

**Кыргызский государственный технический университет  
им. И. Раззакова**

**Кыргызско-Турецкий университет «Манас»**

**Научно-исследовательский университет  
«Кыргызский экономический университет им. М. Рыскулбекова»**

**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** на кафедре технологии производства продуктов питания Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова.

**Научный Тамабаева Бибикуль Сулеевна**

**руководитель:** кандидат технических наук, профессор, профессор кафедры технологии производства продуктов питания Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова, г. Бишкек

**Официальные Рскелдиев Бердикул Абдазимович**

**оппоненты:** доктор технических наук, профессор, профессор кафедры технологии продуктов питания Алматинского технологического университета, г. Алматы

**Кудряшова Ольга Алексеевна**

кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории технологии полуфабрикатов и кулинарных изделий Всероссийского НИИ птицеперерабатывающей промышленности, г. Солнечногорск

**Ведущая НАО «Казахский агротехнический исследовательский**  
**организация:** университет имени С. Сейфулина», адрес: 010011, Республика Казахстан, г. Астана, пр. Женис, 62

Защита диссертации состоится 27 сентября 2024 г. в 14:00 часов на заседании диссертационного совета Д 05.24.693 по защите диссертаций на соискание ученой степени доктора 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: г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова, 66, малый актов зал 1/259, [www.kstu.kg](http://www.kstu.kg), тел: 0(312)545125, факс: 0(312)546162. Ссылка для доступа к видеоконференции защиты диссертации: <https://vc.vak.kg/b/052-q8z-xlj-g7l>

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеках Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова (720044, Кыргызская Республика, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова, 66), Кыргызско-Турецкого университета «Манас» (720044, Кыргызская Республика, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова, 56), Научно-исследовательского университета «Кыргызский экономический университет им. М. Рыскулбекова» (720033, Кыргызская Республика, г. Бишкек, ул. Тоголок Молдо, 58), а также на сайте Национальной аттестационной комиссии при Президенте Кыргызской Республики: [https://vak.kg/diss\\_sovety/d-05-24-693/](https://vak.kg/diss_sovety/d-05-24-693/)

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. Оздоровление населения через употребление здоровых продуктов питания является одной из главнейших государственных задач. Ведь именно продукты питания и вся система питания в целом обеспечивают оптимальный рост и развитие человека, его трудоспособность. Одними из таких продуктов являются мясо и мясопродукты.

Высокая биологическая ценность, превосходные вкусовые свойства, сытность в питании обуславливают значение мяса как продукта постоянного потребления. Поэтому мясо и мясные изделия входят в число обязательных компонентов «потребительской корзины». Статистические показатели по объемам их производства и потребления признаны в мировой практике важнейшими критериями экономического благополучия и благосостояния народа, а в ряде стран мясу отводится роль незаменимой основы здоровой диеты.

Повышение качества мяса и мясных продуктов, расширение ассортимента выпускаемой продукции – вот основные задачи, стоящие перед мясной отраслью. Для решения этих задач необходимо изыскание дополнительных источников сырья. На этом фоне актуальное значение приобретают продукты, изготовленные из таких сырьевых источников, которые могли бы гарантировать как можно больше факторов безопасности продукции. Такая тенденция все больше закрепляется за мясом яка, поголовье которого постоянно увеличивается.

Несмотря на увеличение поголовья яков, выработка продуктов из мяса яка составляет малую долю от общего количества выпускаемых промышленным способом мясных продуктов, что связано с недостаточно разработанной технологией их производства. Поэтому создание рациональной технологии производства мясных продуктов из нетрадиционного сырья – мяса яка, улучшение их качества, обогащение растительной добавкой, позволит значительно повысить объем производства мясопродуктов, разнообразить ассортимент, увеличить экономическую эффективность, что является актуальным на сегодняшний день.

**Связь темы диссертации с приоритетными научными направлениями, крупными научными программами (проектами), основными научно-исследовательскими работами, проводимыми образовательными и научными учреждениями.** Исследования были проведены в соответствии с планом научно-исследовательской работы кафедры технологии производства продуктов питания и в рамках проекта Германского общества по международному сотрудничеству (GIZ) «Перспективы развития технологии продукции из мяса яка в условиях Кыргызской Республики» (2023-2024 гг.).

**Цель исследования:** разработка научно-обоснованной технологии нового продукта из мяса яка, обогащенного йодсодержащей растительной добавкой.

**Задачи исследования:**

1. Исследование химического состава и пищевой ценности мяса яка в качестве основного регионального мясного сырья
2. Исследование химического состава и свойств используемой добавки растительного происхождения
3. Разработка вариантов рецептурных композиций разрабатываемого продукта
4. Исследование влияния вводимого ингредиента на питательную ценность и свойства готового мясного продукта
5. Разработка рецептуры и технологии нового мясного продукта
6. Разработка пакета нормативно-технических документов, необходимых для организации промышленного внедрения новой технологии
7. Выработка опытной партии мясного продукта в промышленных условиях и оценка экономической эффективности его производства.

**Научная новизна** полученных результатов:

- впервые научно обоснованы оптимальные дозировки и способы внесения ламинарии в фаршированный рулет из мяса яка «Джумгал»;
- впервые разработана технология нового обогащенного продукта «Джумгал» повышенной пищевой ценности;
- впервые обоснована целесообразность использования технологии «*Sous-Vide*» для производства вареного обогащенного фаршированного рулета «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.

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

**Практическая значимость полученных результатов.** Разработаны и апробированы оптимальная 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 «Джумгал», обогащенного ламинарией, 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 дефицитными ингредиентами, такими как железо и йод.

**Экономическая значимость полученных результатов.** Экономический эффект от реализации 3 тонн фаршированного рулета из мяса яка «Джумгал» составил 308100 сом за месяц.

**Основные положения, выносимые на защиту:**

– результаты исследования состава, физико-химических свойств и пищевой ценности мяса яка в качестве сырья для производства нового продукта;

– результаты исследования химического состава и свойств используемой йодсодержащей добавки растительного происхождения;

– обоснование выбора количества добавляемой ламинарии при выработке фаршированного рулета;

– обоснование выбора технологии «*Sous-Vide*» и ее влияние на качественные и количественные показатели пищевой и биологической ценности вареного фаршированного рулета;

– научно-обоснованная оптимальная рецептура и технология производства фаршированного рулета «Джумгал».

