

АЛМАТИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

УДК: 637.525

На правах рукописи

МАКАНГАЛИ КАДЫРЖАН КОНЫСБАЙУЛЫ

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ВАРЕНО-КОПЧЕНЫХ МЯСНЫХ
ПРОДУКТОВ ИЗ ВЕРБЛЮЖАТИНЫ И ГОВЯДИНЫ**

6D072700 – Технология продовольственных продуктов

Диссертация на соискание степени
доктора философии (PhD)

Научный консультант:
кандидат технических наук,
доктор технических наук РФ,
асс. профессор Таева А.М.

Зарубежный научный консультант:
доктор технических наук
профессор Лисицын А.Б.

Республика Казахстан
Алматы, 2019 г

СОДЕРЖАНИЕ

	НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ	4
	ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ	5
	ВВЕДЕНИЕ	6
1	ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЕРБЛЮЖАТИНЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ	12
1.1	Мировой опыт и современные тенденции использования нетрадиционных видов мясного сырья	12
1.2	Современное состояние производства верблюжатины в Республики Казахстан	22
1.3	Анализ химического состава и свойств верблюжатины в сравнении с традиционными видами мясного сырья	24
1.4	Практические аспекты применения растительных компонентов в технологии производства пищевых продуктов	30
	Заключение по первой главе	37
2	ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	39
2.1	Схема исследований и условия проведения эксперимента	39
2.2	Методы исследований	40
3	НАУЧНОЕ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВАРЕНО-КОПЧЕНЫХ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ ВЕРБЛЮЖАТИНЫ И ГОВЯДИНЫ	49
3.1	Обоснование состава и исследование пищевой и биологической ценности мясного сырья	49
3.2	Изучение белков мышечной ткани верблюжатины с использованием протеомных технологий	56
3.3	Исследование свойств вторичного растительного сырья и обоснование выбора растительной добавки	62
3.4	Исследование влияния порошка из семян облепихи на функционально-технологические свойства мясных продуктов	66
3.5	Математическое моделирование процесса создания варено- копченых мясных продуктов из верблюжатины и говядины	71
3.5.1	Постановка и выбор модели эксперимента для определения степень влияния технологических факторов на функционально- технологические показатели варено-копченой мясной продукции	71
3.5.2	Анализ поверхностей отклика для показателей варено-копченой мясной продукции в области факторного пространства	79
	Заключение по третьей главе	83
4	РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ВАРЕНО- КОПЧЕНОЙ КОЛБАСЫ ИЗ ВЕРБЛЮЖАТИНЫ И ГОВЯДИНЫ	85
	Заключение по четвертой главе	93
5	ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ВАРЕНО-КОПЧЕНЫХ	

	МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ ВЕРБЛЮЖАТИНЫ И ГОВЯДИНЫ	94
5.1	Анализ органолептических показателей варено-копченых мясных продуктов из верблюжатины и говядины	94
5.2	Исследование пищевой и биологической ценности варено-копченых мясных продуктов из верблюжатины и говядины	96
5.3	Расчет экономической эффективности производства мясного продукта из верблюжатины и говядины	101
	Заключение к пятой главе	103
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	104
	СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	106
	ПРИЛОЖЕНИЯ	116

НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей диссертации использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 23042. Определение массовой доли жира.

ГОСТ 25011, ГОСТ Р 50453. Определение массовой доли белка.

ГОСТ 30518–97 Продукты пищевые. Методы выявления и определения бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий).

ГОСТ 6709-72 Вода дистиллированная. Технические условия.

ГОСТ 7269-79 Мясо. Методы отбора образцов и органолептические методы определения свежести.

ГОСТ Р 55455-2013 Колбасы варено-копченые. Технические условия.

ГОСТ 8558.1-78 Продукты мясные. Метод определения нитрита.

ГОСТ 9792, ГОСТ 26668, ГОСТ Р 51447, ГОСТ Р 51604. Отбор проб для органолептической оценки, физико-химического и микробиологического контроля.

ГОСТ 9792-73 Колбасные изделия и продукты из свинины, баранины, говядины и мяса других видов убойных животных и птиц. Правила приемки и методы отбора проб.

ГОСТ 9793-74 Продукты мясные. Методы определения влаги.

ГОСТ 9957, ГОСТ Р 51444. Определение массовой доли хлористого натрия.

ГОСТ 9957-73 Колбасные изделия и продукты из свинины, баранины и говядины. Метод определения содержания хлористого натрия.

ГОСТ 9958, ГОСТ Р 50454. Определение микробиологических показателей.

ГОСТ 9959-91 Продукты мясные. Общие условия проведения органолептической оценки.

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

РК – Республика Казахстан
ТОО – Товарищество с ограниченной ответственностью
АФ - агрофирма
РФ – Российская Федерация
ФГБНУ – Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
НИИ – научно-исследовательский институт
СНГ – Союз независимых государств
ЕС – Европейский союз
ГОСТ – Государственный отраслевой стандарт
ТУ – технические условия
КХ – крестьянское хозяйство
НС – Напряжения среза, Па
 A_w – активность воды
АТУ – Алматинский технологический университет
МСХ – Министерство сельского хозяйства
ВСС – водосвязывающая способность, %
ВУС – влагоудерживающая способность, %
ЖУС – жирудерживающая способность, %
ПНЖК – полиненасыщенные жирные кислоты
АО – антиоксиданты
АОА – антиоксидантная активность
НД – нормативные документы
ВЭЖХ – высокоэффективная жидкостная хроматография
КЭ – капиллярный электрофорез
АК – аминокислоты
ААС – абсорбционная спектроскопия
КРС – крупнорогатый скот
 τ – продолжительность процесса, ч
 t – температура, 0С
ООН (ФАО) – Продовольственная и Сельскохозяйственная Организация
ВОЗ – Всемирная Организация Здравоохранения
БАД – биологически активная добавка
КМАФАнМ – количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов
СМИ – средства массовой информации
МЛЦ – миозиновые легкие цепи
ДЭ - двумерная электрофореграмма

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность диссертационной работы. Мясоперерабатывающая отрасль агропромышленного комплекса является важнейшим звеном в решении продовольственной программы Республики Казахстан, перед которой поставлена задача значительно расширить ассортимент, повысить качество и тем самым конкурентоспособность мясных продуктов [1].

Государственная программа развития агропромышленного комплекса Республики Казахстан на 2017 - 2021 годы направлена на обеспечение внутренних потребностей населения по востребованным видам сельскохозяйственной продукции, определение целенаправленной экспортной политики [2].

Мясоперерабатывающая отрасль занимает 13,6% в структуре производства пищевых продуктов в РК. В связи с сохранением высокой доли импорта продуктов питания, поиск и разработка новых технологий рационального использования местных сырьевых ресурсов является актуальным. В среднем за пять лет по продуктам переработки животноводческой продукции наибольшая доля импорта приходится на колбасные изделия (46%), мясные и мясорастительные консервы (40%). Проблема нехватки качественного сырья для загрузки производственных мощностей остро стоит для всей перерабатывающей отрасли в целом [2].

В последнее время особое внимание уделяется разведению верблюдов, так как ряд отечественных ученых Узаков Я.М., Таева А.М., Баймуханов Д.А., Серикбаева А.Д., Жаксылыкова Г.Н., Райымбек Г. и др. считают, что использование мяса верблюдов является перспективным направлением в производстве мясных продуктов [3-19]. Разведение верблюдов входит в приоритетные направления развития АПК, это прописано в Правилах субсидирования ставок вознаграждения по кредитным и лизинговым обязательствам субъектов агропромышленного комплекса для финансового оздоровления (Постановление Правительства Республики Казахстан от 9 августа 2013 года № 816) [20].

В верблюдоводстве в качестве продукта переработки используется мясо, молоко, шерсть и кожа животных. Взрослая особь, в весе достигает 500-800 кг. В репродуктивную зрелость животное вступает в 2-3х летнем возрасте [16].

При выращивании верблюдов финансовые и другие затраты минимальны. Высокий выход мясной продукции, жира и других побочных продуктов переработки доказывает необходимость увеличения поголовья верблюдов, которая приведет к увеличению ресурсов мясного сырья. До сих пор в статистике отсутствует графа учета производства верблюжьего мяса. Оно, как и прежде, проходит по графе «Мясо прочих животных» [15, 21].

По данным агентства статистики Республики Казахстан на 1 июля 2016 года поголовье верблюдов составляло 195 тысяч голов. По состоянию на 1 июля 2017 года количество верблюдов составило 205,4 тысячи голов. В итоге за

год поголовье верблюдов увеличилось на 9,9 тысяч голов, что составило 5% [22].

По абсолютному приросту поголовья среди регионов Казахстана лидируют: Мангистауская область – 4,6 тысяч голов, Южно-Казахстанская область – 1,7 тысяч голов, Кызылординская область – 1,5 тысяч голов.

Таблица 1 – Поголовье верблюдов в Казахстане на 1 июля 2016-2017 гг.

тыс.голов	На 1 июля	На 1 июля	2017 к 2016	2017 к 2016
	2016	2017	+ -	%
Республика Казахстан	195,5	205,4	9,9	105
Акмолинская	0,1	0,1	0	100,0
Актюбинская	16,7	17,8	1,1	106,6
Алматинская	7,7	8,4	0,7	109,0
Атырауская	32,0	32,4	0,4	101,3
Западно-Казахстанская	2,8	2,8	0	100,0
Жамбылская	6,3	6,6	0,3	104,8
Карагандинская	1,6	1,5	-0,1	93,8
Костанайская	0,2	0,2	0	100,0
Кызылординская	43,3	44,8	1,5	103,5
Мангистауская	58,0	62,6	4,6	107,9
Южно-Казахстанская	25,9	27,6	1,7	106,6
Павлодарская	0,1	0,1	0	100,0
Северо-Казахстанская	0,1	0,1	-0,1	0
Восточно-Казахстанская	0,6	0,6	0	100,0

Зонами наибольшего разведения верблюдов являются: Мангистауская область – 62,6 тысяч голов, Кызылординская область – 48,5 тысяч голов, Атырауская область – 32,4 тысяч голов, Туркестанская область – 27,6 тысяч голов, Актюбинская область – 17,8 тысяч голов. Данные таблицы 1 показывают потенциал и целесообразность применения верблюжатины в производстве мясных продуктов [22].

Исследованиями по переработке верблюжатины занимались отечественные и зарубежные ученые, которые доказали что использование мяса верблюдов является перспективным направлением в производстве мясных продуктов. Высокая пищевая ценность, диетические свойства верблюжатины, а также развитие продуктивного верблюдоводства в условиях Казахстана обуславливают потенциал и целесообразность расширения ассортимента мясных продуктов.

Однако, во многих работах упоминание о видах (двугорбый или одногорбый) верблюдов не уточнялось. В большей степени исследования проводились по изучению химического состава, пищевой и биологической ценности мяса, имеются отдельные технологии мясных продуктов из верблюжатины.

Верблюжати́на имеет повышенное содержание соединительной ткани, грубоволокнистую структуру, что обуславливает жесткость мяса, и специфический запах, которые являются основными препятствиями для ее широкого использования. В связи с этим для разработки технологии качественных мясных продуктов из верблюжатины, способных конкурировать на мировом рынке, необходимы научно-обоснованные способы и режимы его обработки, а также использование интенсивных методов механического воздействия. Проведение дальнейших исследований позволит развивать промышленную переработку верблюжатины, препятствием которому является недостаточность технологий. Научное обоснование технологий переработки верблюжатины является актуальным [23-26].

Для повышения функционально-технологических свойств исходного мясного сырья и улучшения качества готовых продуктов учеными разных стран предложены новые технологические решения, основанные на целенаправленном использовании растительных компонентов. Производство мясных изделий с использованием сырья животного и растительного происхождения расширяет ассортимент выпускаемой продукции, способствует рациональному использованию сырьевых ресурсов, обеспечит население качественными продуктами питания. Данное направление включает исследование функциональных свойств и механизмов взаимодействия растительных ингредиентов с биосистемами животного происхождения, составление рецептур мясных продуктов, включающих ингредиенты растительного происхождения с высоким содержанием минеральных веществ и витаминов. Растительные ингредиенты влияют на формирование органолептических показателей и структурообразование мясных продуктов, являются хорошими поверхностно-активными веществами и снижают межфазное натяжение фарша. В этой связи, возникает необходимость обоснование выбора ингредиентов и исследование их влияния на качественные показатели мясных продуктов. Ресурсами источников белка растительного происхождения для производства мясных продуктов является вторичное растительное сырье, к которым относятся жмых, полученный при переработке ягод и плодов. Для рационального их использования необходимы исследования по обоснованию выбора и определению оптимального количества внесения. Растительное сырье обладает высокой пищевой ценностью за счет содержания каротиноидов, витаминов группы В, флавоноидов, железа, кальция, углеводов, фолиевой кислоты [27,28].

В связи с изложенным, разработка технологии варено-копченых мясных продуктов из верблюжатины с применением растительных компонентов является актуальным и перспективным направлением. Таким образом,

реализуется максимально полная ресурсосберегающая и экономически эффективная переработка местных сырьевых ресурсов и получение новых видов мясной продукции высокого качества и длительным сроком хранения [27-30].

Целью настоящей диссертационной работы является использование ресурсов нетрадиционного мясного сырья и растительных компонентов для повышения пищевой и биологической ценности варено-копченых колбас.

Для реализации поставленной цели решались **следующие задачи:**

- изучение состояния и перспектив использования отечественного нетрадиционного вида мясного сырья;

- исследование пищевой и биологической ценности мясного сырья казахской белоголовой породы коров и казахского двугорбого верблюда (бактриан) и обоснование их совместимости;

- обоснование выбора растительной добавки на основе исследования свойства вторичного сырья для использования в производстве мясопродуктов;

- исследование влияния порошка из семян облепихи на функционально-технологические свойства мясных продуктов;

- определение методами математического моделирования оптимальной рецептуры и режимов производства варено-копченых мясных продуктов из верблюжатины и говядины;

- разработка технологии варено-копченых мясных продуктов из верблюжатины и говядины с использованием порошка из семян облепихи;

- исследование пищевой и биологической ценности, определение сроков хранения и показатели безопасности варено-копченых мясных продуктов;

- разработка нормативной документации на новый варено-копченый мясной продукт из верблюжатины и говядины;

- опытно-промышленная апробация и внедрение новой технологии;

- определение экономической эффективности предлагаемой технологии.

Научная новизна:

- обоснована возможность совместного использования верблюжатины и говядины в технологии варено-копченых мясных продуктов;

- подобрано и обосновано оптимальное количество растительной добавки из семян облепихи, обеспечивающее ингибирование окислительных процессов в мясном продукте за счет высокого содержания антиоксидантов, улучшение функционально-технологических свойств, стабильность фаршевой системы и повышение выхода готовой продукции;

- установлены математические зависимости соотношения ингредиентов, оказывающих влияние на органолептические показатели и пищевую ценность мясных продуктов;

- теоретически обосновано и экспериментально подтверждено оптимальное количество верблюжатины в составе комбинированного мясного продукта. Установлено, что введение 10% гидратированного порошка из семян облепихи, способствует повышению функционально-технологических показателей фарша и улучшению структурно-механических и цветовых

характеристик готового продукта: содержание витаминов увеличивается на 35-40 %, в частности, содержание витамина Е повышается в 2,5 раза, ВСС – на 2%, ЖУС на – 3,5%, усилие среза уменьшилось и составило 12,4 Н/м, при этом увеличился выход готовой продукции на 6,5 - 7,0 %;

- выявлен относительно высокий уровень полиненасыщенных жирных кислот липидов верблюжьего мяса, таких как линолевая – 3,62 %, арахидоновая – около 0,5 %, содержание которых аналогично содержанию их в липидах свинины;

- протеомные исследования белков мышц верблюда с идентификацией 114 белковых фракций показали относительно низкую влагоудерживающую способность по сравнению с говядиной.

Практическая значимость работы. На основе анализа и обобщения полученных данных обоснована рецептура и разработана технология варено-копченого мясного продукта из верблюжатины и говядины с добавлением порошка из семян облепихи.

Установлены технологические режимы интенсивной обработки мясного сырья и производства готовой продукции, которые позволяют повысить физико-химические, структурно-механические и функционально-технологические показатели, а также сократить длительность технологического процесса.

Технология производства варено-копченого мясного продукта из верблюжатины и говядины с добавлением порошка из семян облепихи прошла производственное испытание и внедрение на предприятиях ТОО «АФ Кайнар», мясоперерабатывающий комплекс «Рахмет» ТОО «КХ «Жана-Аул». Результаты исследования внедрены в учебный процесс подготовки бакалавров техники и технологии.

Личный вклад автора заключается в постановке необходимых задач, планирование и проведение экспериментов, статистическая обработка полученных результатов и их публикация, проведение промышленной апробации разработанной технологии производства варено-копченых мясных продуктов из верблюжатины и говядины; разработка нормативной документации. Отдельные этапы работы были выполнены в рамках финансируемой Министерством образования и науки Республики Казахстан научно-исследовательской работы по направлению «Глубокая переработка сырья и продукции» по теме №0457/ГФ4 «Изучение функциональных и биокорректирующих характеристик растительно-животных комплексов и разработка на их основе технологии национальных мясных продуктов нового поколения с использованием местных сырьевых ресурсов» (№ гос. регистрации 0115РК01497, 2015 г.).

Научные положения, выносимые на защиту:

- обоснование использования порошка из семян облепихи в технологии колбасных изделий;

- технология варено-копченой мясной продукции из верблюжатины и говядины с использованием порошка из семян облепихи;

- пищевая и биологическая ценность, сроки хранения и показатели безопасности варено-копченых мясных продуктов из верблюжатины и говядины.

Апробация работы. Результаты исследований проверены в лабораторных, а также промышленных условиях. На основе результатов исследований заключен договор с ТОО «КХ «Жана-Аул» по теме «Совершенствование технологии варено-копченых мясных продуктов» (№12 от 23.05.2018). Используются стандартные и современные методики статистической обработки данных, которые показывают достоверность результатов работы.

Результаты исследований были представлены на международной научно-практической конференции «Инновационное развитие пищевой, легкой промышленности и индустрии гостеприимства» (г. Алматы, Алматинский технологический университет, 29-30 октября 2015), на международной научно-практической конференции «Повышение уровня и качества биогенного потенциала в животноводстве» (г. Ярославль, ФГБОУ ВО "Ярославская государственная сельскохозяйственная академия", 11-12 ноября 2015), Республиканская научно-практическая конференция молодых ученых «Наука. Образование. Молодежь» (г. Алматы, Алматинский технологический университет, 21-22 апреля 2016), Международная научно-практическая конференция «Инновационное развитие пищевой промышленности: от идеи до внедрения» (Алматы, Алматинский технологический университет, 27-28 октября 2016), 19-ая Международная научно-практическая конференция, посвященная памяти В.М. Горбатова «Развитие биотехнологических и постгеномных технологий для оценки качества сельскохозяйственного сырья и создания продуктов здорового питания» (Москва, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясной промышленности им.В.М. Горбатова», 9 декабря 2016), международная научная конференция «The Scientific Journal of the Modern Education & Research» Интернационализация высшего образования. Методология преподавания технических и гуманитарных дисциплин в контексте глобализации высшего образования» (Брюссель, 29 июня 2017), XIV международная научно-практическая конференция «Пища. Экология. Качество» (г. Новосибирск 8-10 ноября 2017г.).

Публикации. Основные результаты диссертационной работы опубликованы в 27 научных работах, 1 из которых в журналах, входящих в базу данных Scopus с ненулевым импакт факторам и имеющим показатель CiteScore 0,78, перцентиль – 34, 9 в изданиях рекомендованных в Комитете по контролю в сфере образования и науки МОН РК, 12 работ в международных и зарубежных научно-практических конференциях СНГ и ЕС.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, пяти разделов, заключения, списка использованных источников из 141 наименования и 8 приложений. Текст диссертационной работы изложен на 115 страницах и содержит 37 таблиц, 25 рисунков.

1 ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЕРБЛЮЖАТИНЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ

1.1 Мировой опыт и современные тенденции использования нетрадиционных видов мясного сырья

Важной задачей государства является удовлетворение спроса в производстве белковых продуктов из животного и растительного сырья, увеличение объема производства традиционных видов продуктов, снижение расходов сырья при обработке, хранении и транспортировке сырья, поиск новых источников сырья и совершенствование технологии его обработки.

В послании Президента Республики Казахстан отмечено, что в настоящее время общая ситуация в отечественной пищевой промышленности характеризуется подъемом производства по основным видам продуктов потребления. В свете вовлечения в мировую экономику Казахстану в будущем надо не только постоянно наращивать объемы производства пищевых продуктов, но и экспортировать. Это требует не только коренного совершенствования отечественных пищевых технологий, но и создания нового поколения пищевых продуктов, отвечающих нуждам завтрашнего дня.

Исследования ученых показывают, что 95 % населения земного шара испытывает белковый дефицит, особенно в животных белках, отличающихся полным набором и сбалансированностью аминокислотного состава [31-33].

Мировое производство животного пищевого белка в четыре раза меньше потребности. В связи с создавшимся дефицитом животного белка в мире приоритеты ориентированы на ресурсосбережение, максимальное и рациональное использование белоксодержащего сырья [34-36].

Анализ отечественных и зарубежных источников показывает, что исследователи активно занимаются изучением химического состава и пищевой ценности нетрадиционного мясного сырья. Понятие нетрадиционное мясное сырье является весьма условным. В нашей стране традиционно массово производятся такие виды мяса как говядина, конина, баранина, мясо домашней птицы, остальные виды мясного сырья являются нетрадиционными. Но ведь верблюдоводством наши предки занимаются с давних времен и верблюжатину употребляли в пищу наравне с кониной и бараниной.

Постоянно растущее мировое население и изменение ритма и условий жизни жителей нашей планеты приводят к повышенному спросу на мясо, но в то же время, пространство для развития животноводства остается ограниченным, что ведет к возрастанию в мире дефицита белка, в том числе животного происхождения. Кроме того, необходимо учитывать продолжающийся в мире рост населения.

По данным ФАО/ВОЗ к 2050 году население планеты достигнет 9,1 миллиарда человек, и станет на 34% больше, чем сегодня. Для того чтобы кормить это увеличивающееся, более урбанизированное население, обладающее большим достатком, производство пищи должно возрасти на 70%.

Так, ежегодное производство мяса должно вырасти на более чем 200 миллионов тонн и достигнуть 470 миллионов тонн [37].

Для каждого континента, как и для каждой страны, характерны свои особенности в выборе мясного сырья.

В Южной Африке помимо потребления внутри страны, регулярно проводится убой зебр на экспорт, так в 2011 г. было экспортировано мясо 745 туш.

Учеными факультета зоотехнии Стелленбошского Университета (Южная Африка) изучен химический и жирнокислотный состав мяса зебры [38]. Исследованиями было показано, что мышца *longissimus lumborum* (LD) зебр является мясом с высоким содержанием белка – около 21,4 - 23,3%, низким содержанием внутримышечного жира 2-2,5%, содержание влаги составило 74—75%, золы 1,0 - 1,3%, *Onyango et al* сообщили о схожих уровнях химического состава мышц филея зебры, содержащим: влаги 75,2%; белка -22,8 % , жира - 0,3% и золы — 1,5% [39],

Исследование жирнокислотного состава показало, что мясо и подкожный жир зебр обладает набором жирных кислот, который полезен для здоровья, поскольку содержит большое количество линоленовой кислоты в мышце LD 23,4%, подкожном жире 9,5%. Однако содержание альфа-линоленовой кислоты в мышце LD было ниже (11,8%) по сравнению с подкожным жиром (25,5%). Также мышца LD и подкожный жир зебр имеют высокое содержание пальмитиновой кислоты (24,0% и 25,7% соответственно) и стеариновой кислоты (14,0% и 7,9% соответственно).

Анализ соотношения жирных кислот показал что среднее содержание в мышце LD и подкожном жире зебры составило. насыщенных жирных кислот 41,01% и 35,59%; мононенасыщенных жирных кислоты – 17,84 % и 26,7%. Полиненасыщенных жирных кислот 41,15% и 37,71%, соотношение полиненасыщенных к насыщенным жирным кислотам 1,01 и 1,26 соответственно; соотношение $w_6:w_3=1,95$ и 0,59. Некоторые исследователи полагают, что ПНЖК:НЖК $\geq 0,70$ и $w_6:w_3 \leq 5,0$ для красного мяса должно рассматриваться как полезное для потребления человеком [40].

Полученные положительные результаты исследования качественных характеристик мяса зебр, были учтены при разработке готовой продукции. Ученые из Южной Африки провели работу по разработке и последующей оценке салями из мяса зебр. Результаты исследования аромата готовой продукции, ее цвета, консистенции и внешнего вида позволили потребителям высоко оценить такой продукт.

Для населения засушливых и полусушливых районов мира - Объединенных Арабских Эмиратов, Египта, Ливии и Саудовской Аравии, Судана, Сомали и Мавритании важным и популярным в питании является верблюжье мясо [14,15].

Согласно статистическим данным ФАО (2009), производство мяса верблюдов в мире достигло 351549 тонн/год, в том числе, в Африке — 249206 тонн/год и Азии - 102253 тонн/год), которые обеспечивают 99% его

производства в мире. Среди крупнейших стран производителей верблюжатины, Судан — 49882 тонн/год, Египет — 45000 т/год, Сомали — 44200 тонн/год. Мавритания — 22500 тонн/год, Объединенные Арабские Эмираты — 19853 тонн/год [16].

Убой верблюдов производится при достижении ими возраста 1-3 года и в ряде случаев в 4—5 лет, что считает лучшим возрастом для производства мяса. По мере взросления животных, их мясо становится жестче и теряет свои качественные характеристики.

Верблюжье мясо обладает высокой пищевой ценностью - содержание белка составляет 19,4-20,5%, влаги (68,8—76 %), жира (4,1—10,6%) и золы (1,0—1.1%). Белок, как правило, имеет более высокое содержание пролина, чем у других видов красного мяса, что обусловлено большим количеством соединительной ткани и меньшим содержанием триптофана аспарагиновой кислоты и тирозина. Мясо верблюда — источник многих витаминов, особенно витаминов группы В и минералов, таких как железо, кальций и фосфор и характеризуется низким уровнем холестерина - 61 мг%. Верблюжье мясо, особенно молодых животных, по вкусу и консистенции сходно с говядиной, но имеет немного сладковатый вкус из-за присутствия гликогена [17].

Верблюжье мясо, являясь уникальным лечебно-профилактическим и диетическим продуктом питания, может стать одним из основных статей дохода для населения юго-западного Казахстана, занимающиеся развитием мясного верблюдоводства.

В связи с этим, учитывая многоступенчатый анализ современного состояния рассматриваемой проблемы и анализ литературных данных, установлены основные направления, сформулирована цель и задачи собственных исследований.

Нами были рассмотрены научные работы ученых дальнего зарубежья, СНГ и Казахстана, которые исследовали химический состав мяса всех сельскохозяйственных животных, в том числе верблюжатины, а также разработанные новые технологии мясных продуктов с заданными свойствами.

Так, Узаков Я. М., Таева А.М. и Чернуха И. М. исследовали нутриентный состав верблюжатины. Полученные результаты исследований показали, что по химическому составу и биологической ценности верблюжатины существенно не отличается от говядины, а по ряду показателей превосходит ее и может рассматриваться как сырье для производства продуктов здорового питания при выработке колбасных изделий и мясных консервов. Полученные данные свидетельствуют о перспективе использования верблюжатины при производстве мясных продуктов в качестве замены говядины в условиях ее дефицита [12,13].

В работе Э. Батсух с помощью метода газовой хроматографии провел анализы по изучению жирнокислотного состава внутримышечных липидов мяса монгольских двугорбых верблюдов. Было определено что, содержание полиненасыщенных жирных кислот в мясе двугорбых верблюдов меньше, чем в мясе одногорбых, однако содержание незаменимых жирных кислот выше.

Соотношение ω 6/3 жирных кислот в мышечной ткани двугорбых верблюдов находится в рекомендуемых пределах. Результаты исследований позволяют утверждать, что пищевая и биологическая ценность мяса двугорбых верблюдов выше, чем мяса одногорбых верблюдов [40].

В. Б. Крыловой, Т. В. Густовой и Н.Н. Манджиевой получены результаты исследований мяса верблюжатины, позволяющие получить представление о качестве используемого нетрадиционного сырья, его пищевой и биологической ценности. Анализ химического состава мясного сырья позволил установить, что мясо верблюда характеризуется высоким содержанием белка и низким содержанием жира. Разработаны новые технологии производства мясных и мясорастительных консервов, отличающихся сбалансированным химическим составом, высокой пищевой и биологической ценностью [41].

В работе Райымбек Г. исследованы наиболее репрезентативные виды мышц: *Infraspinatus*, *Triceps brachii*, *Longissimus thoraces*, *Viceps femoris*, *Semitendinosus*, и *Semimembranosus* каркаса 3-4-х летних бактрианов Казахстана. Проведена оценка качества мяса по шести репрезентативным видам мышц бактриана. Охарактеризована структура мышечных волокон (с точки зрения гистохимии и электронной микроскопии). Определены питательные свойства состава мяса бактрианов по основным биохимическим показателям. Исследование показывает, что мясо верблюдов является полезным для потребления человеком и может заменить другие виды красного мяса. Верблюжати́на является отличным источником белка, со всеми необходимыми аминокислотами, постное, с низким содержанием холестерина, с высоким содержанием полиненасыщенных жирных кислот [9].

Профессор Узakov Я. М. и Таева А.М. выявили возможность изготовления деликатесных функциональных мясных продуктов из верблюжатины с применением РБК, которые способствуют более интенсивному снижению рН среды, улучшению качества и санитарно-гигиенического состояния продукта [19].

Рскелдиев Б. А. и Узakov Я.М. считают, что ускорение посола мяса с использованием диффузионных процессов в настоящее время себя исчерпала. Одним из направлений в совершенствовании технологии национальных мясных изделий является применение интенсивных способов обработки сырья: механические, физические, либо их совместное воздействие. Массирование основано на трении поверхности кусков мяса друг о друга и о внутренние стенки аппарата. И поэтому, как указывают авторы предыдущих работ, массирование целесообразно применять для более нежного сырья, такого как свинина, а также для обработки мясокостных отрубов. Для осуществления механической обработки используют аппараты - массажеры, конструктивной особенностью которых является подвижная или неподвижная емкость различной формы, на внутренней поверхности которой могут располагаться выступы различной формы или вращающийся рабочий орган с лопастями, способствующие лучшему эффекту обработки. При тумблировании и при массировании мясного сырья применяют различные схемы обработки:

предварительное шприцевание рассолом с последующим циклическим массажем, механическая обработка, затем шприцевание рассолом и повторное массажирование, шприцевание рассолом с последующей непрерывной механической обработкой. Наряду с этим могут быть использованы различные комбинации в сочетании с другими видами обработки: тендеризация, электромассажирование и др [42].

Узаковым Я.М., Таевой А.М. и др. предложен способ изготовления национальных мясных продуктов «верблюжати́на в форме», которую предварительно массируют в течение 35-40 мин в фаршемешалке Л5-ФМБ с добавлением РБК, укладывают в металлические формы и выдерживают в течение 3-4 суток, после чего подвергают тепловой обработке. Данный способ позволяет повысить выход продукта на 10-12% [15].

Авторами Abdelhadi O.M.A., Babiker S.A. и др. были изучены химический состав мяса верблюда и верблюдицы. Анализ данных, которых утверждает о влиянии половой разницы на пищевую и биологическую ценность мяса верблюда [43].

Улицкой О. Н., Мижуровой С. А. разработана технология приготовления бифштекса рубленного из верблюда. Проведенные исследования показали, что в контрольных образцах бифштексов, рубленных из мяса верблюда ощущался специфический вкус и запах мяса верблюда. По результатам, полученным в ходе экспериментов, наиболее рациональным режимом предварительной обработки фарша из мяса верблюда для приготовления бифштексов рубленных является: ферментация с использованием протосубтилина в количестве 0,2% к массе фарша в течении 1 часа при температуре 10°C, что обеспечивает улучшение органолептических показателей бифштексов рубленных и уменьшение потерь массы при их обжаривании в растительном масле на 4,3% а при термической обработке в пароконвектомате на 1,7% [44].

Исследования, связанные с изучением верблюжати́ны, направлены на изыскание рациональных методов использования этого сырья, интенсификацию технологических процессов, а также на улучшение качества готовых изделий. Верблюжати́на обладает более жесткой консистенцией, чем говядина и свинина, поэтому при разработке технологии изготовления продуктов из верблюжати́ны целесообразно применять новые прогрессивные методы обработки мяса с целью увеличения его нежности и сочности.

В Саудовской Аравии исследован жирнокислотный состав образцов мяса, отобранных из задних ног семи молодых (1-3 лет) самцов одногорбых верблюдов (*Camelus dromedarius*), также проб жира, взятых из горбов этих же 7 верблюдов, методом капиллярной газожидкостной хроматографии [27]. Насыщенные жирные кислоты в мясе составляют 51,5% от общей суммы жирных кислот, в то время как мононасыщенные и полиненасыщенные жирные кислоты - 29,9 и 18,6%, соответственно. Основными жирными кислотами в верблюжати́не являются пальмитиновая (26,0%), олеиновая (18,9%) и линолевая (12,1%). Основными жирными кислотами, содержащимися в жире

горба верблюдов, являются: пальмитиновая (34,4%), олеиновая (25,2%), миристиновая (10,3%) и стеариновая (10,0%) жирные кислоты [44].

Исследованиями Kadim установлено, что при хранении мяса верблюдов в охлажденном состоянии при температуре $4\pm 1^\circ\text{C}$ окислительные процессы протекают медленно, что подтверждается данными по содержанию малонового альдегида, которое находилось в диапазоне 0,30-0,39 мг/кг и достигло 0,62 мг/кг мяса на 18-е сутки [45]. Можно предположить, что низкая интенсивность окислительных процессов в мясе исследуемых животных объясняется присутствием в нем естественных антиоксидантов, таких как витамин Е, каротиноиды и др. Кроме того, при изучении изменения цветовых характеристик в процессе хранения отмечено повышение значений светлоты и желтизны и снижение показателя красноты В связи с этим, авторы рекомендуют хранить охлажденное верблюжье мясо не более 12 суток без ухудшения его органолептических характеристик.

Учитывая, что мясо верблюдов имеет более жесткую консистенцию по сравнению с другими видами мяса сельскохозяйственных животных, египетские ученые для улучшения нежности предложили обрабатывать верблюжатику растительными протеолитическими ферментами из свежего корневища имбиря (*Zingiber officinale*) [46].

При этом образцы мяса верблюдов были замаринованы в маринаде с различными концентрациями (0, 15, 30 и 45% к массе маринада) экстракта имбиря в течение 48 ч при температуре $4\pm 1^\circ\text{C}$. Полученные результаты показали, что обработка с помощью экстракта имбиря способствовала увеличению влагосвязывающей способности и выхода, растворимости саркоплазматических и миофибрилярных белков коллагена. Результаты сенсорной оценки показали значительное улучшение внешнего вида, аромата, нежности и сочности мяса, полученного от взрослых животных при обработке его 30% экстрактом имбиря по сравнению с контрольными образцами.

Кроме того, для улучшения микробиологических показателей и увеличения сроков годности верблюжатины показана целесообразность ее обработки гамма-облучением. При воздействии облучением 1,5 кГрей существенно снижается количество психрофильных и молочнокислых бактерий, энтеробактерий и бактерии рода Сальмонелла. при дозе облучения 3,0 и 4,5 кГрей эти бактерии полностью уничтожаются. Органолептическая оценка показала отсутствие существенных различий между облученными и необлученными образцами верблюжьего мяса. Установлено, что срок хранения обработанных 30% экстрактом имбиря образцов верблюжьего мяса и облученных дозами от 1,5, 3,0 и 4,5 кГрей увеличивается до 18, 27 и 30 дней, соответственно, по сравнению с 6 днями для обработанного экстрактом имбиря и необлученного контрольного образца [47].

N AL-Owalmer исследовал влияние замораживания и срока хранения на показатели качества мяса молодняка верблюдов [48]. Для исследований брали мышцу *Longissimus dorsi* от 18 туш верблюдов (порода *Najdi camel*, возраст около 12 месяцев, вес — около 120 кг, халяльный убой) и хранили 24 часа при 4

°С. Затем каждую мышцу нарезали на ломтики толщиной около 2,5 см упаковывали под вакуумом и хранили в течение 14, 30, 60, 90 и 120 дней при -10 °С. Через 24 часа (контроль) и в конце каждого периода хранения определяли следующие параметры величину рН, цвет (показатели светлота, краснота, желтизна), потери при варке, потери мясного сока, силу резания, длину саркомер и содержание тиобарбитуровой кислоты. В первые два месяца хранения изменение качества верблюжатины не наблюдалось, однако на третий и четвертый месяц было установлено появление прогорклости, в связи с чем автор рекомендует хранить замороженную верблюжатины не более 60 дней,

Среди видов верблюдовых, выращиваемых в Южной Америке одомашнены следующие - лама (*Lama glama*) и альпака (*Lama pacos*), которые выращиваются для получения шерсти, мяса и шкуры и иногда используются для Перевозки грузов. В последнее время увеличилась актуальность использования мяса ламы в питании, так как этот вид мяса является важным источником белка для местного населения [49-51]. Мясо ламы в основном производится в Аргентине и Чили, а мясо альпаки в Перу и Боливии.

Цель исследований, выполненных учеными факультета экологии Университета Камерино (Италия) заключалась в оценке химического состава и питательных характеристик мяса лам, выращенных в Андском высокогорье [52].

Исследования проводились на 20 ламах-самцах, которые выращивались до 25 месячного возраста до веса 74 кг в условиях естественных луговых пастбищ Андского нагорья на опытной станции Арекипа в Перу.

Мясо ламы имеет низкое содержание жира - 3,51% и содержание холестерина 58,16 мг/100 г, содержание белка - 22,42% и золы — 3,06%. Значения силы резания для мяса ламы составило 6,56 кг/см². Результаты исследований подтвердили, что мясо ламы представляет собой один из основных источников белка для населения этого региона, но необходимо более глубокое изучение мяса лам с точки зрения здорового питания.

Melanie M. Smith et al. изучали характеристики туш и выхода товарного мяса австралийских альпаков (*Vicugna pacos*) в возрасте 14, 20, 32 месяцев (возраст в начале откорма) и 2-х полов (самки и кастрированные самцы), которые паслись на летних пастбищах штата Новый Южный Уэльс, Австралия, в течение четырех месяцев [53].

Установлено, что вес и длина туши австралийских альпаков больше, чем перуанских, которые для животных старше 36 месяцев составили 33.7 ± 1 кг и $61.2 \pm 0,7$ см соответственно, при этом самки имеют эти показатели выше в среднем на 4—6%. Кроме того, определены площадь мышечного глазка - $32,2 \pm 0.9$ см², выход к массе охлажденной туши (%) костей - $17.5 \pm 0,2$; жировая обрезь - $1,4 \pm 0,1$, мясная обрезь - $7,8 \pm 0,4$ %. Доля жира в тушах увеличивается с возрастом, а доля костной ткани уменьшается.

Товарный выход мяса (ТВМ) зависит от вида (комбинации) разделки туши и у самок альпаков с возрастом понижается и незначительно ниже, чем у кастрированных самцов. Например, ТВМ самок (% к массе охлажденной туши).

18 мес. — $68,4 \pm 0,4\%$, 24 мес. — $66,9 \pm 0,4$, 36 мес. - $66,8 \pm 0,4$: для кастрированных самцов: 18 мес — $67,6 \pm 0,4\%$, 24 мес. — $66,0 \pm 0,4$, 36 мес. - $66,7 \pm 0,4$. Авторы исследования полагают, что кастрированные самцы альпаков являются предпочтительными для производства мяса, а также рекомендуют использовать электростимуляцию туш для повышения нежности мяса и срок созревания не менее 10 дней [54].

Мясо яка - основной источник мяса для тибетского населения и считается «зелёным» продуктом в Китае. Однако на его потребление и ценность оказывает негативное влияние его жёсткость, обусловленная длительным временем выращивания животных. Цель проведенного исследования - изучение возможности тендеризации мяса яка, а именно, мышцы *longissimus dorsi* путем применения водных экстрактов растений, включая экстракты имбиря (GE) и киви (KE). Каждый экстракт отдельно или их смесь были инъецированы в мясо перед вакуумной упаковкой, которое хранилось при температуре 4 °С в течение 21 дня.

На 0, 7, 14 и 21 дни хранения определяли степень окисления липидов, окисления миоглобина, уровень рН, цвет, потери при термообработке и усилие резания. Результаты показали, что обработка смесью 2-х растительных экстрактов помогла ингибировать окисление липидов и улучшить нежность более эффективно, чем экстракты имбиря или киви, использованные отдельно, что указывает на существование синергетического эффекта действия экстрактов имбиря для смягчения мяса яка. Была определена оптимальная концентрация растительных экстрактов для снижения жесткости мяса яка и ингибирования окисления липидов была достигнута при 0,18% GE + 0,13% KE [55].

Исторически мясо бизонов служило важным источником мяса для коренного североамериканского населения - индейцев. К 1885 г. бизоны в Северной Америке были практически истреблены, но в последние годы их популяция достигла приблизительно 300000 голов. Целью работы ученых Университета Северной дакоты (США) было определение содержания белка, жира, минеральных веществ и витаминов в мясе бизонов после зернового и травяного откорма [56].

Мясо бизонов с травяным откормом содержало больше влаги (75,9 и 74, 6% соответственно) и меньше жира (1,7 против 2,2% соответственно), чем у животных на зерновом рационе. Наибольшая разница наблюдалась в составе жирных кислот (в % от общего жира), мясо бизонов травяного откорма содержало в среднем на 5% больше насыщенных жирных кислот, на 6% больше полиненасыщенных жирных кислот и 11% меньше мононасыщенных жирных кислот, чем мясо животных с зерновым кормлением. Независимо от рационов кормления мясо бизонов отличается низким содержанием жира и высоким содержанием белка. Это отличный источник фосфора, цинка, селена и витамина В12, а также железа, ниацин, витамин Ва и других минералов, и витаминов, но имеет низкое содержание натрия.

По данным канадских ученых, изучавших жирнокислотный состав мышцы *longissimus dorsi* североамериканских бизонов (по 19 голов) в зависимости от рационов кормления - зерновой и травяной, содержание (в % к присутствующим жирным кислотам) насыщенных жирных кислот составило 39,9 и 40,4% соответственно, полиненасыщенных жирных кислоты — 13,1 и 14,7%, соотношение $w_6:w_3 = 7,4$ и $2,7$ [57].

Spiegel, N.B., и P.C. Wynn показали, что у кенгуру, сумчатого уроженца Австралии, большие экономические перспективы при его выращивании и промышленной переработке. В настоящее время более, чем $3/4$ мяса кенгуру, предназначенного для потребления человеком, экспортируется из Австралии, где потребление мяса этого животного носит повсеместный характер [58].

Еще одним источником животного белка являются грызуны. Они представляют собой источник белка в тропиках, в сельских районах западной и южной Африки, где существуют большие сложности с поставкой и выращиванием других животных. Различные виды грызунов обеспечивают от 20 до 90% всего животного белка, потребляемого сельскими западно - африканцами. Профессор Хоффман предложил грызунов, как наиболее перспективных и оптимальных источников белка, поскольку белок, содержащийся в их мясе, обладает большим количеством незаменимых аминокислот, которые необходимы населению этого региона [59].

В Азии и Китае, часть жителей получают животный белок из мяса змей. Сегодня, в Китае ежегодно продается до 4000 тонн мяса змей, и мясо этой рептилии обычно можно отведать в ресторанах крупных городов, например, в Шанхае местные жители в этих регионах потребляют мясо змеи из-за устоявшейся традиции, ее насыщенного вкуса и высокой пищевой ценности [60].

В Центральной Америке, Мексике, Африке и Карибских островах, в качестве источника животного белка нашло место потребление мяса игуаны [61].

Известно, что взрослые особи могут весить до 6 кг. Проведенные исследования показали, что мясо игуаны содержит большое количество белка - 23,5%, и достаточно низкое содержание жира приблизительно 3,5%. Исследования разных частей игуаны показали, что содержание жира меняется в зависимости от анатомического положения от 3,4% (хвост) до 5,5% (ближе к голове). Кроме того, такое мясо, содержит меньше холестерина, в отличие от других источников животного белка и составляет приблизительно 18,2 мг/100 г.

Хорошим продуктом для людей, следящих за своим здоровьем, является мясо крокодила. Мясо аллигатора почти не содержит насыщенных жирных кислот, зато содержит большое количество витаминов и минералов. При высоком содержании белка, схожим с белком мяса птицы и говядины, мясо аллигатора содержит гораздо меньше жиров. Мясо хвоста наиболее ценен для производства стейков и обладает наилучшей пищевой ценностью, Таким образом, мясо аллигатора - оптимальный выбор для людей, следящих за своим весом и потребляющих низкокалорийные продукты [62].

Более тысячи видов диких насекомых (термиты, муравьи, личинки, гусеницы, саранча и др.) используются в качестве животного белка в питании человека в Азии, Африке, Латинской Америке. Употребление таких продуктов позволяет местному населению повысить пищевую ценность рациона питания, который, в основном, основан на растительных продуктах - сорго, просо и др. обладающих достаточно низкой пищевой ценностью. В основном этих насекомых употребляют в сыром или жареном на гриле виде. В последнее время даже стали появляться предприятия, которые занимаются разведением, выращиванием и сбором насекомых, а также их переработкой с целью получения продукта для питания человека и животных. В настоящее время существует два способа по переработке насекомых — это замораживание при минус 18 °С в течение 24 часов, что является более эффективным для сохранения пищевой ценности: термическая обработка в течение 1-5 мин при температуре около 100 °С, которая является лучшей с санитарно-микробиологической безопасности, но не позволяет сохранить все витамины и белки [63-74].

