МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА»

На правах рукописи

ЗАБАШТА АНАСТАСИЯ ВАСИЛЬЕВНА

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ И ОПТИМИЗАЦИЯ УСЛОВИЙ ПОЛУЧЕНИЯ ГОВЯДИНЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ДЕТСКИХ МЯСНЫХ КОНСЕРВОВ

4.2.2. Санитария, гигиена, экология, ветеринарно-санитарная
экспертиза и биобезопасность

ДИССЕРТАЦИЯ
на соискание ученой степени кандидата биологических наук

Научный руководитель:
доктор биологических наук, академик РАН
Кощаев Андрей Георгиевич

Краснодар – 2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 4

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ 11

1.1 Продовольственная безопасность – ключевая задача государственной политики в области здорового питания 11

1.2 Безопасные уровни содержания токсикантов техногенного и природного происхождения в почве, воде и кормах в сырьевой зоне предприятия детского питания 14

1.3 Особенности технологии откорма молодняка скота на говядину для детских продуктов питания 27

1.4 Производство продукции детского питания, содержащей говядину: технологии, качество сырья и нормативные требования 30

2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ 35

2.1 Общая схема исследований 36

2.2 Методика мониторинга экологического состояния почвенного горизонта сырьевой зоны 37

2.3 Методики исследования мясного сырья и выбор оптимального возраста убоя молодняка скота 43

2.4 Методика проведения производственных испытаний 48

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ 49

3.1 Уровень загрязнения химическими веществами и природными токсикантами объектов окружающей среды, их накопления в почве и питьевой воде, кормах и кормовых добавках для животных 49

3.2 Рост, развитие и качество говядины от бычков пастбищного откорма 61

3.3 Химический состав и питательная ценность мышечной ткани бычков молочных и мясных пород, физико-технологическая характеристика мясного сырья 64

3.4 Показатели безопасности мышечной ткани говядины для производства детского питания 69
3.5 Определение возраста убоя молодняка скота молочного и мясного направлений продуктивности 71
3.6 Разработка оптимальной схемы аттестации хозяйств сырьевой зоны, являющихся поставщиками говядины для детского питания 81
4 ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ 86
5 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ АПРОБАЦИЯ 94
6 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ 102
ЗАКЛЮЧЕНИЕ 103
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ 105
ПРИЛОЖЕНИЯ 131

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследований. Потребительский рынок пищевой продукции представляет собой важнейшую часть современной экономики Российской Федерации и требует комплексного и системного развития. В основу государственной политики России в области здорового питания населения заложена Стратегия повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года. Она ориентирована на обеспечение полноценного питания, профилактику заболеваний, увеличение продолжительности и повышение качества жизни населения, стимулирование развития производства и обращения на рынке пищевой продукции надлежащего качества [Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 июня 2016 г. № 1364-р].

Актуальность производства безопасной консервированной детской мясной продукции (от года до 3-х лет и дошкольников) не вызывает сомнения и «…является важнейшим приоритетом…» для современного общества [Kamboj S. I., Gupta N., Bandral J. D., Gandotra G., 2020].

В связи с актуализацией рисков и угроз продовольственной безопасности Президент России утвердил «Доктрину продовольственной безопасности России», которая направлена на максимальное самообеспечение страны основными видами отечественной сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, в том числе мяса − на ≥ 85 % к объему их внутреннего потребления, при совершенствовании организации контроля качества и безопасности пищевого сырья и готовой продукции [Указ Президента РФ от 2020 г. № 20].

В связи с особым вниманием нашего государства к здоровью нации, для нормального физического развития, выработки иммунитета к различным заболеваниям и удовлетворения высокой потребности, в первую очередь, детей раннего и дошкольного возраста в питательных веществах и биологически активных компонентах, не содержащихся в растительных и молочных продуктах питания, в рационе ребенка актуальны адаптированные мясосодержащие про-

дукты [Лисицын А. Б., Устинова А. В., Белякина Н. Е., 2007; Деревицкая О. К. [и др.], 2017; Дыдыкин А. С. [и др.], 2018].

Концепция увеличения производства мяса в России на период до 2030 года направлена на решение ключевых проблем развития мясного скотоводства, в первую очередь, на обеспечение расширенного воспроизводства поголовья мясного и помесного скота и увеличение производства говядины [Амерханов Х. А. [и др.], 2017; Прохоров И. П., Лукьянов В. Н., Калмыкова О. А., 2015; Босхаев С. Л., Герасимов Н. П., Завьялов О. А., Фролов А. Н., 2019].

Изменения качества окружающей природной среды в следствие увеличения антропогенной нагрузки на территории страны повлекли за собой закономерное увеличение требований к безопасности, качеству и составу говядины функционального питания, особенно для детей. Их организм в период роста и развития имеет большую потребность в усвояемых белках и энергии, содержащихся в мясных продуктах детского питания. Залогом получения мясного сырья высокого качества является соблюдение условий содержания животных, откармливаемых на мясо; обеспечение полноценного и сбалансированного их кормления; сведение к минимуму введения в рацион препаратов антибиотического, гормонального действия. Контаминация кормового сырья токсичными веществами техногенного и естественного происхождения приводит к накоплению в кормах различных токсикантов и токсинов, которые в последствии попадают в рацион животных и, далее – в мясное сырье. Пищевые отравления, негативные последствия для организма человека – это результат потребления таких продуктов, чья испорченность обусловлена увеличением канцерогенного и мутагенного эффектов. При «… высоком уровне накопления токсикантов у животных развиваются иммунодефициты, характеризующиеся в основном угнетением клеточного и гуморального звеньев иммунитета» [Дыдыкин А. С. [и др.], 2018; Barron-Hoyos J. M., Archuleta A. R., 2013; Головко Е. Н., Забашта Н. Н., 2014; Донник И. М., Шкуратова И. А., Исаева А. Г. и др., 2012].

Диссертационная работа является частью тематического плана научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, утвержденного Ученым

советом ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ на 2016–2020 гг. (протокол от 25.01.2016 № 1) «Разработка новых методов и способов производства высококачественной продукции животноводства в Краснодарском крае на основе современных ресурсосберегающих адаптированных систем и технологий» (№ госрегистрации АААА-А16-116022410037-1) и на 2021–2025 гг. (протокол от 20.12.2020 № 10) «Разработка экологических, биотехнологических приемов и технологий производства и переработки мясного и молочного сырья для производства продуктов питания общего, специализированного и функционального назначения» (№ госрегистрации АААА-А16-121032300083-1).

Таким образом, исследование в области мониторинга химических веществ и природных токсикантов в воде, почве, кормах и кормовых добавках в хозяйствах, а также изучения физико-химических и технологических свойств в мясном сырье и в конечном итоге разработка схемы аттестации на основе экологического мониторинга условий безопасного откорма молодняка на говядину, требуемую для производства детских мясных консервов, является актуальной задачей для науки и практики.

Степень разработанности темы. Научные труды российских ученых: Х. А. Амерханова (2012–2022); И. М. Донник с соавторами (2012); Е. Н. Головко с соавторами (2012–2023); Ф. Г. Каюмова (2012–2022); Л. И. Кибкало с соавторами (2012–2020), В. И. Косилова с соавторами (2012–2022); А. Г. Кощаева (2017–2022), А. Б. Лисицына (2006–2007), Т. П. Перкель (2010–2014), Н. И. Стрекозова (2012), В. И. Трухачева (2012, 2017, 2020), И. Н. Тузова (2011–2018), проводящих исследования в области экологии объектов окружающей среды, инновационных экологичных технологий выращивания скота и его откорма на говядину для продуктов питания, демонстрируют полученные результаты работ в направлении увеличения производства говядины с учетом применения новых экологически безопасных и ресурсосберегающих технологий откорма молодняка КРС; изучения безопасности кормопроизводства; улучшения физико-технологических свойств и питательной ценности мясного сырья; доказывают актуальность разработок в приоритетном обеспечении безопасными

пищевыми продуктами населения Российской Федерации в области здорового питания.

Цель работы – экологический мониторинг и оптимизация условий получения говядины, требуемой для детских мясных консервов.

В соответствии с целью исследований были поставлены следующие **задачи**:

– провести мониторинг химических веществ и природных токсикантов в воде, почве, кормах и кормовых добавках в хозяйствах, поставляющих животных на говядину;

– определить остаточное количество токсикантов в говядине, используемой для производства мясных консервов для детей;

– определить показатели физико-химических и технологических свойств говядины от животных из хозяйств–поставщиков мясного сырья для продуктов детского питания;

– разработать схему аттестации хозяйств на основе экологического мониторинга условий безопасного откорма молодняка на говядину, требуемую для производства детских мясных консервов;

– определить оптимальный возраст убоя молодняка скота молочного и мясного направлений продуктивности;

– апробировать в производственных условиях схему аттестации хозяйств–поставщиков сырья для производства детских мясных консервов;

– рассчитать экономическую эффективность производства говядины пастбищного и стойлового откорма скота для продуктов детского питания.

Научная новизна. Впервые в условиях южной сырьевой зоны проведен обширный мониторинг загрязнения токсическими веществами объектов окружающей среды и разработана схема аттестации соответствия хозяйств требованиям действующих нормативных актов Российской Федерации и Таможенного союза. Дана оценка накопления техногенных и токсических продуктов биологической природы в питьевой воде, почве под культурными и пастбищными кормовыми растениями, в кормах. Определен уровень

накопления остаточных количеств токсических контаминантов в мякотной части говядины, предназначенной для получения пищевых продуктов детям раннего и дошкольного возраста.

Теоретическая и практическая значимость работы. Теоретическая значимость работы состоит в научном обосновании полученных результатов по обеспечению безопасности и питательной ценности говядины для продуктов детского питания.

Практическая значимость работы состоит в установлении остаточных количеств контаминантов в питьевой воде, почвах, кормах, мышечной ткани говядины, пригодной для целей производства мясных консервов для детей раннего возраста, до года и до 3-х лет жизни.

Результаты исследований и схема аттестации сырьевой зоны внедрены в хозяйствах–поставщиках говядины на ЗДМК «Тихорецкий» и используются в 8 аграрных вузах (Башкирский ГАУ, Чувашский ГАУ, Казанский ГАУ, Ставропольский ГАУ, ГАУ Северного Зауралья, Волгоградский ГАУ, СПбГАУ, Кубанский ГАУ) как справочный материал для лекций и лабораторно-практических занятий.

Результаты исследований имеют социальную значимость и решают актуальную для России проблему недостатка мясных продуктов здорового экологически безопасного питания, в первую очередь, для детей раннего возраста.

Методология и методы исследований. Методологической основой для проведенных исследований являлись труды российских и зарубежных ученых по теме диссертационной работы в области: почвоведения, экологии объектов окружающей среды, кормопроизводства и зоотехнии, биологии и генетики, физиологии и питания. Работу выполняли с использованием верифицированных стандартных, модифицированных, регламентированных, зоотехнических, биохимических, инструментальных, экономических и статистических методов исследования, патентных изысканий. Результаты исследований обработаны биометрически с применением программного обеспечения «Statistic 10 Stat soft Microsoft Excel 19».