**Личный вклад соискателя** заключается в теоретическом обосновании цели и задач, в выборе методики и проведении экспериментальных исследований, разработке технологии и рецептуры нового продукта, проведении промышленных испытаний, разработке нормативно-технической документации, оформлении результатов в виде статей, заявок на изобретение, докладов на международных и республиканских конференциях.

**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» (Кыргызстан, Бишкек, 2007); на Международной конференции «Пищевые науки: перспективы региональных и международных исследований» (Кыргызстан, 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» (Россия, Барнаул, 2018); VIII Международной научной конференции «Наука и образование в современном мире: вызовы XXI века» (Казахстан, Нур-Султан, 2021); 64-й Международной сетевой научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов «Молодежь в решении актуальных проблем науки, техники и образования» (Кыргызстан, Бишкек, 2022); VIII Международной сетевой научно-практической конференции «Интеграционные процессы в научно-техническом и образовательном пространстве в рамках Российско-Кыргызского консорциума технических университетов (Кыргызстан, Бишкек,

2023).

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

**Структура и объем диссертации.** Диссертационная работа состоит из введения, 5 глав, заключения, списка используемой литературы (236 источников, в т. ч. 71 иностранный). Основной материал изложен на 133 страницах, включает 48 таблиц, 15 рисунков, 23 приложения.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ**

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

**ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ** посвящен анализу публикаций отечественных и зарубежных исследователей по изучаемой проблеме. 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 можно 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, связанное с недостаточным поступлением усвояемого железа и йода с пищей и водой, требует разработки научно-обоснованных подходов к ликвидации дефицита этих важнейших микроэлементов.

Перспективным сырьем для производства обогащенных продуктов в мясной промышленности являются мясо яка и морские водоросли – ламинария. Мясо яков является уникальным экосырьем с высокой пищевой ценностью для производства широкого ассортимента продуктов. Повышенное содержание железа в мясе яка по сравнению с другими видами мясного сырья является одним из главных его преимуществ. Ламинария является концентратом органического йода, что объясняет ее 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. Учитывая все вышеперечисленные 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. На основании полученных сведений сформулированы цель и основные задачи диссертационного исследования.

**ГЛАВА 2. МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ** включает сведения об объектах и методах исследования.

**Объектом исследования** выбрано мясо быков-яков 3-х летнего возраста, обитающих в Ат-Башинском районе Нарынской области Кыргызской Республики. Учитывая специфику строения тела животного для эксперимента использовали мясо лопаточной части охлажденной туши.

При разработке нового продукта в качестве йодсодержащей растительной добавки была использована ламинария сушеная (производство Китай).

При исследовании состава и свойств основного сырья, добавки и готовых продуктов применены стандартные методы с использованием современных приборов и оборудования: атомно-эмиссионный спектрометр с индуктивно-связанной плазмой ICAP 6000/7000/PRO, хроматограф жидкостной, газовый хроматограф, инверсионно-вольтамперометрический анализатор и др.

На кафедрах «Технология продуктов общественного питания» и «Технология производства продуктов питания» Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова исследованы физико-химические и органолептические показатели.

В испытательной лаборатории пищевой и сельскохозяйственной продукции Бишкекского центра испытаний, сертификации и метрологии исследованы химический, минеральный, жирнокислотный и аминокислотный состав и микробиологические показатели основного сырья, добавки и готовых продуктов.

Содержание йода в разных частях туши яка определено в лаборатории Центра государственного санитарно-эпидемиологического надзора города Бишкек.

Экспериментальные исследования проводили в соответствии со схемой (рисунок 2.1).

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



Рисунок 2.1 – Схема проведения диссертационных исследований



**В ГЛАВЕ 3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ** приведены результаты исследования качественных характеристик основного сырья – мяса яка и йодсодержащей добавки – ламинарии. Изучен химический состав, определен аминокислотный, жирнокислотный, минеральный состав 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	Массовая доля, %				Энергетич. ценность, ккал/100 г
	Влаги	Белка	Жиры	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 первого.

Полученные данные показали, что водосвязывающая способность мяса лопаточной части яков Нарынской области (67,2±0,40%) несколько больше, чем у мяса яков, обитающих в Иссык-Кульской области (66,0±0,90%), что связано вероятно с влиянием высокогорья – 2000 м и 1607 м над уровнем моря, соответственно.

Биологическая ценность пищевого продукта характеризуется степенью сбалансированности его аминокислотного состава, в связи с этим был определен аминокислотный состав исследуемого мяса яка (табл. 3.2).

Таблица 3.2 – Аминокислотный состав мяса яка

Аминокислоты	Количество аминокислот на 100 г мяса	
	из Нарынской обл. (Абакирова, 2023)	из Иссык-Кульской обл. (Кошоева, 2008)
1	2	3
Незаменимые аминокислоты, мг		
Валин	1121,26±33,6	1162,0
Изолейцин	907,55±27,2	856,0
Лейцин	1470,60±44,1	1576,0
Лизин	1603,72±48,1	1669,0
Метионин	484,32±14,5	530,0
Фенилаланин	793,02±23,7	757,0
Треонин	879,18±26,3	875,0
Триптофан	200,30±6,0	229,0
Σ НАК	7459,95	7654,0
Заменимые аминокислоты, мг		
Аргинин	1205,92±36,17	1070,0
Аспарагиновая кислота	1665,48±49,9	2115,0

Продолжение таблицы 3.2

1	2	3
Аланин	1624,90±48,74	1210,0
Гистидин	737,46±22,12	735,0
Глицин	1033,16±30,99	1024,0
Глутаминовая кислота	3573,84±35,73	3684,0
Серин	705,46±14,10	907,0
Пролин	734,57±14,69	1240,0
Цистин	255,53±5,11	262,0
Тирозин	695,68±13,91	564,0
Σ ЗАК	12232,00	12811,0

Из табл. 3.2 видно, что в мясе яка содержатся все незаменимые аминокислоты. Соотношение незаменимых аминокислот к заменимым составляет  $0,38 \div 0,62$ . Это доказывает, что мясо яка обладает высокой биологической ценностью.