В настоящее время в Казахстане из более 180 млн. га естественных пастбищ 80 млн. га находятся в пустынной и 36 млн. га – в полупустынной зоне. Из этих пастбищ используется всего лишь 43%. Это показывает то, что имеются огромные неиспользованные возможности для развития животноводства. Многовековой опыт коренного населения подтверждает, что наиболее рациональное использование таких низкопродуктивных пастбищных угодий возможно лишь при умелом сочетании овцеводства, коневодства и верблюдоводства. Верблюды, будучи приспособленными к существованию в суровых климатических и кормовых условиях республики, способны использовать пастбища в течение круглого года без ущерба для других видов сельскохозяйственных животных. Это позволяет при минимальных затратах получать продукцию с низкой себестоимостью.

За последние годы наблюдается устойчивый рост поголовья верблюдов. По состоянию на начало 2018 года в животноводческих фермах и в частном подворье количество верблюдов составило 205,4 тысячи голов.

Совместное казахстанско-китайское предприятие ТОО «Golden Camel Group LTD» инвестирует около 7,5 млрд тенге в строительство завода по переработке верблюжьего и кобыльего молока в Южно-Казахстанской области, которое будет направлено на экспорт готовой продукции. Все эти факторы способствуют разведению верблюдоводства и увеличению поголовья верблюдов.

Однако не развитость технологии производства продукции верблюдоводства приводит к тому, что в настоящее время промышленная переработка верблюжьего и ее применение в производстве не осуществляется. В современных условиях ни одна из отраслей сельского хозяйства не может развиваться успешно и стать конкурентоспособной без научного обоснования и внедрения элементов технологии в производство.

Основными причинами, которые препятствуют использовать верблюжатины в производстве, является повышенное содержание соединительной ткани, грубоволокнистая структура. Эти показатели отражаются на жесткости мяса, которая является основным препятствием использования этого мяса в производстве мясных продуктов.

При выращивании верблюдов финансовые и другие затраты минимальны. Высокий выход мясной продукции, жира и других побочных продуктов переработки доказывает необходимость увеличения поголовья верблюдов, которая приведет к увеличению ресурсов мясного сырья.

Верблюжье мясо – диетический продукт, поскольку в нём нет внутренних прослоек жира. Знание функциональных, диетических свойств продукции верблюдоводства позволило бы распространению их употребления.

В этой связи для разработки технологии качественных мясных продуктов из верблюжатины необходимо научно-обоснованные методы и способы его обработки. Использование методов интенсификации механической обработки и современные методы посола.

Таким образом, необходимость проведения исследований по переработке верблюжатины с целью разработки технологий новых видов мясных продуктов является актуальным.

1.2 Современное состояние производства верблюжатины в Республики Казахстан

По последним статистическим данным агентства по статистике Республики Казахстан на протяжении последних пяти лет динамика прироста сельскохозяйственного скота положительная. По причине роста численности поголовья сельскохозяйственного скота увеличивается и рост объема производства мяса.

По объему производства мяса в 2016 году в Республике Казахстан было произведено около миллиона (960 тыс.) тонн мяса всех видов. В данном объеме производства лидирует мясо крупного рогатого скота 430,5 тысяч тонн, затем мясо мелкого рогатого скота. Производство свинины резко снизилось с 192 тысяч тонн в 2012 году до 93 тысяч тонн мяса в год. В течении нескольких последних лет, с каждым годом постоянный рост наблюдается по конине и верблюжатины.

В настоящее время в нашей стране поголовье верблюдов из года в год увеличивается. Но к сожалению, научно-обоснованные технологии и способы переработки верблюжатины отсутствуют. Сложившаяся ситуация обуславливает актуальность и целесообразность проведения исследований в этом направлении и разработке технологии переработки верблюжатины, и разработке технологии производства мясных продуктов, которое приведет к расширению ассортимента и научно обоснованным фактам.

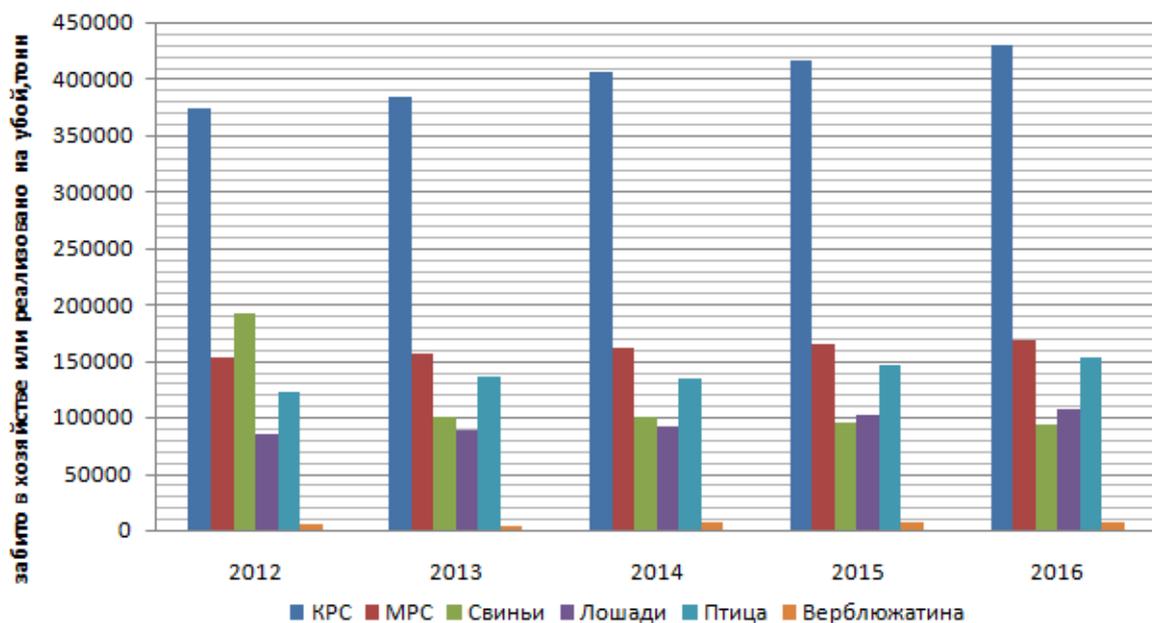


Рисунок 1 – Производство мяса в Республике Казахстан

В Республике Казахстан разводят как двугорбых верблюдов (бактриан), так и одногорбых верблюдов (дромедар). Такие данные как экономическая эффективность производства верблюжатины в нашей стране отсутствуют и не подсчитаны, однако в мире рентабельность и полезность производства верблюжатины уже доказаны.

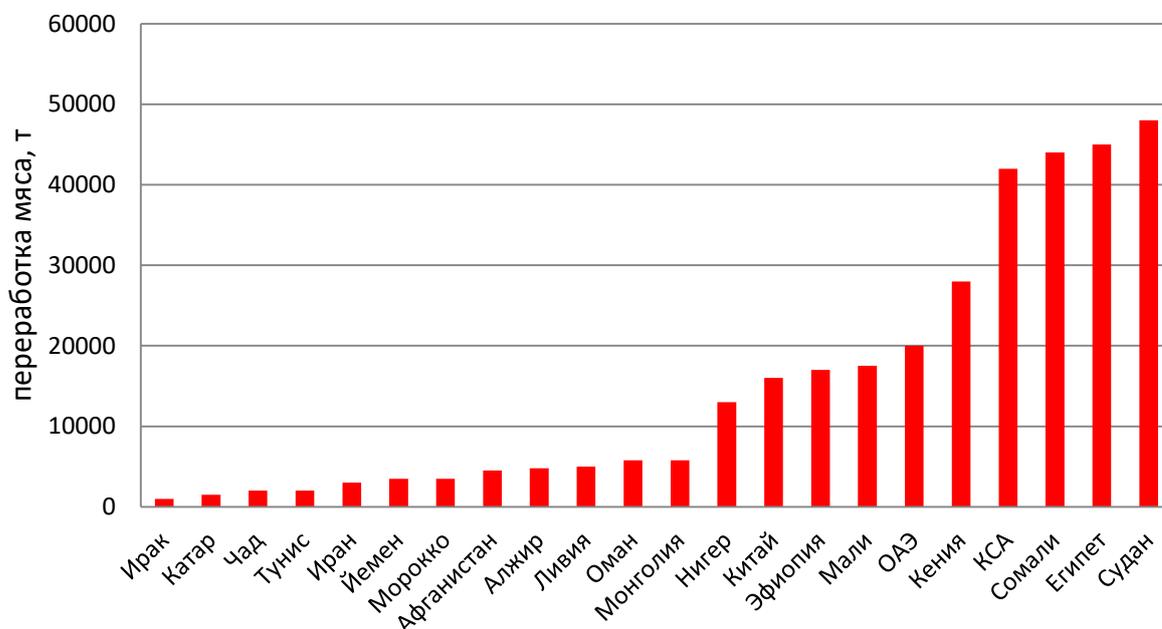


Рисунок 2 – Переработка верблюжатины в мире

Спрос на верблюжати́ну в последние несколько лет на Ближнем Востоке значительно увеличивается. Однако, на данный момент верблюжати́на не

составляет значительного удельного веса в мясном балансе страны. Также, высокая усвояемость позволяет употреблять верблюжатию как диетическое сырье. Но эти показатели качества еще недостаточно изучены. Одно из преимуществ мясного верблюдоводства является высокий убойный выход мяса молодняка, который достигает 56%.

Разведение верблюдов значительно улучшает использование мало обводненных земель, а также покрытые полынью и солянковой растительностью сельскохозяйственные угодья и пастбища. Верблюды употребляют в пищу растения, которые не пригодны для других сельскохозяйственных животных. В этой связи верблюдоводство не ущемляет интересы других видов сельскохозяйственных животных.

1.3 Анализ химического состава и свойств верблюжатины в сравнении с традиционными видами мясного сырья

Обще установленный факт, все полезные свойства того или иного пищевого продукта в полной мере отражаются в пищевой и биологической ценности. Они характеризуются компонентами, которые необходимы для биологического синтеза, покрывают энергетические затраты организма человека и в полной мере характеризуют вкусовые и кулинарные достоинства.

Основную часть дефицита белка организм человека восполняет из мяса. Самым важным и значимым источником мяса в мире являются сельскохозяйственные животные.

Проведенный сравнительный анализ химического состава мясного сырья различных видов убойных животных показал, что количество белка в верблюжатины существенно не отличается и не уступает по качественному составу белка от других видов мясного сырья. Однако, по сравнению с говядиной в верблюжатины низкое содержание золы. Но при этом, следует отметить, высокое содержание магния (25,1 мг.%) в составе верблюжатины.

Таблица 2 – Химический состав различных видов мясного сырья

Показатели	Содержание									
	верблюжатины		говядины		свинины		конины		баранины	
	Категория									
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Влага, %	70,7	73,0	64,8	69,6	54,3	51,6	69,6	73,9	67,6	69,3
Белок, %	18,9	19,7	18,9	20,2	16,9	14,6	19,5	20,9	16,3	20,2
Жир, %	9,4	6,2	15,3	9,1	27,8	33,0	9,9	4,1	15,3	9,0
Зола, %	1,0	1,1	1,0	1,1	1,0	0,8	1,0	1,1	0,8	0,9

Проведен сравнительный анализ химического состава мясного сырья различных видов убойных животных [42]. Показал, что содержание влаги в составе верблюжатины (70, %) выше по сравнению с кониной (69,6%), бараниной (67,6%), говядиной (64,8%), свининой (54,3%). По содержанию жира

в составе верблюжатины (9,4%) меньше чем в говядине (15,3%) и баранине (15,0%), в конине (9,9%), а также свинине (27,7%). Но больше чем в оленине (8,5%) и мясе яков (3,5%). Низкое содержание жира в составе верблюжатины позволяет использовать данный вид мясного сырья в производстве диетических мясных продуктов.

Мясо – один из немногих видов пищевого сырья который в полной мере способен восполнить белковый дефицит в организме человека и его значение как белкового продукта, в первую очередь определяется оптимально сбалансированным составом аминокислот и содержанием белка.

Содержание белка в составе верблюжатины сопоставимы с говядиной и ничем ей не уступает (18,9%). Также превосходит свинину и баранину (16,9% и 16,3%). Полученные данные по количеству белка позволяют считать верблюжатины полноценным источником белка.

Содержание золы во всех видах мясного сырья практически на одном уровне, около 1 %.

Содержание наиболее значимых минеральных веществ (фосфора и железа) в верблюжатины не уступает другим видам мясного сырья. Содержание фосфора в верблюжатины меньше чем в говядине (187 мг/100г против 198 мг/100г), и больше чем в конине (185 мг/100г), свинине (182 мг/100г), баранине (178 мг/100г).

Таблица 3 – Минеральный и витаминный состав различных видов мясного сырья, мг/100г

Показатели	Содержание									
	верблюжатины		говядина		свинина		конина		баранины	
	Категория									
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Кальций	8,0	9,0	9,0	10,2	8,0	7,0	13,0	14,0	9,0	11,0
Магний	25,0	27,0	21,0	23,0	24,0	21,0	23,0	25,0	18,0	22,0
Фосфор	187	200	198	210	182	164	185	198	178	215
Железо	1,3	1,4	2,6	2,8	1,8	1,6	3,1	3,3	2,0	2,3
Витамины										
Рибофлавин (В ₂)	0,18	0,20	0,15	0,18	0,16	0,14	0,10	0,11	0,14	0,16
Тиамин(В ₁)	0,11	0,12	0,06	0,07	0,6	0,52	0,07	0,08	0,08	0,09
Ниацин (РР)	2,30	2,40	2,8	3,0	2,6	2,4	3,0	3,2	2,5	2,8

Содержание железа в верблюжатины (1,3 мг/100г) несколько ниже чем в других видах мясного сырья (конина 3,1 мг/100г, говядина 2,6 мг/100г, свинина 1,8 мг/100г, баранины 2,0 мг/100г).

По содержанию магния верблюжатины не уступает другим видам мясного сырья, а где-то даже превосходит. В верблюжатины количество магния (25,0

мг/100г), тогда как в свинине (24,0 мг/100г), баранина (18,0 мг/100г), конина (23,0 мг/100г), говядина (21,0 мг/100г).

По количеству содержания кальция верблюжати́на немного уступает говядине и баранине. И находится на одном уровне со свиной.

По количеству тиамина верблюжати́на (0,11 мг/100г) значительно лидирует по сравнению с говядиной (0,06 мг/100г), кониной (0,07 мг/100г) и бараниной (0,08 мг/100г).

По содержанию рибофлавина верблюжати́на (0,18 мг/100г) не уступает баранине (0,14 мг/100г), говядине (0,15 мг/100г), конине (0,10 мг/100г) и свинине (0,16 мг/100г).

По параметру калорийности верблюжати́на уступает другим видам мясного сырья, однако невысокая калорийность позволяет использовать верблюжати́ну в производстве мясных продуктов диетического направления.

Таким образом, по количеству содержания основных пищевых веществ – белок и жир, золы, минеральных веществ, витаминов верблюжати́на не уступает, а где-то превосходит другие виды мясного сырья. Углубленное изучение биологической ценности, химического состава, функционально-технологических свойств, разработка современных способов обработки верблюжати́ны, разработка технологий и новых мясных продуктов на основе верблюжати́ны будет способствовать расширению ассортимента мясопродуктов.

Аминокислотный состав мяса – один из важных показателей при оценки пищевой ценности. Пищевую ценность различных видов мясного сырья можно сравнить, сопоставляя содержание незаменимых и заменимых аминокислот в пищевом продукте.

В ниже приведенной таблице 4 представлено содержание незаменимых аминокислот в различных видах мясного сырья.

Таблица 4 – Состав незаменимых аминокислот в различных видах мясного сырья, г/100 г белка

Незаменимые аминокислоты	Содержание незаменимых аминокислот				
	верблюжати́на		конина	говядина	баранина
	Дромедар	Бактриан			
Триптофан	0,37	0,52	0,35	0,35	0,35
Гистидин	3,55	5,8	4,49	3,88	5,9
Изолейцин	6,05	4,91	5,19	4,55	5,8
Метионин	6,72	6,78	1,54	2,53	3,3
Валин	7,38	5,34	5,35	4,89	6,8
Треонин	7,64	2,31	5,27	4,03	4,2
Фенилаланин +Тирозин	8,45	12,84	7,86	8,13	8,40
Лизин	10,79	7,37	9,32	9,58	8,5
Лейцин	15,3	11,68	8,72	7,81	9,6

При оценке качества белков в мясном сырье применяются два показателя – химическая оценка и индекс незаменимых аминокислот. Химическая оценка была произведена на основе модели потребления белка (предложено в 2007 году ФАО/ВОЗ/ООН). Эта модель соответствует потребности взрослого человека в аминокислотах. Индекс незаменимых аминокислот – складывается из пропорции необходимых аминокислот, который показывает пищевую ценность продукта [47, с.85].

Качество и количество белков в различных видах мясного сырья имеет различия. Например, индекс незаменимых аминокислот у двугорбых (225,0) и у одногорбых верблюдов (261,9) выше, чем индекс незаменимых аминокислот конины (174), говядины (165) и свинины (110). Ближе всего по индексу незаменимых аминокислот оказалась баранина (190).

Отличительной особенностью верблюжатины также является низкое содержание холестерина.

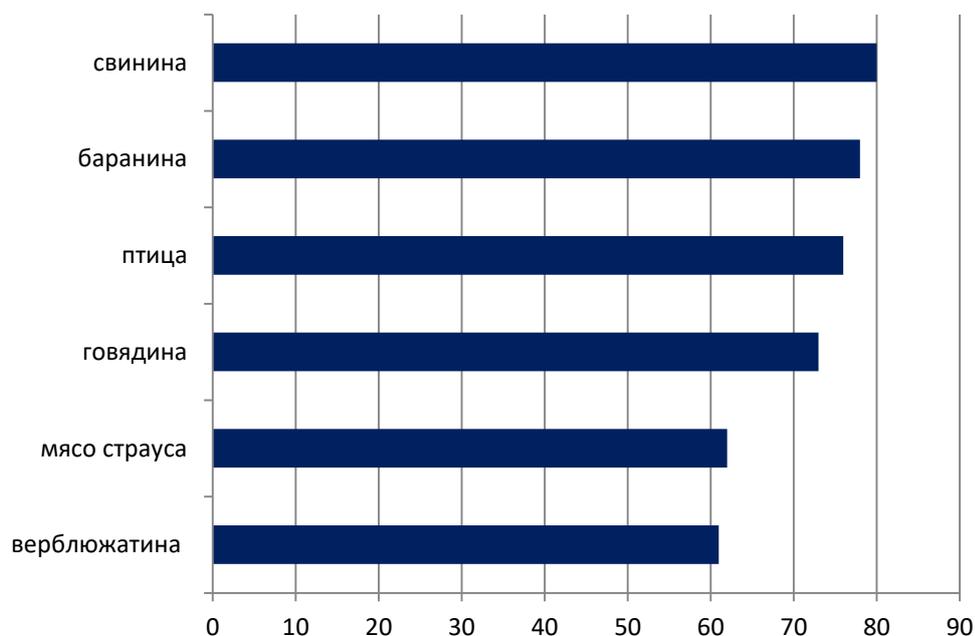


Рисунок 3 – Сравнительное содержание холестерина в различных видах мяса убойных животных

До настоящего времени в качестве источника низкого холестерина мяса верблюжатины практически не использовалась. Следует особо подчеркнуть, что содержание холестерина в верблюжатине меньше чем в мясе птицы.

Проведена сравнительная оценка аминокислотного состава верблюжатины и говядины, как мяса, которое пользуется большим спросом среди потребителей Республики Казахстан. Сравнительный анализ данных по аминокислотному составу двух видов мясного сырья (верблюжатины и говядины) показал, что в мясе верблюдов присутствует тот же набор

аминокислот, который содержится и в говядине. В том числе 8 незаменимых аминокислот. Однако, по сумме незаменимых аминокислот верблюжати́на немного уступает говядине [18].

Оксипролин содержится в очень не многих белках и по его наличию судят о количестве коллагена в мясном сырье. В литературных источниках отмечается, что особенности строения коллагеновых волокон определяют их высокую способность к набуханию, а также большую механическую прочность. В свою очередь, это влияет на консистенцию мяса [75-78].

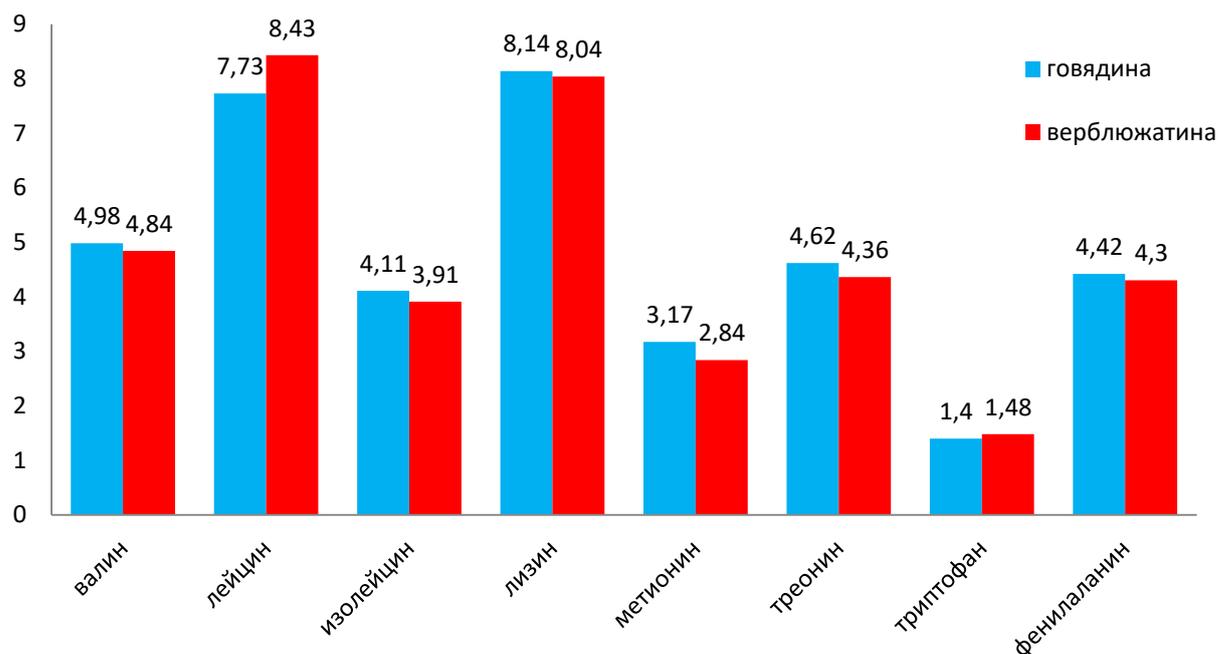


Рисунок 4 – Сравнительный анализ незаменимых аминокислот верблюжати́ны и говядины, г/100г белка

Присутствуют существенные различия по составу, как незаменимых аминокислот, так и заменимых аминокислот. В верблюжати́не отмечается высокое содержание лейцина (8,43 г/100 г белка). Также, верблюжати́на отличается повышенным содержанием триптофана почти на 5,7%.

По содержанию заменимых аминокислот верблюжати́на отличается повышенным содержанием гистидина (более чем в 4 раза), аспаргиновой кислоты (на 12,8%), оксипролина (в 2 раза), а также аргинина, серина, глицина, глутаминовой кислоты. Сравнительная оценка заменимых аминокислот представлена в рисунке 5.

Учитывая тот факт, что в говядине и в верблюжати́не присутствует оксипролин, можно сделать вывод, что этот показатель может характеризовать жесткость мяса. Белковая полноценность говядины составляет 4,78, верблюжати́ны 2,9.

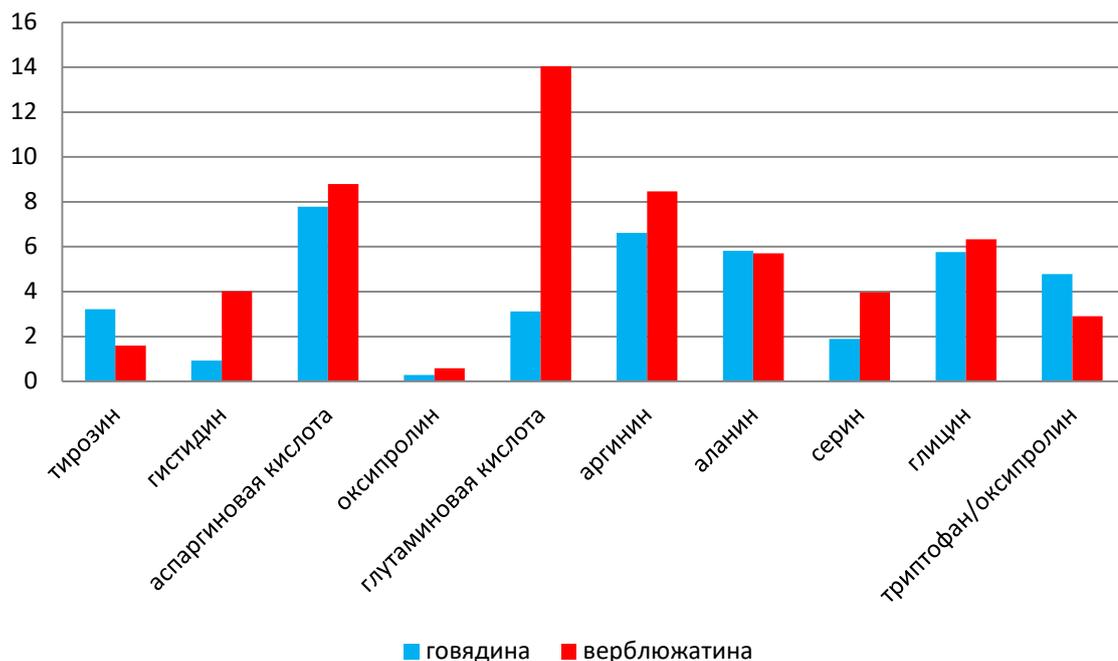


Рисунок 5 – Сравнительный анализ заменимых аминокислот верблюжати́ны и говядины, г/100г белка

Сравнительная оценка показателей жира верблюжати́ны и других различных видов мяса представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Сравнительная оценка жира верблюжати́ны и других видов мяса

Показатели	Температура (°C)		Йодное число	Удельный вес
	плавления	застывания		
Верблюжий жир	48,5-48,7	35,5-36,8	35,5-36,8	0,928-0,930
Говяжий жир	42,0-50,0	27,0-38,0	35,0-48,0	0,943-0,953
Бараний жир	43,0-55,0	31,0-41,0	33,0-46,0	0,937-0,961
Конский жир	15,0-39,0	20,0-48,0	71,0-90,0	0,916-0,933

Полученные данные из таблицы 5, показывают, что верблюжий жир отличается от жира других видов мяса тем, что его температура плавления и застывания несколько выше, чем другие виды жира.

Мясо хорошо упитанных, не рабочих молодых верблюдов схоже с говядиной по цвету, консистенции, внешнему виду. Следует отметить что, у хорошо упитанных верблюдов межмышечный жир придает мраморность мяса, тем самым улучшает вкусовые и питательные показатели. Соответственно, у рабочих, тощих верблюдов мясо жесткое и грубоволокнистое. Его в основном используют для приготовления консервов и колбас [79].

Проведенный сравнительный анализ верблюжатины и говядины по пищевой и биологической ценности показал, что по химическому составу, содержанию незаменимых аминокислот, которые характеризуют биологическую ценность мяса, верблюжатина не уступает популярной среди потребителей говядине. Верблюжатина может быть применена для промышленной переработки, при условии применения технологических способов с целью размягчить жесткую структуру мяса.

Учитывая тот факт, что на сегодняшний день промышленная переработка верблюжатины не осуществляется и принимая во внимание выше указанные факты о перспективности использования данного вида мясного сырья, дальнейшее развитие этого направления является актуальным и применимым в производстве мясных продуктов.

1.4 Практические аспекты применения растительных компонентов в технологии производства пищевых продуктов

В настоящее время человек живет в очень сложных, порой таких суровых условиях как: урбанизация, технократические условия и т.д. Все это приводит к различным стрессам и другим нагрузкам для организма человека. Многие предприятия по производству продуктов питания идут в ногу со временем, и рынок диктует свои правила. В последние годы идут целенаправленные исследовательские работы по сокращению производственного цикла производства различных групп пищевых продуктов и увеличения срока хранения готовой продукции. В настоящее время одним из перспективных направлений обогащения пищевых продуктов, как показали результаты патентно-информационных исследований, является добавление в их состав природных антиоксидантов, которые обеспечат их стабильность при хранении и придадут продукту функциональные свойства. Все эти меры, в связи с применением критических режимов обработки, значительно понижают уровень биологически активных веществ и других полезных компонентов в готовом продукте. Образ жизни современного человека в силу своей малоподвижности, и такие распространенные болезни современности как ожирение также негативно сказывается на балансе нутриентного состава.

Последние результаты исследований показали уменьшение уровня дефицита нутриентов среди разных групп населения. В то же время обеспечение потребителей микронутриентами на достаточном уровне остается нерешенным.

В структуре питания человека мясные продукты являются важной составной частью. Колбасные изделия – мясной продукт, отличающиеся высокой пищевой и энергетической ценностью, с характерным ароматом и вкусом. Ассортимент колбасной продукции достаточно большой: вареные колбасы, полукопченые колбасы, варено-копченые колбасы, сырокопченые, сыровяленые, диетические колбасы, кровяные, мясорастительные колбасы и много других видов колбас. Они разделяются по режиму тепловой обработки, механической и т.д. Самый главный критерий использования мясных фаршей

различной степени измельчения. Мясные фарши – один из самых наилучших мясных систем с целью введения в нее сухих и гидратированных не мясных ингредиентов.

В современной науке о мясе, приоритетным научным направлением является поиск новых сырьевых ресурсов, применение нетрадиционных видов сырья, создание новой прогрессивной техники и технологии. Все эти меры дадут возможность повысить пищевую и биологическую ценность готового продукта, увеличить сроки хранения готовой продукции и придать ему заданные функциональные, корригирующие свойства [80].

В последние годы ассортимент мясных продуктов, в которых используются растительные компоненты, существенно увеличился. Создание данных мясных продуктов обеспечивает высокий уровень применения ресурсов животного и растительного происхождения, разработке сбалансированных по нутриентному составу технологий производства мясных продуктов [81-84].

Разработка комбинированных мясных продуктов с добавлением в состав растительных компонентов должна учитывать функционально-технологические свойства вносимых компонентов, вследствие чего улучшаются органолептические показатели готового продукта и понижается уровень себестоимости [85-91].

Различные научные исследования отечественных и зарубежных ученых, показывают перспективность в использовании продуктов переработки зерновых культур. В производстве комбинированных мясных продуктов они уменьшают потери и обуславливают качество готового продукта.

Белки, которые находятся в мясе при соединении их с зерновыми продуктами значительно повышают аминокислотный скор этих продуктов. Тем самым увеличивая уровень усвояемости. В производстве колбасной продукции традиционно принято применять муку зерновых культур, пшеничную крупу, рис, перловую и ячневую крупу, крахмал. С целью повышения влагоудерживающей способности и вязкости в колбасных изделиях в небольших количествах (2-4%) обычно добавляют крупы, крахмал и мука зерновых культур. Если мы будем рассматривать цельное зерно как функциональный продукт, то в первую очередь это один из главных источников пищевых волокон [92].

Зарубежные ученые исследовали свойства сосисок вареных, из мяса птицы (содержание жира 15%) комбинированные с овсяными отрубями (5%) и воды (25%). По причине увеличения количества овсяных отрубей в составе сосисок, уменьшилось количество свободной влаги. Увеличилось усилие среза. Исследованиями было научно обосновано, что рациональная рецептура должна включать в состав не менее 2,5% овсяных отрубей, и не менее 22% воды [93-95].

Насыщение колбасной продукции отрубями обогащает готовый продукт витаминами группы В, РР, минеральными веществами: калий, магний, фосфор, железо. Выводящее из организма человека тяжелые металлы, токсины, яды – фитиновая кислота. Аминокислотный состав отрубей хорошо сбалансирован.

Насыщение колбасной продукции злаковыми значительно снижает калорийность в готовом продукте, увеличивает сроки годности.

Отруби вносят в мясной фарш при составлении фарша, следующим образом: 1. В сухом виде без тепловой обработки; 2. В сухом виде после тепловой обработки (температура 230-240⁰С, τ =3-5 минут); 3. В гидратированном виде, или после тепловой обработки (гидратацию проводят при температуре 40⁰С) [96].

Оптимальное количество вносимого растительного компонента (отруби) зависит от вида колбасной продукции. В среднем количество отрубей варьируется в пределах 6-12%. Эти показатели обеспечивают организм человека пищевыми волокнами на 3-15% от суточной нормы потребления [97].

В производстве мясных продуктов функционального характера необходимо стараться использовать водорастворимые витамины группы В, РР, Н а также жирорастворимые витамины А, Д, Е, К. Перечисленные витамины наиболее устойчивы к высоким температурам. При разработке мясных продуктов, необходимо учитывать химические свойства используемого сырья. Так как, такие составляющие мясного фарша: казеинаты, фосфаты, соевые белки, жир в разных соотношениях могут оказывать негативное влияние на сохранение витаминов в готовой продукции.

Приведенные труды показывают, что при использовании единственного ингредиента, только витаминов или только изолята белков, готовая мясная продукция в полной мере не может соответствовать различным медико-профилактическим рекомендациям. В основе это объясняется, что профилактические и уж тем более лечебные свойства продукта эффективнее, если продукция содержит комплекс нутриентов и пищевых волокон.

В последние годы ученые мясной отрасли с целью снижения дефицита функциональных компонентов в технологии вареных колбас, комбинируют рецептурные ингредиенты, вводят биологически активные добавки растительного происхождения. В различных источниках приводится, что применение растительных компонентов, с целью улучшения пищевой и биологической ценности мясных продуктов, целесообразней и лучше в сравнении с очищенными препаратами. Так как, растительное сырье имеет более выраженный характер функциональной направленности [98-101].

В настоящее время растительные компоненты все больше и больше применяют с целью частичной замены мяса в различных продуктах.

Также популярностью пользуется применение в производстве мясных продуктов различных овощей, фруктов, грибов. Сельскохозяйственные растительные культуры понижают уровень калорийности готовой продукции. В то же время, повышая уровень витаминов, пищевых волокон, предоставляя возможность употреблять мясные продукты для диетического, детского и специального назначения [102-104].

Добавление нетрадиционных видов растительных компонентов при производстве варено-копченых мясных продуктов может положительно влиять на органолептические показатели, функционально-технологические свойства

готового продукта. Также придавать антиоксидантные свойства, ускорять процесс созревания и влиять на цветообразование.

Мухов Н.Е. исследовал возможность применения гомогенизированного пюре из сырых и вареных овощей. Количество вводимых овощей от 6-20% от общего количества. Ученым предложено комбинирование мясного фарша с гомогенизированной смесью из овощей, в количестве до 55%. Предусматривается добавление соевого белка в состав фарша. При добавлении растительных компонентов из овощей улучшаются органолептические свойства готового продукта, снижается калорийность. Но вместе со снижением калорийности снижается и содержание белков в продукте. Потому что, мясо заменяется растительными добавками, в частности картофельное пюре на молоке, овощная мезга, соевый белок с различными крупами, биологическая ценность которых более низкая по сравнению с мясом [80, с.16].

Клюкина О.Н. и другие ученые исследовали возможность добавления порошка из тыквы, моркови, свеклы, баклажанов, томатов и других овощей для производства мясных продуктов функционального назначения с повышенным содержанием биологически активных веществ [105].

В настоящее время продуктам питания, которые обозначаются как «Healthy food» уделяется все больше и больше внимания. Исследования в сфере здорового питания представляют большой интерес. Ученые изучают возможности оптимизации химического состава мясных продуктов с использованием нетрадиционных видов растительного сырья. Перспективными видами нетрадиционного растительного сырья на данный момент являются маслосодержащее сырье, в частности семена – конопли, рапса, облепихи, тыквы, люпина. Побочные продукты производства растительного масла: жмых и шрот подсолнечника. Семена томатов, виноградные косточки, семена хлопка, облепихи и другие. В настоящее время это направление активно развивается и вызывает высокий интерес при производстве мясных продуктов специального и диетической направленности [73-75,с.32].

Таким образом, как отмечалось выше продукты питания характеризующиеся как «Healthy» являются перспективным направлением не только в переработке мяса, но и в целом в пищевой индустрии.

При расширении сырьевой базы особенно внимательно необходимо учитывать эффективное и рациональное использование заготавливаемого и перерабатываемого сырья. Анализ использования вторичных ресурсов позволяет расширить сырьевую базу, расширять ассортимент мясных продуктов и увеличивать объем готовой продукции с гарантированием удешевления ее себестоимости. Для обеспечения экономической эффективности необходима переработка вторичных сырьевых ресурсов, которая окупаема, запасы их значительны, ассортимент производимой продукции с их использованием растет. В настоящее время восстановление сырьевых ресурсов из отходов для многих развитых стран выходит на государственный уровень [76, с.155].

При переработки плодоовощной и ягодной продукции к вторичному сырью относятся: жмых, шрот, выжимки, плодовая мякоть, семена, косточки и т.д. Вторичное сырье может составлять (10-25) % от массы основного растительного сырья. Особый научный интерес представляют запасы семян растений, поскольку семена растений являются концентратом биологически активных веществ.

В литературе приводятся сведения об использовании в качестве источника биологически активных веществ семян плодовых культур. Так, химический состав виноградных семян представлен сложным комплексом пищевых и фитохимических соединений, обладающих как пищевой, так и физиологической активностью [77, с.10].

Виноградные семена характеризуются очень высоким содержанием оболочки, которое достигает (70-75) %. Основные питательные вещества – липиды и белки – содержатся в ядре, а в оболочке их крайне мало. Кроме того, для оболочки характерно наличие значительного количества клетчатки и безазотисто-экстрактивных веществ.

В целом, виноградные семена содержат (10-15) % липидов, (10-14) % белковых веществ, (50-60) % углеводов, из которых на долю клетчатки приходится (26,0-45,0)%, пектинов – (13,0-25,0)%, минеральных веществ – (2,0-3,5)%. Белков в виноградных семенах меньше, чем в семенах масличных культур (подсолнечнике, сое, рапсе и др.) – (10-14) %. Основная доля их приходится на солерастворимую фракцию (64,1) %, далее идут водорастворимая (28,6%) и спирторастворимая (0,7-0,8%) фракции. В белках семян присутствуют все незаменимые аминокислоты, особенно высоко содержание таких аминокислот, как лизин, триптофан, треонин. Усвояемость белков семян винограда составляет 76,3%, что сопоставимо с усвояемостью белков семян подсолнечника.

Характерной особенностью виноградных семян является большое содержание фенольных соединений, низкомолекулярных и высокомолекулярных, основными из которых являются танины (7%) и лигнины (до 28%). В состав дубильных веществ, кроме танинов, входят катехин, галокатехин, эпикатехингалат, эпикатехин, катехингалат и др. Жирнокислотный состав липидов семян виноград характеризуется высоким содержанием ненасыщенных жирных кислот (более 80%), из которых преобладают мононенасыщенная олеиновая и полиненасыщенные жирные кислоты [78, с.54]. В таблице 6 представлен жирнокислотный состав вторичных маслосодержащих ресурсов пищевого производства.

В составе липидов виноградных семян высоко содержание веществ, обладающих антиоксидантными, витаминными и провитаминными свойствами, а также их синергистов (токоферолов, фосфолипидов, каротиноидов, стеролов). Значительна доля токоферолов, проявляющих высокие антиоксидантные свойства. Их количество в масле колеблется от 55 до 200 мг %, что сопоставимо с соевым маслом. Каротиноидов в виноградном масле немного – (9,8-17,0)

мг/кг, фосфолипидов – (0,3-0,5) %. Стеролы виноградного масла представлены в основном ситостеролами, их количество колеблется в пределах (0,2-0,4) %.

Таблица 6 – Жирнокислотный состав вторичных маслосодержащих ресурсов пищевых производств (массовая доля, % от суммы жирных кислот)

Жирные кислоты	Косточки абрикоса	Вишневые косточки	Косточки персика	Сливовые косточки	Семена винограда	Семена томатов
Каприновая	–	0,7-0,8	0,4-0,5	–	–	–
Капроновая	0,4-0,5	0,5-0,6	0,2-0,3	–	–	–
Миристиновая	–	0,4-0,5	1,2-1,3	следы	1,6-1,7	0,4-1,7
Пальмитиновая	2,1-4,5	4,0-6,0	2,6-4,8	4,5-4,9	5,0-13,1	12,0-15,5
Стеариновая	1,0-1,8	1,9-2,8	2,1-8,2	1,0-1,5	3,8-10,0	4,3-6,8
Пальми-толеиновая	1,3-1,4	1,6-1,7	1,2-1,3	1,6-1,7	–	1,0-1,1
Олеиновая	60,9-79,1	43,8-50,1	61,1-80,2	62,2-71,9	12,3-24,3	16,1-25,3
Линолевая	18,2-32,0	40,1-42,0	15,5-16,6	19,9-25,8	55,5-70,6	50,0-62,1
Линоленовая	–	1,6-1,7	–	–	0,6-0,8	1,2-2,5

Отходами при переработке дыни, тыквы, арбуза, томатов, являются семена, богатые маслом. В жирнокислотном составе масел липидов семян преобладают олеиновая и линолевая кислоты, последняя относится к незаменимой ω -6 жирной кислоте, поэтому ее присутствие в составе масла делает их перспективными для использования в составе продуктов функционального питания.

Химический состав семян дыни показывает, что содержание в них липидов составляет (25,0-26,5) %, белков – (22,5-25,5) %, крахмала и растворимых сахаров – (10,0-11,0) %, пентозанов – до 8,0%, целлюлозы – (20,0-21,4)%, золы – (2,5-3,0)%. Содержание масла в ядре – до 50%. Масло из семян дыни пищевое, светло-желтого цвета.

Семена тыквы составляют (0,75-5) % от массы плода. Химический состав семян (% в пересчете на сухое вещество): содержание влаги – (6,02-6,50), липидов – (34,08-38,0), белков – (31,0-32,5), целлюлозы – 13,58-18,10, растворимых углеводов – 9,00-10,38. Содержание масла в ядре составляет 47,43-54,56 %.

Специалисты пищевой промышленности использовали белковый наполнитель из ядер тыквенных семян в качестве растительного ингредиента при производстве колбас. Это позволило получить продукты лечебно-профилактической направленности, обогащенные токоферолами, каротином, аминокислотами, салициловой и аскорбиновой кислотами, позволяющими улучшить вкусовые качества, а также показатели пищевой и биологической ценности [79, с.8].

Семена арбуза содержат липидов (21-32%), белков (18-27%), клетчатки (38-54) %, крахмала (8-9)%, сахарозы до 1,0%, золы (2,4-2,5)%. Арбузное масло в основном используется на пищевые цели.

Семена томатов – отходы переработки плодов, в основном направляют на производство соуса, сока, томат-пюре и томатную пасту, выход семян

составляет от 4 до 8% от массы плода. Химический состав семян томатов представлен в таблице 7.

Таблица 7 – Химический состав семян томатов

Показатели	Содержание, %
Вода	7,0-8,0
Липиды	25,0-35,0
Белок	25,0-30,0
Экстрактивные вещества	15,0-18,0
Клетчатка	16,0-25,0
Зола	2,5-5,5

Белки семян томатов представлены в основном глобулинами 58,4% от общего содержания белков, около 20,0% составляют альбумины и глютелины. В их аминокислотном составе отмечено высокое содержание таких незаменимых аминокислот, как валин, метионин, цистин, фенилаланин, тирозин и триптофан. По содержанию этих аминокислот они не уступают идеальному белку.

В составе углеводов семян томатов преобладают сложные углеводы - клетчатка (16,0-25,0%), гемицеллюлоза (4,6-10,7%) и крахмал (1,0-1,7%). Растворимые сахара (глюкоза, сахароза, раффиноза) присутствуют в небольших количествах – до 5,0%.

Семена томатов являются богатым источником минеральных веществ, доля которых составляет 2,5-5,5%. В наибольших количествах в них содержится фосфор, кальций, калий, магний, натрий и железо.

Жирнокислотный состав липидов семян томатов и, соответственно, получаемого масла характеризуется высоким содержанием ненасыщенных жирных кислот (более 80%).

Из томатных семян получают масло, которое содержит 0,8-1,0% фосфолипидов, 112-150 мг/100 г токоферолов, до 1% каротиноидов, 0,8-1,88% других неомыляемых липидов.

Анализ литературных данных показывает, что особенностью химического состава семян растений является не только наличие значительного количества липидов (15-25%), белков (12-22%), но и жирно-, водорастворимых витаминов. Аскорбиновая кислота, β -каротин, токоферолы относятся к группе природных антиоксидантов, входя в состав пищевых продуктов, являются протектором перекисного окисления, выполняя роль перехватчиков свободных радикалов в организме, а присутствие в составе продуктов способствует пролонгированию срока их хранения.

Исходным сырьем для приготовления большого количества разнообразных пищевых продуктов служат семена растений, находящиеся в состоянии покоя. В таких семенах снижена интенсивность дыхания и обмена веществ, сравнительно невелико содержание витаминов и микроэлементов, а

запасные веществ находятся в виде сложных молекул белков, жиров и углеводов [80-83, p.320].

В настоящее время семена различных растений используют в различных оздоровительных диетах, они стали привычной частью рациона людей, ведущих здоровый образ жизни, их применяют как профилактическое средство.

Представляют интерес результаты исследования влияния белков пшеницы на выход и качественные характеристики мясных продуктов. Так, добавление 4% муки пшеничной уменьшает потери жира и воды при термообработке и увеличивает выход рубленых колбас. Кроме того, введение зародышей в мясные системы оказывает влияние на их реологические показатели. Повышая показатели удельной адгезионно-когезионной работы фаршевых систем, они обеспечивают снижение величины работы резания в готовых продуктах [84, p.435].

Анализ приведенной литературы показывает, что семена растений как природные источники биологически активных веществ не только обогащают биологически активными веществами продукты питания, но и оказывают положительное влияние на функционально-технологические и структурно-механические характеристики полуфабрикатов и готовых продуктов, в том числе мясных.

Заключение по первой главе

Вопросы совершенствования технологического процесса производства мяса и доведения продуктов его переработки до потребителя, важны и требуют особого внимания ученых и специалистов мясной промышленности. Изыскание ресурсов мясного сырья, изучение и использование нетрадиционных видов животных является одной из актуальных задач науки.

