляет $0,38 \div 0,62$. Это доказывают, что мясо яка обладает высокой биологической ценностью.

Далее определяли жирнокислотный состав липидов мяса. Данные приведены в табл. 3.4.

Таблица 3.4 – Жирнокислотный состав липидов мяса

Наименование жирных кислот	% к общему содержанию липидов	
	Из Нарынской обл.	Из Иссык-Кульской обл.* (Кошоева Т. Р. 2008 Г.)
1	2	3
Насыщенные кислоты		
Лауриновая	0,04	-
Миристиновая	1,43	3,33
Пентадеценовая	0,34	-
Пальмитиновая	17,1	26,07
Маргариновая	1,25	1,49
Стеариновая	15,64	13,31
Мононенасыщенные кислоты		
Миристолеиновая	0,96	1,46
Пальмитолеиновая	1,94	5,27
Маргаринолеиновая	0,77	-
Олеиновая	21,29	37,85
Полиненасыщенные кислоты		
Линолевая	2,63	3,25

Продолжение таблицы 3.4.

1	2	3
Линоленовая	0,76	1,20
Арахидоновая	0,64	-

Данные табл. 3.4 показывают, что содержание насыщенных кислот в мясе яка из Нарынской области меньше, чем из Иссык-Кульской кроме стеариновой, значение которой больше на 14,9%, а данные по содержанию лауриновой и пентадеценовой кислот и вовсе отсутствуют в литературных источниках.

Количество мононенасыщенных и полиненасыщенных кислот значительно больше в мясе из Иссык-Кульской области по сравнению с Нарынской областью. Вероятно, на содержание МНЖК и ПНЖК в мясе влияет разные ареалы обитания животного.

Также был исследован минеральный состав мяса лопаточной части (табл. 3.5).

Таблица 3.5 – Минеральный состав мяса яка

Наименование минеральных веществ	Количество минеральных веществ на 100 г продукта
Макроэлементы, мг	
Калий	401,10
Кальций	6,60
Натрий	51,60
Магний	23,90
Фосфор	316,20
Микроэлементы, мкг	
Железо	4350,0
Йод	3,82
Алюминий	250,00
Кобальт	1,40
Марганец	28,00
Медь	130,00
Литий	14,00
Ванадий	1,00
Хром	120,00
Цинк	930,00
Селен	29,00
Бор	58,00
Никель	79,00
Олово	23,00

Данные табл. 3.5 свидетельствуют о том, что в мясе яка наблюдается повышенное содержание макроэлементов калия и фосфора, и, наоборот, пониженное содержание натрия и кальция в сравнении с имеющимися данными, а по количеству магния и гемового железа результаты согласуются с данными ученых, полученными ранее.

Что касается йода, то сведений по содержанию йода в различных частях туши яка кыргызского экотипа в литературе нами не обнаружено. В связи с чем была поставлена задача определения содержания йода в различных частях туши яков кыргызского экотипа.

Объектами исследований стали образцы мяса из разных частей туши (тазобедренной, поясничной, спинной, грудной, лопаточной) быков-яков. Было исследовано содержание йода в образцах из разных частей туши яка. Данные содержания йода представлены на рисунке 3.1.

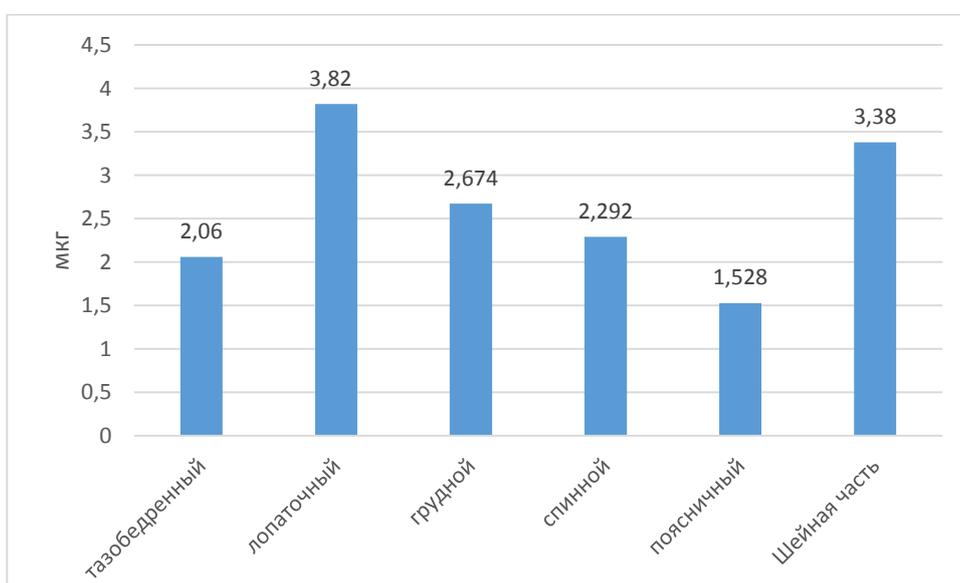


Рисунок 3.1 – Содержание йода в различных отрубках туши яков (мкг на 100 г)

Полученные данные свидетельствуют о незначительном содержании йода в различных частях туши яка. Больше всего оказалось в лопаточной части – 3,82 мкг/г, а наименьшее – в поясничной.

Для исследований в данной работе в качестве добавки для обогащения мясного продукта йодом была использована ламинария сушеная. Исследованы такие показатели ламинарии, как содержание влаги, белка, жира и золы. Данные представлены в табл. 3.6.