Далее определяли жирнокислотный состав липидов мяса. Данные показывают, что содержание насыщенных жирных кислот в мясе яка из Нарынской области меньше, чем из Иссык-Кульской, кроме стеариновой, значение которой больше на 14,9%. Количество мононенасыщенных (МНЖК) и полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) значительно больше в мясе из Иссык-Кульской области по сравнению с Нарынской областью. Вероятно, на содержание МНЖК и ПНЖК в мясе влияет ареал обитания животного.

Особый интерес вызвал минеральный состав мяса яка. Данные исследования представлены в табл. 3.3.

Таблица 3.3 – Минеральный состав мяса яка и говядины

Наименование минеральных веществ	Количество минеральных веществ на 100 г	
	мяса яка	говядины
1	2	3
Макроэлементы, мг		
Калий	401,10±6,01	355,43
Кальций	6,60±0,09	10,21
Натрий	51,60±1,03	73,6
Магний	23,90±0,47	22,2
Фосфор	316,20±6,32	188,3
Микроэлементы, мкг		
Железо	4350,0±65,2	2800,0
Йод	3,82±0,05	7,2
Алюминий	250,00±3,75	-
Кобальт	1,40±0,01	7,5

Продолжение таблицы 3.3

1	2	3
Марганец	28,00±0,56	35,6
Медь	130,00±2,6	182,6
Литий	14,00±0,21	-
Ванадий	1,00±0,01	-
Хром	120,00±1,80	8,2
Цинк	930,00±13,95	3240,4
Селен	29,00±0,43	-
Бор	58,00±1,16	-
Никель	79,00±1,18	8,6
Олово	23,00±0,46	75,7

Данные табл. 3.3 свидетельствуют о том, что в мясе яка наблюдается повышенное содержание калия и фосфора и, наоборот, пониженное содержание натрия и кальция, а количество гемового железа больше, чем в других видах мяса, что связано со средой обитания.

В качестве добавки для обогащения мясного продукта йодом была использована ламинария сушеная. Исследованы такие показатели ламинарии, как содержание влаги, белка, жира и золы. Данные химического состава представлены в табл. 3.4.

Таблица 3.4 – Химический состав сушеной ламинарии

Наименование сырья	Массовая доля, %			
	Влаги	Белка	Жиры	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 высоким содержанием золы.

В результате исследований минерального состава сушеной ламинарии установлено, что в ней содержится йода 516,0 мкг/100 г, что свидетельствует о достаточно большом его количестве.

Далее были проведены экспериментальные исследования по определению необходимого количества вводимой ламинарии. Результаты органолептических исследований показали, что оптимальное количество ламинарии, вводимой в изготавливаемый рулет по традиционной технологии, составило 1,5%, что было в последующем использовано при разработке технологии производства вареного фаршированного рулета.

Изучив результаты проведенных исследований было принято решение об использовании для разработки нового продукта мяса яка, а для обогащения – сушеную ламинарию.

**В ГЛАВЕ 4. 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. Технологическая схема производства фаршированного рулета вареного с использованием нового метода тепловой обработки представлена на рисунке 4.1.