Степень достоверности и апробация результатов работы. Результаты диссертационной работы доложены, обсуждены и одобрены на X Всероссийской конференции молодых ученых, посвященной 120-летию И.С. Косенко «Научное обеспечение агропромышленного комплекса» (Краснодар, 2017); Научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной 95-летию Кубанского государственного аграрного университета «Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции» (Краснодар, 2017); Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летнему юбилею Омского ГАУ «Научные инновации – аграрному производству» (Омск, 2018); 84-й научно-практической конференции «Инновационные технологии в сельском хозяйстве, ветеринарии и пищевой промышленности» (Ставрополь, 2019); V Международной научно-практической конференции, посвященной 15-летию кафедры технологии хранения и переработки животноводческой продукции Кубанского ГАУ «Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции» (Краснодар, 2019); II Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию академика В.Г. Рядчикова «Современные проблемы в животноводстве: состояние, решения, перспективы» (Краснодар, 2024), а также на научных форумах и круглых столах.

Основные положения, выносимые на защиту:

– уровень загрязнения химическими веществами и природными токсикантами объектов окружающей среды, их накопление в воде, почвах, кормах, используемых в кормлении скота;

– содержание остаточных количеств токсикантов в говядине, поставляемой на производство мясных консервов для детей;

– физико-химические и технологические характеристики говядины;

– схема аттестации хозяйств сырьевой зоны откорма молодняка на говядину бескостную, требуемую по питательности и безопасности для детских мясных консервов;

– производственные испытания, экономическая эффективность и внедрение разработанной схемы аттестации хозяйств сырьевой зоны, производящих говядину.

Публикация результатов исследований. По теме диссертации опубликовано 24 печатных работы, в том числе одна монография, методические рекомендации и 10 статей в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК России: Вестник Казанского государственного аграрного университета, Труды Кубанского государственного аграрного университета, Молочное и мясное скотоводство, Ветеринария Кубани, Комбикорма.

Объем и структура диссертации. Диссертация включает введение, обзор литературы, материалы и методы исследований, результаты исследований, обсуждение результатов исследований, производственную апробацию, экономическую эффективность результатов исследований, заключение, список литературы и приложения. Работа изложена на 146 страницах машинописного текста, содержит 36 таблиц, 19 рисунков и 4 приложения. Список использованной литературы включает 200 источников, из которых 32 – на иностранном языке.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Продовольственная безопасность – ключевая задача государственной политики в области здорового питания

Обеспечение производства безопасных для человеческого организма продуктов питания является основополагающей стратегией нашего государства [Сердюкова А. Ф., Барабанщиков Д. А., 2017].

Проблема продовольственной безопасности выдвигается на уровень национальной, в первую очередь, для детей раннего и дошкольного возраста.

Обеспечение безопасности пищевого сырья имеет решающее значение в области безопасности готовых пищевых продуктов и является неотъемлемой частью HACCP – концепции критической контрольной точки анализа опасности [Kamboj S. I., Gupta N., Bandral J. D., 2020].

Анализ опасности и критический контроль HACCP – это систематический профилактический подход к обеспечению безопасности пищевых продуктов с биологической, химической и физической сторон в производственных процессах, которые могут сделать готовый продукт небезопасным, и меры по снижению этих рисков до безопасного уровня [Hocquette J. F., Gondret F., Baeza E., Medale F., Pethick C., 2010].

Программа HACCP для мяса необходима в качестве эффективного подхода к безопасности пищевых продуктов и охране общественного здоровья [Danilova I. A., Borodin A. V., Barbashinskaya V. V., 2019].

Безопасность сырья и пищевых продуктов в РФ – это тесно взаимосвязанное с HACCP, но более широкое понятие, которое означает, что в продуктах питания отсутствуют или находятся в незначительных остаточных количествах (существенно ниже МДУ) все возможные загрязняющие опасные вещества [Забашта А. В., Головко Е. Н., Забашта Н. Н., 2016; Kamboj S. I., Gupta N., Bandral J. D., 2020].

На практике оба термина – ПДК и МДУ – могут использоваться как взаимозаменяемые. На настоящий момент не существует в мире единых корректно действующих нормативов ПДК и МДУ, например, пестицидов, поскольку они существенно различаются у таких зарубежных организаций как IFOAM [International Federation of Organic Agriculture Movements, 2014].

В нашей стране приняты более жесткие, чем в других странах ПДК и МДУ для остаточных количеств токсикантов, соответственно, в почве, воде, кормовых средствах и мясном сырье. Внедрение НАССР в индустрии детского питания требуется для распознавания опасностей и их мониторинга [Danilova I. A., Borodin A. V., Barbashinskaya V. V., 2019].

Поэтому эта проблема актуальна и должна мотивировать производство продуктов, особенно, для детей раннего возраста [Забашта Н. Н. [и др.], 2022].

В первую очередь при получении экологически чистого мясного сырья определяют «экологичность» воздуха, почв, воды, выращиваемых растений и изготавливаемых кормов для животных (рисунок 1).

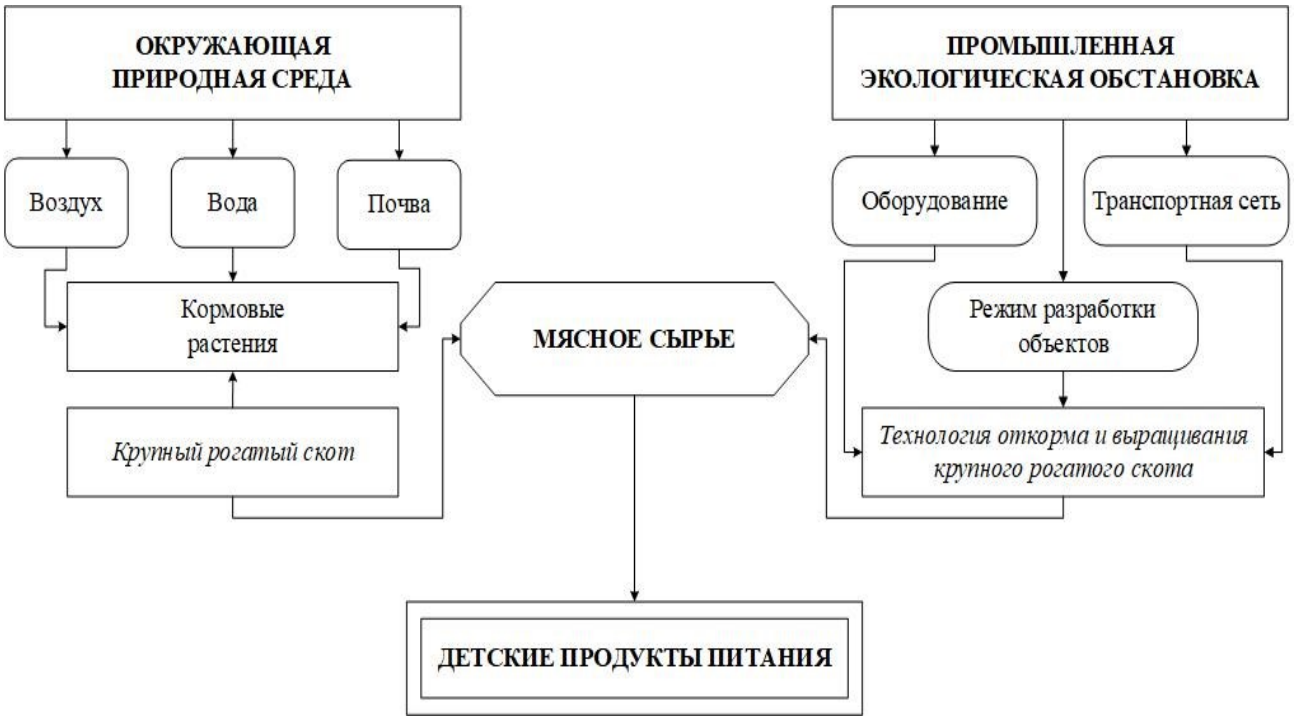


Рисунок 1 – Критические точки экологического мониторинга получения говядины для продуктов детского питания

Для понимания опасности загрязненных продуктов питания животного происхождения необходимо рассмотреть всю цепочку попадания экологически опасных веществ в мясное сырье.

Токсичные отходы промышленных предприятий, выбросы разветвленной транспортной системы, химикаты, вносимые в почву под кормовые культуры, радионуклиды попадают в организм животных через корма, питьевую воду, ветпрепараты и пр., используемые в процессе откорма, а в последствии, накапливаясь в мясе, проникают в продукты питания.

Экологические продукты питания в последние годы стали востребованными у широких масс, что напрямую является одним из рычагов изготовления и регулирования поставок мясных продуктов на рынок, особенно в части, касающейся продуктов детского питания [Saxena G., Purchase D. [et al.], 2019].

На территории нашей страны проводится комплекс мероприятий, заложенных в основе «Стратегии формирования здорового образа жизни населения Российской Федерации», который включает в себя, помимо основы, также вопросы и пути их решения.

В современных условиях политики продовольственного рынка в России сделана ставка на импортозамещение в отношении продуктов детского питания.

В России рынок продуктов детского питания для детей до года и дошкольного возраста сегодня стремительно расширяется.

Наряду с этим требования к контролю над объектами окружающей среды в сырьевых зонах откорма скота на мясо для индустрии детских продуктов питания стали наиболее строгими [Забашта А. В., Забашта Н. Н., Головко Е. Н., 2019].

Экологически безопасные (чистые) специализированные сырьевые зоны ЮФО (равнинные предгорья Северного Кавказа) представляют собой территории с.-х. угодий, которые по своему агроэкологическому состоянию удовлетворяют научно-обоснованным гигиеническим требованиям.

По мнению авторов [Корочкина Р. С., Кузнецов В. В., Симоненко С. В., Антипова Т. А., Золотина А. Ю., 2012]: «… Основу организации сырьевых зон составляет системная оценка регионов по физико-географическим, экологиче-

ским, демографическим, административным, инфраструктурным условиям и особенностям …».

Безопасные в экологическом плане хозяйства по откорму скота служат гарантией обеспечения детского населения нашей страны продуктами в необходимом ассортименте и объеме [Корочкина Р. С. [и др.], 2012; Korochkina R. S., Kuznetsov V. V., 2012].

В настоящее время расширяется частный сектор личных подсобных хозяйств, фермерские хозяйства, работающие в направлении экологичного растениеводства и животноводства.

В основе технологии откорма скота и других видов сельскохозяйственных животных на мясо должно быть заложено производство экологически безопасных кормовых средств, соответствующее требованиям стандартов к безопасному мясному сырью высокой биологической ценности [Забашта А. В. [и др.], 2020; COROS, 2012].

1.2 Безопасные уровни содержания токсикантов техногенного и природного происхождения в почве, воде и кормах в сырьевой зоне предприятия детского питания

Проблема загрязнения химическими веществами и природными токсикантами объектов окружающей среды, их накопления в почвах, питьевой воде, кормах и кормовых добавках для животных особенно актуальна в стратегии индустрии детского и функционального питания.