Проблема состоит не только в том, чтобы увеличить производство мяса и мясных изделий, но и выпускать высококачественную продукцию, отвечающую мировым стандартам.

Анализ отечественной и зарубежной литературы показал, что изучением состава и свойств верблюжатины занимался ряд ученых. Основные труды были выполнены еще в Советское время. Во многих работах упоминание о видах (двугорбый или одногорбый) верблюдов даже не уточнялось. В большей степени исследования проводились по изучению химического состава, пищевой и биологической ценности. Научные работы по разработки рецептур и технологии мясных продуктов с применением верблюжатины единицы и малоизучены.

Потенциально верблюжатина может стать источником высококачественного мяса, следовательно, потребители могут получить научно доказанные факты положительного влияния на здоровье, что могло бы привести к улучшению здоровья населения страны в целом.

Высокая пищевая ценность, диетические свойства верблюжатины, а также развитие продуктивного верблюдоводства в условиях Казахстана обуславливают целесообразность расширения ассортимента мясных продуктов.

Помимо этого, исследования по пищевой и биологической ценности мяса и мясных продуктов из верблюжатины являются неизведанным полем действия. Научные результаты также послужат для практического применения, улучшения ассортимента мясных продуктов страны.

Анализ литературных источников по применению семян различных растений показал, что семена растений как природные источники биологически активных веществ не только обогащают биологически активными веществами продукты питания, но и оказывают положительное влияние на функционально-технологические и структурно-механические характеристики мясных продуктов.

Таким образом, анализ научной литературы по рассматриваемой проблеме позволил сформулировать цель и задачи диссертационной работы. В частности, разработка новых технологий для максимально полной, энергосберегающей и экономически эффективной переработки местных сырьевых ресурсов и получение новых видов мясной продукции высокого качества и длительным сроком хранения.

2 ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1 Схема исследований и условия проведения эксперимента

В настоящей главе рассмотрены вопросы организации проведения теоретических и экспериментальных исследований, объекты и методы исследований.



Рисунок 6- Общая схема экспериментальных исследований

2.2 Методы исследований

2.2.1 Физико-химические и биохимические методы

Определение pH мяса и мясопродуктов. Концентрацию ионов водорода определяли потенциометрическим методом в гидромодуле 1:10 [106].

Определение массовой доли влаги. Массовую долю влаги определяли методом высушивания до постоянного веса при температуре 103-105⁰С (ГОСТ Р 51479-99).

Определение массовой доли белка. Метод основан на минерализации пробы по Къельдалю, отгонки аммиака в раствор серной кислоты с последующим титрованием исследуемой пробы (ГОСТ 25011-81) [107].

Определение массовой доли жира. Массовую долю жира определяли методом Сокслета. Метод основан на многократной экстракции жира растворителем из подсушенной навески продукта с последующим удалением растворителя и на высушивании жира до постоянной массы. Экстракцию проводили в аппарате Сокслета. В качестве растворителя использовали петролейный эфир (ГОСТ 23042-86) [108].

Определение массовой доли золы. Массовую долю золы определяли озолением. Общий состав минеральных веществ сырья и готового продукта определяли методом сжигания навески до постоянного веса [109].

Определение массовой доли углеводов. Массовую долю основного углевода мяса гликогена определяли антроновым методом, который основан на нагревании моносахаридов с неорганическими кислотами для перехода их в фурфурол (оксиметилфурфурол), которые с антроном дают окрашенные соединения. Интенсивность окраски определяется колориметрически и указывает на количество анализируемых углеводов [110].

Определение массовой доли соединительнотканного белка (коллагена). Массовую долю коллагена находили по количеству оксипролина. Содержание оксипролина определяли в соответствии с ГОСТ Р 50207-92. Найденное количество оксипролина пересчитывали на коллаген, умножая на коэффициент 8,07 [111].

Качественный минеральный состав. Минеральный состав мышечной ткани мяса и изделий характеризовали по наличию и содержанию макроэлементов (K, S, P, Ca, Mg, Na, Cl) и микроэлементов (Fe, Se, Co, Mn, Cu, Ni, Zn, Cr, I, Mb, Pb, F). При определении минерального состава руководствовались ГОСТами (ГОСТ 26927-86, ГОСТ 26930-86) и инструкциями, рекомендованными научным Советом по аналитическим методам (НСАМ 3х, 160х, 172х, 138х, 450с). Определение макро- и микроэлементов вели методом атомно-абсорбционной спектроскопии.

Общее содержание серы (НСАМ-3х). Метод заключается в переведении всей содержащейся в исследуемом материале серы в растворимый сульфат щелочным сплавлением, выделении ее в виде сульфата бария и взвешивании прокаленного осадка.

Определение содержания общего фосфора. Колориметрический метод основан на образовании фосфорномолибденовой гетерополикислоты и селективном восстановлении ее гидразином до синего гетерополикомплеса по ГОСТ Р 51482-99.

Определение содержания калия, натрия, магния, кальция и железа. Атомно-абсорбционное плазменнофотометрическое определение калия, натрия, магния, кальция и железа (НСАМ-172х) заключается в разложении анализируемого образца, распылении полученного раствора в воздушно-ацетиленовое пламя или в пламя смеси закиси азота и ацетилена и измерении величины атомного поглощения резонансного излучения нейтральными атомами определяемых элементов, образующимися в процессе атомизации пробы.

Определение содержания солей олова. Атомно-абсорбционный метод определения олова дает точные результаты ввиду малой летучести и высокой энергии диссоциации его оксидов и карбидов (ГОСТ 26935-86).

Определение содержания свинца. Содержание свинца определяли по ГОСТ 26932 – 86. 81

Определение содержания селена. Сущность метода определения селена заключается в осуществление мокрого сжигания образца смесью азотной и хлорной кислот, восстановлении шестивалентного селена до Se⁺⁴ действием соляной кислоты и образовании комплекса селенистой кислоты с 2,3-диаминофталином пиазоселенола, величина флуоресценции которого пропорциональна содержанию селена в пробе. Измерение интенсивности флуоресценции проводили на «Флюорат-02». (МУК 4.1.033-2004, ГОСТ 49413-89) [112-119].

Определение витаминов. Содержание витаминов В1, В2, РР определяли флуорометрическим и химическим методами с помощью электронного флуорометра ЭФ-3М. Содержание витаминов А, Е определяли высокоэффективной жидкостной хроматографией [120,121].

Определение йода. Метод основан на образовании окрашенного соединения йода с азотнокислым натрием в кислой среде и его титрометрическом определении (ГОСТ 26185-84).

Определение массовой доли токсичных элементов. Содержание токсичных элементов определяли атомно-абсорбционным методом по НСАМ 450хс, ГОСТ 26927-86 [122].

Определение массовой доли пестицидов. Гигиенические требования к допустимому уровню содержания токсичных элементов предъявляются ко всем видам продовольственного сырья и пищевых продуктов. Содержание пестицидов: гексахлорциклогексана (альфа-, бета-, гамма- изомеры), ДДТ и его метаболитов определяли полярографическим методом [123].

Определение массовой радионуклидов. Радиационная безопасность пищевых продуктов по цезию-137 и стронцию-90 определяется их допустимыми уровнями удельной активности радионуклидов, установленными Санитарными правилами.

Для определения соответствия пищевых продуктов критериям радиационной безопасности используется показатель соответствия, значение которого рассчитывают по результатам измерения удельной активности цезия-137 и стронция-90 в пробе. Радионуклиды определяли по МУК 2.6.1717-98 [124].

Определение содержания антибиотиков. Массовую долю антибиотиков определяли экспресс-методом, основанным на подавлении антибиотиком дегидрогеназной активности тест-культур в жидкой питательной среде (МУК 4.2.026-95).

Определение протеолитической активности протеиназ мышечной ткани. Для определения активности протеиназ использовали метод Ансона в модификации Е. Каверзневой, в котором о каталитических свойствах судят по степени расщепления стандартных белков с образованием низкомолекулярных продуктов: пептидов и аминокислот, в частности, по накоплению тирозина. В качестве субстрата при определении активности катепсина D и кальпаина использовали казеин.

Расчет протеолитической активности экстракта катепсинов мышечной ткани ПА, ед./см³, вели по формуле:

$$ПА = (4 \cdot Д \cdot К) / (ТЭ \cdot Т), \quad (1)$$

Д – оптическая плотность раствора;

К – разведение (если оно применяется);

ТЭ – тирозиновый эквивалент, определяемый по калибровочному графику для данного реактива Фолина;

Т – продолжительность гидролиза, мин (Т = 15 мин).

Активность кальпаинов определяли по модифицированной методике Кудряшова Л.С. в буфере при рН 7,5.

Амилолитическую активность определяли методом Виндиша-Кольбаха. Метод основан на гидролизе крахмала ферментами амило-литического комплекса и выражается в граммах мальтозы, образовавшейся под действием амилаз из 100 г солода.

Определение растворимости саркоплазматических белков. К саркоплазматическим белкам относят белки, извлекаемые из мышечной ткани экстрагентами с низкой ионной силой. Получившие в последнее время распространение ускоренные фотометрические методы имеют существенные преимущества по сравнению с классическим методом Кьельдаля. Основные из них — простота и быстрота выполнения - позволяют использовать эти методы для массовых анализов и проведения оперативного контроля качества сырья и готовой продукции по содержанию белка. Метод основан на извлечении белков саркоплазмы из мышечной ткани буферным раствором низкой ионной силы и последующем определении их количества колориметрическим методом.

Определение растворимости миофибриллярных белков. Метод основан на извлечении белков саркоплазмы и миофибрилл буферным раствором

высокой ионной силы с последующим определением количества миофибриллярных белков по разности между общим содержанием белков в растворах высокой ионной силы и количеством белков саркоплазмы.

Определение содержания белкового азота. Содержание белкового азота находят по разнице между количеством общего и небелкового азота.

Определение содержания небелкового азота. Небелковый азот – это сумма полипептидов, аминокислот, других азотосодержащих органических соединений и аммонийных солей. Небелковый азот определяли в минерализованном фильтрате, полученном после осаждения белков трихлоруксусной кислотой с последующей отгонкой аммиака по методу Къельдаля.

Определение содержания аминного азота. Содержание аминного азота определяли методом формольного титрования.

Определение содержания аммиачного азота. Аммиачный азот – одна из наиболее подвижных и изменчивых фракций азота. Для определения аммиачного азота использован микродиффузионный метод определения аммиака – метод Конвея.

Определение содержания поваренной соли. Массовую долю хлорида натрия определяли в водной вытяжке из продукта методом Мора (ГОСТ 9957-73).

Определение остаточной активности кислой фосфатазы. Метод основан на фотометрическом определении в продукте интенсивности развивающейся окраски, зависящей от остаточной активности кислой фосфатазы, выраженной массовой долей фенола. Метод применяют в случае сомнения в проваренности продукта (ГОСТ 23231-90).

Определение содержания остаточного нитрита натрия. Фотометрический метод основан на измерении интенсивности окраски, образующейся при взаимодействии нитрита с сульфаниламидом и N-(1-нафтил)-этилендиаминдигидрохлоридом в безбелковом фильтрате (ГОСТ 8558.1-78).

Определение содержания нитрозопигментов. Метод основан на экстрагировании нитрозопигментов водным раствором ацетона и последующим определением оптической плотности растворов на спектрофотометре при длине волны 540 нм относительно 80% водного раствора ацетона.

Определение содержания общих пигментов. Определение количества общих пигментов проводили по общепринятой методике, основанной на экстрагировании пигментов мяса последовательно водным и солянокислым ацетоном с последующим фотоколориметрированием вытяжки при длине волны 540 нм в отношении солянокислого ацетона.

Определение устойчивости окраски мясopодуkтов. Метод основан на определении оптической плотности экстрактов нитрозопигментов до и после экспозиции продукта на свету.

Определение количества форм пигментов. Количество форм пигментов определяли методом, основанным на экстракции пигментов ледяным фосфатным буферным раствором с последующим измерением оптической

плотности раствора при длинах волн 525, 545, 565, 572 нм и расчетом количества трех форм миоглобина – дезоксимиоглобина (Mb), оксимиоглобина (OMb) и метмиоглобина (MetMb).

Определение спектральных характеристик сырья. Спектральные характеристики определяли спектрофотометрическим методом на ИК-Фурье спектрометре Nicolet 380.

Определение кислотного числа. Кислотное число характеризует глубину гидролитического распада жиров. Метод основан на титровании свободных жирных кислот в эфирно-спиртовом растворе жира, а этанол применяют для гомогенизации системы, образуемой водным раствором щелочи и жиром в процессе титрования (ГОСТ 5476-80).

Определение пероксидного числа. Об окислительном процессе судят по пероксидному числу жира и реакции с нейтральным красным. Метод определения степени окисления жира основан на окислении йодистоводородной кислоты перекисями, содержащимися в жире, с последующим оттитровыванием выделившегося йода тиосульфатом натрия (ГОСТ 51487-99).

Определение йодного числа. Йодное число позволяет судить о степени ненасыщенности жирных кислот, входящих в состав жира. Определение йодного числа основано на свойстве ненасыщенных жирных кислот, входящих в состав жира, присоединять галоиды по месту двойных связей. Йодное число определяли методом Гюбля (йодно-ртутный).

Определение тиобарбитурового числа. Метод основан на образовании окрашенных веществ в результате взаимодействия продуктов окисления жира с 2-тиобарбитуровой кислотой и на изменение интенсивности развивающейся окраски на фотоколориметре.

Определение удельного веса жира. Удельный вес жира вычисляли отношением веса жира при температуре 20°C к весу того же объема воды при температуре 4°C.

Определение температуры плавления жира. Температуру плавления топленого внутреннего жира определяли путем постепенного плавления застывшего в капилляре жира с засечением температуры расплавления жира.

Определение температуры застывания жира. Застывание внутреннего жира происходит постепенно, так как в первую очередь затвердевают высокоплавкие глицериды и их смесь начинает мутнеть. После этого жир переходит в твердое состояние.

Такой постепенный переход из жидкого в твердое состояние не позволяет четко уловить конец застывания, поэтому температура застывания определяется в широких пределах, для анализа была принята средняя температура застывания.

Измерение давления в банке при стерилизации. Давление в банке при стерилизации натуральных консервов определяли на специальном стенде. В лабораторный электрический стерилизатор устанавливали контрольные и

опытные образцы банок. Изменение давления в банке фиксировали с помощью манометра МПЗ-У классом точности 2,5 методом прямого измерения.

Органолептическая оценка. При органолептической оценке устанавливают соответствие основных качественных показателей (внешний вид, цвет, запах, аромат, вкус, консистенция) изделий требованиям стандарта. Органолептическую оценку готовых изделий проводили по 9-балльной шкале качества мясопродуктов (ГОСТ 23670–79).

Соотношение составных частей консервов. Одним из показателей качества натуральных консервов является соотношение составных частей. Массовую долю составных частей мясных натуральных консервов определяли по ГОСТ 8756.1.

Определение микробиологических показателей. Микробиологические показатели определяли по стандартным методикам согласно СанПиН 2.3.2.1078 – 01.

Суммарное содержание антиоксидантов определяли амперометрическим методом на антиоксидантном анализаторе «Цвет Яуза-01-АА».

Аминокислотный состав. Аминокислотный состав белков мяса и мясопродуктов определяли методом ионообменной колоночной хроматографии на автоматическом аминокислотном анализаторе ААА-881.

Жирнокислотный состав. Жирнокислотный состав триглицеридов жировой ткани определяли методом высокоэффективной жидкостной хроматографии на приборе LC-10Avr (Шимадзу, Япония). Триглицериды жира подвергали переэтерификации методом каталитического метанолиза. Этот метод широко применяется для метанолиза триглицеридов и липидов благодаря полноте превращения, отсутствию сопутствующей изомеризации и доступности реактивов.

Коэффициенты биологической ценности. Аминокислотную сбалансированность мяса и мясопродуктов характеризовали по коэффициентам: коэффициент утилитарности белка (Уд.е.), показатель сопоставимой избыточности аминокислотного состава белка (σ), коэффициент избыточности аминокислотного сора (КИАС), потенциальная биологическая ценность (БЦп) – метод Черникова М.П. и Липатова Н.Н.

Показатель сора C_i , оценивающий качество белка с точки зрения конкретной эссенциальной аминокислоты, весьма важен, но не лишен ограничений. Он является дифференциальным, то есть оценивает одну аминокислоту относительно ее эталона, тогда как желателен и интегральный показатель, характеризующий качество белка в целом. Показатель сора еще не является показателем биологической ценности белка и между этими показателями желательна взаимосвязь.

Основываясь на понятии об аминокислотном соре, Липатов Н.Н. предложил показать коэффициент утилизации аминокислоты (a_i) определяемый с учетом не только содержания дефицитной аминокислоты, которая определяет величину аминокислотного сора (C_{min}), но и содержания

в белке любой другой эссенциальной аминокислоты, включая избыточное и характеризуемое аминокислотным скором:

$$a_i = C_{\min} / C_i, \quad (2)$$

Он вывел понятие об интегральном коэффициенте утилизации аминокислотного белка, характеризующем их сбалансированность:

$$U = \Sigma A_i / \Sigma A_j, \quad (3)$$

A_j - количество в белке эссенциальной и утилизируемой эссенциальной аминокислоты, мг/1г белка.

Черников М. П. предложил интегральный показатель пластического использования аминокислотного белка, названный коэффициентом различия аминокислотного сора КРАС, определяемый суммированием всех различий скоров и их усреднением путем деления суммы на число позиций аминокислот (восемь) в эталоне белка ФАО/ВОЗ:

$$\text{КРАС} = \Sigma (C_i - 100) / 8, \quad (4)$$

Потенциальная или теоретическая ценность белка в процентах определяется по формуле:

$$\text{БЦ}_n = 100 - \text{КРАС}, \quad (5)$$

Коэффициент сопоставимой избыточности аминокислотного состава белка (σ_c) численно равен суммарной массе потенциально не утилизируемых из-за несбалансированности по отношению к выбранному эталону незаменимой аминокислоты в таком количестве конкретного белка, которое по содержанию потенциально утилизируемых незаменимых аминокислот эквивалентно 100 граммам белка-эталона и рассчитывается по формуле:

$$\sigma_c = \Sigma [A_i * (1 - a_i)] / C, \quad (6)$$

Определение переваримости белков. Переваримость белков пищеварительными ферментами определяли в опытах *in vitro*. Метод заключается в последовательном воздействии на белковые вещества исследуемого объекта системой протеиназ, состоящей из пепсина и трипсина, при непрерывном удалении из зоны реакции продуктов гидролиза диализом. Количество низкомолекулярных продуктов гидролиза определяли по методу Къельдаля.

Энергетическая ценность продукта. Энергетическая ценность сырья и продуктов определена расчетным методом. Известно, что 1 г белка при распаде в организме дает 17,2 кДж энергии, 1 г жира – 38,8 кДж.

В качестве основных протеомных технологий применяли двумерный электрофорез (ДЭФ) по О'Фареллу с изоэлектрофокусированием в амфолиновом (IEF-PAGE) или иммобилиновом (IPG-PAGE) градиентах pH, как описано ранее. Детекцию белков на двумерных электрофореграммах проводили окрашиванием Кумасси R-250 и азотнокислым серебром.

Для идентификации белков отдельные фракции вырезали из двумерных электрофореграмм (ДЭ), измельчали и осуществляли их трипсинолиз. Далее соответствующие наборы пептидов изучали методами MALDI-время пролетном масс-спектрометре Ultraflex («Bruker» Германия) с УФ-лазером (336 нм) в режиме положительных ионов в диапазоне масс 500-8000 Да с калибровкой их по известным пикам аутолиза трипсина.

Анализ полученных масс-спектров триптических пептидов выполняли с помощью программы Mascot, опция Peptide Fingerprint («Matrix Science», США) с точностью определения массы MH^+ равной 0,01%, осуществляя поиск по базам данных Национального центра биотехнологической информации США (NCBI).

2.2.2 Методы определения функционально-технологических свойств фаршевых систем

Для объективной оценки используемого сырья при производстве колбасных изделий необходимо знать не только его химический состав, но и функционально - технологические свойства, условия и степень их проявления при совместном использовании в процессе выработки фарша и его дальнейшей технологической обработки. Структурно-механические и микроструктурные показатели характеризуют степень жесткости мяса и консистенцию мясопродукта, что позволило обосновать необходимость разработки технологических приемов по изменению структуры сырья.

Определение влагосвязывающей способности. Основной технологический показатель мяса ВСС, которую определяли методом прессования по Грау-Хамму.

Определение потерь массы при тепловой обработке. Важным показателем, характеризующим выход готового продукта, является изменение массы образцов при термической обработке, так как коагуляция белков при термической обработке сопровождается уменьшением влагосвязывающей способности продукта. Потери массы при тепловой обработке определяли по разности массы образца до и после варки.

Определение функциональных свойств фарша (ВУС, ЖУС и устойчивость фарша). ВУС и ЖУС, а также устойчивость фарша при тепловой обработке определяли методом последовательного определения основных функциональных свойств фарша из одной навески, разработанным сотрудниками ВНИИМПа Салаватулиной Р.М., Любченко В.И. и другими.

Определение количества свободной влаги. Метод определения количества свободной влаги (капиллярной влаги) основан на определении

количества воды, выделяемого из объекта исследования при прессовании, которое впитывается фильтровальной бумагой, образуя влажное пятно.

Для определения количества свободной влаги площадь влажного пятна умножают на 8,4 – экспериментально установленный коэффициент, который показывает, что 1 см² площади влажного пятна соответствует 8,4 мг воды и выражают в % к массе навески.

Определение количества связанной влаги. Количество связанной влаги (адсорбционной и осмотической) в мясе определяли после определения капиллярной влаги по кривой сушки навески в течение 120 мин при температуре 150 0С расчетно-графическим методом.

Определение эмульгирующей способности и стабильности фаршевой системы. Важной характеристикой фаршевой эмульсии является эмульгирующая способность и стабильность, которые определяют поведение белков при их хранении и переработке. Поскольку практически все белки, принимающие более или менее значительное участие в эмульгировании жира, изменяются под действием тепла, то стабильность структуры фарша во время нагревания будет одним из решающих факторов получения продукта высокого качества.

Стабильность эмульсии, которая показывает уровень стабилизации водожировой системы при ее переработке, определяли по методу Carpenter Z.A. Для этого образцы эмульсий по 10-30 мл наливали в градуированные пробирки, термостатировали при температуре 900 в течение 15 мин, охлаждали. Затем центрифугировали со скоростью 3600 об/мин и определяли значение стабильности (S) по формуле:

$$S = P_1/P * 100\%, \quad (7)$$

P_1 – объем фазы эмульсионного слоя, мл;

P – общий объем эмульсии, мл;

S – стабильность эмульсии, %.

Определение усилия резания. Из образцов мяса после определения потерь массы при термической обработке пробником № 5 (диаметр 10 мм) вырезали образцы вдоль волокон для определения усилия резания на приборе типа Уорнера-Братцлера. Принцип работы основан на измерении усилия, необходимого для разрушения образца путем резания и затраченной на это работы. Максимальная величина усилия резания служит инструментальным показателем нежности мяса.

Определение пластичности. Одним из важных показателей структурно-механических характеристик мышечной ткани и фарша служит пластичность при прессовании. После определения ВСС мяса или фарша площадь внутреннего пятна характеризует его пластичность.

Вязкость систем определяли на вискозиметре Брукфильда DV-II.

3 НАУЧНОЕ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВАРЕНО-КОПЧЕНЫХ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ ВЕРБЛЮЖАТИНЫ И ГОВЯДИНЫ

3.1 Обоснование состава и исследование пищевой и биологической ценности мясного сырья

На основании химического состава мякоти туш животных судят о физиологической зрелости мяса, его биологической ценности [125]. Химический состав мяса животных во многом определяется их породой, генотипом, возрастом, уровнем кормления и содержания. В связи с этим изучение химического состава мякоти туш является необходимым этапом исследования свойств мяса. Ранее проведенные научно-исследовательские работы Узакова Я.М., Таевой А.М., Райымбек Г. показывают целесообразность использования длиннейшей мышцы спины (*longissimus dorsi*) верблюжатины в дальнейших исследованиях [125,126,127].

Проведены исследования по определению физико-химических показателей верблюжатины. Для исследования было взято мясо верблюдов, выращенных в Республике Казахстан, Алматинской области, п. Акши, ТОО «Даулет-Бекет».

Потребительские свойства мяса во многом зависят от физико-химического состава. Ценность верблюжатины определяется высоким содержанием в ней питательных веществ в легко усвояемой форме, необходимых для нормального функционирования организма. Основной составной частью мяса принято считать белки и жиры.

Таблица 8 – Физико-химические показатели верблюжатины в сравнении с говядиной

Название показателя	Верблюжатины	Говядина
Влага, %	73	69,2
Жир, %	6,2	9,8
Белок, %	19,7	20,0
Зола, %	1,1	1,0

Содержание белка в верблюжатины при малом содержании жира позволяет сделать вывод о более оптимальном процентном соотношении белка и жира.

Калорийность верблюжатины составляет 156,3 ккал. Поэтому верблюжатины является диетическим продуктом, и ее следует употреблять людям, страдающим ожирением и тем, которые следят за своим весом, поскольку в нем нет внутренних жировых прослоек.

Значение мяса, как белкового продукта, определяется прежде всего, содержанием белка и хорошо сбалансированным составом аминокислот.

Пищевая ценность мяса непосредственно связана с его биохимическим составом, соотношением заменимых и незаменимых аминокислот. Был определен аминокислотный состав верблюжатины и говядины.

Проведенные исследования аминокислотного состава верблюжьего мяса показали (таблица 9), что оно содержит все необходимые аминокислоты в требуемом количестве для поддержания полноценного рациона питания человека. Полученные результаты сравнивали с показателями говядины.

Таблица 9 – Аминокислотный профиль мясного сырья, мг/100г

Аминокислота	Верблюжатина	Говядина
Аспарагиновая Кислота	1474,71± 73,73	2436,24± 121,81
Глутаминовая кислота	2840,87 ± 142,04	3773,75± 188,68
Серин	604,78 ± 30,24	964,84 ± 48,24
Гистидин	555,72 ± 27,78	805,44 ± 40,27
Глицин	817,10 ± 40,85	919,61 ± 45,98
Треонин	588,69 ± 29,43	916,46 ± 45,82
Аргинин	1258,62±62,93	1329,14 ± 66,46
Аланин	653,84 ± 32,69	1429,69 ±71,48
Тирозин	566,45 ± 28,32	837,91 ± 41,89
Цистеин	127,07 ± 6,35	324,69 ± 16,23
Валин	850,1 ± 42,50	1202,40 ± 60,12
Метионин	400,51 ± 20,02	615,86 ± 30,793
Триптофан	209,1 ± 10,45	2255,24± 112,76
Фенилаланин	571,8 ± 28,59	946,84 ± 47,34
Изолейцина	604,77 ± 30,24	983,51 ± 49,17
Лейцина	1160,52 ± 58,02	1700,97 ± 85,05
Лизина	1487,08 ± 74,35	1824,56 ± 91,23
Пролин	424,63 ± 21,23	689,18 ± 34,46
Оксипролин	183,00 ± 9,15	161,21 ± 8,06
Сумма Незаменимых АК	5872,56 ± 117,45	8415,81± 168,31
Сумма Заменимых АК	9506,79 ± 190,13	13671,70±273,43
Аминокислотный Индекс	0,62	0,61
БКП	1,14	1,4

Анализ данных, представленных в таблице, свидетельствует о том, что в верблюжатине присутствует тот же набор аминокислот, что и у говядины. По сумме незаменимых аминокислот верблюжатина ничем не уступает говядине.

В верблюьем мясе значительную долю составляет соединительнотканые белки, о чем свидетельствуют сравнительно высокое содержание оксипролина, которое составляет в целом до 350 мг%.

Важным показателем качества и пищевой ценности мяса служит белковый качественный показатель, найденный как отношение содержания

триптофана к оксипролину, который составил 1,14 для верблюжатины и 1,4 для говядины соответственно.

Из заменимых аминокислот белки верблюжьего мяса уступают говядине по содержанию аспарагиновой и глутаминовой кислот на 10-15 %, в то же время по количеству аргинина превышают в среднем на 13 %.

Все данные подтверждают, что верблюжье мясо по составу и соотношению аминокислот является ценным белковым продуктом и могут быть использованы для переработки на пищевую продукцию.

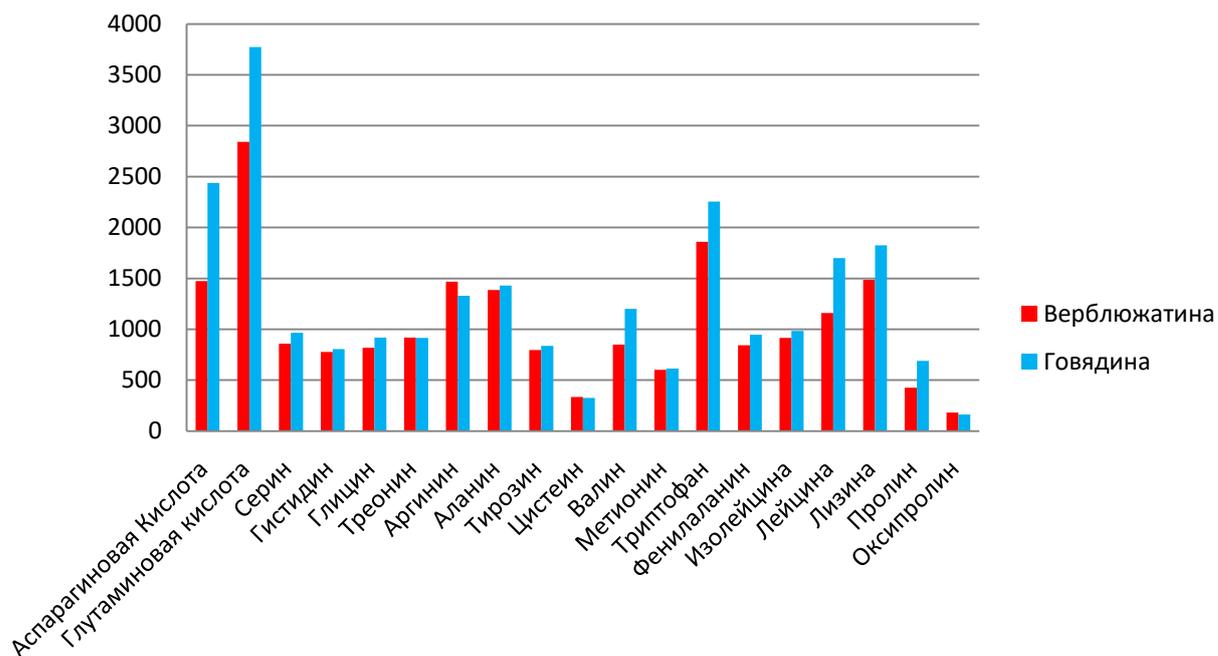


Рисунок 7 - Аминокислотный профиль мясного сырья

Представленные результаты показывают, что глутаминовая, аспарагиновая кислота, лейцин, лизин, валин и аргинин являются основными аминокислотами в верблюжатины, как показано на рисунке 7.

При сравнении данных, полученных в результате исследования, с данными для говядины можно констатировать, что в среднем содержание незаменимых аминокислот двугорбых верблюдов находятся на одном уровне, и немного ниже по концентрации заменимых аминокислот. Соотношение незаменимые аминокислоты/заменимые аминокислоты говядины выше показателей бактриана. Следует также отметить, что, сумма незаменимых аминокислот в мясе казахского двугорбого верблюда является достаточной, которая рекомендуется FAO ВОЗ ООН [33, с.41]. Эти результаты подтверждают, что мясо верблюда ничем не уступает другим видам мясного сырья по аминокислотному составу. В целом между двумя видами мясного сырья существенной разницы по аминокислотному составу не обнаружено.

В таблице 10 приведены средние величины удовлетворения суточной потребности в незаменимых аминокислотах при потреблении 100 г верблюжатины.

Таблица 10 - Соответствие верблюжатины формуле сбалансированного питания по аминокислотному составу

Показатели	Валин	Изолейцин	Лейцин	Лизин	Метионин	Треонин	Триптофан	Фенилаланин
Среднесуточная потребность, г	3,6	3,6	5,1	4,1	3,2	2,7	1,1	3,1
% удовлетворения при потреблении 100 г верблюжатины	29,5	27,5	32,5	42,5	21,5	41,0	29,5	32,5

Из данных таблицы 10 следует, что при потреблении 100 г верблюжатины суточная потребность человека по содержанию лизина, треонина и гистидина составляет более 40 %, пролина - 10, а по остальным аминокислотам – приблизительно в одинаковой степени (20-36 %).

Наряду с общим химическим составом мяса и аминокислотным составом белков, для характеристики пищевой ценности существенным является содержание незначительных по количеству, но биологически важных веществ. В частности, большое значение имеют витамины мяса, содержание минеральных веществ, а также состав и соотношение липидных компонентов и особенно незаменимых жирных кислот.

В мясе верблюда содержится значительное количество витаминов - А, С, Е, РР и витаминов группы В. По содержанию витаминов верблюжье мясо сопоставимо с говядиной (рисунок 8).

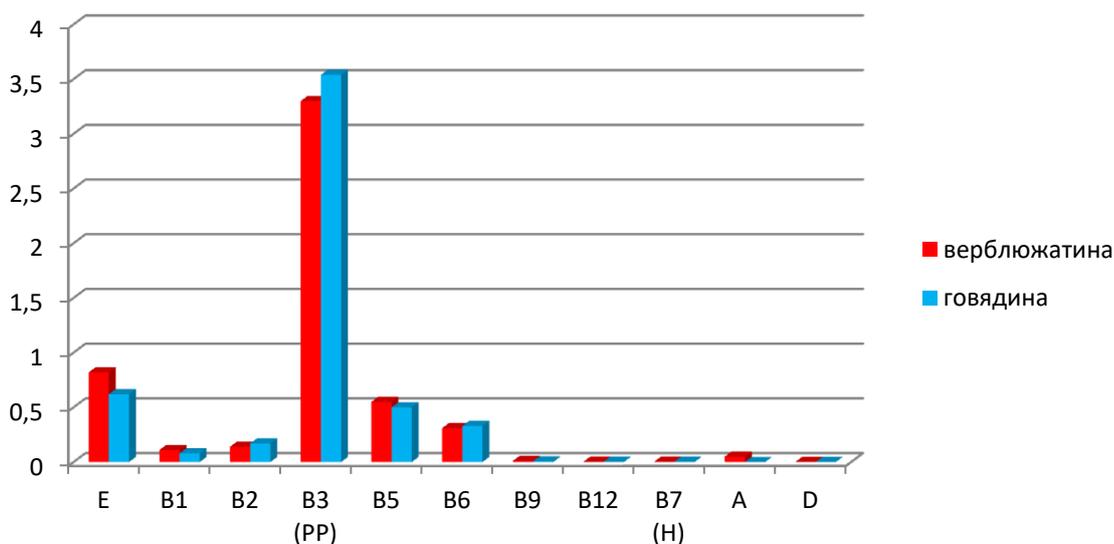


Рисунок 8 - Витаминный состав мясного сырья, мг/100г

Полученные данные показывают, что по витаминному составу верблюжатины ничем не уступает говядине. И находятся примерно на одном уровне. Витамины группы А крайне полезны при проблемах со зрением. Витамин РР способствует нормальному функционированию ферментативной системы организма. Витамин С помогает укреплять стенки кровеносных сосудов. А вот такие важные витамины, как В₆ и В₁₂ – активные участники процесса полноценного усвоения железа.

Нами исследован минеральный состав верблюжатины, данные представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Минеральный состав верблюжатины и говядины, мг/100 г

Показатели	верблюжатины		Говядина	
	категории			
	I	II	I	II
Кальций	7,88±0,15	9,25±0,18	9,0±0,14	10,2±0,15
Магний	24,60±0,50	26,02±0,52	21,0±0,45	23,0±0,51
Фосфор	188,2±3,76	220,00±3,50	198,0±0,60	210,0±0,63
Железо	2,04±0,02	2,49±0,02	2,6±0,0,2	2,8±0,02

В мышечной ткани верблюдов в большом количестве содержится фосфор – 216,5-223,5 мг%, что несколько больше, чем в говядине, содержание фосфора в которой составляет, как правило, 198,0-210,0 мг%.

Содержание кальция, магния и железа в мышечной ткани животных является постоянным и не зависит от анатомического расположения мышц, за исключением частей с большим содержанием жира.

В результате проведенных исследований установлено, что содержание кальция в верблюжатины колеблется от 8,88 до 9,25 мг%, магния – от 24,6 до 26,0 мг%, железа – от 2,0 до 2,5 мг%.

Как известно, качество и потребительские свойства мяса в большой степени зависят от жирнокислотного состава внутри- и межмышечных липидов. В рамках финансируемой Министерством образования и науки Республики Казахстан научно-исследовательской работы по направлению «Глубокая переработка сырья и продукции» по теме №0457/ГФ4 «Изучение функциональных и биокорректирующих характеристик растительно-животных комплексов и разработка на их основе технологии национальных мясных продуктов нового поколения с использованием местных сырьевых ресурсов» (№ гос. регистрации 0115РК01497, 2015 г.) совместно с сотрудниками Всероссийского научно-исследовательского института мясной промышленности им. В.М. Горбатова мы исследовали жирнокислотный состав внутримышечных липидов мяса верблюдов, выращенных в Алматинской области, п.Акши, ТОО «Даулет-Бекет».

Образцы мышечной ткани отбирали от спинно-поясничной части животных. Липиды экстрагировали, используя общепринятые методы

извлечения жира. После метилирования жирнокислотный состав определяли с помощью жидкостной хроматографии.

В таблице 12 представлены данные по содержанию жирных кислот липидов мяса верблюжатины и говядины.

Как видно из приведенных данных видно, что по качественному составу жирных кислот липиды мяса верблюжатины близки к липидам других видов убойных животных. Как и в липидах крупного рогатого скота, свиней и овец, во всех изученных образцах преобладают кислоты: олеиновая, пальмитиновая, стеариновая, что согласуется с данными других исследователей.

Следует подчеркнуть относительное высокое содержание в верблюжатины жирных кислот со средним молекулярным весом C_{10} – C_{14} и особенно миристиновой кислоты, количество которой в различных мышцах колеблется от 4,3 до 9,0 %. В других видах мяса это кислоты содержится значительно меньше: в говядине – 2,5-3,0 %, баранине – 4-5 % и в свинине около 2 %. Содержание кислот с нечетным количеством атомов углерода (C_{15} и C_{17}) незначительно – менее 1 %.

Таблица 12 - Жирнокислотный состав липидов верблюжатины, % к общему содержанию липидов

Наименование жирной кислоты	Мышечная ткань верблюдов	Мышечная ткань говядины
Насыщенные:	51,24	44,52
В том числе		
$C_{10:0}$ (каприновая)	0,09	0
$C_{12:0}$ (лауриновая)	0,55	0
$C_{14:0}$ (миристиновая)	8,68	3,44
$C_{15:0}$ (пентадеконовая)	0,69	0,63
$C_{16:0}$ (пальмитиновая)	24,42	26,13
$C_{17:0}$ (маргаринавая)	0,86	1,63
$C_{18:0}$ (стеариновая)	15,95	12,69
Мононенасыщенные жирные кислоты	42,09	46,38
В том числе		
$C_{14:1}$ (миристолеиновая)	0,47	1,56
$C_{15:1}$ (пентадеценовая)	0,31	0
$C_{16:1}$ (пальмитолеионовая)	1,63	5,69
$C_{17:1}$ (гептедеценовая)	0,59	0
$C_{18:1}$ (олеиновая)	39,09	39,13
Полиненасыщенные:		
$C_{18:2}$ (линолевая)	3,62	2,6
$C_{18:3}$ (линоленовая)	1,74	0,89
$C_{20:4}$ (арахидоновая)	0,49	0,14

При сравнении данных, полученных в результате исследования, с данными для говядины можно констатировать, что в среднем содержание насыщенных жирных кислот в липидах двугорбых верблюдов невелико, зато мононенасыщенных кислот больше. Общая сумма ненасыщенных жирных кислот в верблюжатине больше в сравнении с говядиной. Следует также отметить, что, хотя липиды говядины содержат больше полиненасыщенных жирных кислот, сумма положительных жирных кислот в них на 5 % ниже.

Отличительной особенностью липидов верблюжьего мяса является относительно высокий уровень полиненасыщенных жирных кислот, в том числе таких незаменимых кислот, как линолевой – 3,62 %, арахидоновой – около 0,5 %. Содержание этих кислот аналогично содержанию их в липидах свинины. Не выявлено существенных отличий в составе жирных кислот в зависимости от анатомического расположения мышц.

При сравнении жирнокислотного состава липидов верблюжатины и говядины следует отметить, что имеет место некоторое различие в количественном содержании ряда жирных кислот. Так в липидах верблюжатины насыщенных жирных кислот на 15 % больше чем в говядине, более чем в 1,5 раза – полиненасыщенных, в том числе таких незаменимых жирных кислот, как линолевой. Количество арахидоновой кислоты в верблюжатине превосходит почти в 4 раза ее содержание в мясе крупного рогатого скота. Из насыщенных жирных кислот наибольшие различия отмечены в содержании миристиновой кислоты: в верблюжатине ее содержание в 2,5 раза больше, чем в говядине. В то же время липиды верблюжатины менее богаты маргариновой, миристолеиновой и пальмитиновой кислотами. Их содержание, в среднем, в 2-3 раза меньше, чем в липидах говядины.

Таблица 13 - Жирнокислотный профиль, г /100 г липидов

Название показателя	Верблюжатина	Говядина
Сумма омега 3 ЖК	3,31 ± 0,16	4,34 ± 0,2
Сумма омега 6 ЖК	10,33 ± 0,52	9,90 ± 0,5
Сумма омега 9 ЖК	37,26 ± 1,9	25,67 ± 1,3
Сумма ННЖК	54,27 ± 2,7	44,09 ± 2,2
Сумма МНЖК	40,63 ± 2	29,85 ± 1,5
Сумма ПНЖК	13,64 ± 0,7	14,24 ± 0,7
Сумма НЖК	45,13 ± 2,2	55,46 ± 2,8
Индекс насыщенности ЖК	0,832	1,258
Холестерин	38,6 ± 1,9	62,0 ± 3,1

Соотношение ω -6 / ω -3 кислот в липидах двугорбых верблюдов равно 3,31, что соответствует рекомендуемым нормам (диетологи рекомендуют соотношение ω -6 / ω -3 в дневном рационе человека не выше 4 [128]).

Таким образом, липиды мяса казахского бактриана содержат высокоактивные, длинноцепочечные полиеновые кислоты и сопряженную линолевую кислоту, а соотношение ω -6 / ω -3 лежит в рекомендуемых пределах, можно заключить, что по пищевой и биологической ценности мясо казахских двугорбых верблюдов является ценным и не уступает другим видам мяса. Анализируя полученные данные можно констатировать, содержание белка в верблюжатице при малом содержании жира позволяет сделать вывод о более оптимальном процентном соотношении белка и жира. Верблюжатица по химическому составу и количественному содержанию незаменимых аминокислот, характеризующих их биологическую ценность, вполне соответствуют широко применяемой говядине.

Учитывая тот факт, что на сегодняшний день растет потребление мясных продуктов в нашей стране и высокий импорт говядины, результаты проведенных исследований показывают перспективность использования верблюжатицы в качестве частичной замены говядины в производстве различных мясных продуктов и деликатесов.

3.2 Изучение белков мышечной ткани казахского двугорбого верблюда с использованием протеомных технологий

Состав мяса, сенсорные качества и питательная ценность являются важными характеристиками, которые определяют качество мяса и его приемлемость для потребителей. Протеомика является перспективным подходом для изучения механизмов, лежащих в основе различных качественных признаков мяса и влияния мяса на здоровье человека.

По сравнению с другими широко используемыми видами мясного сырья, мясо верблюда обладает рядом положительных свойств, определяющих значительный интерес к протеомному изучению ее белков. В проведенном исследовании использовали следующие протеомные технологии: двумерный электрофорез по O'Farrell с изоэлектрофокусированием в амфолиновом и иммобилиновом градиентах pH; детекцию белков на двумерных электрофореграммах (ДЭ) окрашиванием Кумасси R-250 и азотнокислым серебром; редактирование цифровых изображений ДЭ в графическом редакторе ImageMaster 2D Platinum (версия 7, «GE Healthcare», Швейцария); масс-спектрометрическую идентификацию белков методами MALDI-TOF MS и MS/MS. В результате при анализе образцов верблюжатицы были выявлены белковые фракции, которые располагались на полученных ДЭ в широком диапазоне молекулярных масс и изоэлектрических точек. При этом большинство из выявленных белков обладали молекулярными массами от 10 до 100 кДа. В целом, было зарегистрировано порядка 170 белковых фракций, которые по общему распределению на электрофореграммах (протеомному профилю) оказались сходными с профилями других видов мясного сырья. Параллельно получены масс-спектрометрические характеристики 114 белков верблюда, в частности миозиновых легких цепей (МЛЦ) и тропомиозинов.

Таким образом, применение протеомного подхода к исследованию белков скелетных мышц верблюда открывает пути к решению ряда общебиологических и прикладных вопросов, связанных с особенностями жизни этого рода млекопитающих и с использованием данных животных в сельскохозяйственных целях.

Считается, что наиболее ценные свойства верблюжатины обусловлены специфичным химическим составом этого продукта, характеризующимся невысоким содержанием холестерина, повышенным содержанием белка и почти полным отсутствием жиров.

Вместе с наличием ряда биологически активных веществ, таких как витамины групп В1, В2, РР, В9, С, А и Е, эта особенность делает мясо верблюда одним из самых лучших вариантов для включения в меню диетического питания и детского питания. Кроме этого, оно богато калием, фосфором, магнием и цинком и отличается повышенным содержанием природных антиоксидантов.

Хотя с начала ХХI века развернулись широкие исследования мышечных белков сельскохозяйственных животных, протеомные исследования белков скелетных мышц верблюда до сих пор нигде не выполнялось. Однако в мировой литературе были найдены единичные работы, в которых на протеомной платформе исследовались другие белки верблюда [129-134].

