

МАКАНГАЛИ КАДЫРЖАН КОНЫСБАЙУЛЫ

«РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ВАРЕНО-КОПЧЕНЫХ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ ВЕРБЛЮЖАТИНЫ И ГОВЯДИНЫ»

АННОТАЦИЯ

диссертационной работы докторанта Макангали К.К.
на соискание степени доктора философии (PhD)
по специальности 6D072700 – «Технология продовольственных продуктов»

Актуальность диссертационной работы. Изыскание ресурсов мясного сырья, изучение и использование нетрадиционных видов животных в производстве является одной из актуальных задач науки.

По данным Агентства по статистике Республики Казахстан по состоянию на 1 июля 2017 года количество верблюдов составило 205,4 тысячи голов, но в отчетах Агентства отсутствует графа учета производства верблюжьего мяса, а данный вид мяса находится в графе «Мясо прочих животных».

В соответствии с Постановлением Правительства Республики Казахстан от 9 августа 2013 года № 816 «Об утверждении правил субсидирования ставок вознаграждения по кредитным и лизинговым обязательствам субъектов агропромышленного комплекса для финансового оздоровления», верблюдоводство входит в приоритетные направления развития АПК. При выращивании верблюдов финансовые и другие затраты минимальны, а высокий выход мясной продукции, жира и других побочных продуктов переработки доказывает необходимость увеличения поголовья верблюдов, которая приведет к увеличению ресурсов мясного сырья.

Исследованиями по переработке верблюжатины занимались отечественные и зарубежные ученые, которые установили высокую пищевую ценность, диетические свойства мяса, и тем самым целесообразность расширения ассортимента мясных продуктов. В большей степени исследования проводились по изучению химического состава, пищевой и биологической ценности мяса без учета породы животных, разработаны 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. Проведение дальнейших исследований позволит развивать промышленную переработку верблюжатины, препятствием которому является недостаточность технологий.

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. Функциональные свойства растительных ингредиентов - способность образовывать гели и повышать влаго- и жиросвязывающие способности мясной

системы положительно влияют на качество мясных продуктов. В этой связи, возникает необходимость обоснование выбора ингредиентов и исследование их влияния на качественные показатели мясных продуктов. В связи с изложенным, разработка технологии мясных продуктов из верблюжатины с применением растительных компонентов имеет важное практическое значение. Таким образом, реализуется максимально полная ресурсосберегающая и экономически эффективная переработка местных сырьевых ресурсов и получение новых видов мясной продукции высокого качества.

Работа выполнена в рамках финансируемой МОН РК научно-исследовательской работы по приоритетному направлению «Глубокая переработка сырья и продукции» по теме «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.).

Объекты исследования – верблюжатины, говядина, порошок из семян облепихи.

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.

Методы исследования. При проведении исследований применялись научные концепции, принципы, интегрирующие подходы к разработке пищевых продуктов с заданными свойствами на основе стандартных и специальных методов сбора и анализа информации, систематизации

результатов. При проведении комплексной оценки качества сырья и готовой продукции применяли общепринятые, стандартные и специальные методы исследования органолептических и физико-химических показателей, показателей пищевой ценности и безопасности.

Результаты исследований.

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.

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.

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.

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 %.

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%.

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 - $1,54 \pm 0,06$ %.

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%.

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

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%.

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.

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.

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.

Новизна технических решений подтверждается патентом на полезную модель №3139 Республики Казахстан, бюл.№36 от 24.09.2018 г. «Способ производства реструктурированного варено-копченого мясного продукта в оболочке».

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 выполнении теоретической и экспериментальной части работы, анализе литературных данных, интерпретации, обобщении полученных научных результатов и оформлении их в виде научных публикаций, проведении промышленной апробации разработанной технологии производства варено-копченых мясных продуктов из верблюжатины и говядины; разработке нормативной документации. Работа выполнялась в Алматинском технологическом университете, в Федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Федеральный научный центр пищевых систем» им.В.М. Горбатова Российской Академии наук, в научно-исследовательском институте «Пищевая безопасность» АТУ.

Основные 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 Василия Матвеевича 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 наименований и приложений. Текст диссертационной работы изложен на 115 страницах и содержит 37 таблиц, 25 рисунков, 8 приложений.

МАКАНГАЛИ КАДЫРЖАН КОНЫСБАЙУЛЫ

«ТҮЙЕ ЖӘНЕ ІРІ ҚАРА МАЛ ЕТІНЕН ДАЙЫНДАЛҒАН ПІСІРІЛП- ЫСТАЛҒАН ЕТ ӨНІМДЕРІНІҢ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ЖАСАУ»

6D072700 – «Азық-түлік өнімдерінің технологиясы» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін ізденудегі К.К. Макангалидың диссертациялық жұмысына

АҢДАТПА

Диссертациялық жұмыстың өзектілігі. Ет шикізатының ресурстарын іздеу, ғылымның өзекті міндеттерінің бірі өндірісте жануарлардың дәстүрлі емес түрлерін зерттеу және пайдалану болып табылады.