В продукты питания, вследствие загрязнения почвы, воды, кормов, попадает немалое количество элементов тяжелых металлов и металлоидов, таких как кадмий, свинец, ртуть и мышьяк, а также токсических веществ природных (микотоксины, антибиотики) и антропогенных (удобрения, ветеринарные препараты, пестициды, фунгициды и др.) источников, оказывающих отрицательное воздействие на состояние здоровья населения страны, особенно детей первых

лет жизни [Афанасьева Е. С. [и др.], 2012; Высокопоясная А. Н., Забашта Н. Н., Забашта А. В., 2018].

Экологически безопасная «чистая» специализированная сырьевая зона ЮФО и СКФО (равнинные предгорья Северного Кавказа) представляет собой территории с.-х. угодий, которые по своему агроэкологическому состоянию удовлетворяют научно-обоснованным гигиеническим требованиям, необходимым для получения продовольственного сырья и продуктов питания для детей младшего и школьного возраста, и, в первую очередь, для первого года жизни [Забашта А. В., Забашта Н. Н., Головко Е. Н., 2016].

Авторами научно обоснованы основные требования к специализированным сырьевым зонам откорма скота для производства мясных детских консервов [Забашта Н. Н. [и др.], 2012].

Это, в первую очередь, удаленность от промышленных предприятий и источников выброса химических и биологических загрязняющих веществ; соответствие содержания токсических веществ допустимым концентрациям в почве, воде, которые влияют на формирование уровня, качества и безопасности урожая кормовых культур; степени окультуренности почвы [Pilarczyk R., 2014; Kamboj S. I., Gupta N., Bandral J. D., 2020].

В связи с возрастающими масштабами техногенного загрязнения окружающей среды ряд тяжелых металлов и других токсических веществ техногенной и биологической природы включен в международные и отечественные списки загрязняющих веществ, подлежащих контролю.

Контроль качества выпускаемой заводом «Тихорецкий» мясной продукции в форме детских мясных и мясорастительных консервов регулируется нормативно-законодательной базой, существующей в мясной отрасли в форме технических регламентов, национальных и межгосударственных стандартов для детского питания [СанПиН 2.3.2.1078–01; ГОСТ 31798–2012, ГОСТ Р 55 445–2013, ГОСТ 32855–2014, ГОСТ Р 56508–2015].

Для повышения мясной продуктивности животных селекционерами были выведены новые породы КРС, которые отличаются по генетическому потенци-

алу мясной продуктивности и принципам откорма от традиционных адаптированных пород [Афанасьева Е. С. [и др.], 2012].

Мясная консервация, изготавливаемая из отечественного сырья, всегда отличалась высоким качеством и приемлемыми ценами [Zachesova I. A., Kindirova S. I., 2012].

В общей системе осуществляемой деятельности каждого хозяйства–поставщика сырья на консервный завод специализированная кормовая база является связующим звеном в алгоритме: корова – теленок – корма – стартовый молодняк – корма – молодняк на откорме – корма – заключительный откорм – мясное сырье [Zabashta N. N., Nesterenko A. A., Zabashta A. V., 2019].

Главная стратегия, гарантирующая работу алгоритма – это бесперебойное снабжение животных экологически чистыми, сбалансированными кормами [Saxena G. [et al.], 2019].

В хозяйствах, поставляющих скот на говядину для детского питания, необходимо создание собственной кормовой базы, подбора видов и сортов кормовых растений и севооборотов [Тойгильдин А. Л. [и др.], 2015].

Чтобы вырастить экологически чистые корма, необходимо внедрять в сырьевых зонах современные методы защиты растений, включающие теоретически и методически обоснованный альянс организационно-хозяйственных, агротехнических, генетических, иммунологических, биологических, микробиологических и химических способов.

Позитивным фактором в применении данного метода является его экологичность.

В интегрированную систему защиты растений входит применение всех средств регулирования численности популяций вредных организмов с преобладанием естественных методов контроля.

Процесс создания и поддержания экологически чистой зоны трудоемкий и финансово затратный, однако одним из первых и основных показателей является качество питьевой воды, которая используется или будет использоваться в хозяйстве. Здесь речь идет как о поверхностных, так и о подземных водах, по-

скольку около 85 % заболеваний вызваны, по данным ВОЗ, некачественной питьевой водой [Лисовицкая Е. П., Забашта Н. Н., Сарбатова Н. Ю., 2019].

Поэтому строгие международные требования безопасности обязывают поставщиков и производителей озаботиться контролем и улучшением существующей системы фильтрации воды на предприятиях для получения экологически чистого растительного и мясного сырья и последующего выпуска готовой продукции для детского питания и повышения конкурентоспособности на рынке [Деревицкая О. К. [и др.], 2017].

По мнению специалистов одним из быстрых и прогрессивных путей решения проблем с загрязненной питьевой водой в крае является увеличение количества агропромышленных предприятий, специализирующихся по данному профилю.

Охрана окружающей природной среды один из основных приоритетов любого государства, гарант безопасности здоровью человека – является проблемой номер один в мировом сообществе.

Урбанизация сегодня осуществляется слишком интенсивно, уменьшается роль сельскохозяйственных территорий, лесозащитных полос, водоохранных зон и т. д., происходит тотальное загрязнение всей природной среды, что стало тлетворно отражаться на животном мире и обществе в целом.

Поскольку детский организм более восприимчив к негативным агентам и гораздо чаще попадает в зону риска отравления из-за употребления продуктов, содержащих в своем составе превышенные уровни загрязнителей, предъявляются самые жесточайшие требования к производителю детского питания, имеющего в своем составе мясное сырье [Лисицын А. Б., Устинова А. В., 2006; Деревицкая О. К. [и др.], 2017].

Компоненты, составляющие основной изучаемый нами комплекс «воздух – вода – почва – кормовое сырье – кормовые средства – продуктивные животные – мясо – продукты питания» представляют реальную опасность для организма человека в случае попадания или загрязнения их токсичными элементами, химикатами, токсикантами, антибиотиками и микотоксинами (рисунок 2).

Рисунок 2 – Схема воздействия окружающей природной среды и промышленной экологической обстановки предприятий на продукты питания

Выработка безопасного продуктового сырья на основе постоянного мониторинга территорий хозяйств–поставщиков имеет первостепенное значение на фоне угнетения окружающей природной среды и преобладания антропогенного фактора, что вызывает опасение за здоровье человека, в особенности детей раннего возраста [Синельщикова И. А. [и др.], 2022].

За всю историю деятельности Тихорецкого консервного завода иногда фиксировали превышение допустимых уровней токсичных тяжелых металлов в почвах и кормовых средствах хозяйств, находившихся в районах подтопления 2000–2003 гг., откармливающих скот на мясное сырье. В этот период неблагополучные хозяйства выбывали из списка поставщиков мяса на детское питание [Забашта А. В., Забашта Н. Н., Лисовицкая Е. П., 2019].

Постоянный экологический мониторинг их территорий позволяет фиксировать и регулировать содержание и применение пестицидов, запрещенных и разрешенных альтернативных веществ к применению.

Требования к безопасности почв. Почва без токсикантов – экологически чистые корма – высокопродуктивный скот – безопасное продовольственное сырье – здоровые дети – сильная Россия.

Из всех токсических веществ, обнаруживаемых в верхнем слое почвы естественных и культурных кормовых угодий сырьевой зоны, наибольшую опасность представляют тяжелые металлы, которые аккумулируются в растениях и организме животных, накапливаются в нем и медленно выводятся.

Применяемые в настоящее время пестициды имеют в почвах и растениях короткий период распада. То же можно сказать и о нитратах и нитритах, которые при благоприятных условиях быстро ассимилируются.

Площадь территорий России значительно превосходит площадь экологически безопасных сырьевых зон для производства продуктового сырья.

Основной характерной чертой экологически безопасной окружающей среды является устойчивое функционирование естественных и антропогенных ландшафтов [Кулданбаев Н. К., 2014].

По мнению европейских экологов опасные токсичные элементы в почвах распределены в следующем порядке по убыванию: Se > Tl > Sb > Cd > V > Hg > Ni > Cu > Cr > As > Ba. Экологический риск отдельных элементов для почв распределен в следующей последовательности по возрастанию: Zn < Pb < Cu < As < Cd [Водяницкий Ю. Н., 2009].

Эти распределения вызывают сомнения других авторов [Antić–Mladenović S., Kresović M., Čakmak D. [et al.], 2019].

Экологический статус почвы зависит от степени накопления в верхнем ее горизонте таких токсичных металлов как ртуть (Hg), кадмий (Cd), свинец (Pb), медь (Cu), цинк (Zn) и металлоида мышьяка (As), проникающих в организм сельскохозяйственных животных из растительных кормов, минеральных солей и питьевой воды. Содержание токсичных элементов в почве определяет уровень их концентрации в растениях. Медь и цинк в излишних количествах может попасть в почву с микроудобрениями, при обогащении почвы микроэлементами при выращивании кормовых растений. От применения пестицидов, содер-

жащих тяжелые металлы, их концентрация в растениях увеличивается в несколько раз [Суворов А. И., Кульпина Н. В., Забашта Н. Н, 2014; Забашта А. В., [и др.], 2018–2019; Куликова Е. Ю., 2013].

Как правило, при необходимости контроля над техногенным загрязнением почв тяжелыми металлами, принято определять валовое и подвижное содержание металла. Однако валовое содержание не всегда может характеризовать степень опасности загрязнения почвы, поскольку она способна связывать соединения металлов, переводя их в недоступные растениям состояния [Бечина И. Н. [и др.], 2013].

В странах Западной Европы при оценке загрязненности почвы тяжелыми металлами широко используются ориентировочные ПДК тяжелых металлов (их валовое содержание в мг/кг воздушно-сухой почвы, таблица 1).

Таблица 1 – Европейский стандарт нормирования качества почвы, мг/кг

Элемент	Cu	Cd	Co	Pb	Ni
Нормальное	5,0–20,0	0,1–1,0	1,0–10,0	0,1–2,0	10,0–50,0
Допустимое	100,0	5,0	50,0	10,0	50,0

Валовые формы тяжелых металлов по данным ОДК представлены в таблице 2.

Таблица 2 – ОДК токсичных элементов по типам почв, мг/кг

Почва	Валовое содержание,-мг/кг				
	Cd	Pb	As	Cu	Zn
Супесчаная	0,50	32,00	2,00	33,00	55,00
Суглинистая	1,00	65,00	5,00	66,00	110,00
Глинистая	2,00	130,00	8,00	132,00	220,00

Однако по содержанию валовых форм металлов можно судить только о потенциальной опасности произрастающих на них растений. Более достоверную информацию дает определение подвижных форм.

Показательнее роль подвижных форм, доступных для растений. Количество подвижных металлов в почвах разных ландшафтов зависит от степени перехода элементов из нижних горизонтов в верхние [Алексеенко В. А., Белюченко И. С., Алексеенко А. В., 2016].

Так, например, в лесных почвах интенсивнее переходят в верхний слой почвы такие элементы как кобальт, цинк, мышьяк и кадмий, свинец. Содержание зависящего от осадков подвижных форм цинка, меди, кадмия и свинца в почве подразделяются на несколько уровней по содержанию в верхнем слое (таблица 3) [Алексеенко В. А., Алексеенко А. В., 2013].