Фракционирование двумя модификациями ДЭФ с изоэлектрофокусированием в амфолиновом (IEF-PAGE) или иммобилиновом (IPG-PAGE) градиентах рН белковых экстрактов из образцов скелетной мышцы верблюда обеспечило получение до 170 белковых фракций при окраске Кумасси R-250, количество которых автоматически определяли на цифровых изображениях с помощью программы ImageMaster 2D Platinum (рисунок 11А и Б). при этом общее распределение на ДЭ выявленных белковых фракций было достаточно характерным и хорошо сравнимым с аналогичным распределением мышечных белков других исследованных животных [135].

Особенно наглядно сходство обнаруживалось при сравнении мажорных фракций в левом нижнем участке ДЭ, где располагался характерный паттерн из ряда главных мышечных белков актина, тропомиозинов и легких цепей миозина, которые ранее были идентифицированы в цитированных выше работах. Указанные паттерны выделены пунктирными прямоугольниками на ДЭ белков верблюда (рисунок 9 А и Б) и на ДЭ белков говядины (рисунок 9В), которая представлена в качестве примера.

В целом, как видно из рисунков 9 и 10, белковые фракции, которые детектировались при электрофоретическом анализе образцов скелетной мышцы верблюда, располагались в широком диапазоне (10-200 кДа) молекулярных масс (Мм) и изоэлектрических (4,6-10,0) точек (рI). При этом большинство из обнаруживаемых белков обладали Мм со значениями в диапазоне от 10 до 100 кДа.

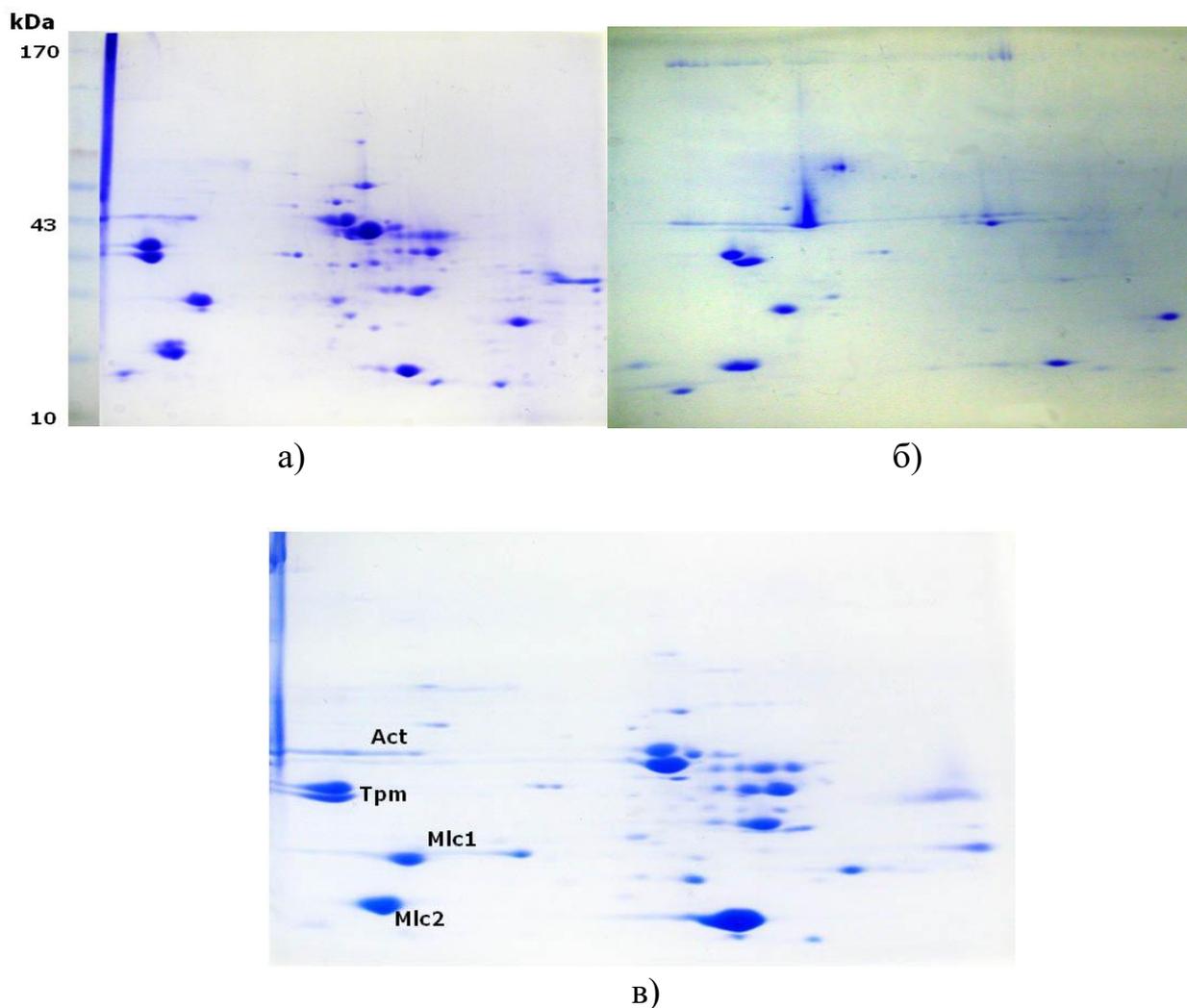


Рисунок 9 – Результаты протеомного анализа белков длинной мышцы верблюда, окраска Кумасси R-250: а - модификация IEF-PAGE; б - модификация IPG-PAGE; в - скелетная мышца говядины, модификация IEF-PAGE (красными пунктирными прямоугольниками выделены характерные паттерны из ряда главных мышечных белков актина, тропомиозинов и легких цепей миозина)

Из сравнения ДЭ, показанных на рисунках 9 и 10 следует, что модификация IPG-PAGE обеспечивает достаточно высокое разрешение при фракционировании белков с $pI \geq 4,5$ и $\leq 8,70$, включая белки с $M_m > 170$ кДа. В свою очередь модификация с IEF-PAGE позволяла выявлять не только белки с $pI \geq 4,5$, но и белки с $pI > 8,70$.

В соответствии с традиционной протеомной стратегией 114 белковых фракций, которые были получены с помощью ДЭФ (модификация с IEF-PAGE) при изучении образцов скелетных мышц верблюдов, были вырезаны из соответствующих ДЭ. Для представления обобщенных данных обо всех идентифицированных фракциях было создано синтетическое изображение ДЭ длиннейших мышц верблюда, основой которого стали ДЭ, окрашенные

Кумасси R-250, с детализацией отдельных областей по результатам окрашивания нитратом серебра (рисунок 10).

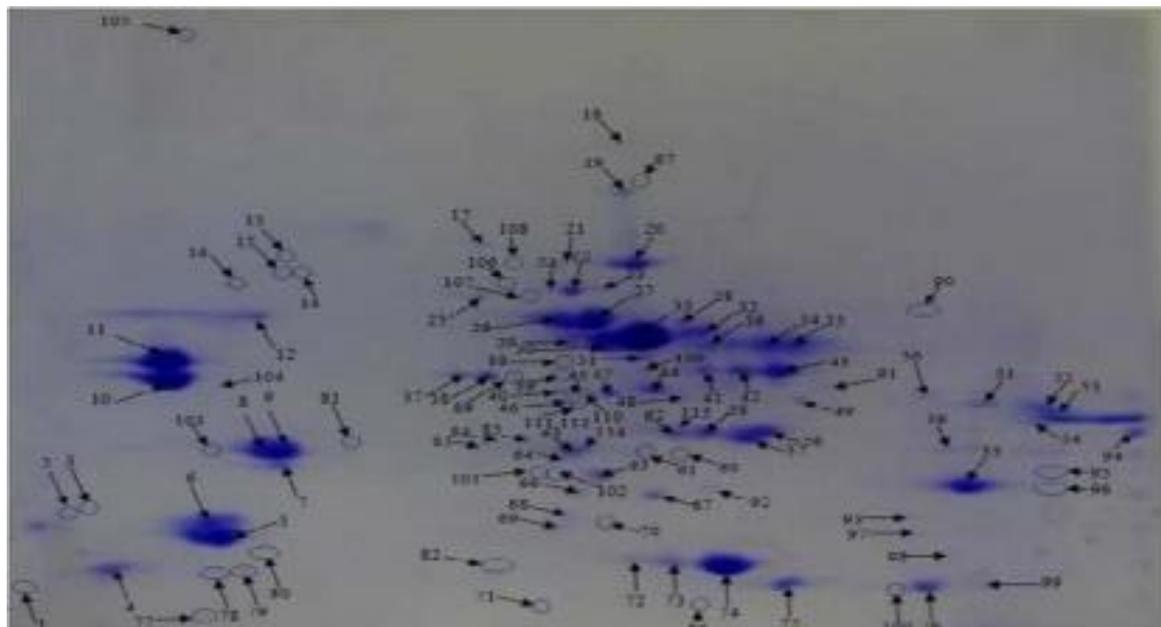


Рисунок 10 - Синтетическое изображение ДЭ белков *m. Longissimus dorsi* двугорбого верблюда

Проводимые исследования включали проведение триптического ограниченного гидролиза каждой указанной фракции *in situ*, и получение в каждом случае спектра пептидов с помощью масс-спектрометрических методов (MALDI-TOF MS, а также в некоторых случаях и MS/MS) с последующим биоинформационным анализом, как описано выше.

Некоторые результаты выполненного масс-спектрометрического анализа белков актомиозинового комплекса верблюда представлены в таблице 14, где названия идентифицированных белков приводится в оригинале на английском языке.

В большинстве случаев идентификация осуществлялась по методу MALDI-TOF MS на основе данных секвенирования соответствующих генов верблюдов и предсказанной аминокислотной последовательности кодируемого геном белка. В качестве основного критерия принимали значения показателя Score более 100 (примечания к таблице 14).

С учетом ограниченности сведений о белках верблюдов отбирался наилучший результат независимо от принадлежности к любому из трех основных видов (двугорбый одомашненный – *Camelus bactrianus*; двугорбый дикий – *Camelus ferus* и одногорбый *Camelus dromaderius*). Обычно и в каждом итоговом отчете, полученном с помощью программы Mascot, подчеркивалось высокое сходство нуклеотидных последовательностей соответствующего гена у всех трех видов.

Таблица 14 - Результаты масс-спектрометрической идентификации белковых фракций длиннейшей мышцы верблюда

№	Наименование белка; некоторые синонимы, (символ гена)	Номера в Protein NCBI	S /M/ C*	Mm/pl (эксп.)**	Mm/pl (расчет)**
1	2	3	4	5	6
1	Myosin light chain 1/3, skeletal muscle isoform X2 [Camelus ferus] (MYL1)***** ⁽¹⁾ +Acetyl (Protein N-term)	560928822	263/18/92	14.5/4.40	16.8/4.62
2	Myosin regulatory light chain 2, skeletal muscle isoform type 2-like [Camelus ferus] (MYLPF)***** ⁽¹⁾	560910544	296/27/83	19.0/4.50	19.2/4.91
3	Myosin regulatory light chain 2, ventricular/cardiac muscle isoform X1 [Camelus ferus] (MYL2)	560903535	210/25/89	19.2/4.55	18.9/4.87
4	Myosin light chain 1/3 skeletal muscle isoform X2 [Camelus ferus] (MYL1)***** ⁽¹⁾ +Acetyl (Protein N-term)	56092822	119/19/86	14.7/4.53	16.8/4.62
5	Myosin regulatory light chain 2, skeletal muscle isoform type 2-like [Camelus ferus] (MYLPF)	560910544	213/28/88	12.5/5.00	19.2/4.91
6	Myosin regulatory light chain2, ventricular/ cardiac muscle isoform X1 [Camelus ferus] (MYL2)+ 2 Phospho (ST)	560903535	228/28/90	18.5/4.90	18.9/4.87
7	Myosin light chain 1/3, skeletal muscle isoform X2 [Camelus ferus] (MYL1)****	560928820	216/21/75	22.0/5.40	21.5/5.04
8	Myosin light polypeptide 3 isoform 1-like protein [Camelus ferus] (CB1_000112019)****	528769738	172/25/69	25.2/5.30	25.04/5.09
9	Myosin light chain 1/3, skeletal muscle isoform X2 [Camelus ferus] (MYL1)****	560928820	286/28/92	25.0/5.40	21.5/5.04
10	Tropomyosin alpha-3 chain isoform X1 [Camelus ferus] (TPM3)***** ⁽²⁾	560901747	633/51/89	32.5/4.80	32.9/4.68

Продолжение таблицы 14

1	2	3	4	5	6
11	Tropomyosin beta chain isoform X1 [Camelus ferus] (TPM2)****	560923507	617/43/85	34.0/4.75	33.0/4.66
<p>*S/M/C –традиционные показатели идентификации, принятые в англоязычной литературе: Score – показатель соответствия или «счет очков». Match peptides – количество совпавших пептидов; Coverage - % покрытия полной аминокислотной последовательности белка выявленными пептидами.</p> <p>**Mm/pl (эксп.) – полученные оценки по результатам электрофоретической подвижности на ДЭ; Mm/pl (расчет) – расчетные оценки, сделанные из данных об аминокислотной последовательности с учетом удаления сигнального пептида, но без учета других постсинтетических модификаций с помощью программы ExPASy Compute pI/Mw tool.</p> <p>***Предсказаны по транскриптам или генам</p> <p>**** охарактеризованы программой Mascot по аналогии с соответствующим белком, геном или транскриптом у другого вида млекопитающих (корова, верблюд дикий); в столбце «номера Protein NCBI» ссылки на сведения у соответствующего животного</p> <p>*****msms – указание на подтверждающую идентификацию с помощью тандемной масс-спектрометрии (в скобках указано количество секвенированных триптических пептидов).</p>					

В некоторых случаях, если показатель Score был в диапазоне более 80 при значении показателя Coverage не менее 60, результат идентификации также мог быть принят. Как правило, в подобных ситуациях и ряде других случаев подтверждающая идентификация проводилась с помощью тандемной масс-спектрометрии.

В единичных случаях расшифровка в автоматическом режиме результатов масс-спектрометрического изучения отдельных белковых фракций на полученных ДЭ не позволяла установить принадлежность ее к какому-либо из белков верблюда. При этом программа Mascot проводила идентификацию по аналогии с соответствующим белком, геном или транскриптом у другого вида млекопитающих (обычно бык или коза). Причина таких результатов идентификации связана с недостаточной изученностью мышечных белков верблюда, которая проявилась при биоинформационном анализе.

В целом, накопленный в ходе проведенных исследований значительный информационный массив данных о результатах масс-спектрометрического изучения белков скелетных мышц верблюда содержит много интересных и новых сведений. В частности, удалось выявить ряд проявлений белкового полиморфизма. Так, у 16-ти идентифицированных белковых фракций были установлены разные типы посттрансляционных модификаций, среди которых оказалось ацетилирование N-кольцевых аминокислот [+Acetyl(ProteinN-therm)], фосфорилирование по остаткам серина и треонина [+Phospho (ST)] и т.д.

Надо отметить также, что в данном исследовании были идентифицированы 18 митохондриальных белков верблюда. Этот результат представляет значительный интерес, поскольку до настоящего времени прямые

сведения о таких белках практически отсутствовали. Так, поиск по ключевым словам «camel mitochondrion protein level» в базе данных Uniprot обнаружил только четыре аннотации, из которых две относились к вирусным белкам, третья (R4JCKO Uniprot) была сделана по материалам, полученным на транскрипционном уровне, и только четвертая (P68099 Uniprot) содержала прямые сведения о митохондриальном белке – цитохроме С одногорбого верблюда (*Camelus dromedarius*).

Вместе с тем, в базе данных Uniprot при поиске, по ключевым словам, «camel mitochondrion» выявлено 666 аннотаций, которые содержали сведения, предсказанные по результатам секвенирования генов и/или транскриптов, кодирующих митохондриальные белки верблюдов. Именно подобные сведения использовались программой Mascot при проведении идентификации соответствующих фракций.

Таким образом, в целях разработки мясных продуктов с применением верблюжатины, проведенное протеомное исследование белков мышечной ткани в частности, идентифицированные 114 белковые фракции включая миозиновые цепи, показали относительно слабую влагоудерживающую способность и низкий показатель сочности мясного сырья.

Данные результаты протеомного исследования белков мышечной ткани верблюжатины доказывают целесообразность комбинирования верблюжатины с говядиной для повышения структурно-механических свойств готовой продукции.

3.3 Исследование свойств вторичного растительного сырья и обоснование выбора растительной добавки

Разработка продуктов нового поколения, продуктов здорового питания связана со стремительным развитием пищевой индустрии и прежде всего с появлением новых технологических возможностей, основанных на достижениях науки и техники, которые применяются в пищевой и перерабатывающей промышленности.

Как следует из аналитического обзора литературы, плодово-ягодное сырье может рассматриваться в качестве источников биологически активных веществ, необходимых для нормальной жизнедеятельности человека.

Облепиховые семена – один из побочных продуктов переработки ягод облепихи. Будучи природным концентратом биологически активных веществ, семена облепихи используются недостаточно широко. Как любое вторичное сырье семена облепихи могут рассматриваться в качестве дешевого, экономически целесообразного растительного компонента.

Экспериментальные данные о химическом составе семян облепихи приведены в таблице 15.

Из представленных данных следует, что семена облепихи являются природным концентратом белков, жиров и углеводов. Анализ химического состава семян показал, что семена содержат значительное количество пищевых волокон.

В отличие от мякоти облепихи семена содержат несколько меньшее количество каротиноидов и аскорбиновой кислоты. Вместе с тем данное сырье богато такими природными антиоксидантами как токоферолы. По этому важнейшему защитному соединению клеточных мембран семена облепихи намного превосходят другие ягоды и орехи.

Таблица 15 – Химический состав семян облепихи

Показатели	Содержание
Белки, %	20,06±1,15
Липиды, %	12,07±0,65
Углеводы, %, в том числе:	
целлюлоза	14,21±0,68
пектин	2,46±0,05
крахмал	0,51±0,55
моно- и дисахара	1,25±0,52
Минеральные вещества %	3,3
Каратиноиды, мг	4,21±0,22
Флавоноиды, %	1,54±0,06
Токоферол, мг	62,15±2,13
Аскорбиновая кислота, мг	6,54±0,32
Тиамин, мг	1,02±0,07
Рибофлавин, мг	0,25±0,01
Пантотеновой кислоты В3, мг	0,35±0,02
Пиродоксина гидрохлорид В6, мг	0,26±0,02
Фолиевая кислота Вс, мг	0,056±0,06

Таблица 16 – Аминокислотный состав белков семян облепихи (мг/100 г продукта)

Наименование аминокислоты	Семена облепихи
1	2
Незаменимые аминокислоты	
Валин	888
Лейцин	1998
Фенилаланин	847
Лизин	1085
Метионин	24
Треонин	655
Триптофан	297
Изолейцин	745
6538	8583
Заменимые аминокислоты	
Цистин	208
Аргинин	5608

Продолжение таблицы 16

1	2
Аланин	637
Аспарагиновая	1239
Глицин	2810
Серин	1515
Пролин	857
Гистидин	577
Тирозин	519
Глутаминовая	6317

В последнее время значительный интерес представляют флавоноидные соединения не только как витаминоподобные вещества, но и как сильные антиоксиданты. Присутствие флавоноидов в семенах увеличивает ценность последних. Полученные данные показывают, что семена облепихи являются перспективным источником функциональных ингредиентов.

Анализ аминокислотного состава семян показал, что из заменимых аминокислот обнаружено высокое содержание аргинина и гистидина, которые являются незаменимыми для детей. В белках семян также много глицина и глутаминовой кислоты, которые применяются отдельно как вкусовые добавки.

Далее был изучен аминокислотный скор белков порошка из семян облепихи в сравнении с другими семенами.

Таблица 17 – Аминокислотный скор порошка из семян облепихи, %

Аминокислоты	Белок ФАО	Семена облепихи	Семена подсолнечника
Лизин	5,5	56,27	62,0
Треонин	4,0	59,326	107,5
Лейцин	7,0	81,4	92,8
Изолейцин	4,0	53,12	90,0
Триптофан	1,0	84,71	160,0
Валин	5,0	64,18	104,0
Метионин+ цистин	3,5	10,17	108,0
Тирозин+фенилаланин	6,0	59,66	128,0
Коэффициент утилизации		0,15	0,62

Метод химических скоров дает возможность в первом приближении установить вероятную эффективность утилизации исследуемого белка. Установлено, что в белке порошка из семян облепихи присутствуют все незаменимые аминокислоты, содержание лизина – основной аминокислоты,

лимитирующей питательную ценность растительных белков в семенах облепихи, оказалось примерно на одном уровне с масличными культурами. Однако белки семян облепихи дефицитны по всем незаменимым аминокислотам. Облепиховые семена являются источником липидов. Биологическая эффективность липидов зависит от их жирнокислотного состава, который представлен в таблице 18.

Таблица 18 – Жирнокислотный состав липидов порошка из семян облепихи

Наименование жирной кислоты		Содержание %
Насыщенные		
14:0	Миристиновая	0,1
16:0	Пальмитиновая	6,7
18:0	Стеариновая	3,1
20:0	Арахидиновая	0,5
22:0	Бегеновая кислота	0,1
Сумма		10,5
Мононенасыщенные		
16:1 ω 9	Пальмитолеиновая	0,3
18:1 ω 9	Олеиновая	17,4
20:1 ω 9	Гадолеиновая	0,2
Сумма		17,9
Полиненасыщенные		
18:2 ω 6	Линолевая	37,3
18:3 ω 3	Линоленовая	32,5
20:2	Эйкозодиеновая кислота	0,1
Сумма		69,9

Жирнокислотный состав порошка из семян облепихи показывает, что 91,7% жирных кислот представлены ненасыщенной фракцией, причем полиненасыщенных жирных кислот в 3,7 раз больше, чем мононенасыщенных.

Оптимальное соотношение в суточном рационе ω -6 к ω -3 жирных кислот должно составлять (5-10):1. В порошке из семян облепихи — это соотношение соответствует 1:1. Для традиционных продуктов соотношение ω -6 : ω -3 ПНЖК изменяется от 8:1 до 200:1, что свидетельствует о дефиците ω -3-ПНЖК, при котором нарушаются функции сетчатки глаза и психическое развитие.

Витамины – биологически активные вещества, необходимые для осуществления механизмов ферментативного катализа, нормального течения обмена веществ, поддержания гомеостаза, биохимического обеспечения функций организма. Семена облепихи обладают огромным энергетическим потенциалом, поскольку содержит значительное количество белков, жиров и углеводов.

Витаминный состав семян облепихи представлен в таблице 19.

Таблица 19 – Витаминный состав семян облепихи

Показатели	Содержание
Каротиноиды, мг %	6,01 ± 0,22
Флавоноиды, мг %	2,2 ± 0,06
Токоферол, мг %	88,7 ± 2,13
Аскорбиновая кислота, мг %	9,34 ± 0,32
Тиамин, мг %	1,45 ± 0,07
Рибофлавин, мг %	0,35 ± 0,01
Пантотеновая кислота В3, мг %	0,5 ± 0,02
Никотиновая кислота В5, мг %	0,54 ± 0,02
Пиридоксина гидрохлорид В6, мг %	0,37 ± 0,02
Фолиевая кислота Вс, мг %	1,14 ± 0,06

Таким образом, экспериментальные исследования показали высокую пищевую ценность семян облепихи, которая характеризуется наличием ненасыщенных жирных кислот, в том числе ω -3, ω -6, присутствием водо- и жирорастворимых витаминов, в том числе антиоксидантного действия.

3.4 Исследование влияния порошка из семян облепихи на функционально-технологические свойства готовой продукции

При формировании структурно-механических и функционально-технологических свойств мясной продукции особое значение имеет содержание структурообразователей – полисахаридов в системе и их качественный состав. Со свойствами полисахаридов связаны взаимодействия углевод–вода, углевод–липиды, поэтому водо- и жирудерживающие способности являются одним из обязательных показателей оценки функционального ингредиента для производства колбасных изделий.

Традиционно в качестве влагоудерживающего компонента в производстве колбас используется крахмал, мука пшеницы, в химическом составе которой содержится не менее 70% углеводов, из них порядка 65% крахмала, особенностью которого является высокая водосвязывающая способность.

В таблице 20 представлены результаты исследования функционально-технологических свойств порошка семян облепихи.

Таблица 20 – Влаго- и жирудерживающие способности порошка из семян облепихи

Сырье	ВУС, %	ЖУС, %
Порошок из семян облепихи	126,86±1,12	72,32±1,15
Мука рисовая	132,32±1,75	62,27±1,32
Мука пшеничная	116,17±3,14	59,23±1,22

Из анализа данных таблицы 20 видно, что семена облепихи обладают высокими функционально-технологическими свойствами. ВУС семян облепихи в сравнении с традиционно используемой мукой пшеницы выше на 8%, а ЖУС семян облепихи в сравнении с широко применяемой пшеничной и рисовой мукой выше в среднем на 10%.

Более высокое значение функционально-технологических свойств порошка из семян облепихи обусловлено высоким содержанием сложных углеводов, обладающих большей способностью адсорбировать воду. Механическое удерживание молекул воды системой капилляров и пор, которые влияют на влагопоглощающую способность сырья, в то время как в зерновых культурах полисахариды представлены, в основном, крахмалом.

Определенные экспериментальным методом величины влаго- и жирудерживающая способность порошка семян облепихи не в полной мере отражают характер связывания и удержания влаги в условиях, наиболее приближенных к реальной технологии производства колбасных изделий, поэтому для более точного составления рецептуры были произведены и исследованы опытные образцы с введением в мясной фарш 5, 10, 15% порошка семян облепихи.

Количество растительных добавок, вводимых взамен мясного сырья при производстве комбинированных мясопродуктов колеблется от 3 до 30%. С целью равномерного распределения порошка из семян облепихи в мясном фарше ее подвергали гидратации в соотношении 1:4 при рекомендуемых режимах: температура 70°C, продолжительность 5 мин. В опытные образцы мясного фарша вводили 5, 10, 15% гидратированного порошка.

Функционально-технологические свойства определяли как совокупность показателей, которые характеризуют уровни влагосвязывающей способности, рН, влаги и сенсорные характеристики.

Одним из основных физико-химических показателей, обуславливающих нормализацию прохождения технологического процесса, является показатель рН. Данная характеристика определяет особенности структурообразования в готовом продукте, а также сроки хранения (рисунок 11).

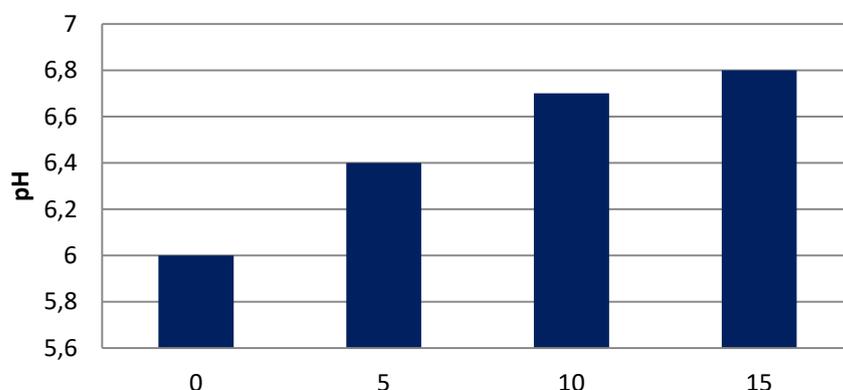


Рисунок 11 – показатель рН мясного фарша с добавлением порошка из семян облепихи

В опытных образцах с увеличением количества введения порошка из семян облепихи было отмечено увеличение рН на 0,4-0,8, что вызвано более высоким значением рН семян облепихи.

Установлено, что в образце с 10%-ым введением растительного компонента при достижении рН, равной 6,5-6,7, мясной фарш имеет выраженный вкус, аромат, нежную консистенцию, хорошо связывает воду, т.е. приобретает свойства, необходимые для выработки высококачественных колбасных изделий.

В производстве колбас особое значение имеют показатели качества, связанные с содержанием влаги, влагосвязывающей способностью, которая влияет на выход готовой продукции.

Технологические свойства и некоторые физико-химические показатели опытных образцов представлены в таблице 21.

Таблица 21 - Технологические и физико-химические показатели опытных образцов с введением порошка из семян облепихи

Показатели	Контроль	Опыт		
		Количество семян облепихи %		
		5	10	15
рН	6,0	6,4	6,7	6,8
Массовая доля влаги, %	52,6	54,61	58,95	61,51
ВСС, %	65,15	70,23	72,15	73,26
Выход, %	67	69,2	72,8	73,35

При введении порошка из семян облепихи влагосвязывающая способность фарша увеличивается за счет повышения рН.

Анализ результатов исследований показал, что наибольшее значение ВСС наблюдается при введении 15% порошка из семян облепихи в мясной фарш. Повышение ВСС позволяет увеличить выход готовой продукции на 9,35%, что будет способствовать повышению экономической эффективности производства мясного фарша.

На этапе разработки состава опытных образцов было изучено влияние дозы введения порошка из семян облепихи в количестве 5, 10 и 15% на показатель упруго-пластической деформации мясного фарша. Результаты экспериментальных исследований представлены на рисунке 12.

Представленные на рисунке 12 данные показали, что при введении 15% порошка из семян облепихи усилие деформации возросло на 54%, что приводит к нежелательному уплотнению фаршевой системы.

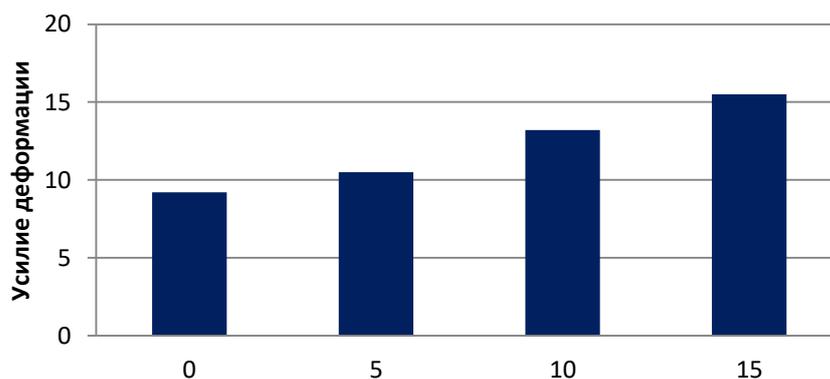


Рисунок 12 – Изменение усилия деформации фарша с введением различного количества семян облепихи

При введении 10% порошка из семян облепихи наблюдается уплотнение структуры на 43% относительно контроля, что согласно литературным данным, находится в рекомендуемых пределах.

Для уточнения оптимального количества порошка из семян облепихи были изготовлены опытные образцы варено-копченых колбас с разной дозой внесения порошка из семян облепихи и изучены их органолептические характеристики (таблица 22).

Данные, представленные на таблице 22 показали, что наилучшие органолептические показатели имеет варено-копченая колбаса с введением 10% гидратированного порошка из семян облепихи. Повышение количества порошка из семян облепихи до 15% приводит к ухудшению вкуса и аромата колбас.

Таблица 22 – Органолептические показатели варено-копченых колбас с разным добавлением порошка из семян облепихи

Количество растительного компонента, %	Вкус	Запах и аромат	Внешний вид	Консистенция	Вид на разрезе	Сочность
Контроль	5	4,9	4,9	5	5	5
С добавлением 5% порошка из семян облепихи	5	4	5	4	4	4
С добавлением 10% порошка из семян облепихи	4,8	4,8	4,9	5	4,8	5
С добавлением 15% порошка из семян облепихи	3,8	3,7	3,9	4	4	4,5

Для достижения интенсивной и устойчивой окраски мясных продуктов добавляют нитрит натрия в количестве, предусмотренном рецептурой, в составе посолочной смеси.

Под действием посолочных ингредиентов образуется значительное количество метмиоглобина, что мешает образованию нитрозомиоглобина. Поэтому процесс восстановления метмиоглобина в миоглобин при посоле имеет существенное значение.

Оптимальные восстановительные условия создаются при рН 5,7, т.е. близким к изоэлектрической точке белков мяса, однако при этом влагосвязывающая способность мяса минимальная. В нашем случае значения рН мясных систем находятся в диапазоне 6,4-6,7, что создает оптимальные условия для хорошего связывания влаги. Для получения хорошей окраски в этих условиях требуется наличие редуцирующих веществ в достаточно большом количестве, что имеет место при введении в порошок из семян облепихи.

Для создания восстановительных условий применяют редуцирующие сахара (например, глюкозу). При использовании глюкозы вместе с сахарозой значительно улучшается цвет. Сама сахароза не создает восстановительных условий, однако промежуточные продукты ее анаэробного распада (фосфоглицериновый альдегид, фруктоза-6-фосфат и др.), которые образуются под действием ферментов бактерий, обладают значительным редуцирующим (восстанавливающим) действием.

Наличие в семенах облепихи таких биологически активных веществ с восстанавливающими свойствами, как токоферол, каротиноиды, флавоноиды, аскорбиновая кислота позволяет отказаться от введения глюкозы.

β -токоферол является наиболее активным из токоферолов, выделенных из растительного сырья. Витамин термостабилен, устойчив к воздействию щелочей и кислот. Молекула токоферола – наиболее активная форма, которой присущи наибольшие антиоксидантные свойства [136].

Аскорбиновая кислота не только восстанавливает окислительные формы гемовых пигментов, но и предохраняет нитрозопигменты от окисления, а также усиливает антибактериологические свойства нитрита относительно *C. Botulinum*, тормозит реакции пероксидного окисления и препятствует образованию в организме алкилирующих мутагенов типа нитрозаминов из нитритов (на 32-35%).

В связи с наличием в семенах облепихи биологически активных веществ с восстанавливающими свойствами был изучен процесс формирования окраски в готовой мясной продукции с изучением остаточной степени устойчивости нитрозопигментов, содержания нитрита натрия и содержания нитрозопигментов. В таблице 23 представлена устойчивость окраски готовой продукции с разной дозой внесения семян облепихи.

Таблица 23 – Устойчивость окраски готовой продукции

Показатели	Контроль	Порошок из семян облепихи, %	
		5	10
Устойчивость, %	89,3±2,1	88,68±2,3	89,8±1,9
Остаточное количество нитрита натрия, %	0,0040±0,0001	0,0030±0,0001	0,0020±0,0001

Как следует из данных таблицы 23, устойчивость окраски готовой мясной продукции повышается при введении порошка из семян облепихи, так, при введении 5% – на 4,5%, 10% – на 5%, что может быть обусловлено высокой восстановительной активностью токоферолов, флаваноидов, редуцирующих сахаров и аскорбиновой кислоты, присутствующих в составе семян облепихи.

Полученные результаты исследований показали, что введение порошка из семян облепихи в количестве не более 10% способствует улучшению функционально-технологических свойств мясного фарша. Семена облепихи связывает воду за счет белковой системы и полисахаридов, в результате чего поддерживается стабильность готовой продукции, снижаются потери при тепловой обработке, повышается сочность изделия и увеличивается выход продукта. Также введения 10 % порошка из семян облепихи способствует повышению устойчивости окраски готовой продукции. В связи с вышесказанным количество добавляемого гидратированного порошка из семян облепихи в рецептуру варено копченой колбасы из верблюжатины и говядины принято 10%.

3.5 Математическое моделирование процесса создания оптимальной структуры и технологии варено-копченой мясной продукции из верблюжатины и говядины

3.5.1 Постановка и выбор модели эксперимента для определения степень влияния технологических факторов на функционально-технологические показатели варено-копченой мясной продукции

С целью проектирования оптимальной рецептуры и технологии варено-копченых мясных продуктов была изучена степень влияния технологических факторов на функционально-технологические, структурно-механические, органолептические показатели методом математического факторного планирования эксперимента.

В научной практике исследования процесса создания оптимальной структуры и технологии варено-копченой мясной продукции, получить достоверное, и в то же время простое, математическое описание зачастую не удастся. Однако, как показал опыт научных разработок последних лет, такие процессы можно исследовать экспериментально-статистическими методами. Это позволяет получить достоверные математические модели, адекватные

поставленному эксперименту, на базе которых с определенной точностью и простотой можно решить сформулированные задачи.

Для обозначения рассматриваемого процесса, механизм функционирования которого сложен и неизвестен, в рамках используем концепцию «чёрного ящика» (рисунок 13). Наш процесс, на который влияют случайные воздействия W , имеет некий «вход» для ввода информации о регулируемых параметрах содержания пектина и «выход» для контроля результатов, характеризуемых критериями оптимизации. Состояние выходов Y предположительно функционально зависит от состояния входов X : $Y=f(X)$. Однако вид зависимости результатов от входных данных неизвестен [137].

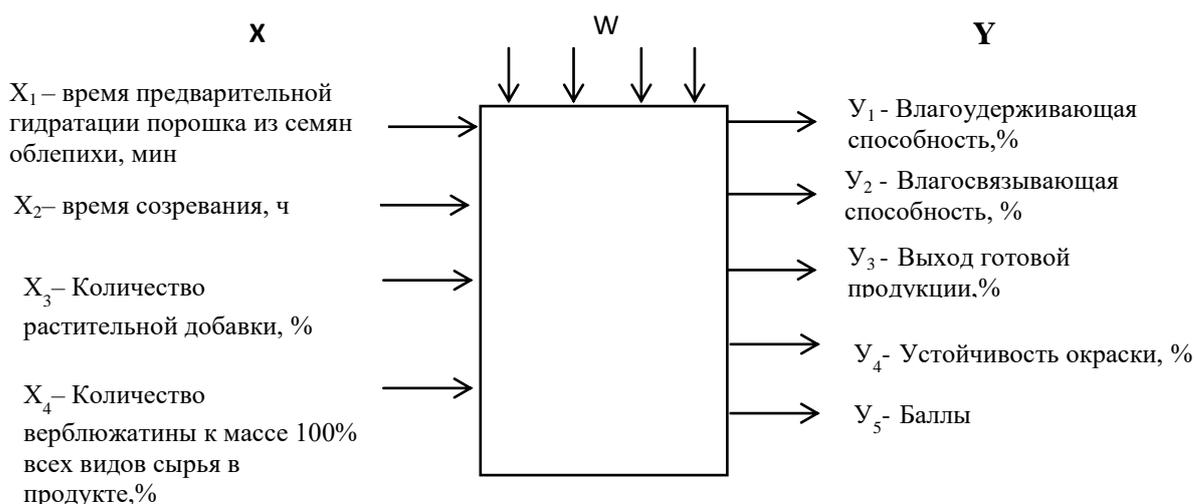


Рисунок 13 – Модель определения влияния технологических факторов на функционально-технологические показатели варено-копченой мясной продукции

Основной задачей нашего исследования является оптимизация параметров влияния технологических факторов на функционально-технологические показатели варено-копченой мясной продукции:

X_1 – время предварительной гидратации порошка из семян облепихи, мин;

X_2 – время созревания, ч,

X_3 – количество растительной добавки, %,

X_4 – количество верблюжатины к массе 100% всех видов сырья в продукте, %

Y_1 - Влагудерживающая способность, %,

Y_2 - Влагосвязывающая способность, %,

Y_3 - Выход готовой продукции, %,

Y_4 - Устойчивость окраски, %,

Y_5 - Органолептические показатели, баллы, которые имеют наилучшие значения.

Решение поставленной задачи получено методами планирования многофакторных экспериментов, статистической обработки опытных данных и поисковой оптимизации. Для этого были отобраны параметры оптимизации и наиболее значимые факторы, влияющие на процесс функционально-технологические показатели варено-копченой мясной продукции, определен план проведения экспериментальных исследований, и на базе полученных опытных данных разработана математическая модель, на которой исследовалось влияние регулируемых факторов на выходные параметры процесса в стационарной области факторного пространства [138].

Параметры влияния технологических факторов на функционально-технологические показатели варено-копченой мясной продукции и выбранные уровни их варьирования приведены в таблице 24.

Таблица 24 – Исследуемые параметры влияния технологических факторов на функционально-технологические показатели варено-копченой мясной продукции и их уровни варьирования в лабораторных условиях

Варьируемые факторы: кодированные (натуральные)	Кодированные уровни			Интервал варьирования
	-1	0	+1	
X ₁ – время предварительной гидратации порошка из семян облепихи, мин;	5	27,5	50	22,5
X ₂ – время созревания, ч	0	12	24	12
X ₃ – количество растительной добавки, %	5	10	15	5
X ₄ – количество верблюжатины к массе 100% всех видов сырья в продукте, %	60	70	80	10

Лабораторное исследование влияния технологических факторов на функционально-технологические показатели варено-копченой мясной продукции проводилось по схеме полного двухфакторного планирования экспериментов.

В случаях, когда вид зависимости отклика от исследуемых параметров неизвестен, уравнение регрессии представляют в виде полинома второй степени. Центральные точки вместе с другими точками плана позволяют оценить коэффициенты полной квадратичной модели регрессии от $k = 2$ кодированных переменных x_1, x_2 в области факторного пространства:

$$Y = f(x_1, \dots, x_k) = b_0 + \sum_{i=1}^k b_i x_i + \sum_{i=1}^k b_i x_i^2 + \sum_{i < j}^k b_{ij} x_i x_j \quad (8)$$

В уравнении квадратичной регрессии (1) присутствуют линейные (главные) эффекты x_1, \dots, x_k . Члены второго порядка $x_i x_j$ при $i \neq j$ учитывают эффекты взаимодействия, т.е. эффекты совместного действия x_i и x_j на величину Y , а члены x_i^2 при $i=j$ (т.е. x_i^2 – квадраты аргументов) – нелинейность изменения функции отклика Y при изменении i -го аргумента. При этом эффект влияния i -го фактора на исследуемый показатель влияния содержания пектина на технологические показатели хлеба оценивается коэффициентами уравнения регрессии (8) [137, с.211].

Таблица 25 – Статистические характеристики показателей влияния технологических факторов на функционально-технологические показатели варено-копченой мясной продукции

Статистические характеристики	Условное обозначение	Параметр				
		X1	X2	X3	X4	
Объем наблюдений	N	27	27	27	27	
Среднее арифметическое	M	25,000	12,000	10,000	70,000	
Стандартная ошибка	m	3,669	1,922	0,801	1,601	
Стандартная ошибка, % от M	m, %	14,676	16,013	8,006	2,288	
Медиана	med	20,000	12,000	10,000	70,000	
Мода	mod	5,000	0,000	5,000	60,000	
Стандартное отклонение	s	19,263	9,985	4,160	8,321	
Дисперсия выборки	s ²	371,053	99,692	17,308	69,231	
Эксцесс	E	-1,506	-1,560	-1,560	-1,560	
Асимметрия	A	0,505	0,000	0,000	0,000	
Размах	R	45,000	24,000	10,000	20,000	
Минимум	min	5,000	0,000	5,000	60,000	
Максимум	max	50,000	24,000	15,000	80,000	
Коэффициент вариации, %	V	76,259	83,205	41,603	11,886	
Статистические характеристики	Условное обозначение	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5
Объем наблюдений	N	27	27	27	27	27
Среднее арифметическое	M	61,054	70,521	71,157	88,912	4,767
Стандартная ошибка	m	0,562	0,464	0,462	0,162	0,274
Стандартная ошибка, % от M	m, %	0,562	0,464	0,462	0,162	0,274
Медиана	med	60,870	70,200	71,460	89,100	4,800
Мода	mod	59,100	#Н/Д	69,640	89,100	4,800
Стандартное отклонение	s	1,782	1,700	1,707	0,750	0,068
Дисперсия выборки	s ²	3,177	2,891	2,913	0,563	0,005
Эксцесс	E	-0,806	-0,621	-0,675	-0,960	0,260
Асимметрия	A	0,095	0,225	-0,235	-0,294	-0,265
Размах	R	6,400	6,710	6,330	2,510	0,300
Минимум	min	57,850	67,240	67,480	87,460	4,600
Максимум	max	64,250	73,950	73,810	89,970	4,900
Коэффициент вариации, %	V	2,919	2,411	2,399	0,844	1,425

В качестве целевых функций Y_i , $i = 1, 2, 3$ нами приняты показатели Y_1 - Влагодерживающая способность, %, Y_2 - Влаговсвязывающая способность, %, Y_3 - Выход готовой продукции, %, Y_4 - Устойчивость окраски, %, Y_5 - Органолептические показатели %.

Обработка опытных данных и расчеты проводились на компьютере с использованием программного обеспечения научных исследований: статистических пакетов программ Statistica 12 [139,140]. А также надстройка «Анализ данных» офисной программы Excel [4], которые позволили оценить выборочные характеристики, провести анализ и проверку гипотезы о законах распределения исследуемых показателей, построить графики и регрессионные показатели варено-копченой мясной продукции

Используя для них уравнение регрессии вида (8).

Предварительно охарактеризуем полученную совокупность экспериментальных данных, рассчитав статистические характеристики основных показателей технологических факторов на функционально-технологические показатели варено-копченой мясной продукции (таб. 25).

По данным эксперимента для каждого показателя в таблице 2 оценены: среднее M и ошибка средней m , медиана (med) и мода (mod), стандартное (среднеквадратическое) отклонение s и дисперсия s^2 , наименьшее (min – минимум) и наибольшее (max – максимум) значения, размах R , показатели асимметрии A и эксцесса E , коэффициент вариации V .

Статистические характеристики таблицы 25 дают количественное представление об эмпирических данных (о положении среднего, его рассеянии – разбросе, асимметрии) и в первом приближении проверяют предположения, лежащие в основе регрессионного анализа.

Стандартные ошибки результирующих показателей малы и составляют менее 0,6% от соответствующих средних значений.

Наблюдается примерное равенство среднего и медианы. Мода для Y_2 отсутствует, а значения эксцесса и асимметрии отрицательны; минимальное и максимальное значения примерно равноудалены от среднего, коэффициенты вариации составляют менее 3% для результирующих показателей. Это свидетельствует о близости эмпирического и нормального или обобщенно-нормального распределений.

Выбор оптимального набора составляющих Выбор оптимального набора составляющих модели (1) осуществлен методами шаговой регрессии. Наиболее распространенными и эффективными являются методы Forward, Backward и Stepwise.

