Наименование проекта: ИРН AP09058213 «Разработка технологии мясных продуктов детского питания из нетрадиционных сырьевых ресурсов мясной промышленности»

Актуальность: Вопрос рационального питания детей по-прежнему остается чрезвычайно актуальным и эффективным фактором, обеспечивающим сохранение жизни и здоровья детей. Все чаще встречаются патологические состояния, связанные с непереносимостью отдельных компонентов пищи. Важную роль в организации рационального питания детей играют биологически полноценные продукты, создавать которые можно лишь в условиях промышленного производства. С ежегодным увеличением потребительского спроса на мясные продукты, мы до сих пор остаемся импортозависимой страной. Учитывая, что верблюдоводство и козоводство являются перспективными направлениями в животноводстве, то промышленное производство мясных продуктов из верблюжатины, козлятины представляет собой новое, ранее не используемое направление в отрасли. Тенденция к употреблению нежирного гипоаллергенного мяса коз, верблюжатины особенно для детского питания растет во всем мире. Поэтому разработка технологии мясных продуктов для детского питания из верблюжатины и козлятины, повышенной пищевой и биологической ценности, обладающими диетическими свойствами является целесообразным.

Цель: разработка технологии мясных продуктов детского питания из нетрадиционных сырьевых ресурсов мясной промышленности, в частности, верблюжатина и козлятина

Ожидаемые результаты:

Согласно ожидаемым результатам будет:

- дана оценка состоянию и перспективам использования отечественных нетрадиционных видов мясного сырья (верблюжатина, козлятина);
- разработана рациональная технологическая схема разделки верблюжатины и козлятины на основе изучения морфологического и химического состава отдельных частей туши;
- установлена пищевая и биологическая ценность, технологические, микроструктурные показатели верблюжатины, козлятины, в зависимости от возраста, породы и весовых кондиций животного;
- разработана технология производства мясных продуктов для детского питания из верблюжатины и козлятины, с обогащением биологически активными веществами, а также традиционным способом;
- установлен состав, свойства сырья и закономерности формирования заданных качественных показателей мясных продуктов, их холодильной обработки и хранения;
- установлены биохимические, микробиологические и реологические изменения в процессе производства и хранения мясных продуктов;
- разработана технологическая линия по производству продуктов из верблюжатины и козлятины (диетические колбасные изделия, паштеты);

- установлена экономическая эффективность технологии производства и переработки верблюжатины и козлятины и подана заявка на получение охранных документов;

- будут опубликованы научные публикации по направлению Проекта, в том числе не менее 2 (двух) статей и (или) обзоров в рецензируемых научных изданиях по научному направлению проекта, индексируемых в Science Citation Index Expanded базы Web of Science и (или) имеющих процентиль по CiteScore в базе Scopus не менее 35 (тридцати пяти), а также не менее 3 статьи или обзора в рецензируемом зарубежном или отечественном издании, рекомендованном КОКСОН, не менее 2 публикаций в Российских научных изданиях, входящих в базу РИНЦ, доклады будут опубликованы в не менее 8 материалах конференций, в том числе 4 международных. По результатам работы будет получен Акт внедрения с указанием достигнутого экономического эффекта.

Полученные результаты:

- В настоящее время, в нашей стране поголовье верблюдов и коз ежегодно увеличивается, по состоянию на январь 2021 года показатели составляют 256 тысяч и 3 млн 93 тысячи голов соответственно. Реализовано на убой свыше 8 тысяч тонн козлятины и 4 тысяч тонн верблюжатины. Следует отметить, что Казахстан показывает лидирующие позиции по экспорту баранины и козлятины за пределы стран ЕАЭС, который составляет 91,9%. В частности, обеспечиваются поставки в ОАЭ на $3,4 млн, в Узбекистан на $1,6 млн, экспорт в Иран составил 112 тысяч долларов США. Учитывая, что с 2003 года по настоящее время показатели развития верблюдоводства и козоводства возросли в два раза, а также нарастающий интерес потребителей прежде всего к здоровому и правильному питанию, складываются благоприятные условия для развития данного сегмента рынка.

При ежегодном приросте поголовья верблюдов и коз в стране составляющий 6,6% и 7,1% соответственно, к 2050 году поголовье достигнет 491,5 тыс.голов верблюдов и 6 млн 278 тысяч голов коз. С увеличением поголовья ожидается достичь производства мяса: верблюжатина 7,8 тысяч тонн, козлятина 17,1 тысяч тонн.

- Обоснована разделка туши верблюда и коз с учетом анатомических особенностей строения туши и показателей пищевой и биологической ценности. Разделка туши верблюда предусмотрена по четким анатомическим границам на 2 части. К I сорту относятся отруба, в которых на 1 кг мяса приходится от 139 до 187 г пищевого белка, а белковый качественный показатель равен от 1,5 до 2,0; в отрубах II сорта количество пищевого белка составляет 108 -124 г, а белковый качественный показатель 1,3-1,4, III сорта, соответственно, 30-78 г и 0,6-1,3. Разделка туши коз: к I сорту отнесены отруба, на 1 кг мяса приходится от 130 до 195 г белка, к II сорту от 30 до 103 г белка.