Таблица 3 – Уровни содержания подвижных форм цинка, меди, кадмия и свинца в почве, мг/кг

Уровень содержания подвижных форм тяжелых металлов	Цинк	Медь	Кадмий	Свинец
Очень высокое	Более 2,0	Более 25,0	Более 0,5	Более 18,0
Высокое	1,0–2,0	Более 5,6	0,26 – 0,5	12,1 – 18,0
Повышенное	0,3–1,0	4,4–5,6	0,11 – 0,25	6,1 – 12,0
Среднее	0,2–0,3	3,0–4,4	0,06 – 0,11	3,1 – 6,0
Низкое	Менее 0,2	Менее 1,4	Менее 0,06	Менее 3,0

В большинстве образцов почв сырьевой зоны в 2010–2012 гг. кадмий составлял, по данным авторов, менее 0,06 мг/кг, свинец – менее 3,0 мг/кг. Цинк и медь входят в состав гуминовых кислот верхнего слоя почвы и легко усваиваются растениями [Забашта Н. Н., Головко Е. Н., Патиева С. В., 2014; Забашта А. В. [и др.], 2018].

Наиболее высокое валовое содержание цинка в черноземных почвах составляло до 90 мг на 1 кг, наиболее низкое – в подзолистых (от 20–65 мг на 1 кг). Подвижный цинк находился в низких концентрациях в карбонатных слабощелочных черноземах (pH 7,0–8,5) [Алтынбекова М. О., Сулайманова Д. К., 2018].

В кислых почвах (pH 4,5–5,5) больше подвижных форм цинка, и он более доступен растениям. Признаки недостатка меди прежде оказываются на сухих

почвах, и во влажных почвах больше подвижной меди. Подвижные формы меди в значительных количествах содержатся в почвах с pH менее 7,0 (таблица 4).

Таблица 4 – Классификация кислотности почв

Классификация почв по кислотности	pH почвы
Кислая	До 5,0
Слабо кислая	5,5–6,5
Нейтральная	6,5–7,0
Слабо щелочная	7,0–8,0
Щелочная	Более 8,0

К кислым почвам (pH до 4,5) относятся торфяные, песчаные и супеси; к менее кислым (pH до 5,5) – луговые суходольные почвы; к слабокислым (pH до 6,5) – подзолистые, луговые низинные; к нейтральным – богатые суглинки пойменных лугов; к щелочным (pH 7,2–8,5) – богатые черноземы и каштановые почвы, соответственно, лесостепей, степей и пустынь. В карбонатных черноземах содержание меди обычно менее 4,0 мг/кг, в каштановых – 4,1–6,5 мг/кг [Забашта А. В. [и др.], 2019].

Дерново-подзолистые и каштановые почвы содержат более низкие концентрации меди 1,5–2,0 мг/кг [Забашта А. В., Головко Е. Н., Забашта Н. Н., 2017].

Наиболее доступны для растений обменно-сорбированные и водорастворимые соединения меди, которые могут содержаться почве в пределах 1,0–6,0 мг/г.

Количество валовой меди в карбонатных черноземах обычно не превышает 20 мг/кг [Забашта А. В., Головко Е. Н., Забашта Н. Н,, 2016].

В 2017 г. нами установлены в почвах Мостовского и Отрадненского районов сырьевой зоны повышенные уровни подвижного кадмия, соответственно, 0,48 и 0,32 мг/кг.

Но, несмотря на это, повышенное содержание кадмия в почве не отразилось на содержании его в кормовых растениях, пастбищных кормах, составляющих круглый год основу рациона мелкого и крупного рогатого скота в Юж-

ном и Северо-Кавказском федеральных округах [Забашта А. В., Забашта Н. Н., Головко Е. Н., 2016].

По данным В. А. Алексеенко с соавторами [Алексеенко В. А., Белюченко И. С., Алексеенко А. В., 2016] в агроландшафтах Краснодарского края за последние 20 лет возросло содержание некоторых металлов, в том числе меди и свинца, что, по их мнению, связано с «… металлизацией биосферы …», и кларки почв иногда могут быть превышены в 2 раза по цинку, в 5 раз – по меди, в 9 раз – по свинцу, особенно, в богарных пашнях [Алексеенко В. А., Алексеенко А. В., 2013].

Известно, что растения могут избирательно выносить из почвы и аккумулировать определенные металлы, например, сорго, подсолнечник и люцерна накапливают из почвы свинец [Saxena G. [et al.], 2019].

Защита кормовых культур от токсикантов почв. Современные способы защиты растений включают теоретически и методически обоснованный альянс организационно-хозяйственных, агротехнических, биотехнологических методов и приемов по применению регламентированных разрешенных агрохимикатов и пестицидов в соответствии с действующими нормами [№ 143–4/78–5а; № 117–11б] и стандартами [ГН 1.2.3111–13, ГН 2.1.7.2042–2006, ГН 2.1.7.2511–2009, ГОСТ 17.4.1.02–83, ГОСТ 17.4.3.06–86 и др.].

Сохранение и улучшение жизнедеятельности экопопуляций полезных видов энтомофагов, микроорганизмов, а также защиты агробиоценозов культурных растений и их обновления гарантируется комплексной системой защиты.

В хозяйствах сырьевой зоны должен осуществляться постоянный контроль над безопасностью объектов окружающей среды.

Полученные данные учитываются при формировании цен на мясо. При постоянном росте стоимости кормов и добавок востребованы животные, в организме которых синтезируется максимальное количество белка в сутки при максимальной оплате корма рациона [Головко Е. Н., Забашта Н. Н., 2019].

Основное внимание уделяется натуральному производству говядины для детского питания, приближенному естественным природным условиям.

Научно-исследовательская работа отечественных ученых и специалистов сельскохозяйственного производства ведется в направлении экологизации получения говядины и субпродуктов первой категории.

Требования к безопасности питьевой воды. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), вода является самым важным кормовым средством и продуктом питания для человека.

В 2023 г. вступил в силу СанПиН 1.2.366685–21, в котором объединены требования к питьевой воде [СанПиН 2.1.4.1074–01 и СанПиН 2.1.4.1175–02, утратившие силу].

Уточнено, что в данный перечень обязательно включение химических соединений: 1 и 2 класса опасности, если они присутствуют в водоисточнике в концентрации, равной или превышающей 0,1 ПДК; 3 и 4 класса опасности, если они присутствуют в водоисточнике в концентрации, равной или превышающей 0,5 ПДК и нормируются по санитарно-токсикологическому признаку.

Рекомендации М.Р.2.1.4.0176–20.2.1.4 предназначены в 2023 г. для государственных органов, осуществляющих надзор, и для предприятий, эксплуатирующих системы водоснабжения.

Методические рекомендации устанавливают задачи для проведения мониторинговых исследований, позволяющих прогнозировать качество воды, оценивать риски для здоровья населения [Смирнов Д. А. [и др.], 1977]. Нормативы к показателям безопасности воды приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Нормативы к показателям безопасности воды

Наименование показателя	Единица измерения	Результаты исследования, min – max	ПДК питьевой воды [145*]
1	2	3	4
Водородный показатель (Index hydrogenii), pH	Моль/л	6,93–7,08	6,00–9,00
Азот аммонийный (ammonium nitrogenium)	мг/дм^3	0,10–0,20	2,00

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4
Алюминий (aluminium)	мг/дм^3	< 0,04	0,50
Fe (ferrum)	мг/дм^3	0,200–0,250	0,300
Mn (manganum)	мг/дм^3	0,046–0,098	0,100
Cu (cuprum)	мг/дм^3	0,025–0,067	1,000
Zn (zincum)	мг/дм^3	< 0,0005	5,00
Cd (cadmium)	мг/дм^3	< 0,0002	0,001
Pb (plumbum)	мг/дм^3	< 0,0002	0,05
As (arsenicum)	мг/дм^3	< 0,004	0,05
Hg (hydrargyrum)	мг/дм^3	0,0002	0, 0005
Сульфаты (sulfates)	мг/дм^3	< 2,0	500,00
Фториды (fluorides)	мг/дм^3	< 0,1	1,2
Хлориды (chlorides)	мг/дм^3	150–190	350,00
Нитраты (nitrates), NO_3	мг/дм^3	1,2–9,1	45,00
Нитриты (nitrites), NO_2	мг/дм^3	0,008–0,012	3,00
Жетскость (duritia aquae)	ммоль/л	3,0–4,3	7,00
Цветность (chroma)	°(градус)	17,2–19,6	20,00
Примечание: * – СанПиН 1.2.366685–21.			

Требования к безопасности кормов. Южный и Северо-Кавказский федеральные округа Российской Федерации являются относительно благополучными по экологической ситуации в плане кормовой базы для скота хозяйств, поставляющих говядину для детского и диетического питания [Забашта А. В., Забашта Н. Н., Высокопоясная А. Н., 2019].

В 2014 г. Н. Н. Забашта с соавторами разработчики межгосударственного стандарта [ГОСТ 32855–2014] сформулировали условия выращивания кормовых растений с применением ПДК токсикантов для кормов (таблица 6).

В экологизированной технологии получения безопасного растительного сырья применяют биологические удобрения: микробиологические, микроэлементы, инокулянты, биоугумусы, биогуматы. Удобрения на основе торфа, сапропеля, природных минералов, металлов, водорослей, растений, костная мука, являются иммунизаторами для посевов.

Таблица 6 – ПДК токсикантов для кормов, мг/кг

Корма	Запрещенные агропестициды			Токсичные элементы						Нитраты	Нитриты	Токсины плесневых грибов		
	ГХЦГ	ДДТ и их метаболиты	прочие	Zn	Cu	Pb	Cd	As	Hg			афлатоксин B_1	ДОН	Т–2
Зерно злаков, комбикорма	≤ 0,01	≤0,004	Не допускаются	50,0	12,0	2,0	0,2	0,5	0,01	100	10	0,1	1,0	–
Корма животного происхождения										250		–	–	–
Побочные продукты переработки растительного сырья, в т.ч. жмыхи и шроты										450		0,05	1,0	0,1

Защитные механизмы корневой системы и наземных вегетативных органов некоторых кормовых растений, например, кукурузы, препятствуют избыточному поступлению тяжелых металлов из почвы и накоплению их в растительном кормовом сырье [Кибкало Л. И., Грошевская Т. О., Гончарова Н. А., 2014].

Экологически чистые кормовые растения выращивают без использования химических удобрений, пестицидов, гербицидов, с соблюдением определенных норм земледелия и животноводства [Комарова О. П., Земляницына С. В., 2020].

Качество зерна, используемого на кормовые цели, должно соответствовать требованиям, установленным техническим регламентом таможенного союза № 015/2011 «О безопасности зерна» [Стребкова З. В. [и др.], 2011].

1.3 Особенности технологии откорма молодняка скота на говядину для детских продуктов питания

Максимальная реализация генетического потенциала адаптированных пород крупного рогатого скота гарантирует возможность увеличения производства говядины [Забашта Н. Н., 2022; Banovic M. [et al.], 2010; Hale D. S., Goodson K., Savel J. W., 2010; Pilarczyk R., 2014; Oraz G. [et al.], 2022].