Қазақстан Республикасы Статистика агенттігінің деректері бойынша 2017 жылғы 1 шілдедегі жағдай бойынша түйелердің саны 205,4 мың басты құрады, бірақ Агенттіктің есептерінде түйе етін өндіруді есепке алу бағаны жоқ, ал бұл ет түрі «Өзге де жануарлардың еті» бағанында.

«Қаржылық сауықтыру үшін агроөнеркәсіптік кешен субъектілерінің кредиттік және лизингтік міндеттемелері бойынша сыйақы мөлшерлемелерін субсидиялау қағидаларын бекіту туралы» Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2013 жылғы 9 тамыздағы № 816 қаулысына сәйкес түйе шаруашылығы агроөнеркәсіпті дамытудың басым бағыттарына кіреді. Түйелерді өсіру кезінде қаржылық және басқа да шығындар аз, ал ет өнімдерінің, майдың және басқа да жанама өнімдердің жоғары шығымы ет шикізаты ресурстарының артуына алып келетін түйелердің басын көбейту қажеттілігін дәлелдейді.

Түйе етін қайта өңдеу саласындағы зерттеулермен отандық және шетелдік ғалымдар айналысты, олар еттің жоғары тағамдық құндылығын, диеталық қасиеттерін және ет өнімдерінің ассортиментін кеңейтудің мақсаттылығын анықтады. Зерттеу жануарлардың тұқымдарын есепке алмай, еттің химиялық құрамын, тағамдық және биологиялық құндылығын зерттеу бойынша жүргізілді, түйеден жасалған ет өнімдерінің жекелеген технологиялары жасалынды.

Түйе етінің дәнекер ұлпасының жоғары құрамы, ет қаттылығы мен ерекше иісі осыған байланысты және өндірісте кеңінен қолдану үшін негізгі кедергілері болып табылады. Одан әрі зерттеулер жүргізу түйе етінің өнеркәсіптік қайта өңделуін дамытуға мүмкіндік береді, оған кедергі технологиялардың жеткіліксіздігі болып табылады.

Бастапқы ет шикізатының функционалдық-технологиялық қасиеттерін арттыру және дайын өнімдердің сапасын жақсарту үшін әр елдің ғалымдары өсімдік компоненттерін мақсатты пайдалануға негізделген жаңа технологиялық шешімдер ұсынды. Өсімдік ингредиенттерінің функционалдық қасиеттері - гельдер жасау және ет жүйесінің ылғал және май байланыстырғыш қабілетін арттыру арқылы ет өнімдерінің сапасына оң әсер етеді. Осыған байланысты ингредиенттерді таңдауды негіздеу және олардың ет өнімдерінің сапалық

көрсеткіштеріне әсерін зерттеу қажеттілігі туындайды. Осыған байланысты, өсімдік компоненттерін қолдана отырып, түйе ет өнімдерінің технологиясын жасау маңызды практикалық мәнге ие. Осылайша, жергілікті шикізат ресурстары барынша толық ресурс үнемдейтін және экономикалық тиімді қайта өңдеуден өтеді, нәтижесінде жоғары сапалы ет өнімдерінің жаңа түрлерін алу мүмкіндігін береді.

Жұмыс ҚР БЖҒМ қаржыландыратын «Шикізат пен өнімдерді күрделі қайта өңдеу» басым бағыты бойынша «Жергілікті шикізат ресурстарын пайдаланып, солардың негізінде жаңа ұрпаққа арналған ұлттық ет өнімдерінің технологиясын жасау және жануар-өсімдікті кешендердің функционалды және биокоррекциялық сипаттамаларын анықтау» тақырыбындағы ғылыми зерттеу жұмысы барысында орындалған (мем.тіркеу № 0115РК01497, 2015ж.).

Зерттеу нысандары - түйе еті, ірі қара мал еті, шырғанақ тұқымынан жасалған ұнтақ.

Диссертациялық жұмыстың **мақсаты** дәстүрлі емес ет шикізаты мен өсімдік компоненттерінің ресурстарын пайдалану арқылы пісіріліп-ысталған шұжықтардың тағамдық және биологиялық құндылығын арттыру.