Предлагаемый способ позволяет ввести отрубы туши убойных животных на предприятия розничной торговли и на предприятия общественного питания для дальнейшей переработки.

- Произведен убой и определение выхода частей туши козлятины, верблюжатины для выработки мясных продуктов детского питания. В результате, убою подверглись 5 голов верблюдов 4 летнего возраста в среднем в живом весе 520 кг и 5 голов молодняка в среднем живом весе 380 кг. Средний убойный выход взрослых верблюдов породы бактриан составил 56±2 %, молодняка – 51,5±2 %. В зависимости от упитанности, возраста убойного животного средний выход жилованного мяса составляет 71%. При определении выхода отрубов к массе туш верблюдов, были получены следующие результаты: тазобдренный 28,1%; лопаточный 14,0%; спинной 7,1%; поясничный 5,76%; грудной 9,3%; реберный 3,24%; шейный 13,1%; пашина 4,1%; подлопаточный 3,7%; голяшка задняя и передняя 5% и 4,9% соответственно. Коэффициент мясности верблюжьих отрубов показал, что наиболее полномясными являются: тазобедренный, шейный, лопаточный. Они имеют наилучшее соотношение мяса и костей.

Также был произведен убой 5 голов козлят зааненской породы в возрасте 8 месяцев, средний живой вес 28 кг. Средний убойный выход составил 44,1±2 %. Средний выход жилованного мяса составляет 73,1%. Определение выхода отрубов к массе туш, были получены следующие результаты: тазобедренный 32,1%; спинно-лопаточный 40,2%; поясничный 12,4%; шейный 3,1%; предплечье 8,7% голяшка 3,5%. Коэффициент мясности показал, что наиболее полномясными являются: тазобедренный, спинно-лопаточный, поясничный. Они имеют наилучшее соотношение мяса и костей.

- Исследовано влияние электростимуляции на скорость ферментативного распада гликогена в верблюжатине и козлятине. pH электростимулированной козлятины при осуществлении обычной выдержки снижается до 6, при механической обработки посоленного сырья pH составляет 6,1. При обычной выдержки посоленного сырья падение pH завершается через 24 ч, тогда как, при механической обработке это состояние достигается за 12-13 часов. Соответствующий результат и при посоле верблюжатины. Падение pH завершается к 48 часам, при электростимуляции мясного сырья к 24 часам. Таким образом, механическая обработка интенсифицирует процесс перераспределения соли, как следствие приводит к экстенсивности гликолитических процессов.

В зависимости от продолжительности посола и применения электростимуляции улучшается консистенция, которая подтверждается изменением напряжения среза посоленных образцов. Показатели напряжения среза козлятины через 72 часа на уровне 245кПа, образцы после электростимуляции 180 кПа, консистенция улучшается на 24,6%.

В результате проведенных исследований выявлено, что посол верблюжатины и козлятины необходимо осуществлять как можно скорее после убоя. Скорейший проведенный посол, способствует быстрой стабилизации pH и улучшению показателей ВСС.

- Содержание белка (19,44%) в верблюжатине при малом содержании жира (7,05%) позволяет сделать вывод о более оптимальном процентном

соотношении белка и жира. Анализ результатов определения аминокислот, свидетельствует о том, что в верблюжатине присутствует тот же набор аминокислот, что и у говядины. По сумме незаменимых аминокислот верблюжатина ничем не уступает говядине.

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 %. Электрофоретический анализ верблюжатины выявил в диапазоне молекулярных масс 99-220 кДа 4 фракции, в диапазоне 55-95 кДа 4 фракции, в диапазоне 26-50 кДа 7 фракций, в диапазоне до 25 кДа 4 фракции. В мышечной ткани верблюдов в большом количестве содержится фосфор – 234,5 мг%, что несколько больше, чем в говядине, содержание фосфора в которой составляет, как правило, 198,0-210,0 мг%. В результате проведенных исследований установлено, что содержание кальция в верблюжатине 9,04 мг%, магния – 19,08 мг%, железа – от 1,48 мг%. Переваримость верблюжатины составила 13,2, в частности: по пепсину 6,0; по трипсину 7,2. Гистологические исследования верблюжатины показали, что границы между волокнами ярко выражены, мышечные волокна имеют в легкой степени волнистую форму, равномерную исчерченность. Показатель длины саркомеров 3,1-3,2 мкм.

При оценке химического состава экспериментальных образцов мяса козлятины (зааненская, альпийская, нубийская) не выявлено каких-либо аномальных отклонений, и все показатели находились в общепринятых содержаниях данного вида мышечной ткани животного.

Минеральный состав показал, что козлятина богата такими элементами, как калий – 1693,22-4125,83мг/кг; натрий – 852,27-1518 мг/кг, магний – 125,33-295,8 мг/кг; кальций – 79,27-160,79 мг/кг, железо 11,42-87,52 мг/кг

Витаминный состав козлятины показал, что содержание пантотеновой кислоты (В5) составило 0,53-0,62 мг/100г, пиридоксина (В6) 0,52-0,64 мг/100г токоферола 0,27-0,33 мг/100г.