В исследованиях авторов в отношении породных различий в мясной продуктивности при откорме бычков пород герефордской, обрак и шароле установлено, что животные первой породы ко времени реализации их на мясо в возрасте 18 мес уступали по величине живой массы сверстников пород обрак и шароле. Наибольший выход мякоти у животных герефордской породы составил 78,3 %, породы обрак – 77,0 %, породы шароле – 79,6 %. Наиболее высокий выход мяса высшего сорта был получен от животных герефордской породы – 27,8 %. Молодняк герефордской породы характеризовался также и большим выходом жира в мякоти [Шевелёва О. М., Логинов С. В., 2017].

По мнению авторов из департамента животноводства США [Hale D. S., Goodson K., J. W. Savel, 2010], основным критерием качества говядины является степень мраморности, положительно влияющей на нежность, сочность и аромат. Однако, для детского питания такая говядина не пригодна, так как основным критерием качества является высокий белковый показатель качества и незначительное количество жира (≤ 10 %).

Туши должны быть не тощими, но постными [Кощаев А. Г., Щукина И. В., 2015; Кибкало Л. И., Грошевская Т. О., Татьяничева О. Е., 2019; Забашта А. В., Забашта Н. Н., Головко Е. Н., 2020].

О сроках убоя бычков на мясо мнения исследователей расходятся. Например, есть мнение, что для пополнения воспроизводимого молодняка и расширения производимой высококачественной говядины для продуктов питания, в том числе детского, функционального и диетического, можно сократить оборот поголовья путем продления цикла выращивания и откорма бычков до 24–

30 мес, как молочного, так и мясного направления продуктивности, в регионах степной зоны и живую массу доводить до 700–800 кг. Z. Nogalski с соавторами (2014) также считают, что убой бычков целесообразен в более позднем возрасте [Nogalski Z., Wielgosz–Groth Z., Purwin C., Nogalska A., Sobczuk–Szul M., Winarski R., Pogorzelska P., 2014; Bazzoli I., De Marchi M., Cecchinato A., Berry D. P., 2013].

По результатам исследований [Бахарев А. А., Фоминцев К. А., 2017] при убое долгорослых бычков мясной породы обрак в 15, 18 и 20 мес установлено, что полуторагодовалые туши в сравнении с таковыми в 15 мес имели массу больше на 24,8 %, а 20-месячные в сравнении с 18-месячными – на 9,5 %. Кроме этого, был выше убойный выход и коэффициент мясности отрубов.

Хорошей мясной продуктивностью в исследованиях [Safiullina G. Ya., Ezhkova M. S., Ezhkova G. O., 2015] обладали как мясные, так и молочные бычки при выращивании их до 12–15-месячного возраста. К 15 мес их живая масса достигала 450 кг в условиях степной зоны и предгорий ЮФО.

В исследованиях Р. С. Исхакова с соавторами [Исхаков Р. С., Губайдулин Н. М., Тагиров Х. Х., 2014] и Р. С. Гизатуллина с соавторами [Гизатуллин Р. С., Седых Т. А., 2016], продление сроков откорма бычков мясной герефордской породы до 20–24 мес было оправданным с экономической точки зрения и получения туш категории «Супер» с убойным выходом 62,4 %.

По мнению [Sheveleva O. M., Bakharev A. A., Sukhanova S. F., 2019], бычки, например молочного черно-пестрого скота, растут более интенсивно до 12 мес и дальнейший их откорм не целесообразен.

Откорм молодняка на говядину для детского питания обычно ведут с 6 мес до убойных кондиций (молочных пород) и с 8 мес до убоя – мясных бычков.

За два–три месяца до убоя осуществляют заключительный, чаще интенсивный, откорм. По стандарту ГОСТ 32855–2014 для ДП, разрешен убой скота в возрасте от года до 24 мес.

Р. Г. Исхаков с соавторами [Исхаков Р. Г., Левахин В. И., Ажмулдинов Е. А. [и др.], 2013; Исхаков Р. С., Губайдулин Н. М., Тагиров Х. Х., 2014] сообщают

о закономерном снижении с возрастом энергии роста бычков высокопродуктивных пород, и повышении интенсивности роста животных в более позднем возрасте, что указывает на компенсацию задержки роста в предшествующие периоды, особенно при исключительно пастбищном откорме.

И. П. Прохоров с соавторами [Прохоров И. П., Лукьянов В. Н., Калмыкова О. А., 2015] отмечают, что в период с 12 до 15 мес наблюдали повышение среднесуточных приростов мускулатуры симментальских и их помесей с герефордской и шаролезской породами, соответственно на 22, 29 и 56 %, по сравнению с более ранними и поздними сроками откорма.

На основе сравнительного анализа продуктивности, мясности туш, физико-химических и технологических свойств говядины, полученной от 12-, 18- и 24-месячных симментальских бычков, авторами установлено преимущество 18-месячного убойного возраста бычков на откорме [Исхаков Р. Г., Левахин В. И., Ажмулдинов Е. А. [и др.], 2013; Nogalski Z. [et al.], 2013, 2014; Momot M. [et al.], 2020; Maltin C. [et al.], 1998; Jeong C. D. [et al.], 2019].

В соответствии со стандартом для производства детского питания живая масса симментальских бычков в 12 мес достигла 330,7±12,8 кг, в 18 мес – 510,1±28,3 кг при требуемой стандартом минимальной массе 420,0 кг, максимально допустимой – 580 кг.

Живая масса бычков в 24 мес составила 679,8±31,2 кг, что больше, чем на 17 %, предельно допустимой по стандарту РФ [Забашта Н. Н. [и др.], 2021].

Влияние генотипа и возраста убоя помесных бычков от скрещивания коров польской голштино-фризской породы (PHF) с быками трех мясных пород: герефорд (HH), лимузин (LM) и шароле (CH), убитых в 15, 18 и 21 мес, на содержание макро- и микроэлементов в длиннейшей мышце исследовали [Momot M., Nogalski Z., Pogorzelska–Przybyłek P., Sobczuk–SzulInfluence M., 2020]. Мясо помесей PHF × LM имело более низкое ($p \leq 0,01$) содержание K и Mg по сравнению с остальными помесными бычками.

R. G. Mateescu с соавторами [Mateescu R. G., Garmyn A. J., Tait R. G. [et al.], 2013] исследовали генетические параметры содержания минералов (кальций, медь,

железо, магний, марганец, фосфор, калий, натрий и цинк) в длиннейшей мышце абердин-ангусских бычков и оценили их связь с вкусовыми качествами говядины. Железо и натрий оказались высоко и умеренно наследуемыми, в то время как другие минералы были слабо наследуемыми.

Сочность говядины была отрицательно связана с содержанием магния и положительно связана с концентрациями марганца и натрия ($P < 0,05$). Мясной вкус был положительно связан с кальцием, железом и цинком и отрицательно связан с концентрацией натрия, в то время как рыбный вкус был положительно связан с натрием и отрицательно связан с концентрациями кальция и калия ($P < 0,05$).

Таким образом, вопрос оптимального возраста убоя скота разного направления продуктивности на говядину, тем более для детского питания, не утратил своей актуальности.

1.4 Производство продукции детского питания, содержащей говядину: технологии, качество сырья и нормативные требования

Питание, изготавливаемое для детей – основа, закладываемая в развитие и будущее, это продукты богатые своим разнообразием и гораздо полезнее, чем продукты, изготавливаемые для взрослого человека.

Кроме экологической безопасности актуальны проблемы несбалансированности питания, дефицита незаменимых аминокислот, эссенциальных макро- и микроэлементов таких как магний, кальций и фосфор, железо, медь, цинк, селен, йод и др., приводящие к проявлению у детей восприимчивости к инфекционным и хроническим заболеваниям.

Сбалансированное питание в раннем возрасте способствует правильному умственному и физическому развитию, сохранению здоровья ребенка, повышает иммунитет.

Питание для детей в возрасте до 2-х лет выпускается производителем в виде консервации различного вида – фруктовое и овощное пюре, а также мясные консервы [Лисовицкая Е. П., Забашта Н. Н., Сарбатова Н. Ю., 2019].

С конца прошлого века в нашей стране возросла доля импортной консервации, поскольку производство консервов отечественного производителя было не достаточным. Снижение доли говядины обостряет потребительский дефицит, несмотря на прогнозируемое увеличение его производства.

Первый завод (ЗДМК «Тихорецкий») по производству детского питания в нашей стране появился в г. Тихорецк, расположенном на территории Краснодарского края.

Завод оснащен полностью автоматическим оборудованием по последнему слову техники, принятому в мировом сообществе.

Сегодня, по оценкам специалистов регионального министерства стратегического развития, инвестиций и внешнеэкономической деятельности, Тихорецкий завод, производящий широкий ассортимент детской продукции с говядиной для первого года жизни и до трехлетнего возраста («Тема» и др.), работает исключительно на сырье собственных производителей говядины из сырьевой зоны. Тем самым завод реализует себя во всех регионах России, а также в странах ближнего зарубежья (рисунок 3) [Лисицын А. Б., Устинова А. В., 2006].

Проведением массы анализов выпускаемой мясной продукции различными специалистами было выявлено, что использование «рядового» мясного сырья является неприемлемым, так как содержание токсических веществ в детском питании строго регламентируется по нашему законодательству [Горлов И. Ф., Сычева О. В., 2014].

Для предприятий по производству детского питания разработаны специальные технологии выращивания кормовых растений, приготовления кормов, выращивания и откорма животных. Несмотря на то, что в последние годы территория Краснодарского края все больше подвергается антропогенному воздействию со стороны человека, чья непрерывная деятельность создает серьезные риски для экологии, посредством использования специальных технологий возделывания кормов и откорма животных поддерживается оптимальный эко-

логический статус сырьевой зоны в незагрязненном состоянии (таблица 7) [ГОСТ 31798–2012; ГОСТ 32855–2014; ГОСТ 33980–2016; технические регламенты Таможенного союза].

Рисунок 3 – ЗДМК «Тихорецкий» на карте Краснодарского края

Таблица 7 – Максимально допустимые уровни токсических веществ в говядине, предназначенной для консервов детям, мг/кг

Вещество	Допустимый максимальный уровень	
ТМ – свинец	0,10	дети до 3–х лет
	0,20	дети старше 3–х лет
ТМ – кадмий	0,03	дошкольники
ТМ – мышьяк	0,10	дошкольники
ТМ – ртуть	0,01	дети до 3–х лет
	0,02	дети старше 3–х лет
Хром	10,00	для консервов в хромированной таре
Левомицетин (хлорамфеникол)	< 0,0003	ниже предела определения метода
Тетрациклиновый ряд	< 0,01	ниже предела определения метода
Бацитрацин	< 0,02	ниже предела определения метода
Гексахлорциклогексан (ГХЦГ (α-, β-, γ-изомеры), ДДТ и его метаболиты	0,010	дети до 3–х лет
	0,015	дети старше 3–х лет
Диоксины	Не допускаются	дошкольники

Согласно техническому регламенту Таможенного союза «О безопасности мяса и мясной продукции» были разработаны гигиенические требования безопасности продуктов убоя, предназначенных для производства мясной продукции для детского питания.