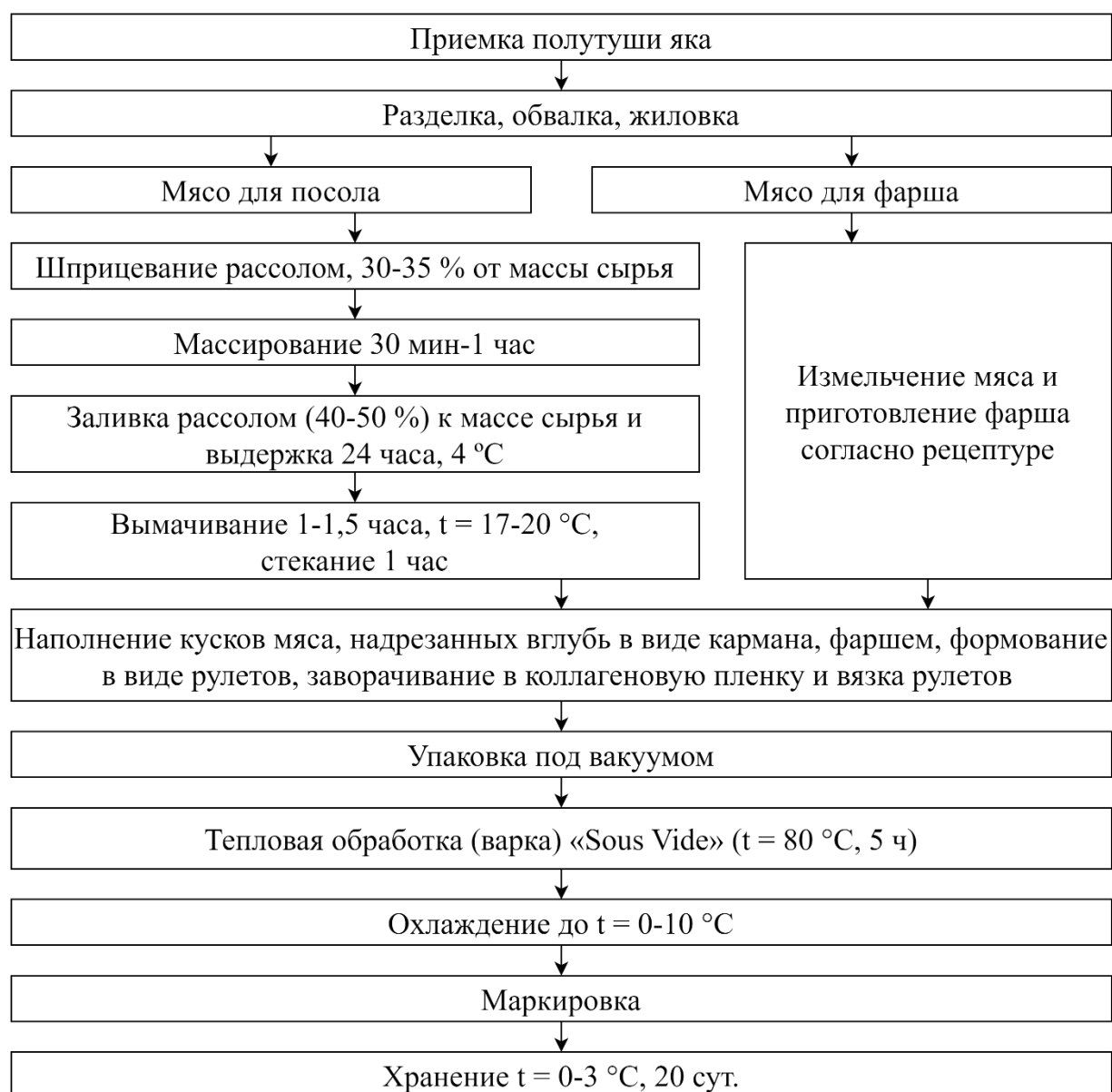


Рисунок 4.1 – Технологическая схема изготовления фаршированного рулета с использованием «*Sous Vide*» тепловой обработки

В последние годы в мировой практике производства мясных продуктов нашел применение новый способ тепловой обработки «*Sous Vide*».

Суть технологии «*Sous Vide*» состоит в предварительном вакуум-упаковывании мясного полуфабриката в полимерную термоустойчивую тару с последующей тепловой обработкой при щадящих температурных режимах.

Учитывая такой факт, что на потери компонентов изготавливаемого продукта большое влияние оказывает метод тепловой обработки, что в последующем сказывается на выходе готового продукта и в связи с этим для выработки нового продукта было выбрана технология «*Sous Vide*».

Установлено влияние технологии «*Sous Vide*» и традиционной тепловой обработки на потери минеральных веществ. Влияние температурных режимов тепловой обработки при различных способах на содержание йода показано на рисунке 4.2.

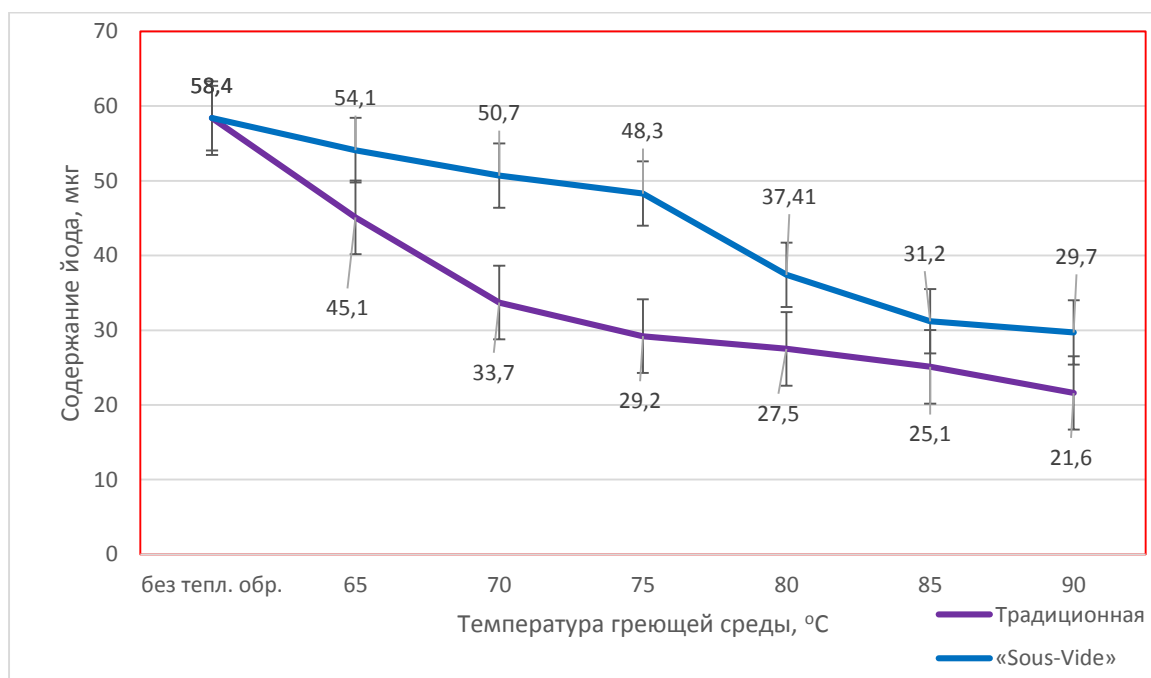


Рисунок 4.2 – Изменение содержания йода в зависимости от температуры греющей среды при традиционной и «*Sous Vide*» тепловой обработке фаршированного рулета

Установлено, что с увеличением температуры тепловой обработки выше 80 °C повышаются потери йода, причем при использовании технологии «*Sous Vide*» потери значительно меньше, чем при традиционной варке. В связи с чем в дальнейшем проводили сравнительный анализ влияния этих методов на качество готового продукта.

Результаты полученных органолептических показателей фаршированных рулетов представлены на рисунке 4.3. 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 оценены выше, чем у продукта, выработанного по традиционной технологии.