Қойылған мақсаттарды іске асыру үшін келесі **міндеттер** шешілді:

- отандық дәстүрлі емес ет шикізатының түрін пайдаланудың қазіргі жағдайы мен перспективаларын зерттеу;

- қазақтың ақ бас сиыры мен қос өркешті түйенің (бактриан) ет шикізатының тағамдық және биологиялық құндылығын зерттеу және олардың үйлесімділігін негіздеу;

- өсімдік қоспасын таңдау негіздемесі ет өнімдерін өндіруде қайталама шикізатты қолдану қасиеттерін зерттеу арқылы жасау;

- ет өнімдерінің функционалды-технологиялық қасиеттеріне шырғанақ тұқымынан жасалған ұнтақтың әсерін зерттеу;

- түйе және сиыр етінен пісіріліп-ысталған ет өнімдерін өндірудің оңтайлы рецептурасы мен режимдерін математикалық үлгілеу әдістерімен анықтау;

- шырғанақ тұқымынан жасалған ұнтақты пайдалана отырып, түйе және сиыр етінен пісіріліп-ысталған ет өнімдерінің технологиясын жасау;

- пісіріліп-ысталған ет өнімдерінің тағамдық және биологиялық құндылығын зерттеу, сақтау мерзімін анықтау және қауіпсіздік көрсеткіштері;

- түйе және сиыр етінен жаңа пісіріліп-ысталған ет өнімдеріне нормативтік құжаттарды жасау;

- тәжірибелік-өнеркәсіптік сынақтан өткізу және жаңа технологияны енгізу;

- ұсынылған технологияның экономикалық тиімділігін анықтау.

Зерттеу әдістері. Зерттеулер жүргізу кезінде ақпаратты жинау мен талдаудың стандартты және арнайы әдістері, нәтижелерді жүйелендіру негізінде берілген қасиеттері бар тамақ өнімдерін әзірлеудің ғылыми концепциялары, принциптері қолданылды. Шикізат пен дайын өнімнің сапасын кешенді бағалауды жүргізу кезінде органолептикалық және физикалық-химиялық көрсеткіштерді, тағамдық құндылықтар мен қауіпсіздік

көрсеткіштерін зерттеудің жалпы қабылданған, стандартты және арнайы әдістері қолданылды.

Зерттеу нәтижелері.

Пісіріліп-ысталған ет өнімдерін өндіру технологиясында түйе етін пайдалану перспективалары анықталды. Түйе мен сиыр етінің химиялық құрамына жүргізілген салыстырмалы зерттеулер түйе етіндегі ақуыз мен майдың құрамы 4:1 арақатынасында құрайтынын көрсетті, ал сиыр еті 2:1. Түйе етінің калориясы 138 ккал. Майқышқыл құрамын зерттеу түйе етінің диеталық өнім болып табылатындығын көрсетті (ω -6 / ω -3 қышқылды қос өркешті түйелердің липидтеріндегі 3,31 тең) және ет өнімдерін өндіруде шикізаттың баламалы көзі ретінде қолданылуы мүмкін.

Миозинді тізбектерді қоса алғанда, 114 белокты фракцияларды сәйкестендіру бойынша түйе етінің бұлшықет ұлпасының ақуыздарын протеолитикалық зерттеу сиыр етімен салыстырғанда салыстырмалы төмен ылғал ұстау қабілетін және түйе етінің шырыштығының төмен көрсеткішін көрсетті. Түйе мен сиыр етімен біріктіру ет өнімдерінің құрылымдық-механикалық қасиеттерін арттыратыны дәлелденді, осылайша түйе еті мен сиыр етінен пісіріліп-ысталған шұжық кесігінің кернеуі 0,9 Н/м-ге төмендеп, 12,4 Н/м құрады.

Түйе етінің липидтерін зерттеу полиқаньқаған май қышқылдарының, соның ішінде линольдік – 3,62%, арахидондық – 0,5% сияқты алмастырылмайтын қышқылдардың салыстырмалы жоғары деңгейін анықтады. Бұл қышқылдардың құрамы олардың шошқа еті липидіндегі құрамына ұқсас.

Пісіріліп-ысталған ет өнімдерінің жасалған рецептурасында сиыр және түйе етінің ара қатынасы анықталды. Химиялық құрамның тәжірибелік үлгілерін және органолептикалық қасиеттерін зерттеу нәтижелері ең оңтайлы химиялық құрамның тәжірибелі үлгілері бар екендігін көрсетеді, мұнда түйе еті құрамының сандық құрамы - 60%, сиыр еті - 40% құрайды.