В методе Forward процедура стартует с модели регрессии, не включающей ни одной независимой переменной. На начальном этапе из полного набора аргументов выбирается переменная с наибольшим частным коэффициентом корреляции. В результате переменные, которые имеют наибольшие коэффициенты частной корреляции с зависимой переменной, пошагово увязываются в конечное регрессионное уравнение.

Метод Backward (метод исключения, или «обратный метод») позволяет поочередно исключать переменные из модели. Процедура стартует с модели регрессии, содержащей все независимые переменные.

Для исключения незначимых аргументов используется частный критерий F-Remove.

Пошаговый метод Stepwise состоит в последовательном включении и (или) исключении переменной в регрессию. Метод Stepwise устроен так же, как и прямой метод Forward, однако после каждого шага переменные, используемые в данный момент, исследуются по обратному методу Backward.

В результате пошаговой процедуры Forward рассчитаны стандартизированные β -коэффициенты, регрессионные b -коэффициенты в натуральном масштабе, t -критерии Стьюдента для проверки их значимости и доверительные уровни вероятности p (таблица 26).

Вовлечение в модель переменных, а также взаимодействий и квадратов их центрированных величин производилось за соответствующее число шагов регрессионной процедуры, указанное в таблице 3 через тире после названия метода.

На каждом этапе процедуры проводился перерасчет и анализ всех статистических характеристик и параметров моделей оценки показателей варено-копченой мясной продукции. Стандартизированные β -коэффициенты таблицы 3 указывают на важность независимых переменных.

В результате математической обработки экспериментальных данных и исключения незначимых коэффициентов получены регрессионные уравнения, адекватно описывающие зависимости технологических факторов (Y_1, Y_2, Y_3, Y_4, Y_5) от показателей варено-копченой мясной продукции (X_1, X_2, X_3, X_4).

Используя структуру модели (1) и b -коэффициенты из таблицы 26, можно записать уравнения множественной регрессии в развернутом виде для следующих показателей:

Y_1 - Влагоудерживающая способность, %:

$$Y_1 = 65,77333 + 0,04968 * X_2 + 0,27467 * X_3 - 0,11517 * X_4 \quad (9)$$

Y_2 - Влагосвязывающая способность, %:

$$Y_2 = 76,32481 + 0,38810 * X_2 + 0,25478 * X_3 - 0,12583 * X_4 \quad (10)$$

Y_3 - Выход готовой продукции, %:

$$Y_3 = 71,59981 + 0,04824 * X_2 + 0,32289 * X_3 - 0,06072 * X_4 \quad (11)$$

Таблица 26 - Параметры регрессионных моделей варено-копченой мясной продукции

Regression Summary for Dependent Variable: Y1 ВУС,% (Мясо) R= ,88173332 R ² = ,77745364 Adjusted R ² = ,74842586 F(3,23)=26,783 p<,00000 Std.Error of estimate: ,89401						
N=27	b*	Std.Err. of b*	b	Std.Err. of b	t(23)	p-value
Intercept			65,77333	1,557996	42,21663	0,000000
X3	0,641087	0,098366	0,27467	0,042144	6,51735	0,000001
X4	-0,537611	0,098366	-0,11517	0,021072	-5,46540	0,000015
X2	0,278271	0,098366	0,04968	0,017560	2,82893	0,009515
Regression Summary for Dependent Variable: Y2 ВСС,% (Мясо) R= ,90437704 R ² = ,81789783 Adjusted R ² = ,79414537 F(3,23)=34,434 p<,00000 Std.Error of estimate: ,77142						
N=27	b*	Std.Err. of b*	b	Std.Err. of b	t(23)	p-value
Intercept			76,32481	1,344363	56,77397	0,000000
X3	0,623405	0,088980	0,25478	0,036365	7,00610	0,000000
X4	-0,615792	0,088980	-0,12583	0,018183	-6,92055	0,000000
X2	0,223751	0,088980	0,03810	0,015152	2,51462	0,019359
Regression Summary for Dependent Variable: Y3 Выход, % (Мясо) R= ,88696761 R ² = ,78671155 Adjusted R ² = ,75889131 F(3,23)=28,278 p<,00000 Std.Error of estimate: ,83807						
N=27	b*	Std.Err. of b*	b	Std.Err. of b	t(23)	p-value
Intercept			71,59981	1,460510	49,02385	0,000000
X3	0,787045	0,096299	0,32289	0,039507	8,17297	0,000000
X4	-0,296022	0,096299	-0,06072	0,019753	-3,07400	0,005368
X2	0,282210	0,096299	0,04824	0,016461	2,93057	0,007517
Regression Summary for Dependent Variable: Y4 Устойчивость окраск R= ,72770661 R ² = ,52955691 Adjusted R ² = ,46819476 F(3,23)=8,6300 p<,00051 Std.Error of estimate: ,54700						
N=27	b*	Std.Err. of b*	b	Std.Err. of b	t(23)	p-value
Intercept			84,12611	0,953266	88,25041	0,000000
X4	0,661864	0,143018	0,05967	0,012893	4,62785	0,000118
X3	0,266225	0,143018	0,04800	0,025786	1,86148	0,075505
X2	0,143589	0,143018	0,01079	0,010744	1,00399	0,325829
R= ,80507649 R ² = ,64814815 Adjusted R ² = ,60225443 F(3,23)=14,123 p<,00002 Std.Error of estimate: ,04285						
N=27	b*	Std.Err. of b*	b	Std.Err. of b	t(23)	p-value
Intercept			5,077778	0,074668	68,00518	0,000000
X4	-0,680414	0,123685	-0,005556	0,001010	-5,50120	0,000014
X3	0,408248	0,123685	0,006667	0,002020	3,30072	0,003125
X2	0,136083	0,123685	0,000926	0,000842	1,10024	0,282611

Y4 Устойчивость окраски, %:

$$Y4 = 84,12611 + 0,01079 * X2 + 0,04800 * X3 + 0,05967 * X4 \quad (12)$$

Y5 – Органолептические показатели %:

$$Y5 = 5,077778 + 0,000926 * X2 + 0,006667 * X3 - 0,005556 * X4 \quad (13)$$

Проверку независимости проведем с помощью d-критерия Дарбина-Уотсона:

$$d = \frac{\sum_{i=1}^N (e_i - e_{i-1})^2}{\sum_{i=1}^N e_i^2}, \quad (14)$$

Для проверки качества полученных уравнений регрессии (1) или (2-6) были рассчитаны коэффициент множественной корреляции R, коэффициент детерминации R², критерий Фишера F и критерий Дарбина-Ватсона d (таблица 27).

Для проверки качества полученных уравнений регрессии (2-6), были рассчитаны коэффициент множественной корреляции R, коэффициент детерминации R², критерий Фишера F и критерий Дарбина-Ватсона d (таблица 27) [141].

Таблица 27 – Проверка адекватности и достоверности моделей регрессии для обоснования параметров технологических факторов на показатели варено-копченой мясной продукции

Статистические показатели качества и критерии адекватности	Отклик				
	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5
Множественная корреляция R	0,883298	0,90449	0,887659	0,730807	0,805076
Коэффициент детерминации R ²	0,780216	0,818102	0,787938	0,534079	0,648148
Нормированный R-квадрат	0,740255	0,785029	0,749382	0,449366	0,584175
Стандартная ошибка	0,90841	0,788317	0,854436	0,556601	0,043809
Число степеней свободы df : k1; k2	4	4	4	4	4
Критерий Фишера F	19,52453	24,7367	20,43586	6,304574	10,13158
Значимость F	5,54E-07	7,21E-08	3,77E-07	0,001544	8,32E-05
Критерий Дарбина-Ватсона d	0,648	1,017	0,933	1,071	1,480
Примечание - k1 и k2 – число степеней свободы для числителя и знаменателя, соответственно					

Приведенные в таблице 27 значения статистических критериев свидетельствуют о том, что полученные уравнения регрессии с 95%-ной

доверительной вероятностью достоверно и адекватно описывают влияние исследуемых параметров технологических факторов на показатели варено-копченой мясной продукции.

Достаточно высокие значения коэффициента множественной корреляции ($R = 0,730807 - 0,90449$) свидетельствуют об очень тесной взаимосвязи результирующих показателей Y_1, Y_2, Y_3, Y_4 и Y_5 и включенных в исследование регулируемых параметров технологических факторов на показатели варено-копченой мясной продукции. Коэффициент детерминации ($R^2 = 0,534079 - 0,818102$) характеризует 53,4% и 81,8% вариации соответствующего отклика в экспериментальных данных.

Значения критерия Фишера ($F = 6,304574 - 24,7367$) рассчитанные уровни значимости $p < 0,001544$ свидетельствуют о достаточно хорошей аппроксимирующей способности полученных уравнений.

Проверим остатки на наличие автокорреляции. Для этого найдем значение статистики Дарбина-Уотсона.

$$DW = \frac{\sum (e_i - e_{i-1})^2}{\sum e_i^2} \quad (15)$$

По таблице приложения 27 [137, с.224] определяем значащие точки dL и dU для 5% уровня значимости.

Для $m = 4$ и $n = 27$: $dL = 1,08$; $dU = 1,76$.

Так как расчетное значение критерия Дарбина-Уотсона для Y_1 $DW = 0,648$ попадает в первый интервал (1) $0 \leq DW \leq 1,08$, то есть в остатках регрессии существует положительная автокорреляция. Для Y_2 - Y_5 мы можем принять нулевую гипотезу об отсутствии автокорреляции.

Таким образом, получены достоверные и адекватные уравнения регрессии (2-6), контролируемых параметров, достаточно полно характеризующие исследуемый технологический процесс на показатели варено-копченой мясной продукции

3.5.2 Анализ поверхностей отклика для показателей варено-копченой мясной продукции в области факторного пространства

В результате обработки изучение трехмерных графиков были получены значения коэффициентов регрессии полиномиальных моделей, зависимости показателей технологических факторов (Y_1, Y_2, Y_3) от показателей варено-копченой мясной продукции (X_1, X_2, X_3, X_4).

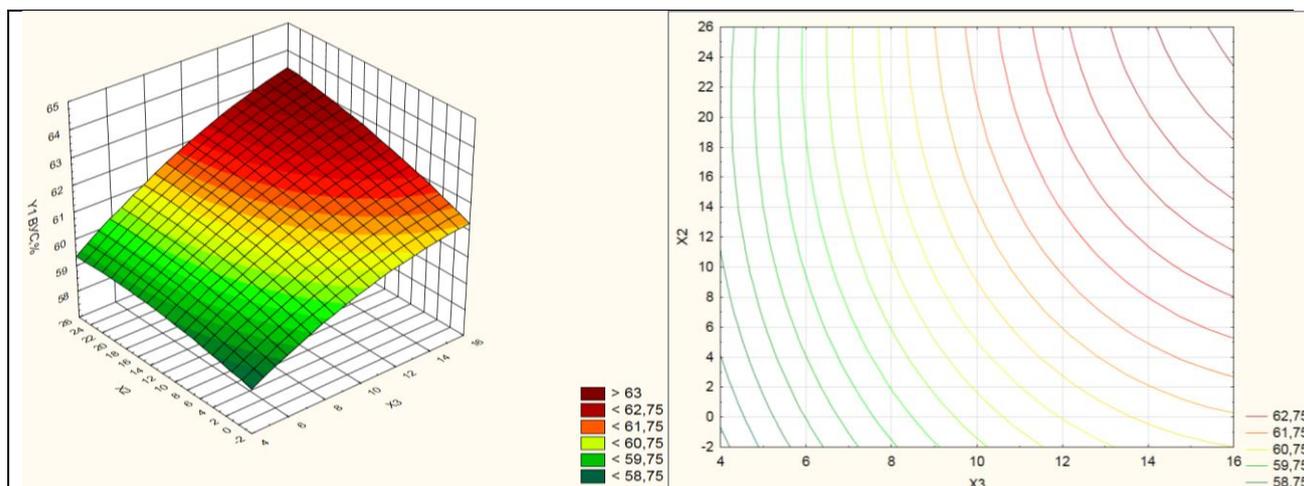


Рисунок 14 - Поверхность отклика и линии равного уровня времени созревания и количество растительной добавки на влагоудерживающую способность (ВУС - Y1) варено-копченой мясной продукции

Для показателя Y1, % уравнение регрессии имеет вид:

$$Y1_{ВУС, \%} = 57,025 + 0,4955 * X2 + 0,0395 * X3 - 0,0136 * X2 * X2 + 0,0043 * X2 * X3 - 0,0014 * X3 * X3$$

Анализируя полученную регрессионную модель, можно сделать вывод о том, что (Y1 ВУС, %) зависит и от времени созревания (X2) и от количество растительной добавки (X3). Коэффициент при факторе X2 и X3 значимый, положительный и указывает на то, что при увеличении время созревания и количество растительной добавки имеется тенденция к увеличению ВУС до определённого предела. Коэффициент при факторе X2*X2 незначимый, X2*X3 и X3*X3 мало значимый, значит ВУС в исследуемых пределах медленно растет.

Задачу нахождения оптимальных параметров решили с помощью графических интерпретаций результатов эксперимента, которые заключается в построении линий равных уровней критериев оптимизации в осях координат независимых факторов (от времени созревания (X2) и от количество растительной добавки (X3)), представленных на рисунке 14.

По результатам эксперимента, реализованного методом регрессионного анализа, можно сделать вывод: наилучшими показателям варено-копченой мясной продукции являются: времени созревания (X2) – 12час, количество растительной добавки (X3) – 10%. Таким образом, оптимальной композицией является 12час, времени созревания и 10 % количество растительной добавки, ВУС 61,78%.

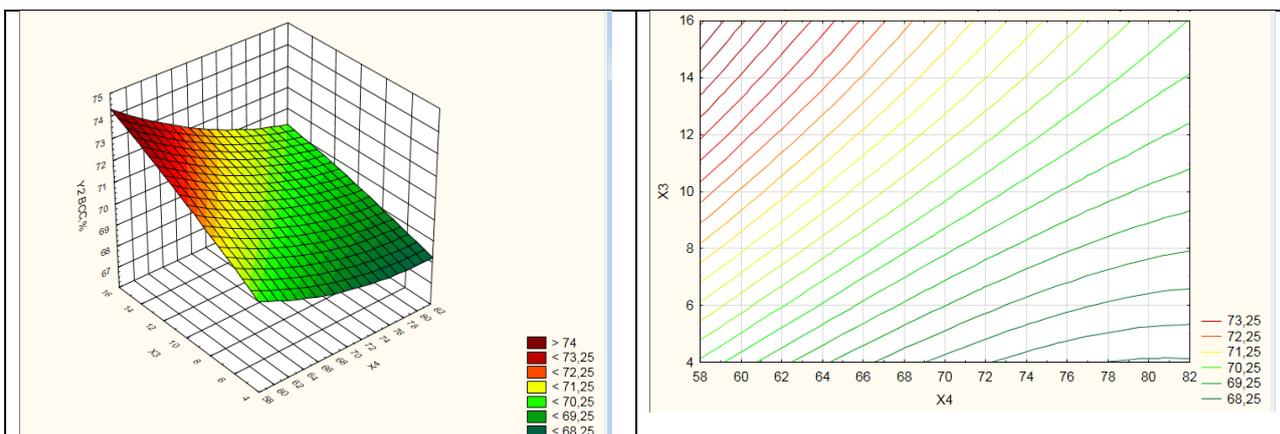


Рисунок 15 - Поверхность отклика и линии равного уровня количество растительной добавки и количество верблюжатины к массе 100% всех видов сырья в продукте на влагосвязывающую способность (ВСС - Y2) показатели варено-копченой мясной продукции

Для показателя Y2,% уравнение регрессии имеет вид:

$$Y2 \text{ ВСС, \%} = 89,6424 - 0,5818 * x + 0,8368 * y + 0,0038 * x * x - 0,0072 * x * y - 0,0038 * y * y.$$

Таким образом, анализируя полученную регрессионную модель, можно вывести некоторую зависимость влагосвязывающей способности от технологических факторов - наибольшее значение данный показатель имеет (70,4844%) при внесении количество растительной добавки 10% и количество верблюжатины к массе 100% всех видов сырья в продукте 70%.

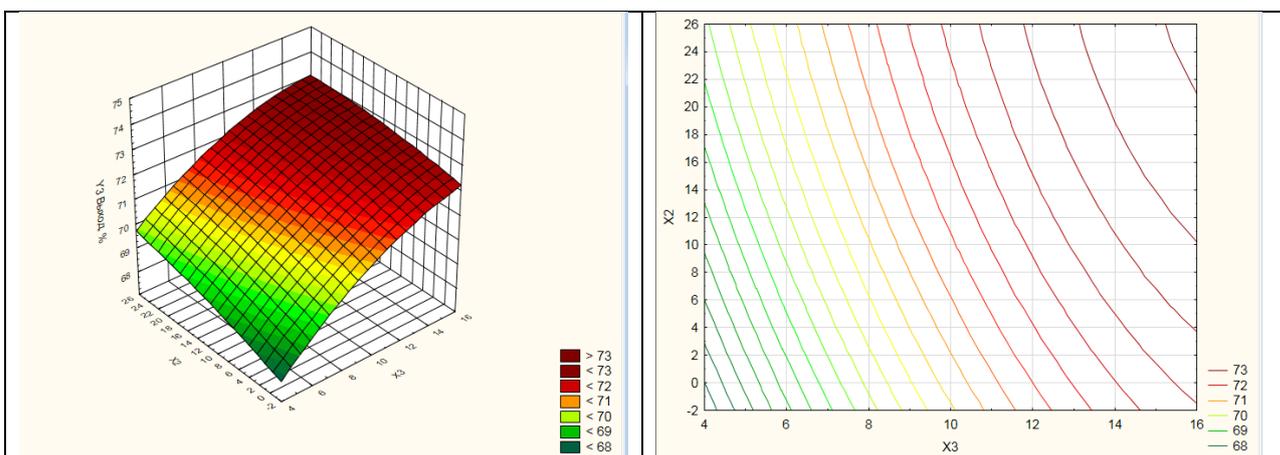


Рисунок 16 - Поверхность отклика и линии равного уровня времени созревания и количество растительной добавки на выход готовой продукции – Y3 варено-копченой мясной продукции

Для показателя Y3 - выход готовой продукции,% уравнение регрессии имеет вид:

$$Y_3 \text{ Выход, \%} = 65,3291 + 0,7453 * x + 0,1002 * y - 0,0192 * x * x - 0,0031 * x * y - 0,0009 * y * y$$

Результаты исследований показали, что выбранное количество растительной добавки (10% – X3) и время созревания (12 ч – X2) показывают наибольший результат, т.е. выход готовой продукции – Y3 = 71,5629%.

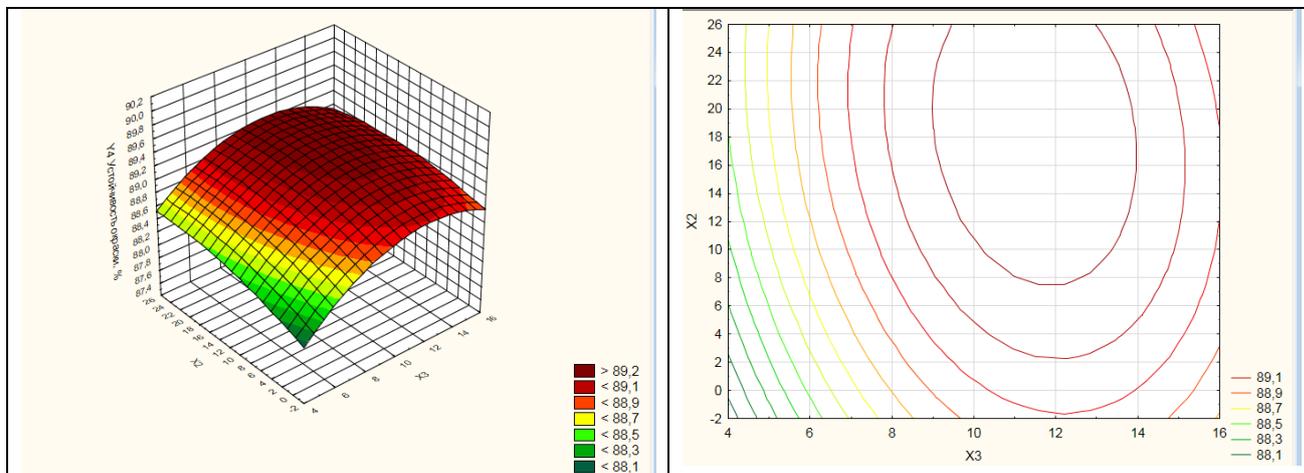


Рисунок 17 - Поверхность отклика и линии равного уровня времени созревания и количество растительной добавки на устойчивости окраски – Y4 варено-копченой мясной продукции

Для показателя Y4 - Устойчивость окраски,% уравнение регрессии имеет вид:

$$Y_4 \text{ Устойчивость окраски, \%} = 86,9811 + 0,34 * x_3 + 0,0383 * x_2^2 - 0,014 * x_3 * x_3 - 0,001 * x_3 * x_2 - 0,0007 * x_2 * x_2$$

В результате получили, что выбранное количество растительной добавки (10% – X3) и время созревания (12 ч – X2) показывают наибольший результат, т.е. утойчивость окраски – Y4 = 89,2199%.

Для показателя Y5 - Органолептические показатели, % уравнение регрессии имеет вид:

$$Y_5 \text{ Органолептические показатели, Баллы} = 4,5944 - 0,0005 * x_3 + 0,0317 * x_2^2 + 2,4998E-17 * x_3 * x_3 + 0,0001 * x_3 * x_2 - 0,0013 * x_2 * x_2$$

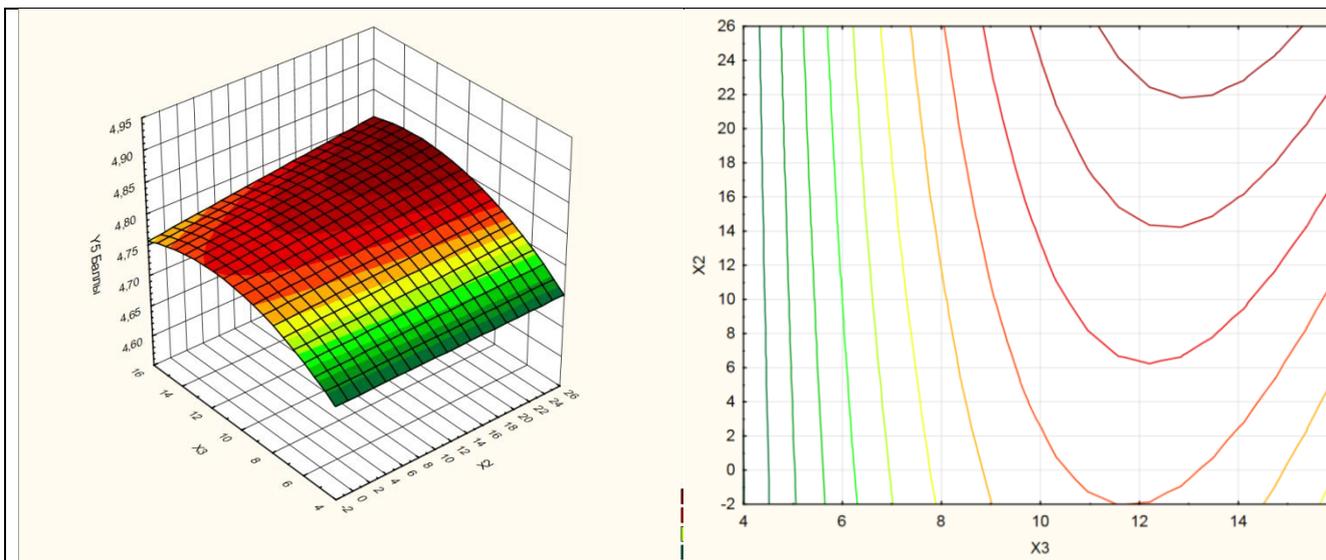


Рисунок 18 - Поверхность отклика и линии равного уровня времени созревания и количество растительной добавки на органолептические показатели – Y5 варено-копченой мясной продукции

Из расчетов выяснилось, что органолептическую оценку в итоге расчетов показывают $Y5 = 4,7946$, баллы, в зависимости от факторов уровня времени созревания – $x2$, ч и количество растительной добавки – $x3\%$.

Построенная математическая модель имеет научную значимость и может применяться в разработке новых мясных продуктов, в том числе реструктурированных, с улучшенными функционально-технологическими свойствами и с сохранением параметров пищевой безопасности.

Заключение по третьей главе

Проведен комплексный анализ качественных показателей, технологических свойств мясного сырья. Исследования показали, что в верблюжатине значительную долю составляют соединительнотканые белки, о чем свидетельствуют сравнительно высокое содержание оксипролина, которое составляет в целом до 350 мг%. Это свидетельствует, что для улучшения структурно-механических показателей целесообразно комбинирование мясного сырья.

Важным показателем качества и пищевой ценности мяса служит белковый качественный показатель, найденный как отношение содержания триптофана к оксипролину, который составил 1,14 для верблюжатины и 1,4 для говядины. Определение химического состава также показало, что в мышечной ткани верблюдов в большом количестве содержится фосфор – 216,5-223,5 мг%, что несколько больше, чем в говядине, содержание фосфора в которой составляет, как правило, 198,0-210,0 мг%.

В целях разработки мясных продуктов с применением верблюжатины, проведено протеомное исследование белков мышечной ткани в частности,

идентифицированные 114 белковые фракции включая миозиновые цепи, показали относительно слабую влагоудерживающую способность и низкий показатель сочности верблюжатины. Результаты протеомного исследования легли в основу в определении оптимального соотношения говядины и верблюжатины в опытных образцах.

Исследование жирнокислотного состава порошка из семян облепихи показало, что 91,7% жирных кислот представлены ненасыщенной фракцией, причем полиненасыщенных жирных кислот в 3,7 раз больше, чем мононенасыщенных.

В результате исследований влияния порошка из семян облепихи на функционально-технологические свойства готовой продукции установлено, что влагоудерживающая способность семян облепихи в сравнении с традиционно используемой мукой пшеницы выше на 8%, а жирудерживающая способность семян облепихи в сравнении с широко применяемой пшеничной и рисовой мукой выше в среднем на 10%.

Анализ результатов исследований показал, что наибольшее значение ВСС наблюдается при введении 15% порошка из семян облепихи в мясной фарш. Повышение ВСС позволяет увеличить выход готовой продукции на 9,35%, что будет способствовать повышению экономической эффективности производства мясного фарша.

Согласно плану многофакторного эксперимента были разработаны 27 опытов на варено-копченых мясных продуктах из верблюжатины и говядины с различными вариациями растительной добавки, количества верблюжатины в составе продукта и времени созревания. На основании результатов математического моделирования были установлены оптимальные параметры данных факторов и предложена разработка одного вида варено-копченого мясного продукта, обладающий высокими органолептическими, структурно-механическими показателями.

Полученные результаты исследований показали, что введение порошка из семян облепихи в количестве не более 10% способствует улучшению функционально-технологических свойств мясного фарша. Семена облепихи связывает воду за счет белковой системы и полисахаридов, в результате чего поддерживается стабильность готовой продукции, снижаются потери при тепловой обработке, повышается сочность изделия и увеличивается выход продукта. Также введения 10 % порошка из семян облепихи способствует повышению устойчивости окраски готовой продукции. В связи с вышесказанным количество добавляемого гидратированного порошка из семян облепихи в рецептуру варено копченой колбасы из верблюжатины и говядины принято 10%.

4 РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ВАРЕНО-КОПЧЕНОЙ КОЛБАСЫ ИЗ ВЕРБЛЮЖАТИНЫ И ГОВЯДИНЫ

Для определения процентного соотношения говядины и верблюжатины в мясном продукте были изучены опытные образцы 1,2,3 с заменой говядины на верблюжатины на 50%, 60% и 70% соответственно. Для выбора оптимальной рецептуры опытные образцы были исследованы по химическому составу и органолептическим показателям.

Таблица 28 – Химический состав исследуемых образцов

Мясное сырье	Влага, %	Белок, %	Жир, %	Зола, %
Контрольный образец	60,0±1,1	20,0±0,03	20,0±0,01	1,0±0,01
Опыт 1	60,0±1,1	20,0±0,03	19,0±0,01	1,0±0,01
Опыт 2	59,8 ±1,2	18,9 ±0,04	20,4 ±0,1	0,9 ±0,03
Опыт 3	60,1 ±1,1	20,1 ±0,03	18,8 ±0,1	1,0 ±0,05

Результаты таблицы показывают, что наиболее оптимальный химический состав, приближенный к химическому составу контрольного образца, имеют опытные образцы 2, где количественное содержание верблюжатины составляет - 60 %, говядины - 40 %.

Для определения процентного соотношения говядины и верблюжатины в мясном продукте были проведены исследования по определению напряжения среза готовых мясных продуктов. На основании полученных данных можно полагать, что с уменьшением доли верблюжатины в составе варено-копченого мясного продукта из верблюжатины и говядины, прочностные свойства готовых образцов снижаются, о чем свидетельствуют величины напряжения среза готовой продукции (рис. 18).

Результаты выполненных исследований показали, что у всех опытных продуктов величина напряжения среза ниже, чем у контрольного. Так, при количественном содержании верблюжатины 70% напряжение среза уменьшается на 0,9% по сравнению с контрольным. При уменьшении количества верблюжатины в составе варено-копченого мясного продукта, происходит снижение исследуемого показателя на 1,6 и 3,3 % соответственно, по сравнению с показателем контрольного продукта.

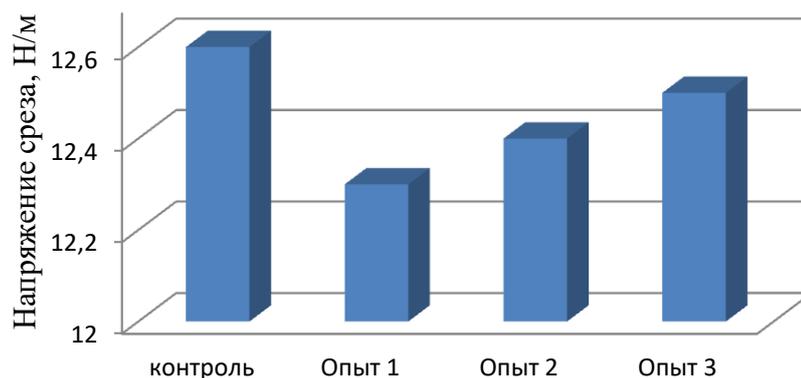


Рисунок 18 – Напряжение среза исследуемых образцов

Показателями, характеризующими пищевую ценность продуктов, являются структурно-механические свойства готовой варено-копченой продукции. Как было описано ранее в разделе 3.5.1 (мат. моделирование) с уменьшением доли верблюжатины и увеличением растительного компонента в составе готового продукта, влагосвязывающая и влагоудерживающая способность образцов готовой продукции заметно увеличивается, что положительно влияет на качество готовой продукции (рисунок 19, 20). Оптимальные результаты достигаются в опыте №1 и №2 где влагосвязывающая и влагоудерживающая способность выше, чем в остальных образцах. Тем самым, полученные данные показывают предельно допустимое количество содержания верблюжатины в комбинированном варено-копченном мясном продукте может достигать до 60%, не ухудшая функционально-технологические свойства готового продукта.

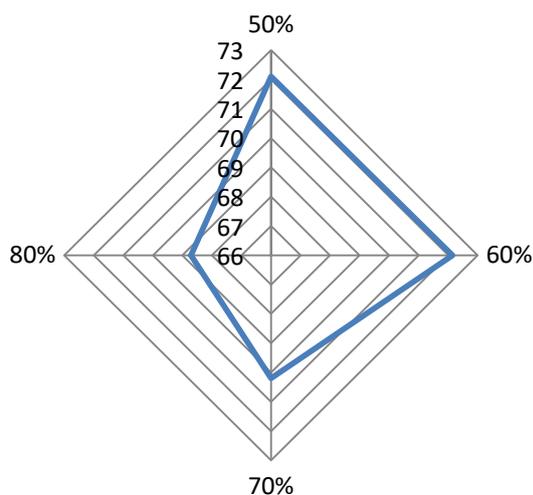


Рисунок 19 – Динамика изменения влагосвязывающей способности варено-копченого мясного продукта из верблюжатины и говядины в зависимости от процентного содержания верблюжатины внутри продукта

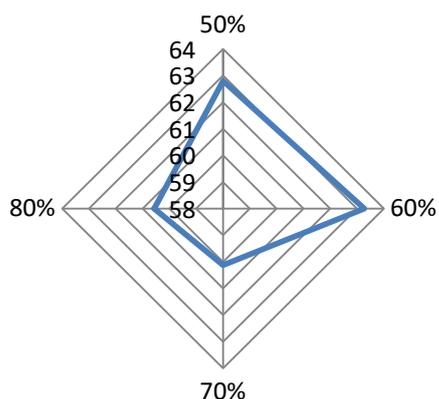


Рисунок 20 – Динамика изменения влагоудерживающей способности варено-копченого мясного продукта из верблюжатины и говядины в зависимости от процентного содержания верблюжатины внутри продукта

Для определения процентного соотношения говядины и верблюжатины в мясном продукте были проведены исследования органолептических характеристик, по которым оценивали внешний вид, форму, цвет, запах, вкус и консистенцию.

Таблица 29 – Органолептические показатели варено-копченых колбас с разным соотношением верблюжатины и говядины

Количество мясного сырья, %	Вкус	Запах и аромат	Внешний вид	Консистенция	Вид на разрезе	Сочность
Верблюжатины/говядины (50:50)	5	4,9	4,7	4,8	4,8	5
Верблюжатины/говядины (60:40)	5	4,9	4,8	4,9	4,9	4,9
Верблюжатины/говядины (70:30)	4	3,8	4,6	4,8	4,9	4,2

Согласно органолептическим показателям, оптимальным соотношением верблюжатины и говядины является 60:40. Так, опыт №2 имеет батоны с чистой сухой поверхностью, без пятен, слипов, повреждений оболочки, наплывов фарша. Консистенция плотная и упругая. Без постороннего привкуса, с ярко выраженным ароматом копчения и пряностей.

Выше приведенные результаты исследований химического состава, структурно-механических и функционально-технологических свойств опытных образцов с большей вероятностью указывают на целесообразность использования рецептуры опытного образца №2, где соотношение верблюжатины и говядины 60/40% соответственно.

Предварительные данные, полученные на мясных фаршах, послужили основанием для разработки рецептуры и технологии варено-копченой колбасы

из верблюжатины и говядины с введением порошка из семян облепихи. Контрольным образцом служила варено-копченая колбаса из верблюжатины и говядины без добавления порошка из семян облепихи.

Разработка технологии и ее апробация проходила в условиях научно-производственного центра по переработке мяса АТУ, мясоперерабатывающего завода ТОО «АФ Кайнар».

В качестве пищевых добавок в рецептуре разрабатываемой продукции использовали: соль поваренную, нитрит натрия, перец черный молотый, перец душистый молотый, мускатный орех. Пряности измельчают, просеивают через сита с различными размерами отверстий, так, например, для кориандра и перца душистого диаметр отверстия должен быть не более 0,95 мм, для перца черного и белого – не более 0,45 мм. Металлические примеси в молотых пряностях не должны превышать 0,001%.

Соль поваренная пищевая – основной ингредиент, используемый при посоле мяса. В зависимости от концентрации соль обладает бактериостатическим или бактерицидным действием, обеспечивает растворимость мышечных белков и формирует вкус. В разрабатываемую рецептуру колбасы вводили 2,5 кг поваренной соли на 100 кг сырья.

В таблице 30 представлена рецептура варено-копченой колбасы из верблюжатины и говядины «Жетысу» с добавлением порошка из семян облепихи.

Таблица 30 – Рецептура варено-копченой колбасы «Жетысу»

Сырье, специи	Контроль	Опыт
% / 100 кг сырья		
Основное сырье:		
Говядина жилованная	30	30
Верблюжатины односортная	40	40
Горбовой жир	20	20
Порошок из семян облепихи	-	10
Ингредиенты:		
Соль поваренная пищевая, %	2,5	2,5
Нитрит натрия, г/100кг	0,055	0,055
Сахар, г/100кг	100	100
Перец черный, г/100 кг	85	85
Орех мускатный, г/100кг	55	55

На основании проведенных экспериментов разработана технологическая схема производства варено-копченой колбасы из верблюжатины и говядины с использованием порошка из семян облепихи (рисунок 21).

При осуществлении входного контроля и приемке сырья и материалов, которые используются для производства продуктов из верблюжатины,

осуществляют строго по правилам производственного контроля, утвержденным в установленном порядке на предприятии.

Входной контроль проводится для всех объектов и материалов: верблюжатины (туши и полутуши, четвертины, отрубы), неосновное сырье и пищевые ингредиенты, пряности, вспомогательные материалы.

При входном контроле всех партий сырья и материалов определяют наличие и правильность оформления сопроводительных документов, проводят визуальный осмотр, органолептическую оценку на предмет соответствия требованиям и регламентам нормативной документации.

Сырье и материалы в производстве использовать не допускаются, если отсутствуют или неправильно оформлены на них сопроводительные документы, истек срок хранения, не соответствуют требованиям нормативной документации. Сырье или материалы, имеющие срок хранения свыше восьмидесяти процентов от срока хранения, установленного в нормативном документе, подвергают физико-химическим и микробиологическим исследованиям и на основании результатов этих исследований делают заключение об их использовании.

Мясное сырье проверяют на соответствие сопроводительным документам: клейма и штампы на соответствие фактической категории мяса; термическое состояние; условия, сроки хранения до поступления на данное предприятие.

Результаты входного контроля определяют направление дальнейшего использования мясного сырья, при этом к использованию не допускается сырье, если отсутствуют на нем клеймы и штампы, истек срок годности, указанный в нормативном документе.

На основе измерения температуры определяют термическое состояние мясного сырья. Температура охлажденного мяса- (-1,5 до +4)°С; размороженного мяса – не ниже(+1,5)°С; замороженного мяса – не выше (-8)°С.

Органолептическая оценка мясного сырья, поступившего на переработку, проводится в соответствии с требованиями действующих нормативных документов. Если выявлена сомнительная свежесть мяса, то проводят химические и микробиологические анализы по ГОСТ 23392-78, после чего устанавливается возможность его использования для переработки в продукты питания.

Немясные ингредиенты и материалы проверяют: дата выработки и срок хранения, состав, указанный на этикетке и ее наличие. Не используются в производстве немясные ингредиенты и материалы, поступившие с дефектами упаковки без проверки в лаборатории на предмет соответствия установленным показателям.

В мясном сырье и материалах при входном контроле определяют микробиологические, органолептические, физико-химические показатели, а также посторонние примеси. Исследования проводят методами, указанными в соответствующих нормативных документах на их производство.

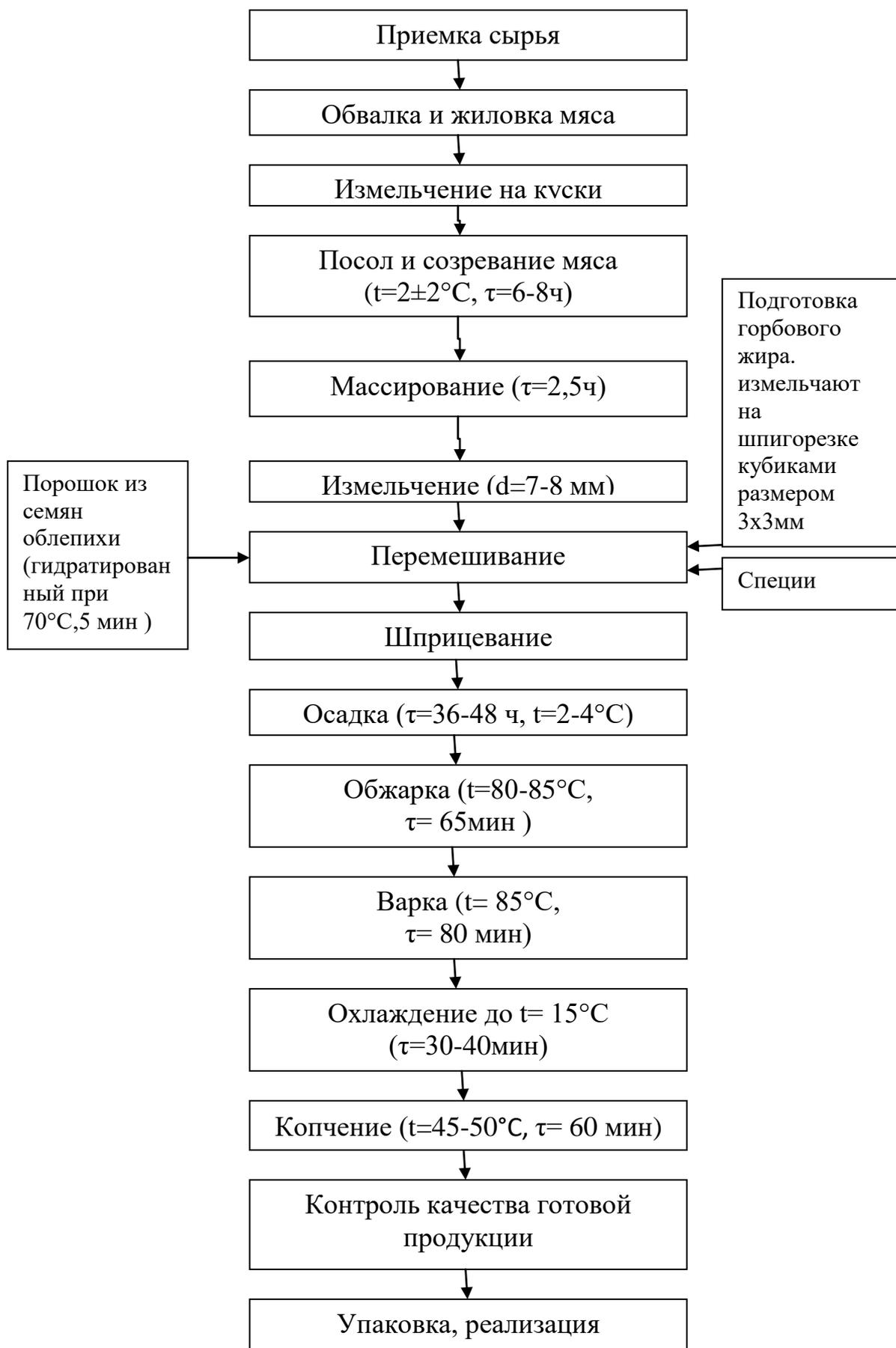


Рисунок 21 – Технологическая схема производства варено-копченой колбасы «Жетысу»

Технологический процесс производства варено-копченой колбасы предусматривает прием сырья, разделку, обвалку, жиловку мяса, измельчение, посол и созревание, шприцевание в оболочку, термическую обработку, копчение, охлаждение и контроль качества готового продукта.

Прием сырья, дефростация, зачистка и разделка полутуш и отрубов, обвалка и жиловка мяса. В качестве мясного сырья используют говядину жилованную, верблюжати́ну жилованную, а также горбовой жир.

Охлажденные до 4°C полутуши и отрубы говядины, верблюжати́ны подвергают обвалке. Перед обвалкой с мяса срезают клейма, загрязнения и кровоподтеки. Обвалку говядины, верблюжати́ны проводят традиционным ручным способом – отделяют мышечную, соединительную и жировую ткани от костей. Обваленная мясная масса подается в камеру охлаждения. Далее мясное сырье подвергают жиловке. При жиловке говяжье мясо освобождают от грубых соединительнотканых прослоек, сухожилий, хрящей, пленок и нарезают кусками весом 400 г.

Горбовой жир для производства колбасы предварительно охлаждают до температуры -1°C и измельчают на шпигорезке кубиками размером 3x3 мм.

Одним из основных этапов технологии производства колбас с использованием растительных добавок является выбор способа и метода введения данных добавок в состав мясной системы.

В обосновании растительного компонента было установлено, что семена облепихи проявляют высокие функционально-технологические свойства – влагосвязывающую, влаго- и жиросодерживающие способности и выраженную совместимость с мышечными белками, поэтому не требует специальных условий для их подготовки при изготовлении колбасных изделий.

Однако белки облепиховых семян, так же как и мышечные, должны быть хорошо растворены и диспергированы.

Производственный опыт показывает, что гарантированное сохранение и даже улучшение органолептических показателей готовой продукции возможно при применении до 2% растительных белков в сухом виде, при превышении этого уровня желательно использовать предварительную гидратацию препарата. В рецептуре разработанной варено-копченой колбасы порошок из семян облепихи вводят в количестве 10%, перед применением ее гидратируют при перемешивании в течение 5-10 мин.

Измельчение, посол и созревание мяса

Измельченную на волчке с решеткой диаметром отверстий 5-6 мм жилованную говядину и верблюжати́ну подвергают посолу. Предварительное измельчение мясного сырья необходимо для ускорения диффузионных процессов распределения посолочных веществ и перехода влаго- и солерастворимых белков в дисперсионную среду.

Процесс массирования осуществлялся при коэффициенте загрузки массажера 0,6–0,8 при температуре мясного сырья не выше 6 °C и глубине вакуума 80–90 %. Режимы массирования: 20 мин массирования, 20 мин покоя при 16 об/мин в течение 3–4 ч.

Для достижения интенсивной и устойчивой окраски продукта добавляют нитрит натрия в количестве, предусмотренном рецептурой, в составе посолочной смеси в виде раствора концентрацией не выше 2,5%.

Колбасный фарш тщательно перемешивают с растительным компонентом и посолочной смесью и выдерживают от 6 до 8 ч при температуре $(2\pm 2)^{\circ}\text{C}$. В мясной фарш вводили порошок из семян облепихи в количестве 10% на 100 кг несоленого сырья. Приготовление фарша производится в мешалке. Подготовленный фарш помещают в мешалку и перемешивают 5 минут с добавлением пряностей. Общая продолжительность приготовления фарша составляет 8 минут.

Наполнение фаршем колбасных батонов в оболочку.

В эту стадию входит операция наполнения оболочки фаршем, вязка батонов, штриковка, навешивание на палки и навешивание палок с батонами на рамы. Оболочки заполняют фаршем с помощью шприца.