Таблица 3.6 – Химический состав сушеной ламинарии

Наименование сырья	Количество, %			
	Влаги	Белка	Жира	Золы
Ламинария сушеная	4,30±1,74	4,50±0,26	0,85±0,12	60,00±2,16

Химический состав ламинарии, исследованной нами, отличался низким содержанием белка и влаги и высоким содержанием золы, а по количеству жира данные согласуются данными ученых.

Далее определили минеральный состав ламинарии, данные представлены в табл. 3.7.

Таблица 3.7 – Минеральный состав ламинарии сушеной

Наименование минеральных веществ	Количество минеральных веществ на 100 г продукта
Макроэлементы, мг	
Калий	2412,10
Кальций	273,30
Натрий	152,30
Магний	118,30
Фосфор	185,10
Железо	43,50
Микроэлементы, мкг	
Йод	516,00
Алюминий	3400,00
Кобальт	26,00
Марганец	1850,00
Медь	1690,00
Литий	40,00
Ванадий	80,00
Хром	580,00
Никель	360,00
Цинк	6630,00
Селен	30,00
Олово	20,00

Полученные данные минерального состава сушеной ламинарии свидетельствуют о превышающей суточную норму содержания в ней железа и меди, остальные же элементы содержатся в меньшем количестве. В ламинарии содержится 516,0 мкг/г йода, в то время как в мясе яка йода содержится всего 3,82 мкг/г.

Исследовав эти факторы и, учитывая имеющиеся литературные данные, было принято решение об использовании для разработки нового продукта мяса яка и для обогащения готового продукта йодом сушеную ламинарию.

В ЧЕТВЕРТОЙ ГЛАВЕ РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ НОВОГО ПРОДУКТА ИЗ МЯСА ЯКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЙОДСОДЕРЖАЩЕГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ приведены результаты по разработке технологии производства вареного фаршированного рулета из

мяса яка с ламинарией и исследованию качества готового продукта. Разработана технология производства фаршированного рулета из мяса яка с ламинарией.

Учитывая такой факт, что на потери компонентов готовой продукции влияет тепловая обработка, было принято решение использовать новый вид обработки. В связи с чем проведены исследования влияния традиционного метода варки и «*Sous Vide*» на качество готовой продукции.

Суть данной технологии состоит в предварительном вакуум-упаковывании мясного полуфабриката в полимерную термоустойчивую тару с последующей тепловой обработкой при щадящих температурных режимах.

Технологическая схема производства фаршированного рулета вареного с использованием нового метода тепловой обработки представлена на рисунке 4.1.