Шырғанақ тұқымынан жасалған ұнтақтың функционалдық-технологиялық қасиеттерін зерттеу шырғанақ тұқымының ылғал ұстағыш қасиеті дәстүрлі пайдаланылатын бидай ұнымен салыстырғанда 8% - ға жоғары, ал кең қолданылатын бидай және күріш ұнымен салыстырғанда шырғанақ тұқымдарының май ұстағыш қасиеті орташа есеппен 10% - ға жоғары екенін көрсетті.

Химиялық құрамды зерттеу барысында шырғанақ тұқымынан жасалған ұнтақта биологиялық белсенді заттар бар: токоферол - $62,15 \pm 2,13$ мг/100г, каротиноид $4,21 \pm 0,22$ мг/100г, флавоноидтар - $1,54 \pm 0,06$ %.

Шырғанақ тұқымдарынан 10% гидратталған ұнтақты енгізу ет турамасының функционалдық-технологиялық көрсеткіштерін арттыруға және дайын өнімнің құрылымдық-механикалық және түстік сипаттамаларын жақсартуға ықпал ететіні дәлелденді: ылғал байланыстырғыш қасиеті – 2%, май ұстағыш қасиеті – 3,5%, кесу кернеуі азайды және 12,4 Н/м құрады, өнімнің шығымы 6,8% артты.

Математикалық үлгілеу әдістерімен түйе және сиыр етінен пісіріліп-ысталған ет өнімдерін өндірудің рецептурасы мен оңтайлы режимдері негізделген.

Түйе етінен және сиыр етінен пісіріліп-ысталған шұжық өндіру технологиясы жасалынды. Ет өнімінің рецептурасына шырғанақ тұқымынан жасалған ұнтақ енгізу оның тағамдық және биологиялық құндылығының артуына ықпал ететіні анықталды. Осылайша, 100 г ет өнімін тұтыну есебінен дәрумендерге тәуліктік қажеттілік қамтамасыз етіледі: пиридоксин және β-каротин - 10%, тиамин және токоферол – 10%, рибофлавин - 8%; полиқаньқпаған май қышқылдарында - 10% астам.

Рецептурада түйе және сиыр етінен пісіріліп-ысталған ет өнімін шырғанақ тұқымынан жасалған ұнтақты пайдалану тотығу өнімдерінің жиналу жылдамдығын 18% - ға азайтады (бақылау үлгісінің асқын сан - 0,05 моль, тәжірибелі үлгінің-0,04 моль) және бұл ретте дайын өнімді сақтау мерзімі 24 сағатқа көбейеді.

Экономикалық тиімділікті бағалау жаңа технологияны енгізу дайын өнімнің шығымын арттыру есебінен 1 тонна дайын өнімді шығару кезіндегі шығындарды 5,3% - ға төмендетуге мүмкіндік бергенін көрсетті.

Ғылыми жаңалығы:

-пісіріліп-ысталған ет өнімдері технологиясында түйе және сиыр етін бірлесіп пайдалану мүмкіндігі негізделген;

-ет өнімдеріндегі тотығу процестерін антиоксиданттардың жоғары құрамы есебінен тежеуді, функционалдық-технологиялық қасиеттерді жақсартуды, ет турамасы жүйесінің тұрақтылығын және дайын өнімнің шығымын арттыруды қамтамасыз ететін шырғанақ тұқымдарынан өсімдік қоспаларының оңтайлы мөлшері таңдап алынды және негізделген;

- ет өнімдерінің тағамдық құндылығына және органолептикалық көрсеткіштерге әсер ететін ингредиенттер арақатынасының математикалық тәуелділігі анықталды;

- құрама ет өнімі құрамындағы түйенің оңтайлы саны теориялық тұрғыдан негізделген және эксперименталды түрде расталған. Шырғанақ тұқымдарынан 10% гидратталған ұнтақты енгізу ет турамасының функционалдық-технологиялық көрсеткіштерін арттыруға және дайын өнімнің құрылымдық-механикалық және түстік сипаттамаларын жақсартуға ықпал ететіні анықталды: витаминдердің құрамы 35-40% – ға артады, атап айтқанда, E витаминінің құрамы 2,5 есе, ылғал байланыстырғыш қасиеті – 2% - ға, май ұстағыш қасиеті - 3,5% - ға жоғарылайды, кесу кернеуі 12,4 Н/м-ді құрады, дайын өнімнің шығымы 6,5-7,0% - ға;

– түйе еті липидтерінің полиқаньқпаған май қышқылдарының салыстырмалы жоғары деңгейі анықталды, мысалы линол қышқылы - 3,62 %, арахидон қышқылы - 0,5% жуық, олардың құрамы шошқа етінің липидтеріндегі құрамына ұқсас;

- түйе бұлшық етінің ақуыздарын 114 ақуыз фракцияларын сәйкестендірумен протеомдық зерттеу сиыр етімен салыстырғанда ылғал ұстау қабілетінің төмендігін көрсетті.