Осадка. Это процесс выдержки сформованных колбасных батонов. В период осадки восстанавливаются связи между частицами фарша, протекают реакции, связанные со стабилизацией окраски, оболочка подсушивается, что обеспечивает хороший товарный вид после обжарки. Колбасы подвергаются осадке в течение (2-4) ч при температуре $(2-4)^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха 85% в специальных камерах.

Термическая обработка. Заключительная стадия производства колбас, в процессе которой достигается полная готовность продукта. Стадия включает операции обжарки, варки, охлаждения, копчение. Обжарка колбас производится в комбинированных камерах с автоматическим контролем температуры и влажности. Обжарку колбас ведут при температуре $(80-100)^{\circ}\text{C}$ в течении 65 мин. По окончании обжарки температура в центре батона не должна превышать 45°C . После обжарки колбасные изделия направляют на варку. Разрыв между обжаркой и варкой не должен превышать 30 мин.

Обжаренные батоны варят с помощью пара или в воде при температуре 85°C до тех пор, пока температура в центре изделий не достигнет 72°C . Далее мясной продукт коптят при температуре $30-40^{\circ}\text{C}$ в течение 45-60 минут.

Охлаждение

Далее продукцию направляют на охлаждение под мокрый душ в течение 10 мин, а затем в помещении с кондиционированным воздухом или в обычном охлажденном помещении.

Охлаждение происходит при температуре воздуха 8°C до достижения в центре батона температуры не выше 15°C .

Контроль качества

Готовые изделия проверяют по органолептическим показателям ГОСТ Р 53159, ГОСТ Р 53161, ГОСТ ISO 8588, ГОСТ 9959; физико-химическим и микробиологическим показателям ГОСТ Р 51447, ГОСТ 9792, ГОСТ 31904, ГОСТ 32164;

Готовую продукцию принимают партиями. Под партией понимают любое количество готовой продукции выработанной в течение одной смены, при соблюдении одного и того же технологического режима производства.

Для определения органолептических показателей отбирают массой 400-500 г, а для проведения химических испытаний точечные пробы отбирают массой 200-250 г, отрезая от готового продукта в поперечном направлении на расстоянии не менее 5 см от края.

Из двух точечных проб от разных единиц продукции составляют объединенные пробы соответственно массой 800-1000 г для органолептических испытаний и 400-500 г - для химических.

Упаковка, реализация

Варено-копченую колбасу хранят в подвешенном состоянии при температуре 0-8°C и относительной влажности воздуха (75-85)% не более 15 суток с момента окончания технологического процесса.

Каждую единицу товара маркируют этикеткой, где указаны предприятие, его товарный знак, вид и сорт колбасы, масса нетто и брутто, вид тары, дата и час изготовления.

Транспортировать необходимо в охлаждаемых транспортных средствах, обеспечивающих сохранность качества продукции.

Заключение по четвертой главе

На основе результатов экспериментальных исследований разработана новая технология органической варено-копченой мясной продукции из верблюжатины и говядины с повышенной пищевой и биологической ценностью. Технология производства варено-копченой мясной продукции из верблюжатины и говядины апробирована в производственных условиях ТОО «АФ Кайнар» и МПК «Рахмет» ТОО «КХ «Жана-Аул».

Проведенные исследования позволяют частично решить проблему дефицита говядины, а также организации здорового питания населения Республики Казахстан путем производства мясной продукции по данной технологии с применением нетрадиционных сырьевых ресурсов, а именно, верблюжатины. Особенности химического состава верблюжатины позволяют использовать ее при производстве мясных продуктов высокой пищевой ценности.

5 ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ВАРЕНО-КОПЧЕНЫХ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ ВЕРБЛЮЖАТИНЫ И ГОВЯДИНЫ

5.1 Анализ органолептических показателей варено-копченых мясных продуктов из верблюжатины и говядины

В соответствии с разработанной технологией была изготовлена опытная партия варено-копченой колбасы с введением порошка из семян облепихи и изучены ее органолептические показатели. Контрольным образцом служила варено-копченая колбаса без добавления порошка из семян облепихи.

Дана дегустационная оценка готовой колбасы из верблюжатины и говядины в соответствии с принятой методикой по 5-балльной системе, результаты представлены в таблице 31.

Дегустационная оценка варено-копченых колбас с введением порошка из семян облепихи показала высокие органолептические характеристики готового продукта.

Таблица 31 – Органолептические показатели варено-копченых колбас с разным добавлением порошка из семян облепихи

Количество растительного компонента, %	Вкус	Запах и аромат	Внешний вид	Консистенция	Вид на разрезе	Сочность
Контроль	5	4,7	4,8	4,9	4,8	4,7
С добавлением 5% порошка из семян облепихи	5	4	5	4	4	4
С добавлением 10% порошка из семян облепихи	4,8	4,8	4,9	5	4,8	5
С добавлением 15% порошка из семян облепихи	3,8	3,7	3,9	4	4	4,5

Результаты органолептической оценки варено-копченых колбас показали, что опытные образцы с 10%-ным введением порошка из семян облепихи имели привлекательный оригинальный внешний вид на разрезе с зернистыми включениями.

Кусочки горбового жира и порошка из семян облепихи равномерно распределены по всему объему готовой продукции. Кусочки горбового жира размером не более 3 мм, края кусочков не оплавлены. Цвет на разрезе образцов красно-розовый, без серых пятен, однородный как возле оболочки, так и в центре батона. Запах, свойственный варено-копченым колбасам, приятный. Вкус в меру соленый, свойственный, без посторонних привкусов. Важно

отметить, что специфический вкус и запах верблюжатины не уловим. Консистенция опытных образцов достаточно упругая, умеренно нежная.

В ходе проведения эксперимента был исследован показатель усилия среза готовой продукции (рисунок 22).

Приемлемым количеством введения порошка из семян облепихи в рецептуру варено-копченой колбасы является 10%, при этом усилие среза составило 12,2 Н/м. Введение порошка из семян облепихи обуславливает структурно- механические свойства колбасы в пределах, соответствующих варено-копченым колбасам.

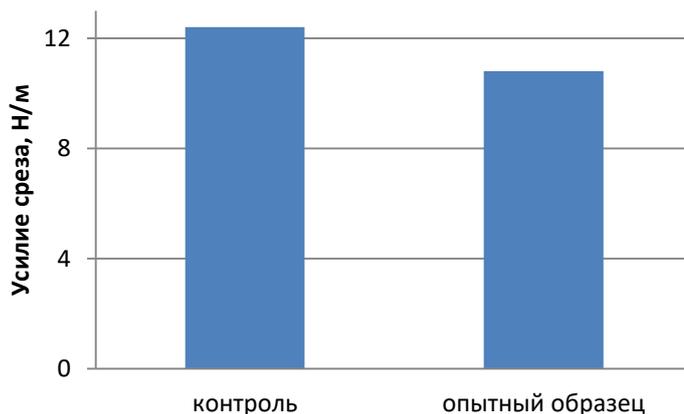


Рисунок 22 – Усилие среза варено-копченой колбасы из верблюжатины и говядины

Для подтверждения более устойчивой окраски было изучено содержание нитрозопигментов в готовой продукции (рисунок 23).

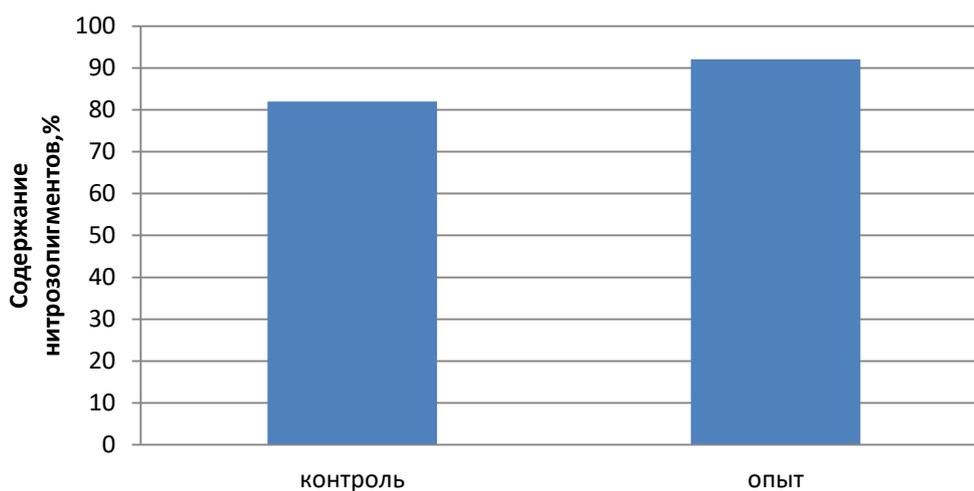


Рисунок 23 – Содержание нитрозопигментов в готовой продукции

Представленные на рисунке 23 данные свидетельствуют о том, что количество нитрозопигментов в опытных колбасах выше на 9,0%. Это может указывать на более полное вовлечение нитрита натрия в процессы его взаимодействия с миоглобином и формирования нитрозопигментов. Данному

процессу способствует создание восстановительных условий в фаршевой системе в связи с присутствием в ней биологически активных веществ с высокими восстановительными свойствами.

На основании проведенных исследований установлены высокие органолептические характеристики готовой колбасной продукции из верблюжатины и говядины с введением порошка из семян облепихи в количестве 10%.

5.2 Исследование пищевой и биологической ценности варено-копченых мясных продуктов из верблюжатины и говядины

Результаты оценки показателей качества нового вида варено-копченой мясной продукции с добавлением порошка из семян облепихи представлены в таблице 32.

Результаты анализа, приведенные в таблице 32, показали, что готовая продукция с добавлением порошка из семян облепихи соответствуют по органолептическим и физико-химическим показателям требованиям, предъявляемым к варено-копченым колбасам.

Таблица 32 – Показатели качества варено-копченой колбасы «Жетысу»

Показатели	Значения
Массовая доля, %	
влаги	61,9±1,135
белка	19,36±0,04
жира	22,70±1,07
углеводов	3,10±0,03
Массовая доля поваренной соли, %	2,18±0,05
Массовая доля нитрита натрия, %	0,002±0,0001
Выход, % к массе сырья	72,8±1,78

Добавление в состав рецептуры варено-копченой колбасы порошка из семян облепихи оказывает незначительное повышение массовой доли белка при значительном уменьшении содержания липидов (4,4%) в готовом продукте.

В связи с энергетической перегруженностью рациона человека, снижение содержания жира является положительным фактором. В результате снижается калорийность продукта: для варено-копченой колбасы из верблюжатины и говядины она составила на 11,2 % ниже, чем в контрольном образце.

Далее исследовано содержание биологически активных веществ в готовой продукции (таблица 33).

По количеству витаминов новая рецептура незначительно превышает содержание по тиамину, рибофлавинову и пиридоксину. Вместе с тем введение растительной добавки обогащает разрабатываемые колбасы каротиноидами, токоферолом и флавоноидами, что, безусловно, повышает их биологическую

ценность и переводит в ассортимент продуктов специального и функционального питания.

Таблица 33 – Содержание биологически активных веществ в готовой продукции

Показатели	Контроль	Опыт
ПНЖК, %	1,22	1,34
Витаминный состав, мг/100 г продукта		
Пиридоксин (В6)	0,36	0,38
Рибофлавин (В2)	0,180	0,185
Тиамин (В1)	0,250	0,282
Токоферол	0,301	0,703
Флавоноиды	–	0,12
Каротиноиды, мг %	–	0,18

Особенность физиологической роли β -каротина и токоферола состоит в противоокислительном вмешательстве в процессы перекисного окисления липидов в организме, главным образом, в мембранных структурах (встраивается боковой цепью в структуру мембраны), что способствует сохранению качества готовых продуктов.

В таблице 34 представлены данные по обеспечению среднесуточной физиологической потребности организма человека в витаминах при употреблении разработанной готовой продукции.

Таблица 34 – Содержание биологически активных веществ в готовой продукции

Показатель	Норма суточной потребности	Контроль	Опыт
ПНЖК, %	11 мг/сут	1,22	1,34
Пиридоксин (В6)	1,8-2,0 мг/сут	0,36	0,38
Рибофлавин (В2)	1,8 мг/сут	0,18	0,21
Тиамин (В1)	1,5 мг/сут	0,25	0,18
Токоферол	7,8 мг/экв. сут	0,301	0,703
Флавоноиды, мг/100 г	–	–	0,12
Каротиноиды, мг /100 г	–	–	0,18

Из данных таблицы 34 следует, что исследуемые образцы обеспечивают около 20% суточной потребности организма человека в пиридоксине и β -каротине, более 10% суточной потребности в тиамине и токофероле и около 8% в рибофлавине. При внесении 10% порошка из семян облепихи в рецептуру

варено-копченого мясного продукта из верблюжатины и говядины увеличивается содержание токоферола в 2,5 раза.

Рассчитанная степень удовлетворения среднесуточной физиологической потребности организма человека в полиненасыщенных жирных кислотах при употреблении 100 г образцов варено-копченого мясного продукта составляет более 10%.

Представленные результаты исследований позволяют отнести варено-копченую колбасу из верблюжатины и говядины к продуктам специального или функционального назначения, поскольку при употреблении 100 г данных изделий обеспечивается более 10 % среднесуточной физиологической потребности организма человека в ПНЖК, рибофлавине, тиамине, пиридоксине и токофероле. Разработанная рецептура варено-копченой колбасы позволяет расширить ассортимент варено-копченых колбас повышенной пищевой и биологической ценности.

Для определения качественных показателей варено-копченой колбасы при хранении была изучена динамика состава микрофлоры при хранении образцов готовой продукции, изготовленных с использованием колбасной оболочки диаметром 40 мм, в течение шести суток при температуре (5-8)°С и относительной влажности воздуха (75-80)% по количеству мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ). Результаты исследований представлены в таблице 35.

Таблица 35 – Изменение микрофлоры в процессе хранения готовой продукции

Показатели	5 суток		10 суток		15 суток	
	Контроль	Опыт	Контроль	Опыт	Контроль	Опыт
Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, КОЕ в 1 г	7,5·10 ²	7,6·10 ²	7,7·10 ²	7,6·10 ²	7,6·10 ²	7,8·10 ²
БГКП (колиформы) в 1 г	не обнаружено					
Str.Aureus в 1 г	не обнаружено					
Сульфитредуцирующие клостридии в 1 г	не обнаружено					

В результате проведенного эксперимента установлено, что введение порошка из семян облепихи способствует обеспечению безопасности готовой продукции в микробиологическом отношении в течение пятнадцати суток хранения, что соответствует стандарту. Добавление порошка из семян облепихи обеспечивает наличие в готовой продукции токоферолов, β -каротина и флавоноидов, являющихся природными антиоксидантами.

Одним из процессов, обуславливающих порчу пищевых продуктов при хранении, является окисление жирового компонента продукта.

Окислительные процессы в липидах влияют на качество продуктов, содержащих более 2% жиров, поэтому важно, чтобы он не подвергался в большей степени нежелательным изменениям. Окисление жиров – сложный процесс, протекающий по радикально-цепному механизму. Предотвращение окисления липидов относится к числу главных задач при производстве и хранении жировых продуктов.

Хранят готовую продукцию в подвешенном состоянии в охлаждаемых помещениях при температуре (5-8) $^{\circ}$ C и относительной влажности воздуха (75-80)%.

Согласно современной теории о механизме окисления жиров первичными продуктами окисления являются пероксиды.

В результате дальнейших превращений пероксидов образуются вторичные продукты окисления: спирты, альдегиды, кетоны, кислоты с углеродной цепью различной длины, а также их полимеры. Скорость окисления зависит от состава жиров и масел: с увеличением степени непредельности жирных кислот, входящих в состав глицеридов, скорость окисления возрастает. Окислительные процессы в жирах катализируются присутствием влаги, следов металлов, кислорода воздуха.

О содержании перекисных соединений судят по пероксидному числу, которое позволяет выявить начало окислительных процессов и появление продуктов порчи значительно раньше, чем это может быть установлено органолептическим методом.

Для того, чтобы замедлить процесс окисления, используют различные антиоксиданты. Механизм действия антиокислителей заключается в замедлении процесса окисления путем взаимодействия с кислородом воздуха (не допуская его реакции с продуктом) с прерыванием реакции окисления (дезактивируя активные радикалы) или разрушением уже образовавшихся перекисей. В зависимости от механизма действия антиоксиданты делятся на собственно антиокислители и синергисты антиокислителей.

Эффективными синергистами служат восстановители, например, аскорбиновая кислота, применяемая для защиты от окисления масложировых продуктов.

Известен широкий спектр антиоксидантов, как синтетического, так и природного происхождения. Наиболее приемлемыми при производстве продуктов считаются природные антиокислители, которые, как правило,

одновременно являются и физиологически активными компонентами, необходимыми для нормального развития и функционирования организма.

Имеются публикации о том, что токоферолы, β -каротин, аскорбиновая кислота, флавоноиды могут применяться при стабилизации пищевых жиров благодаря своим антиокислительным свойствам.

Недооценка роли растительных добавок в системе антиоксидантной защиты пищевых продуктов связана, прежде всего с необоснованным использованием форм с низким содержанием биологически активных веществ (настои, отвары и т.д.) и, как следствие, отсутствием веских доказательств их эффективности.

Порошок из семян облепихи в своем составе содержит в значительном количестве токоферолы и фенольные соединения, прежде всего флавоноиды, обладающие наиболее сильным антиокислительным действием. В связи с этим интерес представляло изучение влияния на скорость процесса окисления в варено-копченой колбасе из верблюжатины и говядины. Об этом влиянии судили по количеству накопления первичных продуктов окисления – перекисей (рисунок 24).

Срок хранения варено-копченой колбасы определяли по изменению перекисного числа. Контрольным образцом служила варено-копченая колбаса из верблюжатины и говядины без добавления порошка из семян облепихи. Эффективность добавления порошка из семян облепихи определяли по кинетике изменения перекисного числа.

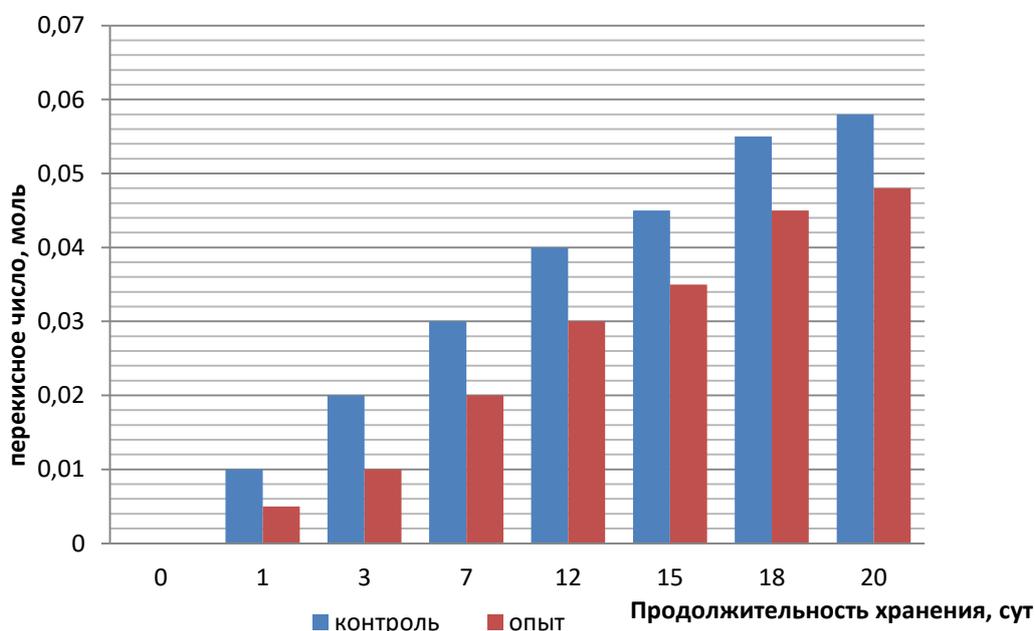


Рисунок 24 - Влияние порошка из семян облепихи на содержание перекисного числа в процессе хранения варено-копченой колбасы из верблюжатины и говядины

На протяжении пятнадцати суток оценивали степень происходящих в жире окислительных процессов в варено-копченой колбасе из верблюжатины и говядины и в контрольном образце.

Данные исследований показывают, что добавление порошка из семян облепихи значительно уменьшает скорость накопления продуктов окисления в процессе хранения по сравнению с контролем. Так, на первые сутки хранения пероксидное число в контрольном образце в два раза превысило опытный образец.

В результате проведенных исследований можно сделать вывод, что добавления порошка из семян облепихи оказывает заметное влияние на замедление процесса окисления жирового компонента. Срок хранения варено-копченой колбасы увеличился по сравнению с контролем, что обусловлено с введением природных антиоксидантов.

Промышленная апробация и ее внедрение в производство осуществлялось на предприятии ТОО АФ «Кайнар» и ТОО «КХ «Жана-Аул», акты внедрения прилагаются.

5.3 Расчет экономической эффективности производства нового вида мясного продукта из верблюжатины и говядины

Рассчитана производственная себестоимость 1000 кг варено-копченой колбасы из верблюжатины и говядины. В себестоимость входят затраты на сырье, основные материалы, энергетические затраты на технологические нужды, заработную плату производственных рабочих и другие расходы.

Выход готовой продукции составил 72,4%. Затраты на сырье и основные материалы представлены в таблице 36.

Таблица 36 – Расчет количества и стоимости сырья, основных материалов

Сырье	Единицы измерения	Норма расхода сырья на 100 кг продукции, кг	Цена единицы сырья, тг	Стоимость всего сырья, тг
Говядина жилованная	кг	27,5	1635	45000
Верблюжатины жилованная	кг	37,5	960	36000
Горбовой жир	кг	20	371	7425
Порошок из семян облепихи	кг	2,5	310	775
Соль поваренная	кг	2,5	50	125
Нитрит натрия	кг	0,055	350	1,96
Сахар- песок	кг	0,1	225	22,5
Перец чёрный	кг	0,95	535	51
Орех мускатный	кг	0,65	3554	231
Итого:	–	–	–	89631,46

Технологические операции при производстве контрольного и опытного образца осуществлялись при одинаковых режимах и в одинаковых условиях. Энергопотребление термодымовой камеры «Техтрон+» при установленном режиме обработки составляет 6,5 кВт. На весь период производства мясной продукции затрачивается 1190,8 тг. Расчет вспомогательных материалов представлен в таблице 37.

Таблица 37 – Расчет количества вспомогательных материалов

Наименование материалов	Единицы измерения	Норма расхода вспомогательных материалов на 100 кг продукции	Цена 1 кг вспомогательных материалов, тг	Стоимость, тг
Шпагата	кг	2,0	250	500
Оболочки	м	11,1	38	421,8
Клипсы	кг	0,2	150	30
Итого:	–	–	–	951,8

Расчет экономической эффективности приводится на рисунке 25.

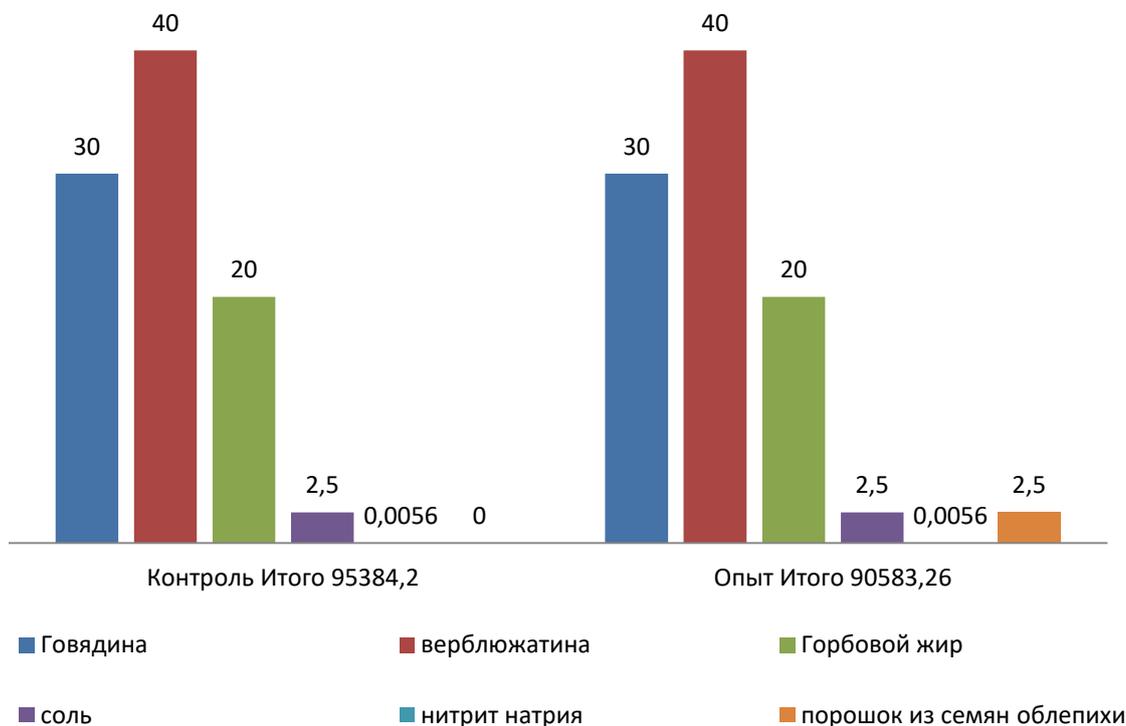


Рисунок 25 – Расчет экономической эффективности

Таким образом, на 1000 кг готовой варено-копченой колбасы из верблюжатины и говядины при использовании порошка из семян облепихи затрачено 90 5832,6 тенге. В сравнении с контрольным образцом (95 3842,3 тг) это меньше на 5,3%. Применение порошка из семян облепихи в производстве варено-копченой колбасы из верблюжатины и говядины позволило снизить затраты за счет увеличения выхода готовой и продукции и удешевления за счет частичной замены мясного сырья.

Заключение по пятой главе

Исследование готовой продукции показали, что применение порошка из семян облепихи при производстве варено-копченых мясных продуктов из верблюжатины и говядины оказывает положительное влияние на качественные показатели и является перспективным. На основании проведенных исследований установлены высокие органолептические характеристики готовой колбасной продукции из верблюжатины и говядины с введением порошка из семян облепихи в количестве 10%.

По количеству витаминов новая технология незначительно превышает содержание по тиамину, рибофлавинову и пиридоксину. Вместе с тем введение растительной добавки обогащает разрабатываемые колбасы каротиноидами, токоферолом и флавоноидами, что, безусловно, повышает их биологическую ценность и переводит в ассортимент продуктов специального и функционального питания.

Расчитана экономическая эффективность на 1000 кг готовой варено-копченой колбасы из верблюжатины и говядины при использовании порошка из семян облепихи затрачено 90 5832,6 тенге. В сравнении с контрольным образцом (95 3842,3 тг) это меньше на 5,3%. Применение порошка из семян облепихи в производстве варено-копченой колбасы из верблюжатины и говядины позволило снизить затраты за счет увеличения выхода готовой и продукции и удешевления за счет частичной замены мясного сырья.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1 Установлены перспективы использования верблюжатины в технологии производства варено-копченых мясных продуктов. Проведенные сравнительные исследования химического состава верблюжатины и говядины показали, что содержание белка и жира в верблюжатине составляет в соотношении 4:1, тогда как говядина 2:1. Калорийность верблюжатины составляет 138 ккал. Исследования жирнокислотного состава показали, что верблюжатина является диетическим продуктом (соотношение ω -6 / ω -3 кислот в липидах двугорбых верблюдов равно 3,31) и может применяться, как альтернативный источник сырья в производстве мясных продуктов.

2 Протеолитические исследования белков мышечной ткани верблюжатины по идентификации 114 белковых фракций, включая миозиновые цепи, показали относительно низкую влагоудерживающую способность по сравнению с говядиной и низкий показатель сочности верблюжатины. Доказано, что комбинирование верблюжатины с говядиной повышают структурно-механические свойства мясных продуктов, так напряжение среза варено-копченой колбасы из верблюжатины и говядины в опытном образце снизилось на 0,9 Н/м и составило 12,4 Н/м.

3 Исследования липидов верблюжьего мяса выявили относительно высокий уровень полиненасыщенных жирных кислот, в том числе таких незаменимых кислот, как линолевой – 3,62 %, арахидоновой – около 0,5 %. Содержание этих кислот аналогично содержанию их в липидах свинины.

4 Определены соотношения говядины и верблюжатины в разработанной рецептуре варено-копченых мясных продуктов. Результаты исследования опытных образцов химического состава и органолептических свойств показывают, что наиболее оптимальный химический состав, имеют опытные образцы, где количественное содержание верблюжатины составляет - 60 %, говядины - 40 %.

5 Исследования функционально-технологических свойств порошка из семян облепихи показали, что ВУС семян облепихи в сравнении с традиционно используемой мукой пшеницы выше на 8%, а ЖУС семян облепихи в сравнении с широко применяемой пшеничной и рисовой мукой выше в среднем на 10%.

6 В ходе исследования химического состава установлено, что в порошке из семян облепихи содержатся биологически активные вещества: токоферол - $62,15 \pm 2,13$ мг/100г, каротиноид $4,21 \pm 0,22$ мг/100г, флавоноиды - $1,54 \pm 0,06$ %.

7 Доказано, что введение 10% гидратированного порошка из семян облепихи, способствует повышению функционально-технологических показателей фарша и улучшению структурно-механических и цветовых характеристик готового продукта: ВСС – на 2%, ЖУС на – 3,5%, усилие среза уменьшилось и составило 12,4 Н/м, при этом увеличился выход продукции на 6,8%.

8 Методами математического моделирования обоснована рецептура и оптимальные режимы производства варено-копченых мясных продуктов из верблюжатины и говядины.

9 Разработана технология производства варено-копченой колбасы из верблюжатины и говядины с использованием порошка из семян облепихи. Установлено, что введение в рецептуру мясного продукта порошка из семян облепихи способствует повышению пищевой и биологической ценности. Так, за счет потребления 100 г мясного продукта обеспечивается суточная потребность в витаминах: в пиридоксине и β -каротине - 10%, в тиамине и токофероле – 10%, рибофлавине - 8%; в полиненасыщенных жирных кислотах - более 10%.

10 Установлено, что использование в рецептуре варено-копченого мясного продукта из верблюжатины и говядины порошка из семян облепихи уменьшает на 18% скорость накопления продуктов окисления (перекисное число контрольного образца - 0,05 моль, опытного образца - 0,04 моль) и при этом срок хранения готовой продукции увеличивается на 24 часа.

11 Оценка экономической эффективности показала, что внедрение новой технологии позволило снизить затраты при выпуске 1 тонны готовой продукции на 5,3 % за счет увеличения выхода готовой продукции.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Программа по развитию Агропромышленного комплекса в Республике Казахстан на 2013-2020 годы: Постановление Правительства Республики Казахстан от 18 февраля 2013 года №151. <https://online.zakon.kz> 14.10.2019.
- 2 Государственная программа развития агропромышленного комплекса Республики Казахстан на 2017-2021 годы, 19 апреля 2019 года № 29. <https://online.zakon.kz> 16.10.2019.
- 3 Баймуханов, Д.А. Верблюдоводство в Казахстане XXI века. - Алматы: Бастау, 2009. – 208 с.
- 4 Узаков, Я. М., Таева А. М. Переработка верблюжатины для производства мясных продуктов. - СПб: Профессия, 2017. — 158 с.
- 5 Serikbayeva A., Iskakova Zh., Orynkhanov K. To The Issue of Meat Safety in Kazakhstan Biosciences Biotechnology Research Asia // Oriental Scientific Publishing Company. -2012. - Vol.12, -P. 175-180.
- 6 Илюхина В.П. Разработка технологии полуфабрикатов из верблюжьего мяса на основе комплексного изучения его пищевой ценности: дисс. ... док. тех. наук: 05.18.04. -М., 1989. – 183 с.
- 7 Файзиев, А.А. Разработка технологии вареных колбас из верблюжьего мяса с применением протеолитических ферментных препаратов: дис. ... канд.тех.наук: 05.18.04. –М., 1992. – 98 с.
- 8 Жаксылыкова, Г.Н. Разработка технологии производства кулинарных мясных изделий из нетрадиционных видов сырья: дис. ... канд.тех.наук: 05.18.04. –Алматы, 2003. – 168 с.
- 9 Raiymbek, G., B. Faye, G. Konuspayeva, and I.T. Kadim. Meat quality characteristics of Infraspinatus, Triceps brachii, Longissimus thoraces, Biceps femoris, Semitendinosus, and Semimembranosus of Bactrian (Camelus Bactrianus) camel muscles // KazNu Bull. Biol. Ser., -2012. -№54(2). –P. 27–31.
- 10 Урбисинов, Я.К., Веригина В.С., Серветник-Чалая Г.К., Мальцева Л.М. Аминокислотный и витаминный состав верблюжьего мяса // Вопросы питания, 1984. - № 4. – С.68-69
- 11 Узаков Я. М., Чернуха И.М. И снова о верблюжатине: исследование нутриентного состава // Мясная индустрия, 2014. - №12. – С.30-32.
- 12 Узаков Я.М., Чернуха И.М. Аминокислотный профиль верблюжатины // Матер.международ.науч.конф. «17-ая МНПК конференция, посвященная памяти В. М. Горбатова: Теоритические и практические аспекты управления технологиями пищевых продуктов в условиях усиления международной конкуренции». – М., 2014. – С. 216-217.
- 13 Таева А.М. Научно-практические основы комплексной разделки верблюжатины. – Алматы: Эверо, 2016. - 205 с.
- 14 Узаков Я.М., Таева А.М. Современное состояние верблюдоводства и исследование мясной продуктивности верблюдов // Матер.международ.науч.конф. «18 международная научно-практическая конференция, посвященная 85-летию ВНИИМП». – М., 2015. – С.235-238.

- 15 Узаков Я.М., Таева А.М., Макангали К.К., Каимбаева Л.А. Изучение динамики формирования мясной продуктивности верблюдов чистопородного казахского бактриана // Все о мясе, 2016. - №3. - С.46-49.
- 16 Узаков Я.М., Таева А.М., Каимбаева Л.А. Изучение мясной продуктивности молодняка верблюдов казахского бактриана // Мясная индустрия, 2016. - №3. - С.40-42.
- 17 Узаков Я.М. Таева А.М., Кошоева Т.Р. Изучение морфологического состава верблюжатины // Все о мясе, 2016. - №1. - С.43-45.
- 18 Узаков Я.М., Таева А.М., Макангали К.К., Кенжибекова А.Н. Сравнительный анализ мяса верблюдов // Вестник Казахского национального технического университета. – Алматы, 2016. – № 4. – С.68-72.
- 19 Узаков Я.М., Таева А.М., Сулейменова М.Ш. Перспективы переработки мяса верблюдов // Матер.международ.науч.конф. «18-ая Международная научно-практическая конференция, посвященная памяти Василия Матвеевича Горбатова «Развитие биотехнологических и постгеномных технологий для оценки качества сельскохозяйственного сырья и создания продуктов здорового питания». – М., 2015. – С.449-451.
- 20 Постановление Правительства Республики Казахстан от 9 августа 2013 года № 816. <https://online.zakon.kz> 14.10.2019.
- 21 Потребление продуктов питания населением за 2017 год. Статистический ежегодник «Казахстан в 2015 году»: Агентство по статистике РК, 2017. <https://stat.gov.kz/> 15.10.2019.
- 22 Статистический сборник. Сельское, лесное и рыбное хозяйство в Республике Казахстан. – Астана: Агентство по статистике РК, 2017. <https://stat.gov.kz/> 15.10.2019.
- 23 Лисицын А.Б., Небурчилова Н.Ф., Петрунина И.В., Волынская И.П., Маринина Т.А. Перспективы развития мясной отрасли России до 2020 года // Все о мясе. – М., 2001. -№ 6. – С. 22-25.
- 24 Лисицын А.Б. Перспективные направления в технике и технологии производства копченостей, полуфабрикатов и колбасных изделий: обзор.информ ЦНИИИТЭИММП. Сер. Мясная промышленность. – М., 1992. – С. 32.
- 25 Лисицын А.Б. Некоторые научно-технические проблемы мясной промышленности //Мясная промышленность, 1994. - №4. – С. 6-8.
- 26 Лисицын А.Б. Направленность научных разработок - повышение эффективности производства // Мясная промышленность, 1995. -№ 3. -С. 12-14.
- 27 Позняковский В.М., Чугунова О.В., Тамова М.Ю. Пищевые ингредиенты и биологически активные добавки : учебник. -М.: ИНФРА-М, 2017. — 143 с.
- 28 Рогов И.А., Жаринов А.И., Воякин М.П. Химия пищи. Принципы формирования качества мясопродуктов:учебное пособие для вузов. -СПб.: Издательство РАПП, 2008. — 339 с.
- 29 Голубев В.Н., Чичева-Филатова Л.В., Шленская Т.В. Пищевые и биологически активные добавки. -М:Академия, 2003.— 208 с.

- 30 Сарафанова Л.А. Применение пищевых добавок в переработке мяса и рыбы. -СПб.: Профессия, 2007. -256 с.
- 31 Rice J., Future trends for European meat industry// Meat and poultry. - 2003. – P. 20-23.
- 32 Баженова Б.А., Колесникова Н.В., Брянская И.В., Богданова К.Н., Вторушина И.А. Нетрадиционное мясное сырье. Улан-Удэ: Изд-во ВСГУТУ, 2012. –190с.
- 33 Камербаев А.Ю., Свидерская Д.С., Абраменко А. П. Разработка технологии получения белкового гидролизата из нута // Пищевая промышленность. -2016. -№3. – С.41-43.
- 34 Патшина М.В. Некоторые аспекты использования комбинации белковых препаратов в мясных продуктах // Инновационная наука. -2015. -№8-2. –С.85-86.
- 35 Герасимова, Н.Ю. Нетрадиционные виды мясного сырья для производства функциональных продуктов // Известия вузов. Пищевая технология. -2012. -№2. – С.17-20.
- 36 Баткибекова М.Б., Тамабаева Б.С., Кошоева Т.Р. Обоснование использования мяса яков для производства новых видов продуктов // Известия КГТУ. -2006. -№10. – С.275-279.
- 37 Global Nutrition Report 2016: From promise to impact: ending malnutrition by 2030. Washington, DC: International Food Policy Research Institute; 2016. <https://www.ifpri.org>. 15.10.2019.
- 38 Горбунова Н.А., Насонова В.В. Нетрадиционные источники мясного сырья животного происхождения // Журнал Все о мясе. -2015. -№5. –С.23-25.
- 39 Кузьмичева, М.Б. Состояние российского рынка нетрадиционных видов мяса 2007 году // Мясная индустрия. – 2008. - №5. – С. 16-26.
- 40 Батсух, Э. Жирнокислотный состав липидов мяса двугорбых верблюдов // Мясная индустрия. - 2009. - № 5. - С. 68-69.
- 41 Крылова, В.Б., Густова, Т.В., Манджиева, Н.Н. Использование нетрадиционного животного сырья в технологии мясных и мясорастительных консервов // Мясная индустрия. - 2010. - № 11. - С. 20-23.
- 42 Рскелдиев Б.А., Узакон Я.М., Байболова Л.К. Состояние и проблемы производства мяса в РК и пути их решения в условиях рыночной экономики: Обзорная информация. – Алматы, 2004. - 46 с.
- 43 Abdelhadi O.M.A., Babiker S.A., Bauchart D., Listrat A., Rémond D., Hocquette J.F., Faye B.. Effect of gender on quality and nutritive value of dromedary camel (*Camelus dromedarius*) longissimus lumborum muscle // Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences. -2017. –Vol.16 (3). -P. 242-249.
- 44 Мижужева С.А., Улицкая О.Н., Особенности изготовления мясных деликатесов из мяса верблюда // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2015. -№5(34). – С. 23-26.

- 45 Kadim, I. Camel meat and meat products. Wallingford, Oxfordshire, UK; Cambridge, MA: CABI, 2013. -259p.
- 46 Гольберг Н.Д., Дондуковская Р.Р. Питание юных спортсменов. – М.: Советский спорт, 2009. – 240 с.
- 47 Кишкун, А.А. Клиническая лабораторная диагностика. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010, -976 с.
- 48 Al-Owaimer, N. Effects of freezing and Storage Period on the Quality Traits of Young Camel Meat // 60th International Congress of Meat Science and Technology, 17-22rd August 2014, -P.20.
- 49 Cristofanelli, S., Antonini, M., Torres, D., Polidori, P., Renieri, C., Carcass characteristics of peruvian llama (*Lama glama*) and alpaca (*Lama pacos*) reared in the Andean highlands // Small Rum. Res. -2005. –Vol.58. –P.219-222.
- 50 Каимбаева Л.А., Тулеуов Е.Т. Использование нетрадиционного сырья в производстве мясорастительных рубленых изделий // Вестн. Семипалат. гос. ун-та им. Шакарима. -2006. -№ 2. – С.182-187.
- 51 Кузьмичева М.Б. Российский рынок нетрадиционных видов мяса // Мясная индустрия. -2005. -№3. – С.17-21.
- 52 Polidori, P. Renieri, M.C, Antonini, G. Lebboroni Llama Meat Nutritional Properties // ITALJ.ANIM.SCI. -2007. -Vol. 6(1). –P.857-858.
- 53 Melanie M. Smith, Russel D. Bush, Peter C, Thomson, and David L. Hopkins I. Investigation into carcass traits and saleable meat yield of Australian alpacas (*Vicugna pacos*) // 60th International Congress of Meat Science and technology, 17-22rd August 2014. –P.86.
- 54 Melanie M. Smith, Russel D. Bush. Peter C. Thomson, and David L, Hopkins Effect of electrical stimulation and ageing period on alpaca (*vicugna pacos*) meat tenderness// 60th International Congress of Meat Science and Technology, 17-22rd August 2014. –P.87.
- 55 L. Li, B. Xia, Y. Nie, W. Wen, T. An, X. Luo and Q. Sun Tenderization of yak meat by plant extract // 59th International Congress of Meat Science and Technology, 2013. –P.55-66.
- 56 Marc hello Martin. Nutrient Com position of Grass- and Grain-Finished Bison // Great Plains Research: A Journal of Natural and Social Sciences. -2001. –Vol. 44. - P. 65-82.
- 57 Tyler, Turner, Jessica Jensen, Jessica L. Pilfold et al. Fatty acid nutritive value of retail bison (*BOS BISON*) meat from western Canada // 60th International Congress of Meat Science and Technology, 17-22rd August 2014. -P. 285.
- 58 Spiegel N. B., and P. C. Wynn. Promoting Kangaroo as a sustainable option for meat production on the rangelands of Australia // Anim. Front. -2014. –Vol. 4(4). – P.38-45.

- 59 Ademolu K.O., Idowu A.B., Mafiana C.F., Osinowo O.A. Performance, proximate and mineral analyses of African giant land snail (*Archachatina marginata*) fed different nitrogen sources // *Afr. J. Biotech.* -2004. –Vol.3(8). –P.412-417.
- 60 Felix Narku Engmann, Newlove Akowuah Afoakwah, Patricia Owusu Darko and Wilfred Sefah Proximate and Mineral Composition of Snail (*Achatina achatina*) Meat // *J. Basic. Appl. Sei. Res.* -2013. –Vol. 3(4). –P.8-15.
- 61 Valie F. R. & Mena M. H. An investigation into insect protein // *Journal of Food processing and Preservation.* -1979. –Vol. 6. –P.99-110.
- 62 Liya Vi, Verena Eisner-Schadler, Catriona M.M. Lakemond, Arnold van Hüls and Martinus A.J.S. van Boekel Extraction and characterization of protein from five different insects // *59th International Congress of Meat Science and Technology*, 2013, -P10.
- 63 Декларация Всемирного саммита по продовольственной безопасности, Принята на Всемирном саммите по продовольственной безопасности. (Рим. 16-18 ноября 2009 года). <https://www.un.org/>. 16.10.2019.
- 64 D.L. van Schalkwyk, K.W. McMillin, Marde Booyse, R.C. Witthuhn. L.C, Hoffman Physico-chemical microbiological, textural and sensory attributes of matured game salami produced from springbok (*Antidorcas marsupialis*), gemsbok (*Oryx gazella*), kudu (*Tragelaphus strepsiceros*) and zebra (*Equus burchelli*) harvested in Namibia // *Meat Science.* -2011. –Vol.88. -№1. –P.36-44.
- 65 Paolo Poiodori, Stefania Pucciarelli, Ambra Ariani, Vaierla Polzonetti, Silvia Vincenzetti. A comparison of the carcass and meat quality of Martina Franca donkey foals aged 8 or 12 months // *Meat Science.* -2015. –Vol.106. –P. 6-10.
- 66 Christina Hartmann, Jing Shi, Alice Giusto, Michael Siegris. The psychology of eating insects: A cross-cultural comparison between Germany and China // *Food Quality and Preference.* -2015. –Vol. 44. –P.148-156.
- 67 Oyarekua M. A., Ketiku. The nutrient composition of the African Rat // *Adv. J. Food Sei. Technol.* -2010. –Vol.2. –P.318-324.
- 68 Fiedler L. A. Rodents as a food source. *VerL Pest Conference*, 1999. –P.49-155.
- 69 Deutsch J., N. Murakhver. They eat that? A cultural encyclopedia of weird and exotic food from around the world. ABC-CLIO. Santa Barbara, California, 2012.
- 70 Saadoun A., Cabrera M.C. A review of the nutritional content and technological parameters of indigenous sources of meat in South America // *Meat Sei.* -2008. –Vol.80. –P.570-581.
- 71 Caldroni H. A., M. E. Manes. Proximate composition, fatty acids and cholesterol content of meat cuts from tegu lizard *Tupinambis merianae* // *J. Food Comp. Anal.* -2006. –Vol.19. –P.711-714.
- 72 Rum A., Schlüter O.K. Nutritional composition and safety aspects of edible insects // *Molecular Nutrition and Food Research.* -2013. –Vol.57(5). –P. 802-823.
- 73 De Vries M, de Boer IJM. Comparing environmental impacts for livestock products: A review of life cycle assessments // *Livestock Science.* -2010. –Vol.128. –P.1-11.