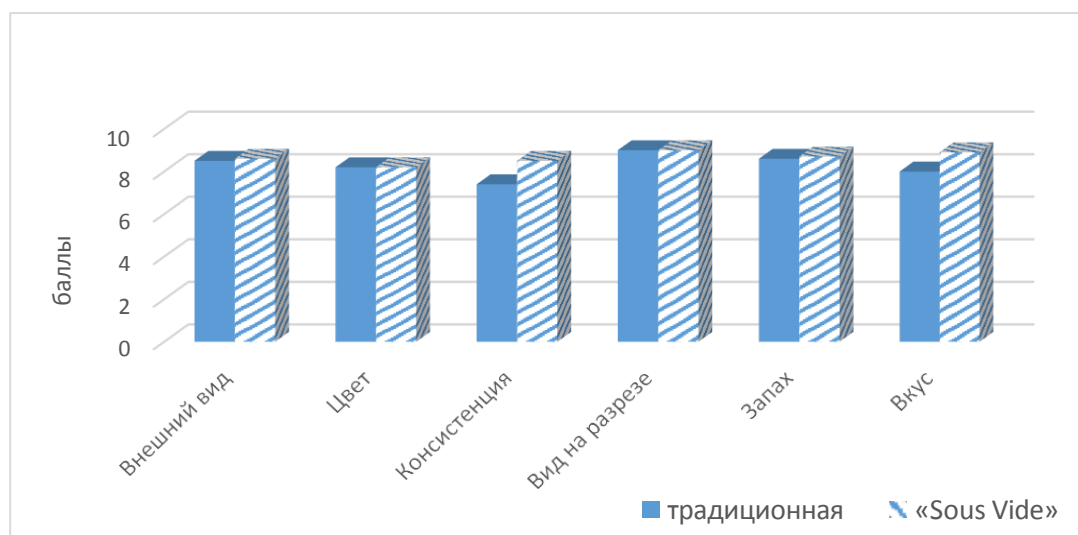


Рисунок 4.3 – Органолептические показатели фаршированных рулетов, подвергнутых двум видам тепловой обработки

Учитывая органолептические показатели готового продукта и потери йода в зависимости от температуры греющей среды, было установлено, что использование тепловой обработки «*Sous Vide*» более целесообразно, нежели традиционной. Соответственно, при разработке нового продукта применена «*Sous Vide*» тепловая обработка со следующими режимами: температура греющей среды 80 °С, при которой в центре продукта достигается температура 68 °С, достаточная для подавления патогенных микроорганизмов; продолжительность тепловой обработки составляет 5 часов.

Поскольку задачей данной работы являлась разработка нового продукта, обогащенного ламинарией, то последующие исследования проводили по вышеприведенной технологической схеме (см. рис. 4.1). Проведены исследования влияния добавки на качественные характеристики фаршированного рулета.

В табл. 4.1 приведены физико-химические показатели фаршированных рулетов, изготовленных с добавлением ламинарии и без нее (контрольный образец).

Таблица 4.1 – Физико-химические показатели фаршированных рулетов с ламинарией и без нее

Показатели	Готовый продукт	
	контрольный	с ламинарией
Водосвязывающая способность, %	58,6±0,57	60,4±0,51
Активная кислотность (pH)	6,0±0,73	6,3±0,34

Из табл. 4.1 видно, что pH фаршированных рулетов с ламинарией несколько выше, чем у рулетов, подвергнутых традиционной тепловой

обработке, что повлияло на значение водосвязывающей способности.

Далее исследован минеральный состав фаршированных рулетов контрольного и опытного образцов (табл. 4.2).

Таблица 4.2 – Минеральный состав готовых фаршированных рулетов

Минеральные вещества	Продукт без ламинарии (контрольный)	Продукт с ламинарией (опытный)	Суточная потребность, мг/сут
Макроэлементы, мг/100 г			
Калий	386,2±7,72	457,3±6,85	2500
Кальций	18,2±0,36	36,4±0,54	1250
Магний	18,5±0,37	19,2±0,28	400
Натрий	1035,5±15,53	1438,6±21,57	2000
Фосфор	371,1±5,56	377,5±5,66	800
Микроэлементы, мкг/100 г			
Железо	3620,0±54,3	4960,0±71,5	18,0
Йод	10,83±0,16	37,41±0,94	0,15
Алюминий	2320,0±34,8	2450,0±29,4	35,0
Кобальт	2,0±0,03	3,0±0,036	0,010
Марганец	90,0±1,35	120,0±1,8	2,0
Медь	97,0±1,45	110,0±1,65	1,0
Литий	9,0±0,13	11,0±0,22	0,10
Ванадий	1,0±0,012	5,0±0,06	0,040
Хром	80,0±1,20	130,0±1,56	25
Цинк	4550,0±68,2	4680,0±70,2	12
Селен	53,0±0,79	55,0±0,66	0,07
Бор	90,0±1,35	120±2,40	2,0
Никель	50,0±0,75	70,0±0,84	100
Олово	30,0±0,36	40,0±0,48	10

Результаты исследований, представленные в табл. 4.2, свидетельствуют о более высоком содержании в продукте с ламинарией микро- и макроэлементов, в том числе железа на 37,01% и йода – в 3,5 раза больше по сравнению с контрольным образцом.

По содержанию таких жизненно важных элементов как железо и йод данные приведены в табл. 4.3.

Таблица 4.3 – 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	4,96	27,5
Йод, мкг	150	37,41	24,94

Данные табл. 4.3 показывают, что содержание железа в 100 г готового продукта в количестве 4,96 мг покрывает 27,5% от суточной потребности человека в этом элементе, а йода – на 24,94%, в связи с чем фаршированный рулет можно отнести к функциональным продуктам.

Результаты определения аминокислотного состава дают основание говорить о высокой биологической ценности опытного фаршированного рулета (табл. 4.4).

Таблица 4.4 – Аминокислотный состав готового фаршированного рулета

Аминокислоты	Количество аминокислот на 100 г продукта
Незаменимые аминокислоты, мг	
Валин	1105,19±13,26
Изолейцин	898,26±8,98
Лейцин	1130,6±13,56
Лизин	1587,6±19,05
Метионин	421,86±5,06
Фенилаланин	843,85±9,28
Треонин	801,18±9,61
Триптофан	235,40±2,82
Σ НАК	7260,90
Заменимые аминокислоты, мг	
Аргинин	1102,03±16,53
Аспарагиновая кислота	1140,82±17,11
Аланин	1130±16,95
Гистидин	703,91±10,55
Глицин	976,11±11,71
Глутаминовая кислота	3135,58±37,62
Серин	686,25±8,23
Пролин	690,56±8,28
Цистин	226,84±2,72
Тирозин	668,67±8,02
Σ ЗАК	10460,77

Аминокислотный состав готового продукта в сравнении с идеальным белком по ФАО/ВОЗ представлен в табл. 4.5. 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 4.5 – Данные аминокислотного сора готового фаршированного рулета

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

Содержание белка в фаршированном рулете составило  $20,51 \pm 0,81\%$ . 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. 4.5 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, что соответствует требованиям науки о питании к биологически ценным продуктам, поскольку от данного показателя зависит усвояемость белков мясного продукта в целом.