Техникалық шешімдердің жаңалығы Қазақстан Республикасының №3139 «Қабықта қайта құрылымдалған пісіріліп-ысталған ет өнімін өндіру тәсілі» пайдалы модельге патентпен расталады, №36 бюл., 24.09.2018 ж.

Жұмыстың практикалық маңыздылығы. Алынған мәліметтерді талдау және қорыту негізінде рецептура негізделген және түйе мен сиыр етінен пісіріліп-ысталған ет өнімдерінің технологиясы жасалынды.

Ет шикізатын қарқынды өндеудің және дайын өнім өндірудің технологиялық режимдері белгіленген, олар физикалық-химиялық, құрылымдық-механикалық және функционалдық-технологиялық көрсеткіштерді арттыруға, сондай-ақ технологиялық процестің ұзақтығын қысқартуға мүмкіндік береді.

Түйе етінен және сиыр етінен пісірілген-ысталған ет өнімдерін өндіру технологиясы, шырғанақ тұқымынан ұнтақ қосылған «АФ Қайнар» ЖШС, «Жаңа ауыл» ШҚ «ЖШС «Рахмет» ет өндеу кешені кәсіпорындарында өндірістік сынақтан өтті және өндіріске енгізілді. Зерттеу нәтижелері техника және технология бакалаврларын дайындаудың оқу процесіне енгізілген.

Автордың жеке үлесі жұмыстың теориялық және эксперименттік бөлігін орындау, әдеби деректерді талдау, алынған ғылыми нәтижелерді түсіндіру, қорыту және оларды ғылыми жарияланымдар түрінде рәсімдеу, түйе және сиыр етінен пісіріліп-ысталған ет өнімдерін өндірудің жасалған технологиясын өнеркәсіптік сынақтан өткізу; нормативтік құжаттарды әзірлеу болып табылады. Жұмыс Алматы технологиялық университетінде, В. М. Горбатов атындағы Ресей Ғылым Академиясының «Федералды ғылыми тағам жүйелері орталығы» Федералдық мемлекеттік бюджет ғылыми мекемесінде, АТУ «Тағам қауіпсіздігі» ғылыми-зерттеу институтында орындалды.

Қорғауға шығарылатын диссертациялық жұмыстың негізгі жағдайлары:

- шұжық өнімдері технологиясында шырғанақ тұқымынан жасалған ұнтақты пайдалануды негіздеу;
- түйе және сиыр етінен шырғанақ тұқымынан жасалған ұнтақты пайдаланып пісіріліп-ысталған ет өнімдерінің технологиясы;
- түйе және сиыр етінен пісіріліп-ысталған ет өнімдерінің тағамдық және биологиялық құндылығы, сақтау мерзімі және қауіпсіздік көрсеткіштері.

Жұмыстың апробациясы. Зерттеу нәтижелері зертханалық, сондай-ақ өнеркәсіптік жағдайларда тексерілді. Зерттеу нәтижелері негізінде «ШҚ «Жаңа ауыл» ЖШС-мен «Пісіріліп-ысталған ет өнімдерінің технологиясын жетілдіру» (23.05.2018 ж. №12) тақырыбы бойынша шарт жасалды. Жұмыс нәтижелерінің дұрыстығын көрсететін деректерді статистикалық өндеудің стандартты және қазіргі заманғы әдістемелері қолданылды.

Зерттеулер нәтижелері «Тамақ, жеңіл өнеркәсіп және қонақжайлылық индустриясының инновациялық дамуы» халықаралық ғылыми-практикалық конференциясында (Алматы қ., Алматы технологиялық университеті, 2015 ж. 29-30 қазан), «Мал шаруашылығындағы биогенді элеуеттің деңгейі мен сапасын арттыру» халықаралық ғылыми-практикалық конференциясында (Ярославль қ., ФГБОУ ВО «Ярославская государственная сельскохозяйственная

академия», 2015 ж. 11-12 қараша), «Ғылым. Білім. Жастар» (Алматы технологиялық университеті, 21-22 сәуір 2016), «Тамақ өнеркәсібінің инновациялық дамуы: идеядан ендіруге дейін» халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференциясы (Алматы технологиялық университеті, 27-28 қазан 2016), Василий Матвеевич Горбатовты еске алуға арналған «Ауыл шаруашылығы шикізатының сапасын бағалау және дұрыс тамақтану өнімдерін жасау үшін биотехнологиялық және постгеномдық технологияларды дамыту» 19-шы Халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференциясы (Мәскеу, ФГБНУ Горбатов атындағы Бүкілресейлік Ет өнеркәсібі ғылыми-зерттеу институты), The Scientific Journal of the Modern Education & Research «Жоғары білім интернационализациясы. Жоғары білімнің жаһандануы контекстінде техникалық және гуманитарлық пәндерді оқыту әдістемесі» (Брюссель, 29 Маусым 2017), XIV Халықаралық ғылыми-практикалық конференция «Тамақ. Экология. Сапа» (Новосибирск қ. 8-10 қараша 2017ж.).