- 74 Van Huis A. Potential of insects as food and feed in assuring food security // *Annu Rev Entomol.* -2013. –Vol.58. –P.563-83.
- 75 Молочников М.В., Подвойская И.А., Черкашина Н.А. Пути повышения пищевой ценности вареных колбасных изделий // *Мясной ряд.* -2011. - № 2. – С. 32-33.
- 76 Кайм Г. Технология переработки мяса. Немецкая практика. - СПб.: Профессия, 2006. – 488с.
- 77 Рогов И.А., Жаринов А.И., Текутьева Л.А., Шепель Т.А. Биотехнология мяса и мясных продуктов. - М.: ДеЛи принт, 2009. -34 с.
- 78 Ребезов М.Б. Физико-химические и биохимические основы производства мяса и мясопродуктов. Часть 2. - Челябинск: ИЦ ЮУрГУ, 2011. - 133 с.
- 79 Мансветова Е.В. Разработка технологии вареных колбасных изделий с использованием белково-жировых эмульсий на основе камедей: автореф. дис....канд. техн. наук: 05.18.04. -М., 2010. – 18 с.
- 80 Мухов Н.Е. Использование растительного сырья при производстве колбасных изделий // *Все о мясе.* - 2004. – № 3. – С.16-19.
- 81 Криштафович В.И. Влияние соевого изолята на микроструктуру фаршевых мясных продуктов // *Мясная индустрия.* - 2002. – № 6. – С. 28-31.
- 82 Pietrasik Z. Binding and textural properties of beef gels processed with κ-carrageenan, egg albumin and microbial transglutaminase // *Meat Science.* -2003. - Vol. 63. -№3. -P. 317-324.
- 83 Pighin D.G. Effect of salt addition on the thermal behavior of proteins of bovine meat from Argentina // *Meat Science.* -2008. -Vol. 79. -№ 3. -P. 549-556.
- 84 Purslow P. P. Intramuscular connective tissue and its role in meat quality // *Meat Science.* - 2005, Vol. 70. -P. 435-447.
- 85 Решетник Е.И. Научное обоснование и технологические аспекты производства соево-молочных концентратов. –Благовещенск: Изд-во ДальГАУ, 2006. – 120 с.
- 86 Меренкова С.П. Биотехнологические методы регулирования функционально-технологических свойств фаршевых систем // *Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Процессы и аппараты пищевых производств».* – 2015. – № 2. – С. 77-83.
- 87 Лебедева Л.И. Применение растительных ингредиентов при производстве мясных продуктов // *Все о мясе.* – 2005. – № 2. – С. 27-35.
- 88 Нелепов Ю.Н. Функциональные свойства структурообразователей применяемых в технологии мясопродуктов. – Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2007. – 289 с.
- 89 Нелепов Ю.Н. Пищевая биотехнология: научно-практические решения в животноводстве и мясной отрасли // *Вестник РАСХН.* – 2004. – № 5. – С.136.
- 90 Николаенко О.Ю. Соевые проростки и их использование // *Пищевая промышленность.* – 2007. – № 5. – С. 36-37.
- 91 Петрова Е.А. Разработка добавки на основе хитозана для применения в технологии вареных колбас: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.18.04. – М., 2013. – 25с.

- 92 Петибская В.С., Ефремова Е.Г. Питательная среды соевых // Известия вузов пищевая технология. -2005. – №1. – С. 36-39.
- 93 Козлов С.Г. Физико-химические основы получения гелеобразных продуктов // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. -2004. -№2. –С. 88-91.
- 94 Борисенко Л.А., Борисенко А.А, Брацихин А.А. Биотехнологические основы интенсификации производства мясных соленых изделий. - М.: ДеЛи принт, 2004. - 19 с.
- 95 Manuel, P.N. Tombamento ou injecao: qual a melhor opcao // Revista Nacional da Carne, Agosto. -2004. -№ 330. –Р.155-158.
- 96 Борисенко Л.А. Разработка технологии производства колбасных изделий с использованием активированных жидких систем // Вестник научных трудов. - 2008. -№ 2 (15). -С.100-102.
- 97 Ажгиреев В.В. Еще раз о производстве деликатесов // Мясные технологии. - 2005. - №9. -С. 8-39.
- 98 Пономарева Е.И. Влияние ферментного препарата целлюлолитического действия на свойства зерна при набухании // Хранение и переработка сельхозсырья. - 2012. – №10. – С. 41-43.
- 99 Иванов С.В., Кишенько И.И., Крыжова Ю.П. Обоснование рецептурных компонентов многофункциональных рассольных коллоидных систем цельномышечных мясных продуктов // Ж.Техника и технология пищевых производств. -2014. -№ (32). –С. 22-29.
- 100 Щербакова Е.И. Растительные добавки в производстве рубленых блюд из мяса птицы // Вестник ЮУрГУ: Серия Пищевые и биотехнологии. -2014. - №1. – С.14-18.
- 101 Трубина И.А., Садовой В.В, Щедрина Т.В. Использование пищевых волокон в диетических мясных продуктах // Матер.межд.науч.конф. «Актуальные проблемы технологии живых систем: сборник материалов III Международной конференции ТГЭУ». - Владивосток, 2009. – С. 80-82.
- 102 Черкасов О.В. Пищевые волокна и белки: научно-обоснованные основы производства, способы введения в пищевые системы. Рязань: Изд-во ФГБОУ ВПО РГАТУ, 2014. – 183с.
- 103 Чугунова О.В., Позняковский В.М. Методические подходы к разработке продуктов с заданными потребительскими свойствами // Матер.межд.науч.конф. «Технические науки – от теории к практике: материалы X международной заочной научно-практической конференции (28 мая 2012)». – Новосибирск: Изд. «Сибирская ассоциация консультантов». –2012. –С. 141–146.
- 104 Патракова И.С., Гуринович Г.В. Технология функциональных мясопродуктов: учебно-методический комплекс. - Кемерово, 2007. - 128 с.
- 105 Кунташов Е.В., Ключкина О.Н., Птичкина Н.М. Мясные рубленые изделия с полифункциональными добавками // Мясная индустрия. -2011. -№5. -С. 13-15.

- 106 ГОСТ Р 51478-99 (ИСО 2917-74) Мясо и мясные продукты. Контрольный метод определения концентрации водородных ионов (рН).
- 107 ГОСТ 9793-74 «Продукты мясные. Методы определения влаги».
- 108 ГОСТ 25011-81 Мясо и мясные продукты. Методы определения белка.
- 109 ГОСТ 23042-86 Мясо и мясные продукты. Методы определения жира.
- 110 ГОСТ 31727-2012 Мясо и мясные продукты. Метод определения массовой доли общей золы.
- 111 Антипова Л.В., Глотова И.А., Рогов И.А. Методы исследования мяса и мясных продуктов. – М.: Колос, 2001. – 376с.
- 112 ГОСТ Р 55484-2013 Мясо и мясные продукты. Определение содержания натрия, калия, магния и марганца методом пламенной атомной абсорбции.
- 113 ГОСТ 9794-74 Продукты мясные. Методы определения содержания общего фосфора.
- 114 ГОСТ Р 55484-2013 Мясо и мясные продукты. Определение содержания натрия, калия, магния и марганца методом пламенной атомной абсорбции.
- 115 ГОСТ 26935-86 Продукты пищевые консервированные. Метод определения олова.
- 116 ГОСТ 26931-86 Сырье и продукты пищевые. Методы определения меди (с Изменением N 1).
- 117 ГОСТ 26932-86 Сырье и продукты пищевые. Методы определения свинца (с Изменением N 1).
- 118 ГОСТ 26934-86 Сырье и продукты пищевые. Метод определения цинка (с Изменением N 1).
- 119 ГОСТ 26933-86 Сырье и продукты пищевые. Методы определения кадмия (с Изменением N 1).
- 120 ГОСТ 32307-2013 Мясо и мясные продукты. Определение содержания жирорастворимых витаминов методом высокоэффективной жидкостной хроматографии.
- 121 ГОСТ Р 55482-2013 Мясо и мясные продукты. Метод определения содержания водорастворимых витаминов.
- 122 ГОСТ 30178-96 Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов.
- 123 ГОСТ 32308-2013 Мясо и мясные продукты. Определение содержания хлорорганических пестицидов методом газожидкостной хроматографии.
- 124 ГОСТ Р 54016-2010 Продукты пищевые. Метод определения содержания цезия Cs-137.
- 125 Таева А.М. Использование растительных жиров в производстве мясопродуктов диетического назначения // матер.межд.науч.конф. «Стратегия развития пищевой и легкой промышленности: материалы международной научно-практической конференции». - Алматы, 2004. Часть 1. -С.311-313.
- 126 Таева А.М. Пищевая и биологическая ценность жиров мяса // матер.межд.науч.конф. «Иновационные технологии продуктов здорового

- питания, их качество и безопасность: материалы международной научно-практической конференции». - Алматы, 2010. - С. 253-255.
- 127 Узаков Я.М., Таева А.М., Туракбаев Ш.Е., Юнусбаева И.М. Технология консервов функционального назначения с увеличением их биодоступности // матер.межд.науч.конф. «Инновационные технологии продуктов здорового питания, их качество и безопасность: материалы международной научно-практической конференции». – Алматы, 2010. – С.127-128.
- 128 Ковалев Л.И., Шишкин С.С., Ковалева М.А. Протеомное изучение белков в образцах свинины и выработанных из нее мясных продуктах // Всё о мясе. — 2013. - № 3. - С. 32-34.
- 129 Манюхин Я.С., Чернуха И.М., Ковалев Л.И. Изучение белков конины с помощью протеомных технологий // Все о мясе. — 2014. — № 3. — С. 20–24.
- 130 Шишкин С.С., Ковалев Л.И., Ковалева М.А. Применение протеомных технологий для анализа мышечных белков сельскохозяйственных животных, используемых в мясной промышленности // Прикладная биохимия и микробиология. — 2014. — № 5. — С. 453-465.
- 131 Alhaider A.A. Survey of the camel urinary proteome by shotgun proteomics using a multiple database search strategy // Proteomics. — 2012. — V. 12(22). — P. 3403–3406.
- 132 Fraile S. NanoPad: an integrated platform for bacterial production of camel nanobodies aimed at detecting environmental biomarkers // Proteomics. — 2013. — V. 13(18–19). — P. 2766–2775.
- 133 Mohamed H.M. Effect of cooking temperatures on characteristics and microstructure of camel meat emulsion sausages // J Sci Food Agric. — 2015. — V. 96(9). — P. 2990–2997.
- 134 Roy, N. Proteomics of Trypanosoma evansi infection in rodents // PLoS One. — 2010. — V. 5(3). — e9796.
- 135 Soltanizadeh, N. Comparison of fresh beef and camel meat proteolysis during cold storage // Meat Sci. — 2008. — V. 80(3). — P. 892–895.
- 136 Таева А.М. Пищевая и биологическая ценность жиров мяса // матер.межд.науч.конф. «Инновационные технологии продуктов здорового питания, их качество и безопасность: материалы международной научно-практической конференции». - Алматы, 2010. - С. 253-255.
- 137 Остапчук Н.В. Основы математического моделирования процессов пищевых производств. -Киев: Вища шк., 1991. -368с.;
- 138 Грачев Ю.П. Математические методы планирования эксперимента. –М.: Пищевая промышленность, 1979. -200с.]
- 139 Боровиков В.П. Statistica: искусство анализа данных на компьютере. – СПб.: Питер, 2001. – 656 с.

140 Вуколов Э.А. Основы статистического анализа. Практикум по статистическим методам и исследованию операций с использованием пакетов STATISTICA и EXCEL: учебное пособие. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2004. – 464 с.

141 Горицкий Ю.А. Практикум по статистике с пакетом STATISTICA. Учебное пособие по курсу «Математическая статистика». – М.: Изд-во МЭИ, 2000. – 44 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Перечень НИР и проектов, в рамках которых выполнена диссертация

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
АЛМАТИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

УДК 637.07

Код МРНТИ 65.59.03

№ гос. регистрации 0115РК01497

Инв. № 0216РК01911



ОТЧЕТ

О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

по теме:

ИЗУЧЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ И БИОКОРРЕГИРУЮЩИХ ХАРАКТЕРИСТИК
РАСТИТЕЛЬНО-ЖИВОТНЫХ КОМПЛЕКСОВ И РАЗРАБОТКА НА ИХ ОСНОВЕ
ТЕХНОЛОГИИ НАЦИОНАЛЬНЫХ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ С
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕСТНЫХ СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ
(промежуточный)

Приоритетное направление №2 Глубокая переработка сырья и продукции

Проректор по НИИ,
доктор технических наук, профессор

Кизатова М.Ж.

Руководитель темы:
доктор технических наук, профессор

Узаков Я.М.

Алматы, 2016 г.

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Научный руководитель:
ГНС, д.т.н., профессор

Узаков Я.М.
(Введение, разделы: 1, 3,
заклучение)

Ответственный исполнитель
ВНС, к.т.н., доцент

Таева А.М.
(реферат, раздел 3.2, 3.6)

Исполнители темы:
СНС, д.т.н., профессор

Рыскелдиев Б.А.
(раздел 3.1, заключение)

СНС, инженер-технолог

Яновская Л.В.
(раздел 3.1, 3.2, 3.3)

СНС, к.т.н., асс.профессор

Мухтарханова Р.Б.
(раздел 1.2, 1.3)

СНС, д.т.н., профессор

Диханбаева Ф.Т.
(раздел 3.2)

СНС, к.т.н., асс.профессор

Кененбай Ш.Ы.
(раздел 3.3)

НС

Тулешев К. К.
(раздел 3.4)

НС, к.т.н., и.о.доцента

Ахметова Н.К.
(раздел 2, раздел 3.5)

НС, докторант

Кожакхиева М. О.
(раздел 1.2, 1.3)

МНС, докторант

Макангали К. К.
(раздел 1.1)

МНС, докторант

Шукешева С. Е.
(раздел 1.3)

Нормоконтролер

Мухтарханова Р.Б.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
Нормативная документация

ТОО «АФ КАЙНАР»

УДК 664.923
КП ВЭД 10.13.13

МКС 67.120.10



УТВЕРЖДАЮ
Директор
ТОО «АФ КАЙНАР»
Л.В. Яновская
2018 г.

Варено-копченый мясной продукт «Жетысу»

СТ ТОО 39482430-04-2018

Срок действия с 10.04.2018
до 10.04.2023

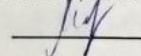
Держатель подлинника:

ТОО «АФ КАЙНАР»

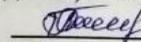
г. Алматы, ул. Фурманова, 271
тел. 8 (727) 328 34 28;
факс 8 (272) 263 27 60

РАЗРАБОТАНО:

PhD докторант АТУ

 К.К. Макангали

д.т.н., асс. профессор

 А.М. Таева

г. Алматы

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Протоколы испытаний



АО «Алматинский технологический университет»
 Научно-исследовательская лаборатория по оценке качества и безопасности
 продовольственных продуктов
 050061, г.Алматы, ул. Фурката 348/4, тел. (8727)2774743,
 e-mail: food_safety@mail.ru.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 1613 от «03» июня 2016 г.

Наименование продукции: **Реструктурированный варено-копченый продукт из верблюжатины**

Регистрационный номер: **1613**

Дата поступления образца: **30.05.2016 г**

Основание для испытаний (акт отбора и пр.): **Заявка**

Заявитель: **Узаков Я.М., Таева А.М., Макангали К.К., Нурдалиев Б.Д., Кенжибекова А.Н.**

Изготовитель (страна, фирма, предприятие):

Вид испытаний: **Контрольный**

Дата изготовления:

Срок годности:

Дата начала и окончания испытаний: **30.05.16 г. - 03.06.16 г.**

Обозначение НД на продукцию:

Условия проведения испытания: температура – **21 °С**, влажность – **81 %**.

Наименование показателей, единицы измерения	Норма по НД	Фактические результаты	НД на методы испытаний
1	2	3	4
Физико-химические показатели:			
- массовая доля белка, %		22,99	ГОСТ 25011-81
- массовая доля жира, %		13,3	ГОСТ 23042-86
- массовая доля влаги, %		62,2	ГОСТ Р 51479-99
- массовая доля золы, %		7,63	ГОСТ Р 53642-2009
Жирнокислотный состав, %			ГОСТ Р 55483-2013
- лауриновая кислота		6,07	
- миристиновая кислота		0,55	
- пентадекановая кислота		7,81	
- пальмитиновая кислота		4,64	



Директор НИИ ПБ
 Зав. НИЛОКиПП
 Исполнители:

[Signature] Козыбаев А.К.
[Signature] Жексенбай Н.
[Signature] Дарибаева Г.Т.
[Signature] Якияева М.А.
[Signature] Самадун А.И.

Протокол испытаний распространяется только на образец, подвергнутый испытаниям.
 Частичная или полная перепечатка протокола испытаний без разрешения Научно-исследовательской лаборатории по оценке качества и безопасности продовольственных продуктов запрещена.

Имя файла хроматограммы	1606031119.chr
Метод	жирнокислотный состав.met
Время записи	03.06.2016 11:19:35
Тип хроматографа	Кристаллюкс-4000М
Модуль детекторов	ПИД-ТИД-ЭЗД
Номер хроматографа	1
Имя хроматографа	Лаб 110
Рабочие детекторы	ПИД
Оператор	Nazym T.

Комментарий

проба 1

Параметры управления

Температура детектора, °C	250
Температура испарителя, °C	150
Давление на капиллярной колонке 1, атм.	0.45
Давление на капиллярной колонке 2, атм.	0.5

Расходы газов-носителей	Тип газа
Газ 1, см3/мин 30	Азот
Газ 2, см3/мин 50	Азот
Газ 3, см3/мин 40	Азот

Расходы газов

Воздух, см3/мин	250
Водород, см3/мин	30

Программирование температуры колонок

Температура колонок, °C	Время, мин.	Скорость, град/мин
65	8.5	7
160	0	0
0	0	0
0	0	0
0	0	0

Параметры расчета

Тип расчета	Внешний стандарт. Нет доп. расчета
Тип идентификации	Время
Идентиф. обычного пика	Ближайший по времени

Режим экономии

Время включения, сек.	60
-----------------------	----

Расходы газов-носителей

Газ 1, см3/мин	5
Газ 2, см3/мин	5
Газ 3, см3/мин	40

Проба

Номер пробы	15
Место отбора	НИИ ПБ

Наименование

1 мкл

Колонка 1

Наименование	HP-FFAP
Длина, метров	50
Диаметр, мм	0.32
Тип	Капиллярная
Производитель	Agilent
Описание	

Параметры обработки

Общие параметры обработки для всех детекторов	Да
---	----

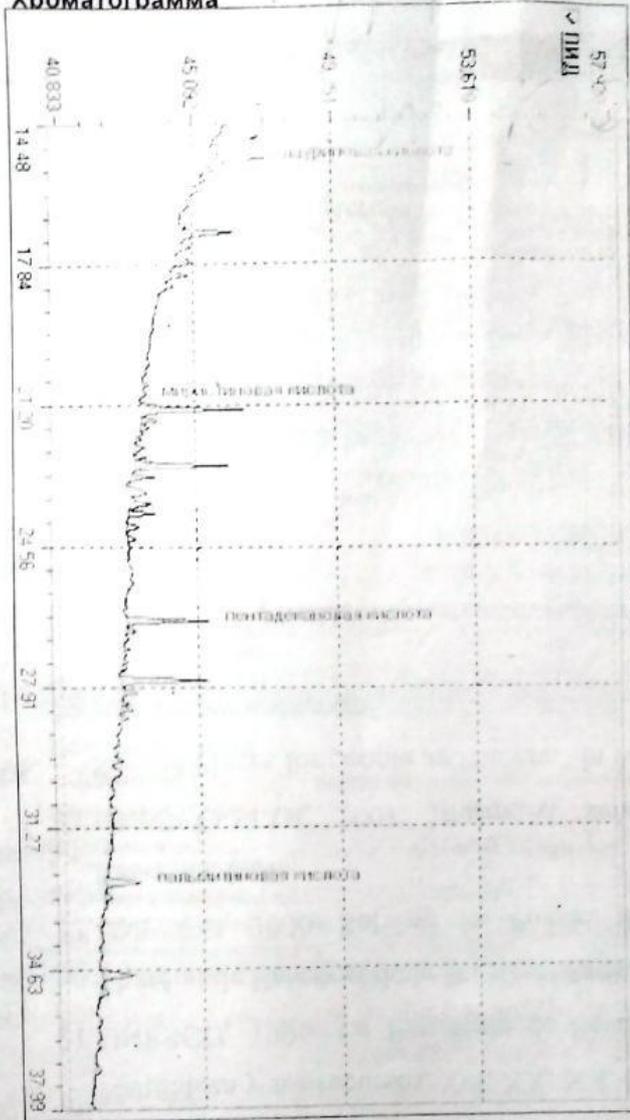
Интегрирование ПИД

Режим		Ширина пика,сек.		Пороги	
Отрицательные пики	Нет	В начале хром.	0,7	Мин.	0,001
Базовая линия по долинам	Нет	В конце хром.	4	Мин.высота,мв	0
Аппроксимация площади	Нет	Задержка,мин	0		
Запрет наездников	Нет				
Убрать отрицательные	Нет				

Фильтрация - Детектор ПИД

Фильтр выбросов: Порог, точки	100
-------------------------------	-----

Хроматограмма



Пики

№	Время, мин	Детектор	Компонент	Высота, мв	Площадь, мв*мин	Площадь, %	Ширина, сек
1	15,35	ПИД	лауриновая кислота	1,591	0,1460	6,0788	4,40
2	15,63	ПИД		0,322	0,0297	1,2353	4,00
3	15,84	ПИД		0,264	0,0191	0,7944	3,20
4	16,07	ПИД		0,307	0,0332	1,3812	4,32
5	17,10	ПИД		1,445	0,1418	5,9011	5,00
6	17,43	ПИД		0,398	0,0654	2,7209	5,76
7	17,74	ПИД		0,480	0,0892	3,7127	5,84
8	18,12	ПИД		0,566	0,0506	2,1070	4,32
9	18,37	ПИД		0,257	0,0214	0,8921	3,88
10	20,74	ПИД		0,111	0,0087	0,3638	6,48
11	20,97	ПИД	миристиновая кислота	0,118	0,0133	0,5927	6,88
12	21,22	ПИД		0,267	0,0123	0,5136	3,96
13	21,32	ПИД		2,856	0,1952	8,1276	3,80
14	21,57	ПИД		0,477	0,0306	1,2755	2,68
15	21,74	ПИД		0,285	0,0206	0,8591	2,92
16	22,01	ПИД		0,173	0,0090	0,3767	2,88
17	22,45	ПИД		0,374	0,0202	0,8421	2,92
18	22,64	ПИД		2,591	0,1840	7,6595	4,00

№	Время, мин	Детектор	Компонент	Высота, мв	Площадь, мв*мин	Площадь, %	Ширина, сек
19	22,91	ПИД		0,723	0,0540	2,2482	3,44
20	23,28	ПИД		0,483	0,0781	3,2512	10,40
21	23,55	ПИД		0,592	0,0528	2,1996	4,52
22	23,77	ПИД		0,834	0,0554	2,3051	4,12
23	24,09	ПИД		0,356	0,0357	1,4873	4,88
24	24,36	ПИД		0,244	0,0183	0,7605	3,56
25	26,34	ПИД	пентадекановая кислота	2,461	0,1878	7,8366	5,04
26	26,59	ПИД		0,298	0,0163	0,6794	2,24
27	26,73	ПИД		0,096	0,0042	0,1765	1,56
28	27,45	ПИД		0,141	0,0134	0,5561	2,76
29	27,75	ПИД		2,693	0,2160	8,9932	5,48
30	28,04	ПИД		0,430	0,0304	1,2667	3,96
31	28,30	ПИД		0,192	0,0110	0,4565	2,72
32	28,44	ПИД		0,394	0,0286	1,1917	4,52
33	28,64	ПИД		0,261	0,0222	0,9224	3,68
34	28,87	ПИД		0,061	0,0030	0,1256	3,20
35	32,57	ПИД	пальмитиновая кислота	1,088	0,1116	4,5463	7,52
36	32,92	ПИД		0,167	0,0155	0,6456	4,16
37	34,75	ПИД		0,986	0,1231	5,1230	7,12
38	35,16	ПИД		0,228	0,0267	1,1111	6,08
39	37,02	ПИД		0,163	0,0211	0,8777	9,48
40	43,46	ПИД		0,038	0,0013	0,0549	2,60
41	47,63	ПИД		0,251	0,0639	2,6620	8,00
42	53,92	ПИД		0,264	0,1212	5,0465	29,56
				26,346	2,4022	100,0000	

Идентификация

Тип расчета: Внешний стандарт, Нет доп. расчета

Объем пробы: 1 мкл

№	Компонент	Концентрация, % об.	Концентрация, % мас.
1	лауриновая кислота	0,000000	0,000000
2	миристиновая кислота	0,000000	0,000000
3	пентадекановая кислота	0,000000	0,000000
4	пальмитиновая кислота	0,000000	0,000000
		0,000000	0,000000



АО «Алматынский технологический университет»
 Научно-исследовательская лаборатория по оценке качества и безопасности
 продовольственных продуктов
 050061, г. Алматы, ул. Фурката 348/4, тел. (8727) 774743,
 e-mail: food_safety@mail.ru

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 4003 от «23» февраля 2018 г.

Наименование продукции: Колбаса
 Регистрационный номер: 4003
 Дата поступления образца: 05.02.2018 г.
 Основание для испытаний (акт отбора и пр.): Заявка
 Заявитель: Узakov Я.М., Таева А.М., Макингалы К.К.,
 Изготовитель (страна, фирма, предприятие):
 Вид испытаний: Контрольный
 Дата изготовления:
 Срок годности:
 Дата начала и окончания испытаний: 05.02.2018 г. - 23.02.2018 г.
 Обозначение НД на продукцию:
 Условия проведения испытаний: температура – 21 °С, влажность – 81%.

Наименование показателей, единицы измерения	Норма по НД	Фактические результаты	НД на методы испытаний
1	2	3	4
Физико-химические показатели: массовая доля белка, % - массовая доля жира, г/100 г		22,11±0,1 9,03	ГОСТ 25011-81 ГОСТ 23042-86
Витамины, мг/100 г: - E - A		0,73 Не обнаружено	ГОСТ EN12822:2014 ГОСТ Р 45635-2011
Массовая доля аминокислот, %		Приложение №1	M-04-38-2009
Жирнокислотный состав, %:		Приложение №2	ГОСТ 51486-99

Директор ИНИ ПБ
 Исполнитель:

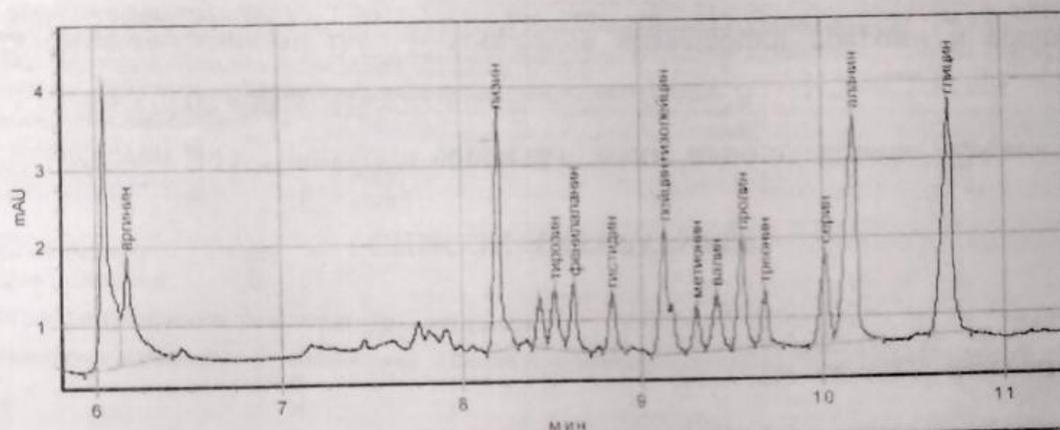


Колбаса А.К.
 Дирбаева Г.Т.
 Савадул А.И.

Против подлинности достоверности данных на образцы, подтвержденных результатами.
 Настоящий или полное содержание протокола испытаний без разрешения Научно-исследовательской лаборатории
 по оценке качества и безопасности продовольственных продуктов – запрещено.

Приложение 1 к протоколу № 4003 от «23» февраля 2018 г.

Дата 20.02.2018 13:37:57
 Оператор Администратор
 Файл ЭФГ C:\Lumex\Elforun\ndf\AK_колбаса №1_1802201337.mdf
 Файл метода C:\Lumex\Elforun\Программы\AK_cx1_30_10_2015
 Температура анализа 30.0 °C
 Длина волны 254
 Этап 1 Время 959 сек, Напр. 25 кВ, Давл. 0 мбар, Длина волны 254 нм
 Метод расчета: Абсолютная градуировка.



N	Время	Компонент	Высота	Начало	Конец	Площадь	Конц., мг/л	Масс. Доля аминокислот в %
1	6.047		3.615	5.935	6.137	113.8	0.00	0
2	6.170	аргинин	1.342	6.137	6.410	58.54	66.0	0.70±0.28
3	8.203	лизин	2.991	8.128	8.313	83.17	40.0	0.43±0.15
4	8.517	тирозин	0.791	8.475	8.575	22.48	23.0	0.25±0.07
5	8.622	фенилаланин	0.875	8.575	8.717	23.18	22.0	0.23±0.07
6	8.840	гистидин	0.689	8.785	8.908	19.89	19.0	0.20±0.10
7	9.130	лейцин+изолейцин	1.616	9.052	9.247	57.75	21.0	0.22±0.06
8	9.307	метионин	0.591	9.247	9.353	15.44	13.0	0.14±0.05
9	9.420	валин	0.713	9.353	9.490	24.38	16.0	0.17±0.04
10	9.558	пролин	1.416	9.490	9.627	41.2	25.0	0.27±0.07
11	9.685	треонин	0.689	9.627	9.778	18.77	12.0	0.13±0.05
12	10.012	серин	1.170	9.927	10.060	38.23	20.0	0.21±0.06
13	10.168	аланин	2.878	10.060	10.335	125.8	53.0	0.57±0.15
14	10.697	глицин	2.960	10.582	10.812	118.5	40.0	0.43±0.15

Имя файла хроматограммы	1802191326.chr
Метод	жирнокислотный состав - 111111111.met
Время записи	19.02.2018 13:26:49
Тип хроматографа	Кристаллюкс-4000М
Модуль детекторов	ПИД-ТИД-ЭЗД
Номер хроматографа	1
Имя хроматографа	Лаб 110
Рабочие детекторы	ПИД
Оператор	Гульнур

Комментарий

калбаса

Параметры управления

Температура детектора, °C	260
Температура испарителя, °C	250
Давление на капиллярной колонке 1, атм.	2.8
Давление на капиллярной колонке 2, атм.	1

Расходы газов-носителей	Тип газа
Газ 1, см3/мин 80	Азот
Газ 2, см3/мин 20	Азот
Газ 3, см3/мин 40	Азот

Расходы газов

Воздух, см3/мин	300
Водород, см3/мин	30

Программирование температуры колонок

Температура колонок, °C	Время, мин.	Скорость, град/мин
40	0	6
180	0	15
235	0	0
0	0	0
0		

Параметры расчета

Тип расчета	Внешний стандарт. Нет доп. расчета
Тип идентификации	Время
Идентиф. обычного пика	Ближайший по времени

Режим экономии

Время включения, сек.	60
Расходы газов-носителей	
Газ 1, см3/мин	30
Газ 2, см3/мин	10
Газ 3, см3/мин	0

Режим продувки

Время продувки,	0
Темп. колонки, град.	0
Расходы газов-носителей	
Газ 1, см3/мин	30
Газ 2, см3/мин	20
Газ 3, см3/мин	40
Давление	0

Проба

Номер пробы	2
Место отбора	НИИ ПБ
Наименование	
1 мкл	

Колонка 1

Наименование	HP-FFAP
Длина, метров	50
Диаметр, мм	0,32
Тип	Капиллярная
Производитель	Agilent
Описание	

Параметры обработки

Общие параметры обработки для всех детекторов Да

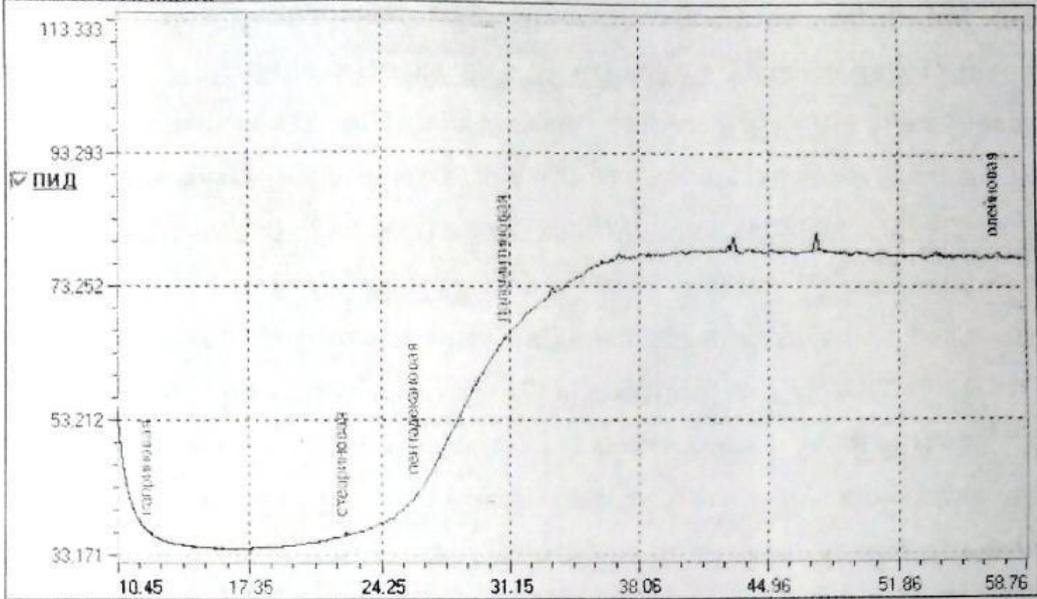
Интегрирование ПИД

Режим		Ширина пика,сек.		Пороги	
Отрицательные пики	Нет	В начале хром.	0,7	Мин.	0,001
Базовая линия по долинам	Нет	В конце хром.	4	Мин.высота,мв	0
Аппроксимация площади	Нет	Задержка,мин	0		
Запрет наездников	Нет				
Убрать отрицательные	Нет				

Фильтрация - Детектор ПИД

Фильтр выбросов: Порог, точки

Хроматограмма



Пики

№	Время, мин	Детектор	Компонент	Высота, мв	Площадь, мв*мин	Площадь, %	Ширина, сек
1	12,19	ПИД	каприновая	0,347	0,0227	1,7531	3,68
2	22,37	ПИД	стеариновая	0,457	0,0372	2,8717	4,64
3	26,17	ПИД	пентадекановая	0,427	0,0197	1,5205	2,68
4	27,35	ПИД		0,061	0,0018	0,1424	2,44
5	30,38	ПИД		0,266	0,0017	0,1276	0,52
6	30,41	ПИД		0,062	0,0025	0,1923	1,36
7	30,97	ПИД	пальмитиновая	0,167	0,0015	0,1124	0,36
8	33,27	ПИД		0,050	0,0011	0,0846	0,92
9	33,37	ПИД		0,928	0,0953	7,3560	4,68
10	33,99	ПИД		0,054	0,0005	0,0415	0,84
11	36,01	ПИД		0,665	0,0624	4,8187	5,20
12	36,51	ПИД		0,403	0,0286	2,2044	4,08
13	38,53	ПИД		0,315	0,0272	2,1019	3,88
14	42,76	ПИД		0,821	0,0838	6,4640	6,08
15	43,05	ПИД		2,043	0,3017	23,2831	6,60
16	47,42	ПИД		2,674	0,3769	29,0871	8,64
17	53,89	ПИД		0,514	0,1058	8,1668	12,64
18	56,53	ПИД		0,045	0,0003	0,0240	1,12
19	57,21	ПИД	олеиновая	0,671	0,1250	9,6480	10,96
				10,970	1,2958	100,0000	

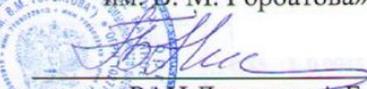
Идентификация

Тип расчета: Внешний стандарт, Нет доп. расчета

Объем пробы: 1 мкл

№	Компонент	Концентрация, % об.
1	каприновая	0,000440
2	стеариновая	0,000759
3	пентадекановая	0,000309
4	пальмитиновая	0,000024
5	олеиновая	0,001834
		0,003365

УТВЕРЖДАЮ
 Директор
 Федерального Государственного
 Бюджетного Научного Учреждения
 «Всероссийский научно-
 исследовательский институт
 мясной промышленности
 им. В. М. Горбатова»


 академик РАН Лисицын А.Б.



201__ г.

Протокол № 14 от 15 августа 2016 г

Функционально-технологические свойства мясного сырья с растительно-белковой композицией

Наименование образцов	Показатели, %			
	Содержание влаги	ВСС	ВУС	ЖУС
Контроль	65,4 ±1,2	63,5 ±0,8	48,5±1,8	52,4±0,9
Говядина с растительно-белковой композицией	70,2±1,2	67,1±0,9	67,8±0,8	57,1±1,3
Контроль	70,1 ±1,2	66,5 ±0,8	60,5±1,8	54,1±0,9
Верблюжати́на с растительно-белковой композицией	61,9±1,2	72,1±0,9	63,2±0,8	56,6±1,3
Контроль	69,5 ±1,2	64,5 ±0,8	46,5±1,8	50,4±0,9
Барани́на и говядина с растительно-белковой композицией	72,3±1,2	68,1±0,9	68,7±0,8	56,1±1,3

Исполнители:

 Куликовский А. В., к.т.н.
 Становова И. А.
 Кузнецова Т.Г., д.т.н.
 Иванкин А.Н., д.х.н.
 Манюхин Я.С.

Элементный состав образцов национальной в/к продукции, мг/100 г

Наименование образца	Показатели									
	К, мг/100 гр	Ca, мг/100 гр	Na, мг/100 гр	Se, мг/100 гр	Cu, мг/100 гр	Zn, мг/100 гр	Mg, мг/100 гр	Mn, мг/100 гр	Fe, мг/100 гр	Ni, мг/100 гр
В/к национальный продукт из верблюжатинны	237,9 ± 11,90	12,4 ± 1,24	83,0 ± 4,15	н/о	0,04 ± 0,012	2,2 ± 0,33	17,9 ± 3,58	н/о	1,5 ± 0,45	0,03 ± 0,0045
В/к национальный продукт из баранны	262 ± 13,1	13,5 ± 1,35	92,4 ± 4,62	н/о	0,07 ± 0,021	1,5 ± 0,23	20,2 ± 4,04	0,01 ± 0,0015	1,9 ± 0,57	0,01 ± 0,0015
В/к национальный продукт из говядины	384,4 ± 19,22	8,8 ± 0,88	86,5 ± 4,33	н/о	0,06 ± 0,018	2,7 ± 0,4	18,5 ± 3,7	0,002 ± 0,0003	2,6 ± 0,78	н/о
В/к национальный продукт из конины	428,6 ± 21,4	11,6 ± 1,16	78,8 ± 3,94	н/о	0,03 ± 0,009	2,2 ± 0,33	22,4 ± 4,48	н/о	2,6 ± 0,78	0,01 ± 0,0015
В/к национальный продукт из баранны и говядины	275 ± 13,75	15,8 ± 1,58	102,1 ± 5,11	н/о	0,07 ± 0,021	1,0 ± 0,015	20,4 ± 4,08	0,01 ± 0,015	1,1 ± 0,33	0,01 ± 0,0015

Исполнители:

Куликовский А. В., к.т.н.

Становова И. А.

Кузнецова Т.Г., д.т.н.

Иванкин А.Н., д.х.н.

Манюхин Я.С.

Состав липидной фракции жирных кислот национальной в/к продукции, %

Наименование жирной кислоты	Наименование образца				
	В/к национальный продукт из верблюжатинны	В/к национальный продукт из баранины	В/к национальный продукт из говядины	В/к национальный продукт из конины	В/к национальный продукт из баранины и говядины
<i>Капроновая Caproic Acid C 6:0</i>					
Каприловая <i>Octanoic (Caprylic) Acid C 8:0</i>	0,05	0,12	0,21	0,05	
Каприновая <i>Decanoic (Capric) Acid C10:0</i>	0,24	0,27	0,27	0,13	0,27
<i>Деценовая C 10:1</i>	0,05	0,01	0,03	0,02	0,04
<i>Ундециловая Undecanoic Acid C11:0</i>	0,03	0,04	0,06	0,04	0,08
Лауриновая <i>Dodecanoic (Lauric) Acid C12:0</i>	0,03	0,18	0,03	0,05	0,03
Тридекановая <i>Tridecanoic Acid C13:0</i>	0,17	0,15	0,31	0,15	0,13
Миристиновая <i>Tetradecanoic(Myristic) Acid C14:0</i>	2,3	1,7	1,68	1,21	1,12
Миристоленовая <i>cis-9-Tetradecenoic(Myristoleic) Acid C14:1</i>		1,69	1,66	0,11	0,97
Пентадекановая <i>Pentadecanoic Acid C15:0</i>	0,1	0,38	0,12	1,09	0,4
цис-10-пентадеценовая <i>cis-10-Pentadecenoic Acid C15:1</i>		0,71	0,96	0,49	0,3
Пальмитиновая Hexadecanoic(Palmitic)acid C16:0	24,7	11,24	26,3	27,7	7,2
Пальмитоленовая <i>cis-9-Hexadecenoic Acid C16:1</i>	2,23	5,56	2,15	14,52	1,75
Маргариновая <i>Heptadecanoic Acid C17:0</i>	3,76	0,82	3,75	0,79	1,37
Гептадеценовая <i>cis-10-heptadecenoic Acid C17:1</i>	0,31	0,03	0,3	1,19	

Стеариновая Octadecanoic(Stearic) Acid C18:0	17,8	36,3	19,3	9,78	11,04
Олеиновая cis-9- Octadecenoic(Oleic) Acid C18:1n9c	22,5	16,1	20,7	23,43	53,87
Элaidиновая trans-9- Octadecenoic(Elaidic) Acid, C18:1n9t	0,25	3,4	0,3		
Линолевая cis-9,12- Octadecadienoic(Linoleic)Ac id C18:2w6	5,21	7,34	5,53	8,17	12,2
γ-Линоленовая cis-6,9,12- octadecatrienoic C18:3 w6	4,18	3,7	4,56	1,37	4,01
α-Линоленовая cis-9,12,15- octadecatrienoic C18:3 w3	2,77	0,2	2,58	0,61	0,28
Нондекановая Nonadecanoic Acid C19:0	0,56			0,5	0,14
Арахидиновая Eicosanoic(Arachidic) Acid C20:0	0,64		0,55	1,36	
Гадолениновая cis-9- Eicosenoic Acid C20:1w9	0,57	0,14	0,93		0,25
цис-11, 14-эйкозацидиновая C20:2w6	0,2	0,1	0,28		0,15
цис-8,11,14-эйкозатриеновая cis-8,11,14-Eicosatrienoic acid C20:3n6	0,71	0,11	1,01	2,35	0,34
цис-11,14,17- эйкозатриеновая Cis- 11,14,17-eicosatrienoic Acid C20:3n3	1,06	0,56	1,00	1,15	0,16
Арахидононовая cis-5, 8, 11, 14-Eicosatetraenoic Acid C20:4w6	0,36		0,27	0,42	
Эйкозопентаеновая cis-5, 8,11,14,17-Eicosapentaenoic C20:5w3	0,05		0,03		
генэйкозановая Heneicosanoic Acid C21:0	0,07	0,12	0,14	0,08	0,1

Бегеновая Docosanoic(Behenic) Acid C22:0	0,06		0,02	0,25	0,1
эруковая cis-13-Docosenoic (Erucic) Acid C22:1n9t	0,26		0,17	0,15	0,08
цис-13,16-докозодиеновая Cis-13,16--docosadienoic C22:2 w6	0,68	0,11	0,05		0,78
Клупанодоновая cis- 7,10,13,16,19- DocosapentaenoicC22:5w3			0,03	0,04	
Докозагексаеновая cis- 4,7,10,13,16,19- Docosahexaenoic AcidDHA C22:6w3	0,24		0,75	0,56	
Трикозановая Tricosanoic acid C23:0	0,05				
Лигнопериновая Lignoceric=Tetracosanoic Acid C24:0	0,11	0,26	0,24	0,2	
Тетракозеновая cis-15- Tetracosenoic(Nervonic)acid C24:1	0,02	0,06			
Неидентифицированные ЖК	7,7	8,6	3,8	2	3

Исполнители:

Куликовский А. В., к.т.н.

Становова И. А.

Кузнецова Т.Г., д.т.н.

Иванкин А.Н., д.х.н.

Манюхин Я.С.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Протоколы дегустаций



УТВЕРЖДАЮ

Директор

ТОО «АФ КАЙНАР»

Л.В. Яновская

2018 г.

ПРОТОКОЛ

Дегустации варено-копченого мясного продукта «Жетысу»

На предприятии ТОО «АФ Кайнар»

Составлен комиссией:

Председатель: Директор ТОО «АФ Кайнар» Л.В. Яновская
Секретарь: Кравцов М.Н.
Члены комиссии: Главный технолог А.А. Агитаев
Начальник ОПВК А.С. Аксенов
Начальник колбасного цеха Т.А. Полосухина

На дегустацию были представлены образцы варено-копченого мясного продукта из верблюжатины и говядины «Жетысу», разработанные PhD докторантом Макангали К.К. под руководством д.т.н., асс. профессора Таевой А.М. в рамках выполнения научно-исследовательской работы «Разработка технологии варено-копченых мясных продуктов из верблюжатины и говядины», выполненной в Алматинском технологическом университет.

Результаты дегустации представлены в таблице 1. Органолептическая оценка проведена по 5-ти балльной системе.