Снижение доли говядины в 2020 г. обострило потребительский дефицит, несмотря на прогнозируемое увеличение его производства. Самостоятельной отраслью стало специализированное мясное скотоводство на основе применения мало затратной экстенсивной с максимальным использованием естественных и культурных пастбищных агроландшафтов, умеренно-интенсивной и интенсивной технологий откорма [ТР ТС 034/2013; Забашта Н. Н., Головко Е. Н., Тузов И. Н., 2016].

Мировой опыт показывает, что удовлетворение спроса населения на высококачественную экологически безопасную говядину затруднено без интенсивного развития специализированного мясного скотоводства специализированных мясных пород и помесного скота в сельхозпредприятиях, КФХ и ИП [Каюмов Ф. Г., Польских С. С., 2016; Амерханов Х. А. [и др.], 2017; Бахарев А. А., Шевелева О. М., Беседина Г. Н., 2017; Sheveleva O. V., Bakharev A. A., Sukhanova S. F., 2019].

В Южном федеральном округе растет количество фермерских хозяйств, уделяющих особое внимание качеству производимой сельскохозяйственной продукции, которая может и уже составляет конкуренцию продукции больших компаний агропромышленного комплекса [Забашта А. В., Головко Е. Н., Забашта Н. Н., 2016; Трухачев В. И. [и др.], 2020].

Более высокие цены на экологические продукты питания не мешают завоевывать рынок, и актуальность качественной продукции только растет [Трухачев В. И., Лещева М. Г., Юлдашбаев Ю. А., 2012].

Гарантией успеха мясного скотоводства является ее научное сопровождение, включающее выбор адаптированных пород скота [Трухачев В. И. [и др.], 2017].

Биологический потенциал районированных пород скота мясного направления продуктивности (калмыцкая, казахская белоголовая, шароле, лимузин,

герефордская, абердин-ангусская, и др.) используется в среднем на 35 % [Трухачев В. И. [и др.], 2017].

В Краснодарском крае и в целом на Юге России на фоне производства говядины за счет поголовья молочных пород перспективы развития мясного скотоводства связаны с его возрождением путем завоза из-за рубежа скота специализированных пород с 2006 г. в соответствии с Законом № 264–ФЗ «О развитии сельского хозяйства»; промышленного скрещивания сверх ремонтных телок и низко продуктивных молочных коров с быками специализированных местных (калмыцкая, казахская и др.) и интродуцированных мясных пород (абердин-ангусская, шаролезская, герефордская, и др.) [Тузов И. Н, Дикарев А. Г., 2011; Тузов И. Н., Свитенко О. В., 2012; Тузов И. Н. [и др.], 2013].

Особым регионом сырьевой зоны является Карачаево-Черкессия с экологически чистыми пастбищными угодьями. Нами исследованы пастбища этой республики. Они занимают 18 % ландшафтов [Балов Б. В., 2009; Быковская Т. К., Ковалева Н. О., 2010; Забашта С. Н., Забашта Н. Н., Забашта А. В., 2018].

Совершенствование технологических решений актуально при решении задач по выращиванию и откорму бычков мясного и комбинированного направлений продуктивности и направлено на обеспечение питательности и безопасности говядины [Забашта А. В., Забашта Н. Н., Лисовицкая Е. П., 2019].

Наращивание поголовья аборигенных и адаптированных мясных пород скота и помесей с молочными высокопродуктивными породами гарантированно позволит расширить производство высококачественной говядины [Прохоров И. П., Лукьянов В. Н., Калмыкова О. А., 2015].

По данным авторов помесные бычки по живой массе, убойному выходу туш, эффективности использования кормов, приросту живой массы, питательной ценности говядины и другим показателям превосходили чистопородных бычков [Oraz G., Ospanov A., Chomanov U., Semenova A., Islyakova S., 2022].

2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Работа выполнена на кафедре биотехнологии, биохимии и биофизики ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ в период с 2016 по 2022 гг. Специализированные лабораторно-аналитические работы и производственные исследования проводили в НИИ биотехнологии и стандартизации пищевой продукции ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ, испытательном центре «Аргус» КНЦЗВ, Краевой ветеринарной лаборатории (г. Кропоткин), в хозяйствах сырьевой зоны по откорму скота на аккредитованных мясоперерабатывающих предприятиях ООО ТД «Экомяспром», ООО «Гранд», ООО «Кубанская мясоперерабатывающая компания». Мониторинг проводили в хозяйствах сырьевой зоны ЗДМК «Тихорецкий» АО «Данон Россия».

Объектом диссертационных исследований является говядина бескостная с содержанием жира не более 10 %, пригодная к выработке мясных консервов для питания детям до года и младшего дошкольного возраста.

Предметами исследований являлись: образцы почв под травами пастбищных угодий и возделываемыми кормовыми растениями; кормовые средства (питьевая вода, пастбищные травы, культурные кормовые растения, кормовое растительное сырье, вторичные продукты переработки растительного сырья, кормовые добавки); убойные туши бычков, состав туш скота; говядина бескостная и ее физико-химические и технологические характеристики.

Мониторинг проводили в хозяйствах сырьевой зоны консервного завода детских продуктов питания «Тихорецкий»: в Республике Калмыкия («Агрофирма Уралан», Приютненский район, пос. Октябрьский), Карачаево-Черкессии (ООО «Хаммер», г. Черкесск), Краснодарском крае (ЗАО КСП «Хуторок», Новокубанский р-н, г. Новокубанск; ОАО МОК «Братковский», Кореновский р-н, с. Братковское; ООО «Агрофирма» Прогресс», Лабинский р-н, г. Лабинск; ЗАО Т.Г. Шевченко, Тбилисский р-н, х. Шевченко), Ростовской области (ООО «Агропарк–Развильное», Песчанокопский р-н, с. Развильное).

2.1 Общая схема исследований

Общая схема научно-квалификационной работы представлена на рисунке 4.

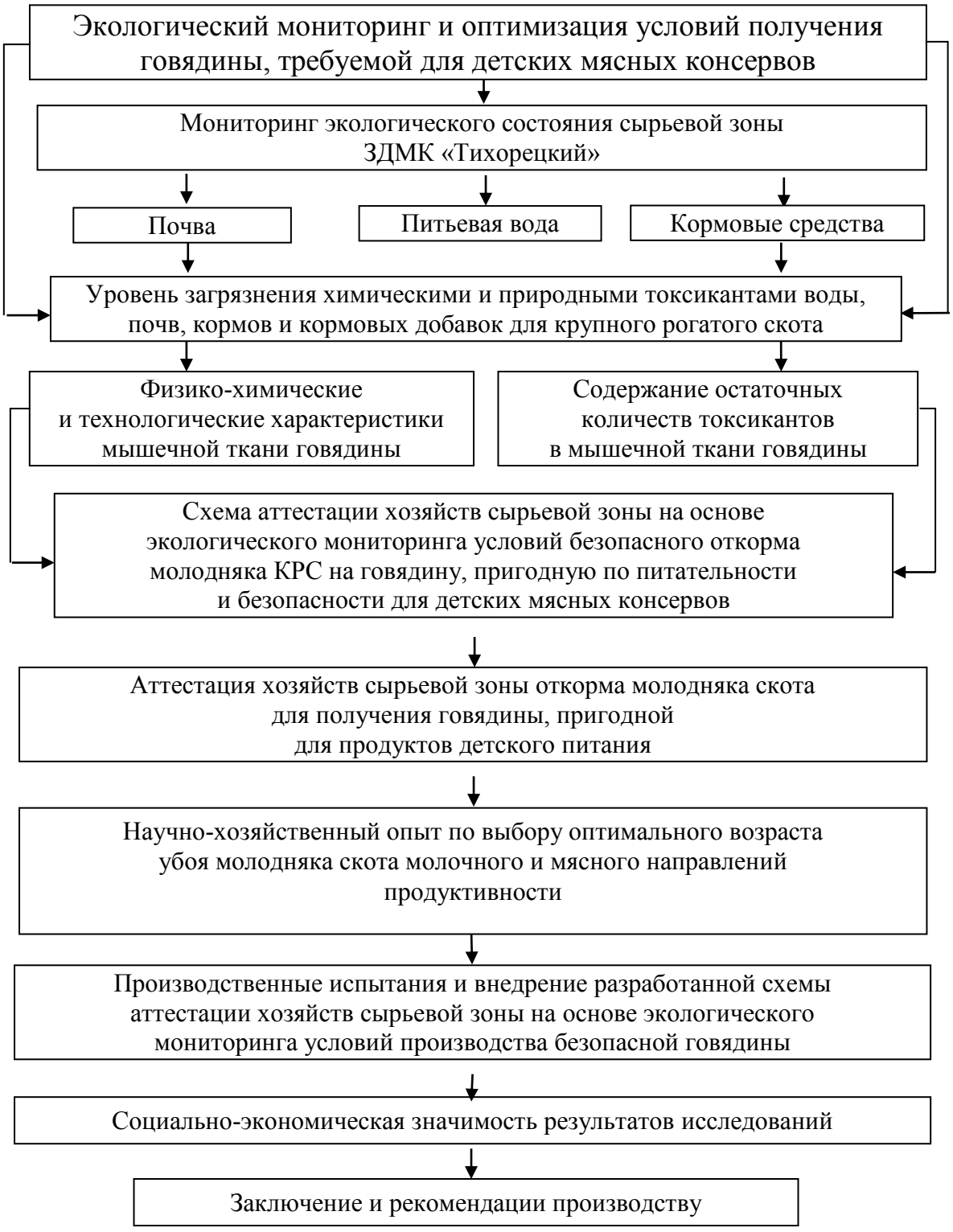


Рисунок 4 – Общая схема исследований

2.2 Методика мониторинга экологического состояния почвенного горизонта сырьевой зоны поставщиков говядины

Хозяйства, аттестованные с 2020 г. до настоящего времени для откорма молодняка КРС на детское питание, представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Хозяйства, аттестованные для поставки молодняка КРС на убой, для завода детских мясных консервов в г. Тихорецке

№ п/п	Наименование хозяйства	Фактический адрес
1	2	3
1	ООО «Агрофирма Уралан»	Калмыкия, Приютненский р-н, пос. Октябрьский
2	ООО «Хаммер»	Карачаево-Черкессия, г. Черкесск
3	ЗАО Коллективное сельскохозяйственное предприятие «Хуторок»	Краснодарский край, Новокубанский р-н, г. Новокубанск
4	ОАО МОК «Братковский»	Краснодарский край, Кореновский р-н, с. Братковское
5	ООО «Агропарк–Развильное»	Ростовская область, Песчанокопский р-н, с. Развильное
6	ИП, глава КФХ Тульский Александр Владимирович	Ростовская область, Песчанокопский р-н, с. Развильное
7	ИП, глава КФХ Габелая Эльгуджи Михайлович	Ростовская область, Песчанокопский р-н, с. Развильное
8	ООО «Агрофирма» Прогресс»	Краснодарский край, Лабинский р-н, г. Лабинск
9	ЗАО имени Т.Г. Шевченко	
10	ООО «Рассыпное»	Ростовская область, Песчанокопский р-н, с. Песчанокопское
11	ООО ССП «Нива»	Воронежская область, Песчанокопский р-н, с. Рассыпное

Продолжение таблицы 8

1	2	3
12	ИП, глава КФХ Павлишин Анатолий Георгиевич	Ростовская область, Песчанокопский р-н, с. Поливянка
13	ИП, глава КФХ Жданов Алексей Вячеславович	Ростовская область, Пролетарский р-н, г. Пролетарск
14	ИП, глава КФХ Никифоровский Михаил Иванович	Ростовская область, Пролетарский р-н, хутор Николаевский
15	ИП, глава КФХ Стефанов Вячеслав Валерьевич	Ростовская область, Сальский р-н, с. Ивановка
16	ООО АПК «Филиал «Ставрополь кавказ-ский»	Ставропольский край, Петровский р-н, п. Рогатая Балка
17	ООО «Вербиловский»	Липецкая область, Липецкий р-н, с. Вербилово

В исследованиях объектов окружающей среды поставщиков сырьевой зоны применяли методы научного наблюдения, включающие экологический мониторинг (систематическое наблюдение объектами окружающей среды, описание, выводы); анализ и систематизацию материала наблюдений, фиксацию результатов мониторинга в форме описания, таблиц, графиков, рисунков, фотоснимков.