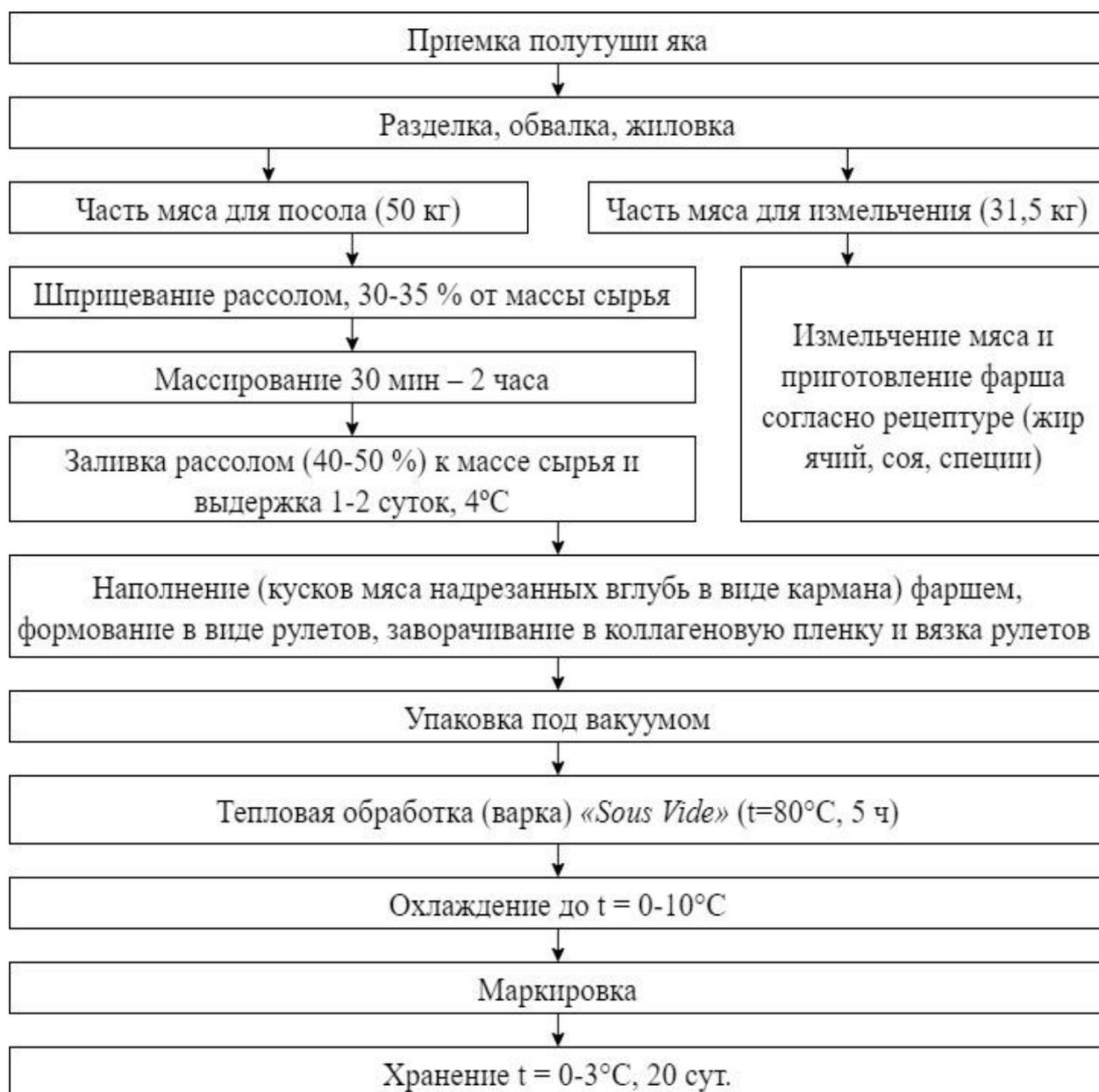


Рисунок 4.1 – Технологическая схема изготовления фаршированного рулета с использованием «*Sous Vide*» тепловой обработки

Были определены органолептические показатели рулета фаршированного, приготовленного двумя видами тепловой обработки.

Результаты определения органолептических показателей представлены на рисунке 4.2. По внешнему виду, цвету, виду на разрезе, запаху продукты, подвергнутые двум разным видам тепловой обработки, практически не отличаются друг от друга в то время как консистенция и вкус, продукта подвергнутого тепловой обработке «*Sous Vide*», были удостоены более высоких баллов, чем у продукта, выработанного по традиционной технологии.

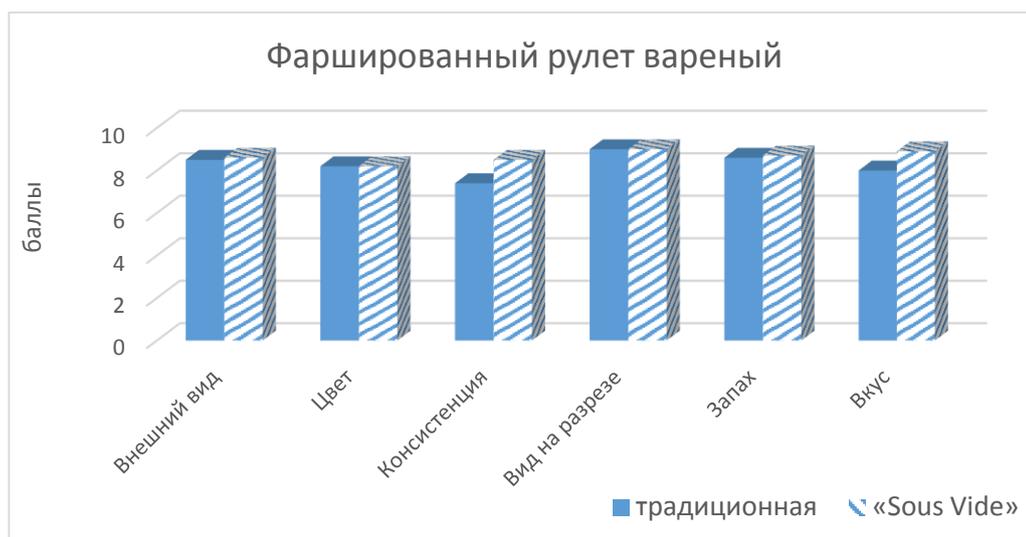


Рисунок 4.2 – Органолептические показатели фаршированных рулетов по двум видам тепловой обработки

Анализ химического состава показал (табл. 4.1), что в опытном продукте содержится на 6% белка меньше, чем в контрольном, и на 3% больше влаги, практически при одинаковом содержании жира, что существенно не влияет на их пищевую ценность.

Таблица 4.1 – Химический состав фаршированных рулетов с использованием «*Sous Vide*» тепловой обработки

Продукт	Показатели, %			
	влага	белок	жир	зола
Фаршированный рулет без ламинарии	61,06±0,85	21,83±0,72	12,21±0,64	3,05±1,50
Фаршированный рулет с ламинарией	62,92±0,20	20,51±0,81	12,10±1,11	3,31±1,50

Далее были исследованы физико-химические показатели фаршированных рулетов, которые приведены в табл. 4.2.

Таблица 4.2 – Физико-химические показатели фаршированных рулетов с использованием «*Sous Vide*» тепловой обработки

Показатели	Готовый продукт	
	контрольный	с ламинарией
Водосвязывающая способность, %	58,6±0,57	60,4±0,51
Показатель рН	6,0±0,73	6,3±0,34

Из табл. 4.2 видно, что показатель рН фаршированных рулетов с использованием «*Sous Vide*» больше по сравнению с рулетами подвергнутых традиционной тепловой обработке, что повлияло на значение водосвязывающей способности. Это связано, по всей вероятности, с использованием «*Sous Vide*» тепловой обработки.

Таблица 4.3 – Минеральный состав готового фаршированного рулета с использованием «*Sous Vide*» тепловой обработки

Минеральные веществ	Продукт без ламинарии	Продукт с ламинарией	Суточная потребность, мг/сут.
Макроэлементы, мг/100 г			
Калий	386,2	457,3	2500
Кальций	18,2	36,4	1250
Магний	18,5	19,2	400
Натрий	1035,5	1438,6	2000
Фосфор	371,1	377,5	800
Микроэлементы, мкг/100 г			
Железо	3620,0	5960,0	18000
Йод	10,83	47,31	0,15
Алюминий	2320,0	2450,0	35,0
Кобальт	2,0	3,0	0,010
Марганец	90,0	120,0	2,0
Медь	97,0	110,0	1,0
Литий	9,0	11,0	0,10
Ванадий	1,0	5,0	0,040
Хром	80,0	130,0	25
Цинк	4550,0	4680,0	12
Селен	53,0	55,0	0,07
Бор	90,0	120	2,0
Никель	50,0	70,0	100
Олово	30,0	40,0	10

Результаты исследований, представленные в табл. 4.3, свидетельствуют о более высоком содержании в опытных продуктах микро- и макроэлементов, в

том числе железа на 60,73% и йода на 22,89% больше по сравнению с контрольными образцами.