Басылымдар. Диссертациялық жұмыстың негізгі нәтижелері 27 ғылыми жұмыста жарияланды, оның ішінде 1 Scopus деректер базасына кіретін, нөлдік емес импакторлы және Cite Score 0,78, процентиль – 34, 9 - ҚР БЖҒМ Білім және ғылым саласындағы бақылау комитетінде ұсынылған журналдарда, 12 жұмыс ТМД және ЕО халықаралық және шетелдік ғылыми-тәжірибелік конференцияларында жарияланды.

Диссертацияның құрылымы мен көлемі. Диссертация кіріспеден, бес бөлімнен, қорытындыдан, 141 атаудан және қосымшадан тұратын пайдаланылған әдебиеттер тізімінен тұрады. Диссертациялық жұмыстың мәтіні 115 бетте жазылған және 37 кестеден, 25 суреттен, 8 қосымшадан тұрады.

MAKANGALI KADYRZHAN KONYSBAYULY

“DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY OF BOILED AND SMOKED MEAT PRODUCTS FROM BEEF AND CAMEL MEAT”

ABSTRACT

of thesis of Ph.D. candidate Makangali K.K. specialty 6D072700 - "Technology of food products"

The relevance of the thesis. The search for raw meat resources, the study and use of non-traditional animal species in production is one of the urgent tasks of science.

According to the Statistics Agency of the Republic of Kazakhstan, as of July 1, 2017, the number of camels was 205.4 thousand heads, but the Agency's reports do not contain a column for recording the production of camel meat, and this type of meat is in the column "Meat of other animals".

In accordance with the Decree of the Government of the Republic of Kazakhstan No. 816 dated August 9, 2013 "On approval of the rules for subsidizing interest rates on credit and leasing obligations of agricultural entities for financial recovery", camel breeding is one of the priority areas for the development of the agro-industrial complex. When growing camels, financial and other costs are minimal, and the high yield of meat products, fat and other by-products of processing proves the need to increase the number of camels, which will increase the resources of raw meat.

Research on the processing of camel meat was carried out by domestic and foreign scientists who established high nutritional value, dietary properties of meat, and thereby the feasibility of expanding the assortment of meat products. More studies were conducted on the chemical composition, nutritional and biological value of meat without regard to animal breeds, developed separate technologies for meat products from camel meat.

Camel meat has a high content of connective tissue, a coarse fiber structure, which determines the rigidity of the meat, and a specific smell, which are the main obstacles to its widespread use. Further research will allow the development of industrial processing of camel meat, an obstacle to which is the lack of technology.

To improve the functional and technological properties of raw meat raw materials and improve the quality of finished products, scientists from different countries have proposed new technological solutions based on the targeted use of plant components. The functional properties of plant ingredients - the ability to form gels and increase the moisture and fat-binding abilities of the meat system positively affect the quality of meat products. In this regard, there is a need to justify the choice of ingredients and study their influence on the quality indicators of meat products. In connection with the foregoing, the development of technology for meat products from camel meat using vegetable components is of great practical importance. Thus, the most complete resource-saving and cost-effective processing of local raw materials and the receipt of new types of meat products of high quality are realized.

The work was carried out in the framework of the research work funded by the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan in the priority direction “Deep processing of raw materials and products” on the topic “Studying the functional and bio-correcting characteristics of plant-animal complexes and developing on their basis the technology of new-generation national meat products using local raw materials” (State registration number 0115PK01497, 2015).

Research objects – camel meat, beef, sea buckthorn seed powder.

The purpose of this thesis is to use the resources of non-traditional meat raw materials and vegetable components to increase the nutritional and biological value of cooked smoked sausages.

To achieve this goal, the **following tasks** were solved:

- study of the state and prospects of using domestic non-traditional type of meat raw materials;
- study of the nutritional and biological value of meat raw materials of the Kazakh white-headed breed of cows and the Kazakh two-humped camel (Bactrian) and justification of their compatibility;
- the rationale for the choice of herbal supplements based on the study of the properties of secondary raw materials for use in the production of meat products;
- study of the effect of powder from sea buckthorn seeds on the functional and technological properties of meat products;
- determination by methods of mathematical modeling of the optimal formulation and production regimes of boiled-smoked meat products from camel and beef;
- development of the technology of boiled-smoked meat products from camel and beef using powder from sea buckthorn seeds;
- study of nutritional and biological value, determination of shelf life and safety indicators of boiled-smoked meat products;
- development of normative documentation for a new boiled-smoked meat product from camel and beef;
- pilot testing and implementation of new technology;
- determination of the economic efficiency of the proposed technology.