В связи с тем, что жирные кислоты оказывают влияние на пищевую ценность и вкусовые качества продукта, был определен жирнокислотный состав фаршированного рулета. Данные приведены в табл. 4.6.

Таблица 4.6 – Жирнокислотный состав фаршированного рулета

Наименование жирных кислот	% к общему содержанию липидов
1	2
Насыщенные кислоты	
Лауриновая	$0,028 \pm 0,0003$
Миристиновая	$1,001 \pm 0,012$
Пентадеценовая	$0,238 \pm 0,002$
Пальмитиновая	$11,97 \pm 0,14$
Маргариновая	$0,875 \pm 0,010$
Стеариновая	$10,94 \pm 0,13$
$\Sigma$ НЖК	25,05
Мононенасыщенные кислоты	

Продолжение таблицы 4.6

1	2
Миристолеиновая	0,672±0,008
Пальмитолеиновая	1,358±0,016
Маргаринолеиновая	0,539±0,006
Олеиновая	14,90±0,17
Σ МНЖК	17,47
Полиненасыщенные кислоты	
Линолевая	1,84±0,02
Линоленовая	0,532±0,006
Арахидоновая	0,448±0,005
Σ ПНЖК	2,82

Анализируя полученные данные, можно сказать, что продукт обладает высокой пищевой ценностью.

Все полученные результаты свидетельствует о перспективности использования технологии «*Sous Vide*» 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 разработанного фаршированного рулета представлена в табл. 4.7.

Таблица 4.7 – 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

Технологический процесс выработки нового продукта, согласно технологической схемы (см. рис. 4.1), производился следующим образом. Полутушу яка разделяют, выделяют лопаточную часть, которую обваливают и жилуют. По рецептуре 50 % сырья направляют на посол. В процессе посола

под действием соли происходят различные биохимические процессы, в результате чего накапливаются вещества, которые придают определенные вкусовые качества и улучшают консистенцию мяса.

Мясо яка уникально по составу и оно отличается от других видов мяса своей структурой и характеризуется некоторой жесткостью, что, видимо, связано с физическими нагрузками, сопряженными с особенностями обитания животного в условиях высокогорья.

Для смягчения консистенции мяса яка в последние годы наметилось новое направление – это посол в сочетании с массированием и различными растительными добавками.

Нами были проведены исследования различных вариантов использования облепихи и перги. Поскольку подготовка их использования занимает определенные трудности и сказывается на стоимости готового продукта, было решено использовать способ посола, совмещенный с массированием.

Предварительно производили шприцевание рассолом в количестве 30-35% от массы сырья. Состав рассола для шприцевания и заливки взят традиционный, принятый на предприятиях мясной промышленности КР. Для повышения нежности и уровня водосвязывающей способности сырья, содержащего грубые мышечные волокна, на практике мясного производства используют массирование. При массировании основные изменения касаются состояния мышечной ткани.

В связи с тем, что нами было предусмотрена выработка рулета, который изготовлен из мяса, внутри которого фарш, то сама специфика структуры продукта наводит на мысль, что на массирование требуется меньше времени, чем для крупнокусковых ветчинных изделий, как было отмечено в схеме (см. рис. 4.1).

Опытным способом установлено, что для мяса, предназначенного для выработки вареного фаршированного рулета, время массирования составило от 30 минут до 1 часа.

После этого производили заливку рассолом в количестве 40-50% к массе сырья, смесь выдерживают при температуре 0-4 °С 24 часа, далее производят вымачивание в воде в течение 1-1,5 часа,  $t = 17-20$  °С и стекание в течение 1 часа для равномерного распределения соли по всему объему.

Часть жилованного мяса (31,5%) направляют на измельчение для приготовления фарша, которым в последующем наполняют рулет. Измельчение производят на волчке с диаметром решетки 2-3 мм, после чего перемешивают в мешалке в течение 2-3 минут с добавлением ячьего жира, сои, предварительно выдержанной в воде в соотношении 1:4 до получения студня, нитритно-посолочной смеси (НПС), «Рутамикса мускатного Супер Комби», сахара и чеснока по рецептуре. Затем добавляют сушеную измельченную ламинарию и продолжают перемешивание в течение 2-3 минут. Общая продолжительность перемешивания 6-8 мин.

Выдержанные в посоле куски мяса надрезают вглубь в виде кармана, который наполняют приготовленным фаршем. Наполнение рулетов фаршем

проводят вакуумными шприцами. Куски мяса заворачивают в коллагеновую пленку и перевязывают шпагатом с двух сторон и поперек через каждые 5-8 см.

Далее фаршированные рулеты упаковывают под вакуумом с градиентом вакуума 3 бар 30 с до достижения вакуума глубиной 98% в пакеты из термостойкого материала.

Результатами проведенных исследований установлена целесообразность использования тепловой обработки «*Sous Vide*» при выработке нового фаршированного рулета, обогащенного ламинарией.

Термическую обработку фаршированного рулета осуществляют в оборудованном микропроцессором варочном котле при температуре 80 °С в течение 5 часов до достижения в центре продукта температуры 68-70 °С.

Фаршированные рулеты охлаждают в камерах или ледяной воде до достижения в толще продукта температуры 0-10 °С.

Применение тепловой обработки «*Sous Vide*» оказало положительное влияние как на качественные показатели, так и на выход готового продукта. Так, готовый продукт имел нежную консистенцию и оригинальный рисунок на разрезе, а выход продукта составил 90%.

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.

Критерии безопасности продуктов питания по гигиеническим нормативам регламентируются Техническим регламентом Таможенного союза «О безопасности мяса и мясных продуктов» (ТР ТС 034/2013).

Было определено содержание токсичных элементов и хлорорганических пестицидов в фаршированном рулете. Так, содержание таких тяжелых элементов как свинец, кадмий, мышьяк, ртуть не превышает допустимые уровни, регламентируемые стандартами. Что касается пестицидов, в готовом продукте «Джумгал» они не обнаружены.