Показатели массовой доли белков козлятины составили 2.1±0.3-2.4±0.4%. Изучение динамики изменений состава белковых фракций по результатам сравнительных исследований соотношения саркоплазматических белков показало, содержание водорастворимых (1,75-4,06%), солерастворимых (1,75-2,44%), щелочерастворимых (11,15-15,10%) белков.

Солерастворимая фракция отражает суммарные изменения в состоянии белковых фракций, растворимость которых оказалась неодинакова для рассматриваемых пород (наибольшая концентрация определена в нубийской породе).

Исследования аминокислотного состава показали, что в козлятине содержатся такие аминокислоты, как аргинин (1,19±0,18-1,38±0,21), лизин (1,40±0,21-1,78±0,27), глутаминовая кислота (1,87±0,11- 4,22±0,63) и аспарагиновая кислота (0,87±0,28-2,32±0,35), но в то же время отмечено что

лимитирующей незаменимой аминокислотой во всех трех объектов исследования была определена аминокислота – лейцин (0,80±0,12-0,84±0,13).

Жирнокислотный состав козлятины хорошо сбалансирован. Сумма насыщенных жирных кислот для пород Зааненская и Нубийская практически одинаковая – 55,1 и 54,91% соответственно, в то время как сумма насыщенных жирных кислот у породы Альпийская составила 46,68%, что делает мясо данной породы более ценным, с точки зрения усвоения в процессе пищеварения у человека. Также очень важно отметить содержание омега-3 жирных кислот. У пород Альпийская и Нубийская были обнаружены омега-3 жирные кислоты, их сумма составила 0,37% и 0,47% соответственно, это делает их жир ценнее с точки зрения биологической ценности.

По показателю влагосвязывающей способности (ВСС) не отмечалось значительных различий (73,45;74,42;73,94%). В целом, важно отметить, что мясо козлятины, обладающее лучшей способность концентрировать мясной сок внутри мышечного волокна, является более ценным, с точки зрения его технологических характеристик, в связи с чем его можно рекомендовать также для производства продуктов детского питания.

Члены исследовательской группы:

Руководитель проекта: Кадыржан Макангали, PhD. Индекс Хирша (h-индекс) – 2, Scopus Author ID 57203767726, Researcher ID AAR-1107-2020, ORCID https://orcid.org/0000-0003-4128-6482.

Члены исследоавтельской группы:

Гульжан Токышева, PhD докторант, позиция в проекте – старший научный сотрудник. ORCID https://orcid.org/0000-0003-3818-7635;

Акнур Мулдашева, PhD докторант, позиция в проекте – научный сотрудник. Индекс Хирша (h-индекс) – 1, Scopus Author ID 57212136590, ORCID https://orcid.org/0000-0003-0116-0260;

Мадина Бегалы, магистр, позиция в проекте – научный сотрудник.

Назира Муханбетова, PhD докторант, позиция в проекте – младший научный сотрудник. ORCID https://orcid.org/0000-0002-0196-0535;

Рустам Сафовиддинзода, инженер-технолог с производства, позиция в проекте – младший научный сотрудник.

Есет Узаков, магистрант, позиция в проекте – лаборант.

Информация для потенциальных пользователей:

Будет разработана технология производства мясных продуктов для детского питания из верблюжатины и козлятины, с обогащением биологически активными веществами. При разработки новых видов мясных продуктов для детского питания будут учитываться следующие показатели: соотношение белка с жиром, минеральный состав, наличие витаминов, необходимые в период развития детского организма.

Публикации

1.Абдильманов А.А., Макангали К.К. К вопросу об использовании козлятины в республике Казахстан. Материалы Международной научно-теоретической конференции «Сейфуллинские чтения – 17: «современная аграрная наука: цифровая трансформация», посвященной 30-летию независимости республики казахстан I том, II часть. - Нур-Султан, 24 апреля 2021. – С. 126-128.

2. Какимов М.М., Токышева Г.М. Мониторинг производства детских продуктов питания в республики Казахстан. Материалы Международной научно-теоретической конференции «Сейфуллинские чтения – 17: «современная аграрная наука: цифровая трансформация», посвященной 30-летию независимости республики казахстан I том, II часть. - Нур-Султан, 24 апреля 2021. – С. 84-85.

3. Какимов М.М., Токышева Г.М., Макангали К.К. Перспективы развития переработки козлятины в Республике Казахстан // Наука и техника Казахстана, 2021. - №2. -С. 95-99.

4. Токышева Г.М., Макангали К.К., Бегалы М.Н. Исследование пищевой ценности верблюжатины // Инновации. Наука. Образование, 2021. -№44. - с.943-950.

5. Получен патент на полезную модель «Способ разделки туши верблюда казахской породы бактриан для промышленной переработки верблюжатины» KZ U 6591 A22C 17/00 (2006.01), 2021.