Research methods. During the research, scientific concepts, principles, integrating approaches to the development of food products with desired properties were used based on standard and special methods for collecting and analyzing information, systematizing the results. When conducting a comprehensive assessment of the quality of raw materials and finished products, generally accepted, standard, and special methods were used to study organoleptic and physico-chemical indicators, indicators of nutritional value and safety.

Research results.

Prospects for the use of camel meat in the production technology of boiled-smoked meat products are established. Comparative studies of the chemical composition of camel and beef showed that the protein and fat content of camel is 4: 1, while beef is 2: 1. Calorie camel meat is 138 kcal. Studies of the fatty acid composition showed that camel meat is a dietary product (the ratio of ω -6 / ω -3 acids

in the lipids of two-humped camels is 3.31) and can be used as an alternative source of raw materials in the production of meat products.

Proteolytic studies of camel muscle protein muscle proteins by identifying 114 protein fractions, including myosin chains, showed a relatively low water-holding capacity compared to beef and a low juiciness index of camel meat. It is proved that the combination of camel with beef increases the structural and mechanical properties of meat products, so the shear stress of cooked smoked sausage from camel and beef in the prototype decreased by 0.9 N / m and amounted to 12.4 N / m.

Studies of camel meat lipids revealed a relatively high level of polyunsaturated fatty acids, including such essential acids as linoleic - 3.62%, arachidonic - about 0.5%. The content of these acids is similar to their content in pork lipids.

The ratios of beef and camel meat in the developed formulation of boiled-smoked meat products are determined. The results of the study of experimental samples of the chemical composition and organoleptic properties show that the most optimal chemical composition has experimental samples, where the quantitative content of camel meat is - 60%, beef - 40%.

Investigations of the functional and technological properties of the powder from sea buckthorn seeds showed that the WHC of sea buckthorn seeds is 8% higher compared to the traditionally used wheat flour, and the FAC of sea buckthorn seeds is 10% higher than the widely used wheat and rice flour.

During the study of the chemical composition, it was found that the powder from sea buckthorn seeds contains biologically active substances: tocopherol - 62.15 ± 2.13 mg / 100 g, carotenoid 4.21 ± 0.22 mg / 100 g, flavonoids - $1.54 \pm 0, 06\%$

It is proved that the introduction of 10% hydrated powder from sea buckthorn seeds helps to increase the functional and technological parameters of minced meat and improve the structural-mechanical and color characteristics of the finished product: WBC - by 2%, FAC - by 3.5%, shear force decreased and amounted to 12 , 4 N / m, while the output increased by 6.8%.

The methods of mathematical modeling substantiate the recipe and optimal production modes of boiled-smoked meat products from camel and beef.

A technology has been developed for the production of boiled - smoked sausages from camel and beef using powder from sea buckthorn seeds. It has been established that the introduction of the powder from the seeds of sea buckthorn into the formulation of a meat product helps to increase the nutritional and biological value. So, due to the consumption of 100 g of meat product, the daily requirement for vitamins is ensured: in pyridoxine and β -carotene - 10%, in thiamine and tocopherol - 10%, riboflavin - 8%; in polyunsaturated fatty acids - more than 10%.

It was established that the use of boiled-smoked meat and product from camel and beef in the formulation of the powder from sea buckthorn seeds reduces the rate of accumulation of oxidation products by 18% (the peroxide value of the control sample is 0.05 mol, the prototype is 0.04 mol) and at the same time storage of finished products is increased by 24 hours.

Evaluation of economic efficiency showed that the introduction of new technology allowed reducing costs in the production of 1 ton of finished products by 5.3% due to an increase in the yield of finished products.