Определение микробиологических показателей фаршированного рулета «Джумгал» проводили непосредственно после выработки. Результаты определения микробиологических показателей в исследуемом продукте представлены в табл. 4.8.

Таблица 4.8 – 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

Продолжение таблицы 4.8

1	2	3	4
3	<i>S. aureus</i>	не допускается	не обнаружены
4	Сульфитредуцирующие клостридии	в 0,01 г продукта не допускаются	не обнаружены

Как видно из табл. 4.8, микробиологические показатели фаршированного рулета «Джумгал» отвечают требованиям стандартов.

Все вышеперечисленные показатели свидетельствуют о целесообразности использования мяса яков для выработки вареного фаршированного рулета, обогащенного ламинарией.

**В ГЛАВЕ 5. РАСЧЕТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ФАРШИРОВАННОГО РУЛЕТА «ДЖУМГАЛ»** приводятся расчеты экономической эффективности производства фаршированных рулетов из мяса яка. Экономический эффект от реализации 3 тонн фаршированного рулета из мяса яка «Джумгал» составил 308100 сом.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Установлено, что мясо трехлетних яков, обитающих в Нарынской области Ат-Башинского района, обладает высокой пищевой и биологической ценностью, отличается повышенным содержанием белка (23,30%) по сравнению с говядиной (19,30%) и бараниной (17,50%).

2. Полученные экспериментальные данные минерального состава мяса яка из лопаточной части туши позволили установить высокое содержание в нем железа (4,35 мг/100 г) и низкое количество йода (3,82 мкг/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 функционального назначения.

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 целесообразно использовать в качестве обогатителя при выработке мясных продуктов. Обоснована доза введения в состав фаршированного рулета измельченной ламинарии в количестве 1,5% к массе мясного сырья для получения функционального продукта.

4. Обоснована целесообразность использования тепловой обработки «*Sous Vide*» при выработке фаршированного рулета «Джумгал». Применение данного способа позволяет сохранить в деликатесном продукте не только такие минеральные вещества, как железо, йод, так необходимые для организма человека, но и увеличить выход готового мясoproducta.

5. Разработанная на уровне изобретения технология (патент № 2352) позволяет получить продукт с нежной консистенцией, улучшенными физико-химическими показателями за счет совмещения посола с массажи́рованием,

позволяющего сократить продолжительность процесса, и использования «*Sous Vide*» метода термообработки.

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). Экономический эффект от реализации 3 тонн фаршированного рулета из мяса яка «Джумгал» составил 308100 сом за месяц.

## ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Разработанные рецептура и технология нового фаршированного рулета «Джумгал» представляют большой практический интерес. Данное ветчинное изделие разработано из уникального по составу мяса яка и обогащено ламинарией.

Впервые изучено влияние тепловой обработки «*Sous Vide*» при выработке фаршированного рулета, которая позволяет не только улучшить качественные показатели нового продукта, но и увеличить выход готового мясного изделия.

Установленный состав нового фаршированного рулета поможет не только расширить ассортимент мясных изделий, выпускаемых предприятиями мясной отрасли КР, но и подчеркнуть его значимость как функционального продукта.

Разработанные нормативно-технические документы являются платформой для подготовки к промышленному внедрению технологии фаршированного рулета «Джумгал».

Внедрение предлагаемой новой технологии производства ветчинного изделия из мяса яка на предприятиях нашей страны открывает возможность экспорта разработанного продукта за пределы страны и расширить рынок сбыта.

## СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

1. **Абакирова, Э.** Разработка мясных деликатесов из мяса яков [Текст] / Ю Корнюхина, Э. Абакирова, О. Дужник, Т. Кошоева // Наука и инженерное образование – ключ к процветанию Кыргызстана: сб. материалов 49-й научно-техн. конф. молодых ученых, аспирантов и студентов. – Бишкек, 2007. – С. 181-184.

2. **Абакирова, Э.** Разработка рецептур и технологии продуктов из мяса яка [Текст] / Б. Тамабаева, Э. Абакирова // Пищевые науки перспективы региональных и международных исследований: сб. докл. научн. семин. для молодых ученых. – Бишкек, 2014. – С. 103-106.

3. **Абакирова, Э.** Разработка рецептур и технологии продуктов из мяса яка [Текст] / Б. Тамабаева, Э. Абакирова // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. – 2014. – № 1 (32). – С. 439-443.

4. **Абакирова, Э.** Перспективность производства деликатесных изделий из мяса яка [Текст] / Б. Тамабаева, Э. Абакирова // Наука и практика, новые открытия: сб. материалов II междун. научн. конф. – Карловы Вары-Москва, 2017. – С. 152-158.

5. **Абакирова, Э.** Методы интенсификации процесса посола [Текст] / Б. Тамабаева, Э. Абакирова // Современные проблемы техники и технологии пищевых производств: сб. материалов XIX междун. научно-практ. конф. – Барнаул, 2018. – С. 180-181.

6. **Абакирова, Э.** Современное состояние и перспективы использования мяса яка в общественном питании Кыргызской Республики [Текст] / Э. Абакирова, Б. Тамабаева, Н. Кыдыралиев // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. – 2019. – № 8. – С. 14-18. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41437220>.

7. **Абакирова, Э.** Кыргызстандагы йоддун жетишсиздигинин учурдагы абалы жана адамдын тамак рационундагы йоддун мааниси [Текст] / Э. Абакирова, М. Азисова // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. – 2020. – № 3 (55). – С. 390-395.

8. **Абакирова, Э.** Разработка нового блюда из мяса яка повышенной функциональности [Текст] / Б. Тамабаева, Э. Абакирова, М. Беликова // Наука, техника и инженерное образование в эпоху цифровизации и глобализации: сб. материалов 63-й междун. сет. научно-техн. конф. молодых ученых, аспирантов, магистрантов и студентов. – Бишкек, 2021. – Часть I. – С. 568-572.

9. **Абакирова, Э.** Современное состояние йододефицита в Кыргызской Республике и значение биоэлемента йода в питании [Текст] / Э. Абакирова // Наука и образование в современном мире: вызовы XXI века: сб. материалов VIII междун. научно-практ. конф. – Нур-Султан, 2021. – Том II. – С. 8-12.