Хозяйства Южного федерального округа, направляющие скот на убой на мясокомбинат ООО «Экомяспром» в с. Развильное Ростовской области, отмечены на карте-схеме (рисунок 5).

Откормленный молодняк крупного рогатого скота из аттестованных хозяйств сырьевой зоны поступал на аккредитованные специализированные мясоперерабатывающие комбинаты, на которых по специально отработанной технологии подготавливается мясное сырье (рисунок 6).

На первом этапе экологического мониторинга обследовали и выделяли типы почв под луговыми и пастбищными травами, растительными культурами, выращиваемыми на корм. Образцы почв отбирали два раза в год: весной – после схода снега и осенью – во время уборки урожая. В каждом хозяйстве обследовали 3–5 полей, занятых основными культурами. Размер пробной площадки

при однородном почвенном покрове колебался от 1 до 5 га, а при неоднородном почвенном покрове – от 0,5 до 1 га. С каждой из этих площадок отбирали не менее одной объединенной пробы.

Рисунок 5 – Хозяйства сырьевой зоны ЗДМК «Тихорецкий»

Рисунок 6 – Аккредитованные предприятия для проведения убоя, обвалки, жиловки туш скота

На пахотных почвах точечные пробы отбирали на глубину пахотного слоя, на сенокосах и пастбищах – на глубину до 25 см через интервалы 0–5, 5–10, 10–20 (25) см. Для контроля загрязнения легко мигрирующими веществами точечные пробы отбирали по генетическим горизонтам на всю глубину почвенного профиля. При отборе проб под зерновыми и пропашными культурами в равной мере захватывали рядки и междурядья. Почвенные пробы отбирали лопатой, точки отбора располагали по «конверту» (четыре точки в углах площадки и одна в центре). Вокруг каждой из пяти точек делали еще по четыре прикопки. Объединенную пробу составляли из 25 точечных проб.

Подвижные формы металлов извлекали различными экстрагентами в зависимости от типа исследуемых почв и свойств металла. В качестве экстрагентов использовали кислоты, различные соли, буферные растворы, бидистиллированную воду. Применяли ацетатно-аммонийный буферный раствор с pH 4,8. Экстракцию проводили из отдельных навесок почв в двукратной повторности.

Образцы почв отбирали два раза в год: весной – после схода снега и осенью – во время уборки урожая. Для контроля загрязнения ТМ отбор проб почв проводили не менее 1 раза в 3 года.

При отборе проб под зерновыми и пропашными культурами в равной мере захватывали рядки и междурядья.

Независимо от ветрового режима пробы почвы пахотного и подпахотного горизонтов отбирали по четырем румбам в следующих точках: 1 – на ближайших от источников загрязнения сельхозугодьях (0,5–1,5 км); 2 – в 2–3 км от источника загрязнения; 3 – в 5–6 км от источника загрязнения.

Почвенные пробы отбирали на расстоянии 150–200 м от крупных автомагистралей и 50 м от проселочных дорог.

Объединенная проба составляла не менее чем из пяти точечных проб, взятых с пробной площадки, которая закладывалась на расстоянии не менее 100 м от края поля.

С краевых участков также были отобраны объединенные пробы почвы, но они были загрязнены только в краевых участках.

При отборе проб почвы лопатой точки отбора располагались по «конверту» (четыре точки в углах площадки и одна в центре). Вокруг каждой из пяти точек делали еще по четыре прикопки. Таким образом, объединенная проба составлялась из 25 точечных проб.

Пробы почвы ссыпали на бумагу или полиэтиленовую пленку, тщательно перемешивали, квартовали 3–4 раза (измельченную вручную почву разравнивали на бумаге в виде квадрата, делили на четыре части, две противоположные части отбрасывали, две оставшиеся части перемешивали).

Оставшуюся после квартования почву разравнивали на бумаге, условно делили на шесть квадратов, из центра которых брали примерно одинаковое количество почвы в полотняный мешочек. Масса пробы была около 1 кг.

На каждую пробу заполняли «паспорт обследуемого участка». Данный паспорт являлся этикеткой пробы.

Отобранные пробы в лаборатории пронумеровывали и регистрировали в журнале, указав следующие данные: порядковый номер и место взятия пробы, рельеф местности, тип почвы, целевое назначение территории, вид загрязнения, дату отбора. Пробы хранили в коробках, куда помещали ранее заполненную этикетку.

Пробы растений отбирали на тех же участках, что и пробы почвы. Для получения объединенной пробы растений массой 0,5–1 кг натуральной влажности отбирали не менее 8–10 точечных проб.

Наземную часть травяного покрова срезали острым ножом или ножницами, не засоряя почвой, укладывали в полиэтиленовую пленку или бумагу, вкладывали этикетку. Если нижняя часть растения была загрязнена почвой, то срезали растения на 3–5 см выше поверхности почвы.

Объединенную пробу составляли из точечных проб, взятых из надземной части растений или раздельно – стеблей и листьев, плодов зерна, корнеплодов, клубнеплодов.

Отбор точечных проб насыпного зерна из автомобилей проводили механическим пробоотборником или вручную щупом по ГОСТ 13586.3–83. Механиче-

ским пробоотборником точечные пробы отбирали из насыпи зерна по всей ее глубине. Если масса объединенной или среднесуточной пробы превышала 2 кг, то выделение средней пробы из объединенной проводили на делителе, а при отсутствии делителя – вручную.

Токсичные элементы (тяжелые металлы) в составе почвы определяли спектрометрическим атомно-абсорбционным методом. При контроле содержания ТМ в почвах сравнивали уровень загрязнения почв с естественным фоном (кларками). Подвижные формы металлов извлекали путем экстрагирования. В качестве экстрагентов использовали кислоты, различные соли, буферные растворы, бидистиллированную воду.

Определение содержания подвижных форм металлов проводили по стандарту при высоких их валовых количествах, а также при необходимости установления степени их миграции из почвы в растения [Высокопоясная А. Н., Забашта Н. Н., Забашта А. В., 2018[1]; Высокопоясная А. Н., Забашта Н. Н., Забашта А. В., 2018[2]].

Растительное сырье пастбищ и кормовых растений. Отбор проб.

Отбор проб травы и зеленой массы сельскохозяйственных культур проводили по ГОСТ 27262–87. Травы с пастбищ или сенокосных угодий отбирали на выделенных 8–10 учетных площадках размером 1 или 2 м^2, располагая их по диагонали участка.

Травостой скашивали (срезали) на высоте 3–5 см. От зеленой массы, доставленной на фермы для непосредственного скармливания животным или для приготовления силоса, сенажа, искусственно высушенных кормов, точечные пробы брали вручную не менее чем из 10 разных мест порциями по 400–500 г. Отобранные точечные пробы зеленой массы собирали на брезент, тщательно перемешивали и расстилали ровным слоем, получая таким образом объединенную пробу. Из объединенной пробы зеленой массы отбирали среднюю пробу для анализа. Для составления средней пробы, масса которой была 1,5–2 кг, траву отбирали порциями по 150–200 г из 10 различных мест.

Отбор проб грубых кормов (сено, солома) проводили по ГОСТ 27262–87. Точечные пробы из партии сена, хранящихся в скирдах, стогах отбирали по пе-

риметру скирды, стога на равных расстояниях друг от друга на высоте 1,0–1,5 м от поверхности земли со всех доступных сторон с глубины не менее 0,5 м.

Из точечных проб составляли объединенную пробу массой 2 кг. Для этого точечные пробы сена складывали тонким слоем (3–4 см) на брезенте или пленке и осторожно перемешивали, не допуская ломки растений и образования трухи [ГОСТ 27262–87]. Из объединенной пробы сена отбирали среднюю пробу для анализа. Для этого не менее чем из 10 различных мест по всей площади и толщине слоя отбирали пучки сена массой 60–120 г. Отобранную среднюю пробу массой около 1 кг упаковывали в плотную бумагу, бумажный или полиэтиленовый пакет, туда же помещали этикетку.

Оценку общей токсичности навесок образцов кормов (в водном растворе ацетатного экстракта – 1 ч и экстракции водой –3 ч) проводили экспресс-методом биотестирования в соответствии со стандартом на комбикорма [ГОСТ 31796–2012].

2.3 Методики исследования мясного сырья и выбор оптимального возраста убоя молодняка скота

Мясное сырье исследовали на безопасность в соответствии с действующими стандартами один раз в квартал.

В мясном сырье определяли массовую долю влаги [ГОСТ 26185–84] путем ее удаления в сушильном шкафу при температуре 105 ± 2 °С до постоянного веса образца. Для определения влагоудерживающей способности применяли прессование с выдавливанием сока.

Массовую долю жира в мышечной ткани определяли по стандартной методике путем кислотного экстрагирования петролейным эфиром на аппарате Сокслета.

Содержание азота, с последующим пересчетом на белок (сырой протеин), определяли по стандартной методике методом Кьельдаля, массовую долю зо-

лы – по ГОСТ 26185–84. При расчете полноценности белка мышечной ткани говядины (БКП − белкового качественного показателя) вычисляли количество заменимой аминокислоты оксипролин – по методу Неймана и Логана, и незаменимой аминокислоты триптофан – по методу Грейна и Смита. Аминокислоты говядины исследовали методом определения хроматографии кислотных гидролизатов образцов по ГОСТ 34132–2017. Анализ на содержание лизина, метионина, цистина, треонина, изолейцина, лейцина, валина, аргинина, фенилаланина, гистидина, тирозина, аланина, аспарагиновой кислоты, глутаминовой кислоты, глицина, пролина и серина и других проводили классическим методом ионообменной хроматографии, совмещенной с ВЭЖХ (высокоэффективной жидкостной хроматографии), на анализаторе S 433 немецкой фирмы «Sykam GmbH».