Относительно содержания токсичных элементов, необходимо отметить, что в ходе исследований установлено отсутствие в готовых продуктах свинца, кадмия, ртути, мышьяка, а содержание меди и цинка меньше допустимого.

По содержанию таких жизненно важных элементов как железо и йод данные приведены в табл. 4.4.

Таблица 4.4 – Суточная норма железа и йода

Наименование элемента	Суточная потребность (Нормы ФП МР 2.3.1.2432-08)	Содержание элемента в 100 г готового продукта	% покрытия суточной нормы
Железо, мг	18	5,96	33,11
Йод, мкг	150	47,3	31,53

Данные табл. 4.4 показывают, что содержание железа в готовом продукте в количестве 5,96 мг на 100 г покрывает 33,11% от суточной потребности в этом элементе, а йода – на 31,53%, в связи с чем готовый продукт можно назвать обогащенным.

Результаты определения аминокислотного состава дают основание говорить о высокой пищевой ценности опытного фаршированного рулета (табл. 4.5).

Таблица 4.5 – Аминокислотный состав готового фаршированного рулета с использованием тепловой обработки «*Sous Vide*»

Аминокислоты	Количество аминокислот на 100 г продукта
1	2
Незаменимые аминокислоты, мг	
Валин	1105,19
Изолейцин	898,26
Лейцин	1130,6
Лизин	1587,6
Метионин	421,86
Фенилаланин	843,85
Треонин	801,18
Триптофан	235,40
Σ НАК	7260,90
Заменимые аминокислоты, мг	
Аргинин	1102,03
Аспарагиновая кислота	1140,82
Аланин	1130
Гистидин	703,91

Продолжение таблицы 4.5

1	2
Глицин	976,11
Глутаминовая кислота	3135,58
Серин	686,25
Пролин	690,56
Цистин	226,84
Тирозин	668,67
Σ ЗАК	10460,77

Сравнительные данные аминокислотного состава и аминокислотного сора в сравнении с рекомендациями ФАО/ВОЗ представлены в табл. 4.6. Полученные данные дают основание полагать, что разработанный продукт по содержанию и соотношению незаменимых аминокислот приближается к показателям ФАО/ВОЗ, о чем может свидетельствовать аминокислотный скор некоторых аминокислот.

Таблица 4.6 – Данные аминокислотного состава готового фаршированного рулета и аминокислотного сора

Аминокислоты	Данные ФАО/ВОЗ, мг/100 г белка	Готовый продукт, мг/100 г белка	Скор, %
Незаменимые аминокислоты:	36,0	35,27	97,9
Валин	5,0	5,37	107,4
Изолейцин	4,0	4,36	109,0
Лейцин	7,0	5,49	78,4
Лизин	5,5	7,72	140,3
Метионин+цистин	3,5	2,34	66,8
Фенилаланин+тирозин	6,0	4,10	68,3
Треонин	4,0	4,75	118,7
Триптофан	1,0	1,14	114,0

В результате расчета аминокислотного сора было выявлено что максимальный скор имеет лизин (140,3%), а лимитирующими аминокислотами являются метионин+цистин (66,8%), фенилаланин+тирозин (68,3%), лейцин (78,4%).

Также данные табл. 4.6 свидетельствуют о том, что разработанный фаршированный рулет содержит все незаменимые аминокислоты, причем, валина, изолейцина, лизина, треонина, триптофана в оптимальном количестве.

Оптимальное соотношение трех важнейших аминокислот – триптофана, метионина, лизина составляет 1:2:7. В готовом продукте такое соотношение равно 1,14:2,34:7,72 он соответствует требованиям науки о питании к биологически ценным продуктам, поскольку от данного показателя зависит усвояемость белков мясного продукта в целом.

Далее определяли жирнокислотный состав фаршированного рулета. Данные приведены в табл. 4.7.

Таблица 4.7 – Жирнокислотный состав фаршированного рулета с использованием тепловой обработки «*Sous Vide*»

Наименование жирных кислот	% к общему содержанию липидов
Насыщенные кислоты	
Лауриновая	0,028
Миристиновая	1,001
Пентадеценовая	0,238
Пальмитиновая	11,97
Маргариновая	0,875
Стеариновая	10,94
Σ НЖК	25,05
Мононенасыщенные кислоты	
Продолжение Миристолеиновая	0,672
Пальмитолеиновая	1,358
Маргаринолеиновая	0,539
Олеиновая	14,90
Σ МНЖК	17,47
Полиненасыщенные кислоты	
Линолевая	1,84
Линоленовая	0,532
Арахидоновая	0,448
Σ ПНЖК	2,82

Анализируя полученные данные можно сказать, что наличие полиненасыщенных кислот в продукте свидетельствует о высокой его пищевой ценности.

Все это свидетельствует о возможности использования данной технологии для выработки нового мясного продукта.

Мясной продукт – вареный фаршированный рулет, обогащенный ламинарией и изготовленный по новой технологии, был апробирован в производственных условиях на предприятии мясной промышленности КР, в частности, на предприятии ОсОО «Риха».