Scientific novelty:

- substantiated possibility of widespread use of camel and beef in the technology of boiled-smoked meat products;

- selection and justified optimal amount of herbal supplements from seeds, which ensure inhibition of oxidative processes in the meat product due to the high content of antioxidants, improve the functional and technological properties, stability of the pharmacological system and increase the yield of finished products;

- mathematical dependencies of the ratios of ingredients that affect the organoleptic characteristics and nutritional value of meat products have been established;

- theoretically substantiated and experimentally confirmed the optimal amount of camel meat in the composition of the combined meat product. It was found that the introduction of 10% hydrated powder from sea buckthorn seeds helps to increase the functional and technological parameters of minced meat and improve the structural-mechanical and color characteristics of the finished product: the content of vitamins increases by 35-40%, in particular, the content of vitamin E increases by 2.5 times, WBC - by 2%, FAC - by 3.5%, shear force decreased and amounted to 12.4 N / m, while the yield of finished products increased by 6.5 - 7.0%;

- revealed relatively high level of polyunsaturated fatty acids of lipids of camel meat, such as linoleic - 3.62%, arachidonic - about 0.5%, the content of which is similar to their content in pork lipids;

- proteomic studies of camel muscle proteins with the identification of 114 protein fractions showed a relatively low water-holding capacity compared to beef.

The novelty of technical solutions is confirmed by the patent for utility model No. 3139 of the Republic of Kazakhstan, Byul.No. 36 of 24.09.2018 "method of production of restructured boiled and smoked meat product in the shell".

The practical significance of the work. Based on the analysis and generalization of the data obtained, the formulation is substantiated and the technology of boiled-smoked meat product from camel and beef with the addition of powder from sea buckthorn seeds is developed.

Technological modes of intensive processing of raw meat and production of finished products have been established, which allow to increase physicochemical, structural-mechanical and functional-technological indicators, as well as reduce the duration of the process.

The production technology of boiled-smoked meat product from camel and beef with the addition of powder from sea buckthorn seeds has passed the production test and implementation at the enterprises of "AF Kaynar" LLP, meat processing complex "Rakhmet" "KH Zhana-Aul" LLP. The research results are embedded in the educational process of bachelor training in engineering and technology.

The author's personal contribution is the theoretical and experimental part of the work, the analysis of literature data, interpretation, generalization of the obtained scientific results and their presentation in the form of scientific publications, industrial testing of the developed technology for the production of boiled-smoked meat products from camel meat and beef; development of regulatory documentation. The work was carried out at the Almaty Technological University, at the Federal

State Budget Scientific Institution "V.M. Gorbатов Federal Scientific Center for Food Systems" Russian Academy of Sciences, in the research institute "Food Safety" ATU.

The main provisions for the defense:

- rationale for the use of powder from sea buckthorn seeds in sausage technology;
- technology of boiled-smoked meat products from camel meat and beef using powder from sea buckthorn seeds;
- nutritional and biological value, shelf life and safety indicators of boiled-smoked meat products from camel and beef.

Approbation of work. The research results were tested in laboratory as well as industrial conditions. Based on the results of the studies, an agreement was concluded with "KH Zhana-Aul" LLP on the topic "Improving the technology of cooked smoked meat products" (No. 12 of 05/23/2018). Standard and modern methods of statistical data processing are used, which show the reliability of the results.

The research results were presented at the international scientific-practical conference "Innovative development of food, light industry and the hospitality industry" (Almaty, Almaty Technological University, October 29-30, 2015), at the international scientific-practical conference "Improving the level and quality of nutrient potential in animal husbandry" (Yaroslavl, FSBEI HE "Yaroslavl State Agricultural Academy", November 11-12, 2015), Republican Scientific and Practical Conference of Young Scientists "Science. Education. Youth" (Almaty, Almaty Technological University, April 21-22, 2016), International scientific-practical conference "Innovative development of the food industry: from idea to implementation" (Almaty, Almaty Technological University, October 27-28, 2016), 19- The 1st International Scientific and Practical Conference dedicated to the memory of Vasily Matveevich Gorbатов "Development of biotechnological and post-genomic technologies for assessing the quality of agricultural raw materials and creating healthy food" (Moscow, V.M. Gorbatova All-Russian Scientific Research Institute of Meat Industry, December 9, 2016), an international scientific conference "The Scientific Journal of the Modern Education & Research" Internationalization of Higher Education. "The methodology of teaching technical and humanitarian disciplines in the context of the globalization of higher education" (Brussels, June 29, 2017), XIV international scientific-practical conference "Food. Ecology. Quality" (Novosibirsk, November 8-10, 2017).

Publications. The main results of the thesis were published in 27 scientific papers, 1 of which in journals included in the Scopus database with non-zero impact factors having a CiteScore of 0.78, the percentile is 34, 9 in publications recommended by the Monitoring Committee for Education and Science of the Ministry of Education and Science RK, 12 works in international and foreign scientific and practical conferences of the CIS and the EU.

The structure and scope of the dissertation. The dissertation consists of an introduction, five sections, a conclusion, a list of references from 141 titles and applications. The text of the dissertation is set out on 115 pages and contains 37 tables, 25 figures, 8 appendices.