Таблица 1 – Органолептические показатели варено-копченых колбас с разным добавлением порошка из семян облепихи

Исследуемые образцы	Вкус	Запах и аромат	Внешний вид	Консистенция	Вид на разрезе	Сочность
№1.С добавлением 5% порошка из семян облепихи	5	4	5	4	4	4
№2.С добавлением 10% порошка из семян облепихи	4,8	4,8	4,9	5	4,8	5

Технический уровень НИР: За разработку и внедрение технологии варено-копченых мясных продуктов получена золотая медаль на Российской агропромышленной выставке «Золотая осень», 5-8 октября 2016г.

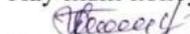
Эффект от внедрения:

экономический – снижение себестоимости по сырью на 5,2%,
увеличение выхода мясных продуктов из верблюжатины на 6,8%;
социальный – расширение ассортимента мясных продуктов.

Акт составлен в 2-х экземплярах.

От АТУ:

Научный консультант

 А.М. Таева

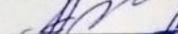
Исполнители:

 Я.М. Узаков

 К.К. Макангали

От предприятия:

Главный технолог

 А.А. Агитаев

Начальник ОПВК

 А.С. Аксенов

Начальник колбасного цеха

 Т.А. Полосухина



Заключение: по результатам дегустации установлено, что все образцы соответствуют органолептическим показателям и требованиям нормативно-технической документации на данный вид продукции.

Комиссия рекомендует:

1. Утвердить нормативно-техническую документацию на варено-копченые мясные продукты из верблюжатины и говядины;
2. Ввести варено-копченые мясные продукты из верблюжатины и говядины в ассортиментный перечень продукции предприятия МПК «Рахмет» ТОО «КХ «Жана-Аул».

Протокол составлен в двух экземплярах:

1. 1-й – председателю комиссии директору МПК «Рахмет» ТОО «КХ «Жана-Аул» Ибраеву Н.К.
- 2-й – PhD докторанту ТПП АТУ К.К. Макангали.

Председатель:  Директор МПК «Рахмет» ТОО «КХ «Жана-Аул»
Н.К. Ибраев

Члены комиссии:  Главный технолог Р. Сафовиддинзода
 Начальник колбасного цеха Ж. Маженова



ПРИЛОЖЕНИЕ Д
Патенты на полезную модель



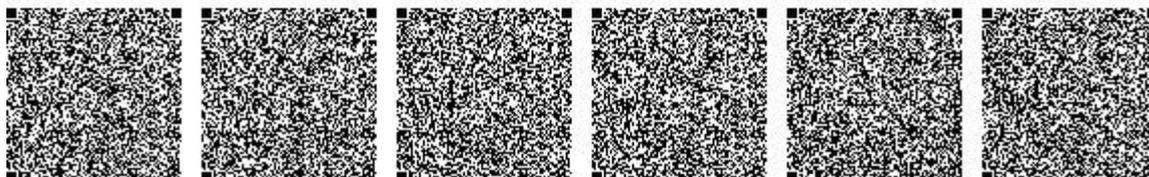
**ВЫПИСКА ИЗ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА ПОЛЕЗНЫХ МОДЕЛЕЙ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

МИНИСТЕРСТВО ЮСТИЦИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Статус: Действует

(11) № охранного документа	3139
(12)	Патент на Полезную Модель
(21) Номер заявки	2018/0297.2
(22) Дата подачи заявки	25.10.2016
(51) МПК	A23L 13/00 (2016.01) A23L 13/40 (2016.01) A23L 13/60 (2016.01)
(54) Название	Способ производства реструктурированного варено-копченого мясного продукта в оболочке
(73) Патентообладатель	Таева Айгуль Маратовна (KZ)
(72) Автор(-ы)	Узаков Ясин Маликович (KZ); Таева Айгуль Маратовна (KZ); Кожалиева Мадина Оспановна (KZ); Шухешева Сауле Ерболатовна Shukesheva Saule Yerbolatovna(KZ); Макангали Кадыржан Конысбайулы (KZ)
(45) Номер и дата бюллетеня	№ 36 - 24.09.2018
Срок действия	24.05.2019

Дата формирования выписки: 10.10.2019



ПРИЛОЖЕНИЕ Е
Апробация работы
Акты производственных выработок мясного продукта из
верблюжатины и говядины



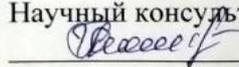
АКТ
производственной выработки промышленной партии варено-копченого мясного продукта «Жетысу»

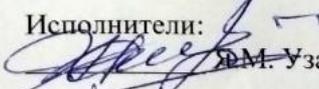
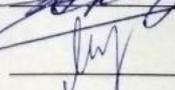
Комиссия в составе представителей предприятия ТОО «АФ Кайнар» главного технолога колбасного цеха А.А. Агитаева, начальника колбасного цеха Т.А. Полосухиной, начальника ОПВК А.С. Аксенова и представителей кафедры «Технология продуктов питания» Алматинского технологического университета научного консультанта д.т.н., асс. профессор Таевой А.М., д.т.н., профессор Узаков Я.М., PhD докторанта Макангали К.К., настоящим актом подтверждаем, что в производственных условиях произведена экспериментальная промышленная партия варено-копченого мясного продукта из верблюжатины и говядины, разработанных PhD докторантом кафедры «Технология продуктов питания» Алматинского технологического университета Макангали К.К. под руководством д.т.н., асс. профессора Таевой А.М. в рамках выполнения научно-исследовательской работы «Разработка технологии варено-копченых мясных продуктов из верблюжатины и говядины», выполненной в Алматинском технологическом университете.

Выработка производилась по технологической схеме и рецептурам, приведенным в проекте СТ ТОО 39482430-04-2018 «Варено-копченый мясной продукт «Жетысу».

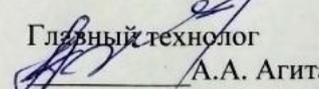
Акт составлен в 2-х экземплярах.

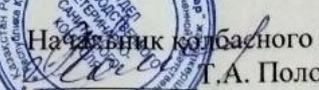
От АТУ:

Научный консультант
 А.М. Таева

Исполнители:
 Я.М. Узаков
 К.К. Макангали

От предприятия:

Главный технолог
 А.А. Агитаев

Начальник ОПВК
 А.С. Аксенов
Начальник колбасного цеха
 Т.А. Полосухина



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор МПК «Рахмет»

ТОО «КХ «Жана-Аул»

Ибраев Н.К.

2019 г.



АКТ

производственной выработки промышленной партии варено-копченого мясного продукта «Жетысу»

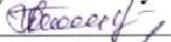
Комиссия в составе представителей предприятия ТОО «КХ «Жана-Аул» начальник колбасного цеха Маженовой Ж., технолог колбасного цеха Сафовиддинзода Р. и представителей кафедры «Технология продуктов питания» Алматинского технологического университета научного консультанта д.т.н., асс. профессор Таевой А.М., д.т.н., профессор Узаков Я.М., PhD докторанта Макангали К.К., настоящим актом подтверждаем, что в производственных условиях произведена экспериментальная промышленная партия варено-копченого мясного продукта из верблюжатины и говядины, разработанных PhD докторантом кафедры «Технология продуктов питания» Алматинского технологического университета Макангали К.К. под руководством д.т.н., асс. профессора Таевой А.М. в рамках выполнения научно-исследовательской работы «Разработка технологии варено-копченых мясных продуктов из верблюжатины и говядины», выполненной в Алматинском технологическом университете.

Выработка производилась по технологической схеме и рецептурам, приведенным в проекте СТ ТОО 39482430-04-2018 «Варено-копченый мясной продукт «Жетысу».

Акт составлен в 2-х экземплярах.

От АТУ:

Научный консультант

 А.М. Таева

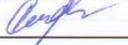
Исполнители:

 Я.М. Узаков

 К.К. Макангали

От предприятия:

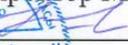
Главный технолог

 Р. Сафовиддинзода

Начальник колбасного цеха

 Ж. Маженова

Директор МПК Рахмет

 Ибраев Н.К.



ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Апробация работы

Акты внедрения результатов исследований в производство



АКТ о внедрении результатов НИР в производство

Комиссия в составе представителей предприятия ТОО «АФ Кайнар» главного технолога колбасного цеха А.А. Агитаева, начальника колбасного цеха Т.А. Полосухиной, начальника ОПВК А.С. Аксенова и представителей кафедры «Технология продуктов питания» Алматинского технологического университета научного консультанта д.т.н., асс.профессора Таевой А.М., д.т.н., профессора Узакова Я.М., PhD докторанта Макангали К.К., настоящим актом подтверждаем, что в производственных условиях произведена экспериментальная промышленная партия варено-копченых мясных продуктов из верблюжатины и говядины, разработанных PhD докторантом кафедры «Технология продуктов питания» Алматинского технологического университета Макангали К.К. под руководством научного консультанта д.т.н., асс.профессора Таевой А.М. в рамках выполнения научно-исследовательской работы «Разработка технологии варено-копченых мясных продуктов из верблюжатины и говядины», выполненной в Алматинском технологическом университете.

Выработка производилась по технологической схеме и рецептурам, приведенным в проекте СТ ТОО 39482430-04-2018 «Варено-копченый мясной продукт «Жетысу».

На основании проведенных органолептических, физико-химических, микробиологических исследований, показателей безопасности и исследований на подтверждение сроков годности, протокола дегустации, комиссия рекомендует:

1) утвердить СТ ТОО 39482430-ТОО-04-2018 «Варено-копченый мясной продукт «Жетысу»;

2) принять к использованию в производственных условиях ТОО «АФ Кайнар» с 10 апреля 2018 г. Разработанный PhD докторантом Алматинского технологического университета Макангали К.К. технологию варено-копченых мясных продуктов из верблюжатины и говядины.

Область и форма внедрения: мясная промышленность, технология производства мясных продуктов из верблюжатины и говядины.

Заключение: по результатам дегустации установлено, что все образцы соответствуют органолептическим показателям и требованиям нормативно-технической документации на данный вид продукции.

Комиссия рекомендует:

1. Утвердить нормативно-техническую документацию на варено-копченые мясные продукты из верблюжатины и говядины;
2. Ввести варено-копченые мясные продукты из верблюжатины и говядины в ассортиментный перечень продукции предприятия ТОО «АФ Кайнар».

Протокол составлен в двух экземплярах:

- 1-й – председателю комиссии директору ТОО «АФ Кайнар» Л.В. Яновской;
- 2-й – PhD докторанту ТПП АТУ К.К. Макангали.

Председатель:

Л.В. Яновская

Секретарь:

М.Н. Кравцова

Члены Комиссии:

М.Н. Кравцова

А.А. Агитаев

А.С. Аксенов

Т.А. Полосухина



ДОГОВОР № 4

на совершенствование технологии варено-копченных мясных продуктов

г. Нур-Султан

«23» мая 2019 года

ТОО «КХ Жана-Аул» именуемое в дальнейшем "**Заказчик**", в лице директора Ибраева Нурсултана Кайратовича действующего на основании Устава, с одной стороны, и АО "Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллина", именуемое в дальнейшем "**Исполнитель**" в лице Проректора - руководителя центра науки и инновационной деятельности Токбергенова Исмаила Тасамбиевича, действующего на основании Приказа № 852-Н от 13.11.2018 года, с другой стороны, совместно именуемые "**Стороны**", заключили настоящий договор о нижеследующем:

1. Предмет договора

1.1. Предметом настоящего договора является оказание Исполнителем услуг в качестве консультанта по проекту «**Совершенствование технологии варено-копченных мясных продуктов**», руководитель темы Макангали Кадыржан Конысбайулы.

1.2. Исполнитель гарантирует выполнение услуг надлежащим образом, в сроки согласованные с Заказчиком.

1.3. Исполнитель обладает опытом, квалификацией, категорией достаточным для оказания услуг.

2. Расчет и порядок оплаты работ и услуг.

2.1. Стоимость оказываемых по настоящему договору услуг составляет 500 000 (пятьсот тысяч) тенге, ежемесячно по 100 000(сто тысяч) тенге оплачиваемых в течении 5-ти календарных месяцев в период: с 1 августа до 31 декабря 2019 года.

На основании оказанных консультационных услуг в соответствии с календарным планом Приложении № 1.2.

2.2. Оплата осуществляется Заказчиком на текущий банковский счет Исполнителя, в течение 3-рабочих дней после подписания сторонами акта оказанных услуг.

3. Права и обязанности сторон

3.1. Заказчик вправе:

- в любое время проверять ход выполнения Исполнителем работ;
- предъявлять Исполнителю требования, связанные с ненадлежащим качеством выполненных работ;

3.2. Заказчик обязан:

- в случае надлежащего выполнения работ принять их, оформив соответствующие документы, подтверждающие приемку выполненных работ;
- согласовать с Исполнителем объем, сроки работ.

3.3. Исполнитель обязан:

- выполнять работы надлежащим образом своими силами;
- обеспечить соблюдение правильной технологии переработки продовольственных продуктов соответствии с действующими санитарно-гигиеническими нормами;
- согласовать с Заказчиком объем работ, сроки выполнения;

- в случае замечаний со стороны Заказчика, незамедлительно приступить к их устранению.

3.4. Исполнитель вправе:

- требовать оплаты за оказанную Услугу;
- получать у Заказчика необходимую ему для оказания Услуги информацию;
- осуществлять оказания услуги любым удобным для него способом. При этом Услуга должна быть выполнена в установленный договором срок, а также выбранный Исполнителем порядок оказания Услуги не должен негативно влиять на результат Услуги.

4. Порядок принятия результата оказания услуги

4.1. По окончании оказания Услуги, стороны составляет Акт выполненных услуг, в котором указывается объем выполненных работ.

4.2. В случае, если Заказчик в ходе приемки выполненных работ выявит недостатки оказанной Услуги, Исполнитель незамедлительно устраняет выявленные недостатки.

5. Ответственность сторон

5.1. За просрочку в оплате Заказчику может быть выставлена пеня в размере 0,01% от общей суммы платежа за каждый день просрочки, но не более 5% от общей суммы соответствующего платежа.

5.2. За несвоевременное выполнение работ в указанный срок Исполнителю может быть выставлена пеня в размере 0,01% от общей стоимости настоящего Договора за каждый день просрочки, но не более 5% от общей суммы соответствующего платежа.

5.3. Меры ответственности Сторон, не предусмотренные в настоящем Договоре, применяются в соответствии с нормами гражданского законодательства, действующего на территории РК.

5.4. Уплата пени не освобождает Стороны от исполнения своих обязательств по Договору.

6. Форс-мажор

6.1. В случае невозможности выполнения принятых на себя обязательств по настоящему Договору, по причинам, не зависящим от каждой из сторон, ни одна из сторон по настоящему договору не будет нести ответственности перед другой стороной за невыполнение обязательств, обусловленное обстоятельствами, возникшими помимо воли и желания сторон, и которые нельзя предвидеть или избежать, включая объявленную или фактическую войну, гражданские волнения, эпидемии, блокаду, землетрясения, наводнения, пожары и др. стихийные бедствия, а также акты государственных органов или органов местного самоуправления, которые будут препятствовать исполнению настоящего Договора.

6.2. Сторона, которая не может исполнить своего обязательства по причинам, установленным п. 6.1. должна известить другую сторону о препятствии и его влиянии на исполнение своих обязательств в разумный срок.

7. Порядок разрешения споров.

7.1. Заказчик и Исполнитель договорились, что приложат все усилия для разрешения и урегулирования противоречий и споров возникших по данному Договору, путем переговоров. В случае, если путем переговоров противоречия не были

урегулированы, стороны имеют право их решать в соответствии с действующим законодательством РК.

8. Прочие условия

8.1. Настоящий Договор вступает в силу с момента его подписания полномочными представителями обеих сторон и действует до 31 декабря 2019 года. Окончание срока действия Договора не освобождает Стороны от ответственности за нарушения, имевшие место в период его действия.

8.2. Срок действия Договора может быть продлен по соглашению сторон, путем заключения дополнительного соглашения.

8.3. Стороны подтверждают, их представители, подписавшие Договор, обладают всеми необходимыми полномочиями для заключения настоящего Договора.

8.4. Стороны подтверждают, что при подписании настоящего Договора согласовали все его существенные условия.

8.5. Любые изменения и дополнения к настоящему Договору имеют силу только в том случае, если они составлены в письменном виде и подписаны обеими Сторонами. Такие изменения и дополнения к договору являются неотъемлемой частью договора.

8.6. Во всем, что не урегулировано настоящим Договором, Стороны обязуются руководствоваться действующим законодательством РК.

8.7. Настоящий Договор составлен в двух идентичных экземплярах, имеющих равную юридическую силу, по одному для каждой из Сторон.

Адреса и реквизиты сторон

Заказчик	Исполнитель
ТОО «КХ «Жана-Аул» г.Экибастуз, улица Абая, 129 БИН 150640005438 ИИК KZ196010361000007886, Код 17 БИК HSBKZZKX, АО «Народный Банк Казахстана»	АО «Казахский агротехнический университет им.С.Сейфуллина», г. Астана, район Сарыарка, пр. Женис, 62 БИН 070740004377 ИИК KZ446010111000037373, Код 16, БИК HSBKZZKX, АО «Народный Банк Казахстана»
 Исполнительный директор Ибраев Н.	 Проректор - руководитель центра науки и инновационной деятельности Токбергенов И.Т.

(Handwritten signatures and initials)

«Утверждаю»
Директор МПК «Рахмет»
ТОО «КХ «Жана-Аул»

Ибраев Н.К.
« 5 июля 2019 г.



АКТ

о внедрении результатов НИР в производство

Комиссия в составе представителей предприятия ТОО «КХ «Жана-Аул» начальник колбасного цеха Маженовой Ж., технолог колбасного цеха Сафовиддинзода Р. и представителей кафедры «Технология продуктов питания» Алматинского технологического университета научного консультанта д.т.н., ассоциированного профессора Таевой А.М., д.т.н., профессора Узакова Я.М., PhD докторанта Макангали К.К., настоящим актом подтверждаем, что в производственных условиях произведена экспериментальная промышленная партия варено-копченых мясных продуктов из верблюжатины и говядины, разработанных PhD докторантом кафедры «Технология продуктов питания» Алматинского технологического университета Макангали К.К. под руководством научного консультанта д.т.н., ассоциированным профессора Таевой А.М. в рамках выполнения научно-исследовательской работы «Разработка технологии варено-копченых мясных продуктов из верблюжатины и говядины», выполненной в Алматинском технологическом университете.

Выработка производилась по технологической схеме и рецептурам, приведенным в проекте СТ ТОО 39482430-04-2018 «Варено-копченый мясной продукт «Жетысу».

На основании проведенных органолептических, физико-химических, микробиологических исследований, показателей безопасности и исследований на подтверждение сроков годности, протокола дегустации, комиссия рекомендует:

- 1) утвердить СТ ТОО 39482430-04-2018 «Варено-копченый мясной продукт «Жетысу»;
- 2) принять к использованию в производственных условиях ТОО «КХ «Жана-Аул» с 5 июля 2019 г. Разработанный PhD докторантом Алматинского технологического университета Макангали К.К. технологию варено-копченых мясных продуктов из верблюжатины и говядины.

Область и форма внедрения: мясная промышленность, технология производства мясных продуктов из верблюжатины и говядины.

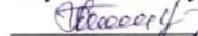
Технический уровень НИР: За разработку и внедрение технологии варено-копченых мясных продуктов получена золотая медаль на Российской агропромышленной выставке «Золотая осень», 5-8 октября 2016г.

Эффект от внедрения:
экономический – снижение себестоимости по сырью на 5,2%,
увеличение выхода мясных продуктов из верблюжатины на 6,8%;
социальный – расширение ассортимента мясных продуктов.

Акт составлен в 2-х экземплярах.

От АТУ:

Научный консультант

 А.М. Таева

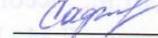
Исполнители:

 Я.М. Узаков

 К.К. Макангали

От предприятия:

Главный технолог

 Р. Сафовиддинзода

Начальник колбасного цеха

 Ж. Маженова

Директор МПК Рахмет

 Ибраев Н.К.



ПРИЛОЖЕНИЕ И
Достижения и награды



ДИПЛОМ

Награждается финалист национального (отборочного) тура

МЕЖДУНАРОДНОГО КОНКУРСА «QUALITY INNOVATION OF THE YEAR»

(«ЖЫЛДЫҢ САПАЛЫ ИННОВАЦИЯСЫ»),
(«КАЧЕСТВЕННАЯ ИННОВАЦИЯ ГОДА»)

Макангалы Кадыржан

*автор инновации «Инновационная технология производства национальных
мясных продуктов»*

8 ноября 2018 года
г. Астана, Республика Казахстан


А. Абдрахманов
Председатель Организационного
комитета, профессор


Е. Рамазанов
Заместитель Председателя Правления
Национальной палаты предпринимателей
Республики Казахстан «Атамекен»

ДИПЛОМ

АГРОПРОДМАШ 2015

НАГРАЖДАЕТСЯ

АО АЛМАТИНСКИЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

За инновацию: «Технология варено-копченого
цельномышечного мясного продукта»

Авторы: Кулажанов Т.К., Узаков Я.М., Рескелдиев Б.А., Макашгали К.



Директор ФГБНУ
«ВНИИМП им. В.М.
Горбатова»

А.Б. Лисицын





Für höchste handwerkliche Meisterqualität verleihen wir

AG Technologische Universität Almaty

АО Алматинский Технологический Университет für

**Кочрөкелware „Ulytau“
мясной продукт в/к „Улытау“**

(Kulazhanov T.K., Uzakov Y.M., Rskeldiev B.A., Taeva A.M., Makangali K. K.)



die

DFV-Medaille in Gold

**Internationaler Qualitätswettbewerb 2016
des Deutschen Fleischer-Verbandes**

Frankfurt am Main, 12. Mai 2016

Heinz Werner Süß
Präsident / President



Martin Fuchs
Hauptgeschäftsführer / General Manager

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
АЛМАТИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



ДИПЛОМ

I степени

Грант поддержки молодых ученых АТУ - 2015

за научную работу

Разработка технологии функциональных

цельномышечных барено-контеных мясных продуктов из верблужатины

(Автор - Мамбаева А.И. Мамангаши К.К.)

Ректор

Т.К. Кулажанов



Алматы, 2015



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ
ИНВЕСТИЦИЯЛАР ЖӘНЕ ДАМУ МИНИСТРЛІГІ

ҰЛТТЫҚ | 2016 ИННОВАЦИЯЛАР БАЙҚАУЫ

АЛҒЫС ХАТ

ҚҰРМЕТТІ

Жағарман Жақанғали

ҚР инвестициялар және даму Министрлігі мен «Технологиялық даму жөніндегі Ұлттық агенттік» АҚ ұйымдастырған Ұлттық инновациялар конкурсына «Үздік өнімді инновация» номинациясы бойынша қатысып, ғылым әлеміне деген жаңашылдығыңызды танытқаныңыз үшін Сізге өз алғысын білдіреді!

Технократтық жастар заманында ғылым әлеміне деген жаңашыл бағыт ұстанып, азаматтық белсенділігіңізді таныта отырып, осы байқауға қатысқаныңыз бүгінгі қазақ жастарының білімділігінің бір көрінісі.

Үздік деп танылған, креативке толы инновациялық жобаңыз жаңашыл, әрі болашағынан зор үміт күттіретін жобалардың жарқын өрнегінің бірі болды.

Алдағы уақытта да өзіңізді біздің шаралардың белсенді қатысушылары қатарынан көреміз деп сенеміз және Сізге қажырлы еңбек пен жаңаша идеялар тілейміз!

Құрметпен,

ҚР Инвестициялар және даму министрі

Ж. Қасымбек

NATD
national agency for technological development
технологиялық даму агенттігі ұлттық агенттік



BAITEREK

BRITISH COUNCIL

Chevron



Федеральное агентство научных
организаций
Федеральное государственное бюджетное
научное учреждение
«ВСЕРОССИЙСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
имени В.М. Горбатова»
(ФГБНУ «ВНИИМП им. В.М. Горбатова»)
109316, Москва, ул. Талалихина, 26
Телефон: 8-495-676-9511; факс: 8-495-676-9551
E-mail: info@vniimp.ru

**НАУЧНАЯ СТАЖИРОВКА
В РАМКАХ ПОДГОТОВКИ
СПЕЦИАЛИСТА ВЫСШЕЙ
КВАЛИФИКАЦИИ**

ПО СИСТЕМЕ PhD

15.12.2016 № 02.06-336
На № _____

СЕРТИФИКАТ

выдан докторанту PhD

Алматинского технологического университета

МАКАНГАЛИ КАДЫРЖАНУ КОНЫСБАЙУЛЫ

В том что он(а) с «05» декабря 2016 г. по «15» декабря 2016 г.
Прошел(а) стажировку в Федеральном государственном бюджетном научном
учреждении «Всероссийский научно-исследовательский институт мясной
промышленности имени В. М. Горбатова»

Директор



Лисицын А. Б.

Москва, ФГБНУ ВНИИМП



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ЗОЛОТАЯ
ОСЕНЬ**  **GOLDEN
AUTUMN**

РОССИЙСКИЙ
АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ
ЭКСПОЗИЦИОННЫЙ
ЦЕНТР

RUSSIAN
AGRICULTURAL
EXHIBITION

ДИПЛОМ

НАГРАЖДАЕТСЯ ЗОЛОТОЙ МЕДАЛЬЮ

МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИЙ ЦЕХ
АО «АЛМАТИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

За разработку инновационной технологии варено-копченого цельномышечного мясного продукта «САУРАН»

(Авторы: Кулажанов Т.К., Узakov Я.М., Байболова Л.К., Абжанова Ш.А., Макангали К.К.)

МИНИСТР СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

А.Н. ТКАЧЕВ

г. МОСКВА, ВДНХ, 5-8 ОКТЯБРЯ 2016



АЛҒЫС ХАТ

«ЖОҒАМДЫҚ ДЕНСАУЛЫҚ САҚТАУ БАСЫМДЫҚТАРЫ – АЗЫҚ-ТҮЛІКТІҢ ҚАУІПСІЗДІГІ»

Біріккен дөңгелек үстел жұмысына белсенді ат салысқаны

Үшін Мақанғалие Қадіржан

беріледі

Қазақ ұлттық медицина университетінің ректоры

Ақанов А.А.



Алматы технологиялық университетінің ректоры

Құлжақұлов Т.Қ.



Қазақ ұлттық аграрлық университетінің ректоры

Есполов Ш.А.



Алматы қ, қараша 2015ж

РУХАНИ
ЖАҢҒЫРУ



Құрмет

№193

Мақанғали

Қадыржан Қонысбайұлы

Жастар саясаты саласындағы
ерекше еңбегі үшін Қостанай облысы
жастарының Алтын кітабына
енгізілгендігі туралы берілген

Қостанай
облысының әкімі

А. Мұхамбетов

2017 жылғы 21 желтоқсан



Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Ярославская государственная сельскохозяйственная академия»

Технологический факультет

Сертификат участника

Выдан

Макангали Кадыржан Конысбайулы

в том, что он(а) принял(а) участие в
МЕЖДУНАРОДНОЙ ОЧНО-ЗАОЧНОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
«ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ И КАЧЕСТВА
БИОГЕННОГО ПОТЕНЦИАЛА
В ЖИВОТНОВОДСТВЕ»

и.о. ректора ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА,
профессор



Л.В. Воронова

Ярославль
11-12 ноября 2015 г.

ПРИЛОЖЕНИЕ К СМИ об основных результатах диссертационной работы

WWW.LITER.KZ:
ЧИТАЙТЕ РАНЬШЕ,
ЧЕМ В ГАЗЕТЕ!



ПРИЛОЖЕНИЕ К ЛИТЕРАТУРА

4 870202 1250031
№ 17 (3485)
2 ФЕВРАЛЯ 2019
СУББОТА
WWW.LITER.KZ

»» год молодежи

Колбасных дел мастер



Молодой ученый из Астаны Кадыржан Макангали с большим интересом прослушал выступление Главы государства на расширенном заседании Правительства. Особенно его вдохновило поручение Президента создавать предприятия по выпуску мясных изделий. – Делать вкусные колбасы – мое увлечение, – говорит выпускник КазАТУ имени Сейфуллина.

Тема его докторской диссертации звучала, как «Разработка технологии варено-копченых мясных продуктов из верблюжатины и говядины». Поэтому в свои 28 лет молодой ученый знает о колбасе все. Ну, или почти все.

В школе я увлекался химией и на ЕНТ выбрал этот предмет профилирующим. Уже в университете понял, насколько перспективна наша профессия, связанная с пищевой промышленностью, – говорит Кадыржан. – Я благодарен руководству вуза за то, что в нашем университете есть уникальная программа, где молодые ученые могут показать себя на производстве, набраться практики, улучшить свои разработки. Это обязательно принесет в будущем свои положительные плоды.

В его словах есть рациональное зерно. Сам Кадыржан неоднократно являлся победителем международных конкурсов за разработку инновационных технологий в производстве колбас. Золотая медаль на международном конкурсе мясной промышленности IFA в Германии; золотая медаль за разработку инновационной технологии варено-копченого цельномышечного мясного продукта «САУРАЙ» на выставке в Москве; диплом-медаль «За инновацию: «Технология варено-копченого цельномышечного мясного продукта» на Российской агропромышленной выставке «Агропромашин 2015». И все это благодаря тому, что в вузе, помимо получения теоретических знаний, он имел возможность параллельно «вникнуть» в университетские лаборатории.

Вот и сейчас Кадыржан проходит производственную практику на мясоперерабатывающем комплексе «Рахмет» в Экибастузе. И здесь он уже успел принести пользу: в некоторых рецептурах изменил параметры термической обработки, и в результате



выход готовой продукции увеличился на шесть процентов.

На мой вопрос о том, как не ошибиться с выбором колбасной продукции, Кадыржан уверенно отвечает, что в нашей стране много качественной продукции. Большинство казахстанских продуктов производится из хорошего сырья. Единственный минус, это когда встречается продукция без сертификатов соответствия. Вот такой продукт я бы точно не советовал употреблять. Любой продукт должен быть сертифицирован, это и есть гарантия его качества, – рассуждает молодой ученый.

О мясе и его производных Кадыржан может говорить много и увлеченно. Его научные работы связаны с изучением говядины и верблюжатины, поэтому в этой теме он знаток.

Мясо является одним из главных источников белка и других полезных для организма веществ. Наличие красного мяса в рационе питания человека очень важно. Это может быть как говядина, так и, к примеру, верблюжатины. Она и по цене дешевле, и выход мяса у верблюда выше. Полезные свойства верблюжатины по аминокислотному составу и по физико-химическим показателям ничем не уступают традиционной говядине. Кроме того, верблюжье мясо считается диетическим, по сравнению с той же говядиной. Мясо постное, поскольку весь жир у верблюда в основном скапливается в горбу, – рассказывает Кадыржан.

После окончания КазАТУ им. Сейфуллина в 2015 году он поступил в докторантуру Алматинского технологического университета. Параллельно с учебой и наукой он успевает уделять время и общественной деятельности. В 2018 году Кадыржан Макангали стал членом партии «Нур Отан» и очень гордится тем, что партиялет ему вручил лично Маулен Ашимбаев.

– Наше поколение – это целеустремленные, готовые к открытиям и знаниям молодые люди, – характеризует молодой ученый своих ровесников в ответ

на мои комплименты о его всестороннем развитии.

В разговоре с Кадыржаном я была приятно поражена – это представитель поколения абсолютно думающих, рассуждающих и грамотных людей. В любом вопросе он смотрит далеко вперед, а его размышления о жизни не ограничиваются субъективными интересами.

– Нашей стране нужны не только управленцы, которые ходят в костюмах и галстуках. Нам нужны светлые головы, которые могут что-то производить, конструировать, изготавливать своими руками – будь то электроника или пищевое производство, – считает мой собеседник.

По его мнению, молодежь должна быть мотивирована не только на славу и известность в шоу-бизнесе. Не стоит забывать об ученых, деятелях науки – ведь это один из важных факторов развития любой страны.

– Наука и ее роль в экономике особенно важны. Экономика развитых стран становится все более наукоёмкой. И у нас в стране много талантливейшей молодежи, посвятившей себя науке. Необходимы некие центры, где молодые люди будут развиваться как ученые. Можно было бы учредить для них премию, – делится своими размышлениями технолог.

Кадыржан уверен, что интерес к науке надо закладывать с детского возраста. Уже в детском саду дети должны мечтать стать авиаконструкторами, учеными-химиками. И тогда у них будет цель – познавать новое и совершать открытия.

А чем же его привлекает наука? Кадыржан Макангали уверенно отвечает: – Наука интересна тем, что она открывает новый мир. Вы становитесь частью чего-то нового, ведь она не имеет границ, позволяет мыслить глобально. Сейчас, находясь непосредственно на производстве, где могу применить свои теоретические знания, я еще более укрепился в своем убеждении стать профессионалом – тогда я буду конкурентоспособен. Если теоретик не будет знать основ производства, он не будет знать, в каком направлении ему надо двигаться. А производственный должен всегда совершенствоваться, чтобы всегда оставаться интересными и теория, и практика.

Пусть все у тебя получится, Кадыржан! Если будущие страны зависят от молодых и целеустремленных, как ты, мы можем быть спокойны.

Миргуль ДЖИЛКИШИНОВА,
Астана

В номере ►►

От пробы пера
– до мастера слова



В партии «Нур Отан» подвели итоги республиканского творческого конкурса «Улы дала»

►► стр. 3

Шесть дорог к производительности

На прошедшем в четверг расширенном заседании

Правительства Министерства сельского хозяйства

подвели итоги 2018 года и обозначили цели и задачи на текущий год.

►► стр. 4

Голод в степи



В конце прошлого года в США вышла в свет книга американского историка Сары

Камрон о голоде в Казахстане «The Hungry Steppe» – «Ашкыкан Дала» – «Голодная степь».

Молодой историк посвятила изучению темы голода в 30-е годы в Казахстане 10 лет.

Из них два года она была в России и Казахстане, изучила материалы 15 госархивов двух стран.

►► стр. 5

Колонка кolumnиста

Если деды пропали без вести

В нашем обществе до сих пор одной из болезненных тем является тема пропавших без вести в Великой

Отечественной войне



Welcome на госслужбу!

Отток чиновников за два года снизился до 6,2 процента

Работать на государственной службе становится все более престижно для казахстанцев. И объявленный Главой государства Год молодежи в стране будет этому всячески способствовать.

Между тем госслужбе для приложения профессиональных качеств все чаще себя выбирают молодые люди, окончившие ТОПовые вузы. Если проводить параллель с предыдущим периодом, доля работников с зарубежным образованием выросла на 10%, стипендиатов программы «Болашақ» – на 13, выпускников Академии государственного управления при Президенте – на 3%. Об этом стало известно на пресс-конференции Службы центральных коммуникаций.

Как сказал директор департамента государственной службы АД ЦПК Жаркын Тлеуженов, отмечается рост привлекательности госслужбы для выпускников ТОПовых вузов, в том числе Назарбаев Университета.

– Сегодня созданы все условия для проведения объективного и открытого отбора. Повышается доверие общества к действующей системе рекрутмента. К примеру, в прошлом году в конкурсах на занятие административных государственных должностей приняло участие более 26 тыс. молодых людей. Из них 10 732 назначены на различные государственные должности, – привел статистику спикер.

К этому стоит добавить, что в 2018 году на госслужбу поступило более 23,5 тыс. человек, и почти половина из них – в возрасте до 29 лет.

И если молодой госслужащий компетентен в своем деле, то у него есть все шансы продвигаться по карьерной лестнице благодаря участию во внутренних конкурсах.

Только в минувшем году повышения получили порядка 7 тысяч молодых служащих.

Так же стоит отметить, что сегодня с переходом на карьерную модель госслужба рассматривается как отдельная профессия. В контексте реализации Плана нации «100 конкретных шагов» Казахстан имплементировал японскую модель госслужбы. В частности, в Стране Восходящего солнца в 22 года молодой человек с дипломом в руках должен сделать для себя решающий выбор – пойти на госслужбу или в частный сектор. В дальнейшем он обязан следовать выбранному пути, развиваясь внутри и последовательно поднимаясь по карьерной лестнице.

Между тем отток кадров с государственной службы за последние 2 года в Казахстане снизился до 6,2%. Это явно указывает на то, что в стране лучше стал работать институт наставничества, помогающий адаптироваться молодым служащим. Так же претенденты на госслужбу стали делать более осознанный выбор и сократилось число «случайных» людей.



Сегодня госслужба открыта для молодых, образованных и патриотичных людей. Любой выпускник вуза без опыта работы, но обладающий знаниями и потенциалом, может быть принят на госслужбу, в том числе сразу в министерство.

Также от претендента на госслужбу требуется добросовестность, ориентация на потребителя, ответственность, инициативность, саморазвитие.

По итогам второго этапа тестирования видно, что именно эти компетенции наиболее востребованы поступающим на госслужбу молодыми людьми.

Татьяна КАЗАНЦЕВА, Астана



Рынок валют / Валюты

ИНОВАЦИИ: МАК, ИНОЧИСЬ, ВЕРПЕНИМЫ «АУТЕНТИЧНОЕ» – ЗНАЧИТ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОЕ!



Максим Кабанов – директор по развитию бизнеса в России «Каледон» (KALADON) FOODS, создатель бренда «АУТЕНТИЧНОЕ» и «ВЕРПЕНИМЫ» в России

ПРОБЛЕМА

В последние 6-8 лет рынок импортных продуктов питания в России переживает стремительный рост. С каждым годом в Россию ввозится все больше импортных товаров. В настоящее время импорт составляет 30% от общего объема продаж в розничной торговле. Это приводит к тому, что российские производители вынуждены конкурировать с иностранными компаниями на своем же рынке.

Кабанов Максимов, директор по развитию бизнеса в России «Каледон» (KALADON) FOODS, создатель бренда «АУТЕНТИЧНОЕ» и «ВЕРПЕНИМЫ» в России. Он рассказывает о том, как компания выстраивает свою стратегию в условиях высокой конкуренции и как использует инновации для создания конкурентных преимуществ.

«Аутентичное» – это не просто модное слово, это философия, это подход к производству продуктов. Мы делаем ставку на натуральные ингредиенты, на традиционные рецепты, на высокое качество сырья. Именно это делает наши продукты уникальными и конкурентными.

Важно понимать, что в условиях высокой конкуренции выживание зависит от скорости реакции на изменения рынка. Мы постоянно работаем над улучшением наших продуктов, над оптимизацией процессов, над созданием новых инновационных решений.



Изображение различных продуктов питания, представленных на тарелках.



Изображение повара в белом халате, работающего на кухне.

Создание уникального бренда – это длительный процесс, требующий значительных ресурсов. Однако именно бренд становится главным конкурентным преимуществом компании в долгосрочной перспективе.

Инновации в пищевой промышленности – это не только новые продукты, но и новые технологии, новые подходы к производству, новые каналы сбыта.

Важно понимать, что инновации должны быть направлены на создание реальной ценности для потребителей. Только так компания сможет выжить в условиях жесткой конкуренции.

Успех компании зависит от способности ее руководителей видеть возможности там, где другие видят проблемы. Именно это отличает лидеров рынка от остальных игроков.



Рынок валют / Валюты

КАЧЕСТВО ИНОВАЦИОННЫХ QUALITY INNOVATION OF THE YEAR – КОНКУРС ИДЕЙ, ПРОЕКТОВ, СТАРТУПОВ

Российские инновационные проекты и стартапы участвуют в конкурсе «Quality Innovation of the Year». Это престижная награда, которая признает лучшие идеи, проекты и стартапы в различных отраслях экономики.

Цель конкурса – выявить и поддержать талантливых молодых предпринимателей, способных реализовать свои идеи на международном уровне. Конкурс проводится ежегодно и привлекает внимание широкой общественности.

Участники конкурса получают возможность представить свои проекты на международном уровне, привлечь внимание инвесторов и партнеров. Это отличная возможность для развития своего бизнеса.

Конкурс проводится в несколько этапов: подача заявок, экспертная оценка, защита проектов, награждение победителей. Победители получают денежные призы и возможность участия в международных выставках и форумах.



Участники конкурса получают возможность представить свои проекты на международном уровне, привлечь внимание инвесторов и партнеров. Это отличная возможность для развития своего бизнеса.

Конкурс проводится в несколько этапов: подача заявок, экспертная оценка, защита проектов, награждение победителей. Победители получают денежные призы и возможность участия в международных выставках и форумах.

Участники конкурса получают возможность представить свои проекты на международном уровне, привлечь внимание инвесторов и партнеров. Это отличная возможность для развития своего бизнеса.



Рынок валют / Валюты

ПРЕДПРИИМСТВО ВАС УВАЖАЮТ НАСАЩОНИМЫ И НОВАТОРЫ

Бизнес – это не просто работа, это страсть, это вызов, это возможность реализовать свои мечты. Предприниматели – это люди, которые создают будущее, которые вносят вклад в развитие страны.

Успешные предприниматели обладают рядом качеств: они целеустремленны, они инициативны, они готовы к риску. Именно эти качества позволяют им достигать высоких результатов.

Важно понимать, что предпринимательство – это не только работа, но и ответственность. Предприниматели отвечают за благополучие своих сотрудников, за благополучие своей компании, за благополучие общества.

Предприниматели – это люди, которые создают рабочие места, которые развивают экономику, которые делают нашу жизнь лучше. Мы уважаем предпринимателей и поддерживаем их инициативы.

Table with 2 columns: Name, Position. It lists several individuals and their roles in the business community.

Инициативы и проекты, направленные на поддержку предпринимательства. Мы реализуем различные программы, которые помогают начинающим предпринимателям преодолеть трудности и добиться успеха.

Мы реализуем различные программы, которые помогают начинающим предпринимателям преодолеть трудности и добиться успеха. Это может быть обучение, консультации, предоставление льготных условий.

Поддержка предпринимательства – это не только работа, но и ответственность. Мы должны создавать благоприятную среду для развития бизнеса, мы должны обеспечивать защиту прав предпринимателей.



“ЦИФРА ТРУДОУСТРОИТ”



КОДЕКС “АЛИМЕНТАРИУСА”



МЕДИЦИНАНЫҢ ТИМДІЛІГІ МЕН ҚАУІПСІЗДІГІ



МИФЫ ОЛИВКОВОГО МАСЛА



ИННОВАЦИИ, КАДРОВЫЙ ПОТЕНЦИАЛ, МОДЕРНИЗАЦИЯ – ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АГРАРНОЙ НАУКИ



Айдәрбек САПАРОВ, первый вице-министр сельского хозяйства Республики Казахстан, на выездном заседании Комитета по аграрным вопросам, природопользованию и развитию сельских территорий Сената Парламента РК

В целях создания эффективной системы внедрения в производство современных научных разработок и инновационных технологий, а также оказания консультационных услуг по распространению и передаче знаний в сфере АПК нами поручено трансформировать структуру НАО «Национальный аграрный научно-образовательный центр», которая сейчас полностью отвечает требованиям международных стандартов.

Вопрос развития аграрной науки был затронут президентом страны на совещании в Северо-Казахстанской области, где он поставил ряд задач перед правительством РК и местными исполнительными органами по увеличению производительности труда за счет перехода на высокорентабельные культуры (чечевича, лен, соя) и по развитию производства органической сельхозпродукции и внедрению современных агротехнологий и инноваций. Президент отдельно остановился на необходимости развития кадрового

потенциала путем создания пула молодых перспективных ученых в аграрной сфере, и уже дано соответствующее поручение по увеличению финансирования по программе «С дипломом – в село» до 20 млрд тенге в год.

Увеличение производительности труда и экспорта переработанной продукции невозможно осуществить

без соответствующего уровня научных исследований, востребованных со стороны бизнеса.

Следует отметить, что министерством в этом направлении проведены работы, в частности, по реформированию аграрной науки и образованию.

Сегодня объем по программно-целевому финансированию на проведение научных исследований составляет 7,5 млрд тенге, что по сравнению с прошлой трехлеткой увеличено в 1,7 раза. Кроме того, путем увеличения уставного капитала НАОЦ осуществляется модернизация материально-технической базы научных институтов и сельскохозяйственных опытных станций, на эти цели ежегодно выделяется порядка 8 млрд тенге из республиканского бюджета.

В целях создания эффективной системы внедрения в производство современных научных разработок и инновационных технологий, а также

Продолжение на стр. 2



QUALITY INNOVATION OF THE YEAR

Ежегодно в Казахстане разрабатываются сотни инновационных проектов, однако только немногие их авторы могут рассчитывать на реализацию своих идей. Причина проста – практическое отсутствие реально работающих инструментов государственной поддержки, недостаточная координация в сфере «инновация+бизнес», слабая информационная поддержка инновационных проектов, да и самих инноваторов.

В решении этой комплексной проблемы особую роль играют масштабные информационные пиар-проекты – например, такие как авторитетный международный конкурс Quality Innovation of the Year («Качественная инновация года»). Главная цель этого проекта – найти инноваторам бизнес-партнеров и тем самым сделать креативную идею финансово успешной.

КОНКУРС «КАЧЕСТВЕННАЯ ИННОВАЦИЯ ГОДА» – ПЕРВЫЙ ШАГ В БОЛЬШОЙ БИЗНЕС!



Престижный международный конкурс Quality Innovation of the Year («Качественная инновация года») имеет широкую известность и авторитет среди специалистов и экспертов в области качества Европы и мира, число его участников ежегодно увеличивается и в настоящее время включает представителей следующих стран: Финляндии (2007), Эстонии (2010), Швеции (2011), Латвии (2012), Венгрии (2013), Чехии (2013), Казахстана (2014), Израиля (2014), Испании (2015) и Литвы (2015), Китая (2015) и Тайваня (2015), России (2017).

Главная цель конкурса – качественное повышение производительности,

увеличение количества и качества инноваций в мире.

В 2014 году Казахстан был впервые представлен в составе оргкомитета данного международного конкурса Казахстанской организацией качества и инновационного менеджмента (ОО «КОКИМ», президент проф. А.А. Абдрахманов).

Более подробно об участии казахстанских организаций, инноваторов и авторов стартапов в конкурсе вы можете узнать на нашем портале <http://mki.standard.kz>.

Организаторы конкурса: Казахстанская организация качества и инновационного менеджмента (ОО «КОКИМ», Казахстан), Национальная Палата

Продолжение на стр. 2