Изготовленный фаршированный рулет был продегустирован в лаборатории технологии производства продуктов питания КГТУ им. И. Раззакова, где получил высокие баллы. Рецепт разработанный фаршированного рулета представлена в табл. 4.8.

Таблица 4.8 – Рецепт нового продукта из мяса яка на 100 кг сырья

Сырье	кг	Рецептурные компоненты	г
Мясо яка	50	Состав рассола:	
		Нитритно-посолочная смесь (НПС)	6000

		Деликатес стандарт (комплексная добавка)	3000
Фарш: мясо яка жир ячий соя +вода (1:4)	31,5	Рутамикс мускатный Супер Комби	250
	10,0	Нитритно-посолочная смесь (НПС)	1800
	8,5	Сахар-песок	200
		Чеснок	200
		Ламинария	1500

Рулет выработывали из охлажденного созревшего мясного сырья, отобранного от лопаточной части яка. Полутушу яка разделявали, выделяли лопаточную часть, которую обваливали и жиловали. Мясо (50% сырья) направляли на посол шприцеванием рассола в количестве 30-35% к массе сырья. Состав рассола для шприцевания и заливки приведен в табл. 4.8. Затем нашприцованное сырье подвергали обработке в массажере в течение от 0,5 до двух часов в зависимости от размеров кусков мяса. Далее сырье заливали рассолом (40-50% к массе сырья), выдерживали в течение 2-5 суток при температуре 0-4 °С. Часть сырья согласно рецептуре, измельчали на волчке с диаметром отверстий в решетке 2-3 мм, после чего перемешивали в мешалке в течение 2-3 минут с добавлением нитритно-посолочной смеси, ячьего жира, соевого белка, предварительно гидратированного в воде в соотношении 1:4 до получения студнеобразной массы, Рутамикса мускатного Супер Комби, сахара и чеснока. Затем добавляли сушенную измельченную ламинарию в количестве 1,5% к массе сырья и продолжали перемешивание в течение 2-3 минут. Общая продолжительность процесса перемешивания составила 6-8 мин. После выдержки сырья в посоле в кусках мяса делали надрезы в виде кармана, который заполняли приготовленным фаршем с помощью шприца. Приготовленные рулеты заворачивали в коллагеновую пленку и перевязывали шпагатом с двух сторон и поперек через каждые 5-8 см. Далее фаршированные рулеты упаковывали под вакуумом с градиентом вакуума 3 бар 30 с до достижения вакуума глубиной 98% в пакете из термостойкого материала.

Термическую обработку фаршированного рулета, осуществляли в оборудованном микропроцессором варочном котле при температуре 80 °С в течение 5 часов до достижения в центре продукта температуры 68-70 °С. Рулеты фаршированные, охлаждают в камерах или ледяной воде до достижения в толще, продукта температуры 0-10 °С.

Экспериментальные данные минерального состава фаршированного рулета свидетельствуют о том, что в готовом продукте с ламинарией содержание железа и йода в несколько раз больше, чем в продукте, изготовленном без нее. Такие токсичные элементы как свинец, кадмий, ртуть, мышьяк отсутствуют, а содержание меди и цинка меньше допустимого.

Новизна разработанного способа производства фаршированного рулета подтверждена патентом КР № 2352.

Новый продукт назван «Джумгал». На данный продукт разработаны нормативно-технические документы: ТИ № 1376-09-2023, КМС за № 1376:2023.

Также были определены показатели безопасности готового продукта.

Безопасность пищевых продуктов оценивается по гигиеническим нормативам, которые включают биологические объекты, потенциально опасные химические соединения, радионуклиды и вредные примеси. Критерии безопасности продуктов питания по данным гигиеническим нормативам регламентируются Техническим регламентом таможенного союза «О безопасности мяса и мясных продуктов» (ТР ТС 021/2011, ТР ТС 034/2013).

Было определено содержание токсичных элементов и хлорорганических пестицидов в фаршированном рулете, выработанном с использованием «*Sous Vide*» тепловой обработки. Данные приведены в табл. 4.9.

Таблица 4.9 – Показатели безопасности фаршированного рулета «Джумгал»

Наименование показателя	Фаршированный рулет « <i>Sous Vide</i> », мг/кг	Допустимые уровни, мг/кг по (ТР ТС 021/2011, ТР ТС 034/2013),
Токсичные элементы:		
- свинец	менее 0,1	0,5
- мышьяк	менее 0,05	0,1
- кадмий	менее 0,01	0,05
- ртуть	менее 0,004	0,03
Пестициды:		
- сумма изомеров ГХЦГ (гексахлорциклогексан) α , β , γ	0,05	0,1
- ДДТ (дихлордифенилтрихлорэтан) и его метаболиты 4,4-ДДД; 4,4-ДДЕ	0,05	0,1

В фаршированном рулете «Джумгал», содержание таких тяжелых элементов как свинец, кадмий, мышьяк, ртуть не превышает допустимые уровни, регламентируемые стандартами.

Данные табл. 4.9 свидетельствуют о том, что пестициды, нормированные ТР ТС 021/2011, ТР ТС 034/2013 в фаршированном рулете, «Джумгал» не обнаружены.

Определение микробиологических показателей готового продукта фаршированного рулета «Джумгал», проводили непосредственно после выработки. Результаты определения микробиологических показателей в исследуемом продукте представлены в табл. 4.10.