10. **Абакирова, Э.** Способы обогащения йодом мясных продуктов [Текст] / Э. Абакирова, Н. Кыдыралиев // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. – 2021. – № 7. – С. 14-18. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47474896>.

11. **Абакирова, Э.** О возможностях использования мяса яка как перспективного профилактического продукта при дефиците йода и железа [Текст] / Э. Абакирова, Н. Кыдыралиев // Пищевая промышленность. – 2022. – № 8. – С. 12-15. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49277925>.

12. **Абакирова, Э.** Разработка рецептуры и технологии продуктов из мяса яка [Текст] / Б. Тамабаева, Э. Абакирова. – П.: МЦНП «Новая наука», 2022. – 43 с.

13. **Абакирова, Э.** Перспективы развития технологии продуктов из мяса яка в условиях Кыргызстана [Текст] / Б. Тамабаева, Г. Аширбекова, Э. Абакирова // Научное и периодическое издание «Инженер» ИА КР. – 2023. – № 26. – С. 36-43. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50096944>.

14. **Абакирова, Э.** Разработка функционального продукта из мяса яка [Текст] / Б. Тамабаева, Э. Абакирова // Ползуновский вестник. – 2023. – № 4. – С. 127-132. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=59855338>.

15. **Абакирова, Э.** Разработка технологии фаршированного продукта из мяса яка, обогащенного ламинарией [Текст] / Л. Кудряшов, Б. Тамабаева, Э. Абакирова // Мясная индустрия. – 2023. – № 12. – С. 22-26. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=55814794>.

16. **Пат. № 2352** Кыргызская Республика, A23L 1/317. Способ производства фаршированного рулета из мяса яка [Текст] / Б. Тамабаева, Э. Абакирова; Бишкек. – № 20220068.1; Заявл. 16.12.2022; опубл. 31.07.23; Бюл. № 8.

**Абакирова Элиза Майрамбековнанын «Ламинария менен байытылган топоздун этинен жаңы азыктын технологиясын иштеп чыгуу» темасындагы 05.18.04 – эт, сүт, балык азыктарынын жана муздатуу өндүрүшүнүн технологиясы адистиктери боюнча техника илимдеринин кандидаты илимий даражасын алуу үчүн сунушталган диссертация боюнча**

## **РЕЗЮМЕСИ**

**Ачкыч сөздөр:** топоздун эти, ламинария, фаршталган рулет, «*Sous Vide*» жылууулук менен иштетүү, байытуу, йоддун жетишсиздиги.

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

**Изилдөөнүн максаты:** йоддолгон өсүмдүк кошулмасы менен байытылган топоздун этинен жаңы азыктын илимий жактан негизделген технологиясын иштеп чыгуу.

**Изилдөө ыкмалары:** изилдөө процессинде химиялык курам, физика-химиялык жана микробиологиялык көрсөткүчтөр, коопсуздук көрсөткүчтөрү Кыргыз Республикасынын аккредиттелген лабораторияларындагы приборлордо жана жабдууларда стандарттуу методдор менен аныкталган.

**Илимий жаңылыгы:** топоздун этинен жасалган фаршталган «Жумгал» рулетине ламинарияны кошуунун оптималдуу дозалары жана ыкмалары биринчи жолу илимий жактан негизделген; азыктык баалуулугу жогору болгон «Жумгал» байытылган жаңы продуктусунун технологиясы биринчи жолу иштелип чыккан; пайдалуу компоненттерди сактоо максатында сууда бышырылган байытылган, фаршталган «Жумгал» рулетин өндүрүү үчүн «*Sous-Vide*» жылууулук иштетүүнүн максатка ылайыктуулугу биринчи жолу негизделген; сууда бышырылган фаршталган «Жумгал» рулетинин азыктык жана биологиялык баалуулугунун сапаттык жана сандык көрсөткүчтөрү, физикалык-химиялык, органолептикалык жана микробиологиялык мүнөздөмөлөрү аныкталган.

Сунушталган технологиянын жаңылыгы жана оригиналдуулугу Кыргыз Республикасынын № 2352 патенти менен тастыкталган.

**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, ламинария, фаршированный рулет, тепловая обработка «*Sous Vide*», обогащение, йододефицит.

**Объекты исследования:** мясное сырьё от лопаточного отруба туши яков; модельные образцы, готовая продукция, ламинария сушеная китайского производства.

**Цель исследования:** разработка научно-обоснованной технологии нового продукта из мяса яка, обогащенного йодсодержащей растительной добавкой.

**Методы исследования:** в процессе исследования химический состав, физико-химические и микробиологические показатели, показатели безопасности определены стандартными методами на приборах и оборудовании в аккредитованных лабораториях Кыргызской Республики.

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

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 laminaria» for obtaining a scientific degree of candidate of technical sciences in the field of 05.18.04 – technology of meat, dairy, fish-products and refrigerating industries**

**Keywords:** yak meat, laminaria, stuffed roll, heat treatment «*Sous Vide*», enrichment, iodine deficiency.

**Research objects:** raw meat from shoulder cut of yak carcass; model samples, end-products, and dried laminaria of Chinese production.

Objective of the research: development of scientifically based technology of a new product from yak meat enriched with iodine-containing plant additive.

**Research methods:** in the process of research, chemical composition, physicochemical and microbiological indicators, safety indicators were determined by standard methods on instruments and equipment in accredited laboratories of the Kyrgyz Republic.

**Scientific novelty:** for the first time scientifically substantiated the optimal dosages and methods of introduction of laminaria in stuffed roll of yak meat «Djumgal»; for the first time developed the technology of a new enriched product «Djumgal» of increased nutritional value; for the first time substantiated the feasibility of using «*Sous-Vide*» heat treatment for the production of boiled enriched stuffed roll «Djumgal» in order to preserve the useful components; determined qualitative and quantitative indicators of nutritional and biological value, physico-chemical, organoleptic and chemical characteristics of the product.

The novelty and originality of the proposed technology is confirmed by the patent of the Kyrgyz Republic № 2352.

**Field of application:** meat industry.