Таблица 4.10 – Микробиологические показатели фаршированного рулета «Джумгал»

№	Показатели	Допустимые уровни (ТР ТС 021/2011, ТР ТС 034/2013)	Результаты
1	Бактерии группы кишечной палочки (колиформы)	в 1 г продукта не допускаются	не обнаружены

2	Патогенные, в том числе сальмонеллы и <i>L. Monocytogenes</i>	в 25 г продукта не допускаются	не обнаружены
3	<i>S. aureus</i>	не допускается	не обнаружены
4	Сульфитредуцирующие клостридии в 0,01 г	в 0,01 г продукта не допускаются	не обнаружены

Как видно из табл. 4.10 микробиологические показатели готового фаршированного рулета «Джумгал» отвечают требованиям стандартов.

Все вышеперечисленные показатели свидетельствуют о целесообразности использования мяса яков, обогащенного ламинарией, для выработки вареного фаршированного рулета. Разработаны нормативно-технические документации на фаршированный рулет (ТИ 1376-09-2023), (КМС 1376:2023).

В ПЯТОЙ ГЛАВЕ СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФАРШИРОВАННОГО РУЛЕТА «ДЖУМГАЛ» приводятся расчеты по экономической эффективности производства фаршированных рулетов из мяса яка. Экономический эффект от реализации 100 кг (за 1 день) фаршированного рулета «Джумгал» составляет 3 292 сом, а 36000 кг (за год) составляет 1 184 992,29 сом.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Установлено, что мясо яков из Нарынской области Ат-Башинского района 3-х летнего возраста айкольской породы обладает высокой пищевой и биологической ценностью, отличается повышенным содержанием белка по сравнению с говядиной и бараниной.

2. Полученные экспериментальные данные минерального состава мяса яка от лопаточной части туши позволили установить высокое содержание в нем железа (4,35 мг/100 г), что вызвано влиянием высокогорья, где обитают животные. Учитывая недостаток железа в продуктах питания, мясо яка является одним из необходимых видов сырья для выработки мясных продуктов.

3. Результаты исследования минерального состава сушеной ламинарии свидетельствуют о достаточно высоком содержании в ней макро- и микроэлементов, в частности, количество йода составило 516 мкг/100 г. В связи с этим ламинарию можно использовать в качестве обогатителя при выработке мясного продукта. Обоснована доза введения измельченной ламинарии в количестве 1,5% в состав фаршированного рулета для обеспечения профилактического эффекта.

4. При разработке мясного продукта была исследована возможность использования нового вида тепловой обработки «*Sous Vide*». Результаты органолептических и физико-химических данных свидетельствуют о целесообразности использования «*Sous Vide*» при выработке продукта.

5. Разработана оптимальная научно-обоснованная рецептура и технология производства нового мясного продукта, оригинальность и новизна которого подтверждена патентом Кыргызской Республики на изобретение № 2352.

6. Проведена опытно-промышленная апробация новой технологии в условиях производства на базе предприятия мясной промышленности ОсОО «Риха».

7. Разработана нормативно-техническая документация на фаршированный рулет «Джумгал» (ТИ 1376-09-2023), (КМС 1376:2023).

8. Экономический эффект от реализации 100 кг (за 1 день) фаршированного рулета «Джумгал» составляет 3 292 сом, а 36000 кг (за год) составляет 1 184 992,29 сом.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

1. **Абакирова, Э. М.** Разработка мясных деликатесов из мяса яков [Текст] / Ю Корнюхина, Э. М. Абакирова, О. Дужник, Т. Р. Кошоева // Материалы 49-й научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов «Наука и инженерное образование – ключ к процветанию Кыргызстана». – Бишкек, 2007. – С. 181-184.
2. **Абакирова, Э. М.** Разработка рецептур и технологии из мяса яка [Текст] / Б. С. Тамабаева, Э. М. Абакирова // Сборник докладов научного семинара для молодых ученых «Пищевые науки перспективы региональных и международных исследований». – Бишкек, 2014. – С. 103-106.
3. **Абакирова, Э. М.** Разработка рецептур и технологии из мяса яка [Текст] / Б. С. Тамабаева, Э. М. Абакирова // Известия КГТУ (32), часть I. – Бишкек, 2014. – С. 439-443.
4. **Абакирова, Э. М.** Перспективность производства деликатесных изделий из мяса яка [Текст] / Б. С. Тамабаева, Э. М. Абакирова // Материалы II Международной научной конференции «Наука и практика, новые открытия». – Чехия-Россия, 2017. – С. 152-158.
5. **Абакирова, Э. М.** Методы интенсификации процесса посола [Текст] / Б. С. Тамабаева, Э. М. Абакирова // Материалы XIX Международной научно-практической конференции «Современные проблемы техники и технологии пищевых производств», Барнаул, 2018. – С. 180-181.
6. **Абакирова, Э. М.** Современное состояние и перспективы использования мяса яка в общественном питании Кыргызской Республики [Текст] / Э. М. Абакирова, Б. С. Тамабаева, Н. А. Кыдыралиев // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана № 8, 2019. – С. 14-18. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41437220>.
7. **Абакирова, Э. М.** Кыргызстандагы йоддун жетишсиздигинин учурдагы абалы жана адамдын тамак рационундагы йоддун мааниси [Текст] / Э. М. Абакирова, М. А. Азисова // Известия КГТУ выпуск 3 (55). – Бишкек, 2020. – С. 390-395.
8. **Абакирова, Э. М.** Перспективы использования лапчатки белой в производстве пищевых продуктов функциональной направленности [Текст] / Э. М. Абакирова, Н. А. Кыдыралиев // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана № 4, 2020. – С. 10-13. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=45543710>.

9. **Абакирова, Э. М.** Разработка нового блюда из мяса яка повышенной функциональности [Текст] / Б. С. Тамабаева, Э. М. Абакирова, М. С. Беликова // Материалы 63-й Международной сетевой научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов, магистрантов и студентов «Наука, техника и инженерное образование в эпоху цифровизации и глобализации», Бишкек. Часть I, 2021. – С. 568-572.
10. **Абакирова, Э. М.** Современное состояние йододефицита в Кыргызской Республике и значение биоэлемента йода в питании [Текст] / Э. М. Абакирова // Материалы VIII Международной научно-практической конференции «Наука и образование в современном мире: вызовы XXI века», Нур-Султан, Том II. – С. 8-12.
11. **Абакирова, Э. М.**, Способы обогащения йодом мясных продуктов [Текст] / Э. М. Абакирова, Н. А. Кыдыралиев // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана № 7, 2021. – С. 14-18. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47474896>.
12. **Абакирова, Э. М.** О возможностях использования мяса яка как перспективного профилактического продукта при дефиците йода и железа [Текст] / Э. М. Абакирова, Н. А. Кыдыралиев // Пищевая промышленность № 8, - Москва, 2022. – С. 12-15. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49277925>.
13. **Абакирова, Э. М.** Разработка рецептуры и технологии продуктов из мяса яка [Текст] / Б. С. Тамабаева, Э. М. Абакирова / -МЦНП “Новая наука”.: Петрозаводск, 2022. – 43 с.
14. **Абакирова, Э. М.** Перспективы развития технологии продуктов из мяса яка в условиях Кыргызстана [Текст] / Б. С. Тамабаева, Г. Б. Аширбекова, Э. М. Абакирова // Научное и периодическое издание «Инженер» ИА КР, № 26, - Бишкек, 2023. – С. 36-43. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50096944>.
15. **Абакирова, Э. М.** Разработка функционального продукта из мяса яка [Текст] / Б. С. Тамабаева, Э. М. Абакирова // Ползуновский вестник № 4. – Барнаул, 2023. – С. 127-132. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=59855338>.
16. **Абакирова, Э. М.** Разработка технологии фаршированного продукта из мяса яка, обогащенного ламинарией [Текст] / Л. С. Кудряшов, Б. С. Тамабаева, Э. М. Абакирова // Мясная индустрия № 12. – Москва, 2023. – с. 22-26. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=55814794>.
17. **Пат. № 2116** Кыргызская республика, KG11 C1 A23B 4/05. Способ изготовления запеченного изделия из мяса яка [Текст] / Б. С. Тамабаева, Э. М. Абакирова, М. Б. Мурадуллаева; Бишкек. КГТУ им. И. Раззакова. № 20170133.1; заявл. 06.12.17; опубл. 31.12.18; Бюл. № 1. – 3 с.
18. **Пат. № 2309** Кыргызская республика, KG11 C1 A23L 13/40. Состав для приготовления рубленого мясного продукта профилактической направленности [Текст] / Б. С. Тамабаева, Э. М. Абакирова; Бишкек. КГТУ им. И. Раззакова. № 20220007.1; Заявл. 31.01.22; опубл. 30.09.22; Бюл. № 10. – 4 с.

19. Пат. № 2352 Кыргызская республика, KG11 C1 A23L 1/317. Способ производства фаршированного рулета из мяса яка [Текст] / Б. С. Тамабаева, Э. М. Абакирова; Бишкек. КГТУ им. И. Раззакова. № 20220068.1; Заявл. 16.12.2022; опубл. 31.07.23; Бюл. № 8. – 4 с.

Абакирова Элиза Майрамбековнанын «Ламинария менен байытылган топоздун этинен жаны азыктын технологиясын иштеп чыгуу» темасындагы 05.18.04 – эт, сүт, балык азыктарынын жана муздаткыч өндүрүшүнүн технологиясы адистиги боюнча техника илимдеринин кандидаты илимий даражасына изденүүгө даражасын алуу үчүн сунушталган диссертациясы боюнча

РЕЗЮМЕСИ

Ачык сөздөр: топоздун эти, эттин курамы жана касиеттери, ламинария, эт азыктарынын технологиясы, фаршталган рулет, «Sous Vide» жылууулук менен иштетүү, байытуу, йоддун жетишсиздиги.

Изилдөө объекттери: топоздун жамбаш, көкүрөк, арка, бел, далы бөлүктөрүнүнү эт фаршы жана эт чийки заты; моделдик үлгүлөр, даяр продукция, кургатылган ламинария.

Изилдөөнүн максаты: ламинария менен байытылган топоз этинин жаңы продуктусунун технологиясын иштеп чыгуу.

Изилдөө ыкмалары: изилдөө процессинде төмөнкүлөр аныкталды: нымдын, белоктун, майдын, жалпы күлдүн массалык үлүшү, рН кычкылдуулугу, жалпы кабыл алынган методика боюнча микробиологиялык көрсөткүчтөр; атомдук-эмиссиялык ыкма менен минералдык заттар; хроматографиялык ыкма менен аминокислота курамы; газ хроматография ыкмасы менен май кислотасынын курамы; тогуз баллдык шкала боюнча даяр продуктунун органолептикалык көрсөткүчтөрү; нымдуулукту кармап туруу жөндөмдүүлүгү Грау Р.И. Хамма Р. В., Воловинская В. П. жана Кельман Б. А. модификациясы боюнча, экономикалык натыйжалуулукту "Эттин жана эт азыктарынын өздүк наркын калькуляциялоо боюнча методикалык көрсөтмөлөр" боюнча эсептелди; коопсуздук көрсөткүчтөрүн: сымап – колориметриялык ыкма менен, мышьяк – инверсиялык-вольтамметриялык ыкма менен, коргошун, кадмий – жалындуу атомдук абсорбция ыкмасы менен аныкталды.

Илимий жаңылыгы: Жүргүзүлгөн комплекстүү изилдөөлөрдүн натыйжасында даяр продукцияга саламаттык касиеттерди берүү үчүн топоздун эти сыяктуу чийки затты жана ламинария сыяктуу өсүмдүк кошумчасын колдонуу илимий жактан негизделген. Жаңы байытылган продукциянын технологиясы иштелип чыкты. Пайдалуу компоненттерди сактоо максатында сунушталган технологияда «Sous-Vide» жылууулук иштетүүсү биринчи жолу колдонулду. Бышырылган фаршталган рулеттин азыктык жана биологиялык баалуулугунун

сапаттык жана сандык көрсөткүчтөрү, «*Sous-Vide*» жылуулук иштетүүнүн таасирине жараша физика-химиялык, органолептикалык жана микробиологиялык мүнөздөмөлөрү изилденген. Сунушталган технологиянын жаңылыгы жана оригиналдуулугу Кыргыз Республикасынын № 2352 патенти менен тастыкталды

Колдонуу тармагы: эт өнөр жайы.

РЕЗЮМЕ

диссертации Абакировой Элизы Майрамбековны на тему: «Разработка технологии нового продукта из мяса яка, обогащенного ламинарией» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.04 – технология мясных, молочных, рыбных продуктов и холодильных производств

Ключевые слова: мясо яка, состав и свойства мяса, ламинария, технология мясных продуктов, фаршированный рулет, тепловая обработка «*Sous Vide*», обогащение, йододефицит.

Объекты исследования: мясное сырьё от тазобедренного, грудного, спинного, поясничного, лопаточного отрубов яков; модельные образцы, готовая продукция, ламинария сушеная китайского производства.

Цель исследования: разработка технологии нового продукта из мяса яка, обогащенного ламинарией.

Методы исследования: в процессе исследования определяли: массовую долю влаги, белка, жира, общей золы, кислотность рН, микробиологические показатели по общепринятым методикам; минеральные вещества атомно-эмиссионным методом; аминокислотный состав хроматографическим методом; жирнокислотный состав методом газовой хроматографии; органолептические показатели готового продукта по девятибалльной шкале; влагоудерживающую способность определяли по Грау Р. И Хамма Р. В модификации Воловинской В.П. и Кельман Б.А.; экономическую эффективность рассчитывали по «Методическим указаниям по калькулированию себестоимости мяса и мясных продуктов»; показатели безопасности определяли: ртути – колориметрическим методом, мышьяка – инверсионно-вольтамперометрическим методом, свинца, кадмия – методом пламенной атомной абсорбции.

Научная новизна: В результате проведенных комплексных исследований научно обосновано использование такого сырья, как мясо яка, и такой растительной добавки, как ламинарии, для придания готовому продукту оздоравливающих свойств. Разработана технология нового обогащенного продукта. Впервые применена тепловая обработка «*Sous-Vide*» с целью сохранения полезных компонентов. Изучены качественные и количественные показатели пищевой и биологической ценности, физико-химические, органолептические и микробиологические характеристики вареного фаршированного рулета в зависимости от воздействия «*Sous-Vide*» тепловой

обработки. Новизна и оригинальность предложенной технологии подтверждена патентом Кыргызской Республики № 2352.

Область применения: мясная промышленность.

SUMMARY

of dissertation of Abakirova Eliza Mayrambekovna on : “Development of technology for a new product from yak meat enriched with kelp” for the scientific degree of candidate of technical sciences in the fields of 05.18.04 – technology of meat, dairy, fish-products and refrigerating industries

Keywords: yak meat, composition and properties of meat, kelp, technology of meat products, stuffed roll, Sous Vide heat treatment, enrichment, iodine deficiency.

Research objects: raw meat from hip, chest, back, lumbar, and shoulder cuts of yaks; model samples, finished products, dried kelp made in China.

Purpose: development of technology for a new product made from yak meat enriched with kelp.

Research methods: during the study, the following were determined: the mass fraction of moisture, protein, fat, total ash, pH acidity, microbiological parameters according to generally accepted methods; mineral substances by atomic emission method; amino acid composition by chromatographic method; fatty acid composition by gas chromatography; organoleptic indicators of the finished product on a nine-point scale; water-holding capacity was determined according to Grau R. and Hamma R. Modified by Volovinskaya V.P. and Kelman B.A.; economic efficiency was calculated according to the “Methodological guidelines for calculating the cost of meat and meat products”; Safety indicators were determined: mercury - by the colorimetric method, arsenic - by the stripping voltammetric method, lead, cadmium - by the flame atomic absorption method.

Results and novelty: as a result of comprehensive research, the use of raw materials such as yak meat and herbal additives such as kelp to impart healing properties to the finished product has been scientifically substantiated. The technology of a new enriched product has been developed. For the first time, Sous-Vide heat treatment was used to preserve useful components. Qualitative and quantitative indicators of nutritional and biological value, physico-chemical, organoleptic and microbiological characteristics of a boiled stuffed roll were studied depending on the impact of “Sous-Vide” heat treatment. The novelty and originality of the proposed technology is confirmed by patent of the Kyrgyz Republic No. 2352.

Field of application: meat industry.