Цвет говядины определяли на спектрофотометре с длиной волны видимого спектра электромагнитных волн 400–750 нм [Bacha W. J., Bacha L. M., 2012].

Влагосвязывающую способность говядины определяли планиметрическим методом прессования. Статобработку провели по программе «Statistic 10 Stat soft Microsoft Excel 19». Статистически достоверными считали различия: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

Специальная подготовка мясного сырья от переработки туш убойного молодняка скота до выработки мясных консервов. Молодняк скота поступал на аккредитованное предприятие ООО «Кубанская мясоперерабатывающая компания», г. Краснодар, по убою и первичной переработке туш в мясное сырье (говядина жилованная, отсортированная для завода детских мясных консервов по специальной технологии).

После обвалки и жиловки полутуш, отсортированное мясное сырье упаковывали в соответствии с требованиями для мясного сырья, поступающего на ЗДМК «Тихорецкий».

Специальная методика жиловки полутуш для детских мясных консервов. При разделке охлажденных полутуш или четвертин скота на аккредитованных предприятиях проводили обвалку и многосортную жиловку для дет-

ского питания. Это более сложный и дорогостоящий процесс по сравнению с рядовой обвалкой и жиловкой [Borovkov M. F. [et al.], 2017].

Многосортная жиловка не обеспечивает рационального использования сырья, требует значительных затрат ручного труда, усложняет производственный процесс, однако в данном случае достижение цели получения мясного сырья говядины имеет социальную значимость для здоровья подрастающего поколения, которая покрывает все издержки.

Многосортную жиловку вели для разделения мяса по пищевой ценности, количественному соотношению жировой и соединительной ткани.

Для детского питания мышечная ткань должна содержать не более 3 % соединительной ткани, не более 10 % жировой ткани [ГОСТ 32855–2014].

При многосортной жиловке изымали мякоть вручную от крупных кровеносных сосудов, лимфоузлов, хрящей и мелких костей, жировой ткани, сухожилий, пленок, фасций.

При многосортной жиловке для детского питания выделяли говядину жилованную постную (с содержанием жира–сырца ≤ 10 %) и выбраковывали жирную говядину, поверхностный и межмышечный жир с последующим использованием на другие цели.

Выбор оптимального возраста убоя молодняка скота. На бычках калмыцкая × лимузин (помесях первого поколения от калмыцких коров с лимузинами) и бычках черно-пестрого скота провели научно-хозяйственный опыт.

Цель опыта заключалась в выборе оптимальных сроков убоя бычков молочного и мясного направления продуктивности для получения говядины, пригодной в качестве мясного сырья на продукты детского питания.

Опыт проведен по схеме в двух аттестованных хозяйствах сырьевой зоны, занимающихся откормом бычков на говядину для детского питания: ЗАО КСП «Хуторок» Новокубанского района и ОАО «Молочно-откормочный комплекс Братковский» Кореновского района Краснодарского края (таблица 9).

Таблица 9 − Схема опыта по выбору оптимальных сроков убоя бычков молочного и мясного направления продуктивности, n = 30

Порода	Свободное содержание по возрастам, мес		
Помесь первого поколения от калмыцких коров с лимузинами (калмыцкая × лимузин)	8−12 (декабрь 2021 г. – март 2022 г.)	12−15 (апрель–июнь)	15−18 (июль–сентябрь)
	На пастбище с крытым загоном, в помещении с выгулом на кормовом дворе	На пастбище и в крытом загоне	Заключительный интенсивный откорм в крытом загоне и на пастбище
Черно-пестрая	6−12 (октябрь 2021 г. – март 2022 г.)	12−15 (апрель–июнь)	15−18 (июль–сентябрь)
	Откорм на выгульной площадке с навесом	Откорм на выгульной площадке с навесом	Заключительный интенсивный откорм на выгульной площадке с навесом

Тридцать 8-месячных бычков (калмыцкая × лимузин) мясного направления продуктивности, выращенных на подсосе под коровами-кормилицами при пастбищном содержании, завезли из пос. Октябрьский Приютненского района Республики Калмыкия (ООО «АФ Уралан») и поставили на откорм в ОАО МОК «Братковский» Кореновского района Краснодарского края.

В возрастные периоды 8–12 и 12–15 мес бычков содержали в помещениях облегченного типа с доступным выгулом на откормочном дворе. При заключительном интенсивном откорме в возрасте 15–18 мес их содержали привязно.

В «Хуторке» (ЗАО КСП, сырьевое хозяйство, Новокубанский р-н), тридцать бычков черно-пестрой породы молочного направления продуктивности в возрасте 6–12 мес содержали в помещении облегченного типа со свободным доступом на выгульную площадку с навесом; в возрасте 12–18 мес – на откормочной площадке с навесом.

Проведен убой бычков обеих пород (по 10 гол.) в 12, 15 и 18 мес.

Установлены убойные характеристики, определены физико-химические показатели говядины бескостной и содержание в ней остаточных количеств токсических веществ.

2.4 Методика проведения производственных испытаний

Бычки в возрасте 8 мес для опытных испытаний в количестве 60 гол. отобраны от турового отела февраля–марта 2021 г. и задействованы на производственную проверку с октября 2021 г. до августа 2022 г. Содержание молодняка и кормление безопасными кормовыми средствами (включая питьевую воду, соль, мел, фосфаты) осуществляли в соответствии с государственным стандартом ГОСТ Р 56508–2015 (п. 7). В первой группе 30 бычков в возрасте 8 мес были на пастбищном откорме с добавкой концентратов и БМВД, а во второй группе 30 бычков – на стойловом содержании, с выгулом на кормовом дворе и усиленном концентратами в рационе (таблица 10).

Таблица 10 – Схема производственных испытаний, n = 30

Группа	Особенности технологии откорма
1	С максимальным травяным откормом отгонного гурта на пастбище 2,0 + 2,5 кг/гол. концентратов + БМВД
2	Стойловое содержание на рационе силосно-сенажном + сено люцерны (3,5–4,0 кг/гол.) + 3,0–4,5 кг/гол. концентратов, с выгулом на откормочных площадках

Плотность посадки во второй группе при стойловом содержании – 4,2 м^2 на голову в помещении и 3,5 м^2 на выгульной площадке под навесом.

Постановочная живая масса помесных бычков (калмыцкая × лимузин) пастбищного откорма – 196,0 ± 6,5 кг; стойлового откорма – 197,0 ± 5,5 кг.

Молодняк скота пастбищного откорма первой группы потреблял экологически безопасные пастбищные травы и необходимые добавки, из которых не менее 50 % собственного производства в соответствии с ГОСТ 32855–2014.

Рационы опытных бычков обеих групп по питательности соответствовали по потребности стандарту по периодам откорма. По достижении бычками 18-месячного возраста был проведен контрольный убой (n = 10).

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Уровень загрязнения химическими веществами и природными токсикантами объектов окружающей среды, их накопления в почве и питьевой воде, кормах и кормовых добавках для животных

Исследовали безопасность почв в хозяйствах, поставляющих скот из сырьевой зоны на предприятие детского питания ЗДМК «Тихорецкий». Определили содержание токсических веществ в почвах под пастбищными травами и культурными кормовыми растениями. Карбонатные черноземы, подзолистые и каштановые почвы занимают около 85 % всех культурных и пастбищных ландшафтов сырьевой зоны.

Сельскохозяйственные угодья и пастбища Южного федерального округа в основном находятся в регионах с умеренно-континентальным климатом, на которых приходится относительно не высокое количество выпадающих осадков, влияющих на перемещение подвижных форм металлов и металлоидов, относящихся к токсичным для животных и человека элементам – тяжелым металлам (таблица 11).

Таблица 11 – ПДК (ОДК) токсикантов в почвах ЮФО
(с учетом фона для почв, близких к нейтральным) *

Наименование	ПДК (ОДК)*, мг/кг почвы	
	валовая форма	подвижная форма
Медь	132,0	3,0
Цинк	220,0	23,0
Свинец	130,0	6,0
Кадмий	2,0	0,1
Мышьяк	10,0	2,0
Ртуть	2,1	2,1
Свинец + ртуть	20,0 ± 1,0	3,0

Примечание: * – «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

По результатам проведенного экологического мониторинга можно судить о количестве валовых форм токсикантов (тяжелых элементов) в верхнем 250–300 мм пласте почвы, которые оказались незначительными в сравнении с допустимыми.

Подвижные формы тяжелых металлов и металлоидов в почвах под культурными кормовыми растениями и пастбищными травами, их минимальные и максимальные значения в среднем по сырьевым хозяйствам, поставляющим скот, представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Подвижные формы тяжелых металлов и металлоидов в почвах сырьевой зоны, мг/кг

Растение	pH	Cu	Zn	Pb	Cd	As	Hg
1	2	3	4	5	6	7	8
Под культурными кормовыми растениями							
Пшеница	6,0–7,6	2,4–2,9	11,9–16,8	1,4–5,7	≤ 0,01	0,1–1,9	≤ 0,005
Овес	6,5–7,8	1,1–2,8	14,6–18,2	2,3–3,1	0,01–0,03	0,4–1,1	≤ 0,005
Рожь	5,4–7,2	1,3–2,0	14,2–19,4	1,9–3,3	0,01–0,02	0,4–0,9	≤ 0,005
Ячмень	6,7–7,3	1,5–2,7	19,7–22,1	1,0–5,4	0,01–0,03	0,2–0,4	≤ 0,005
Горох	6,2–7,7	2,2–2,8	20,5–23,0	3,9–5,1	0,02–0,04	1,3–1,7	0,03–0,05
Соя	6,6–7,2	1,7–2,5	19,0–22,7	2,6–5,5	0,03–0,05	0,9–1,8	1,3–1,6
Люцерна	7,2–8,4	1,9–2,3	22,2–23,0	3,7–5,3	0,01–0,02	1,3–1,9	1,5–1,7
Клевер	7,5–7,9	1,2–2,9	13,8–15,2	4,3–4,8	≤ 0,01	1,0–1,2	0,05–0,07
Люпин + тритикале	6,2–7,4	2,8–3,0	20,6–22,7	3,6–5,9	0,03–0,04	0,9–1,3	1,8–2,1
Вика + овес	5,9–7,2	0,8–1,3	16,7–19,9	3,3–5,2	0,01–0,03	0,3–1	0,02–0,09

Продолжение таблицы 12

1	2	3	4	5	6	7	8
Кукуруза	6,0–7,7	1,6–2,0	15,2–20,3	1,5–4,9	0,03–0,08	0,1–0,3	0,09–1,1
Свекла корм.	6,3–7,8	1,3–1,8	8,1–13,1	3,5–4,3	0,01–0,02	0,3–0,5	0,02–0,05
Подсолнечник	6,2–7,9	1,9–3,0	13,6–17,2	3,7–5,8	0,03–0,05	1,3–1,8	1,0–2,1
Под пастбищными травами							
Люпин	5,7–6,3	1,3–1,9	15,4–19,6	0,4–0,5	0,01–0,06	0,1–0,5	0,02–0,06
Тимофеевка	5,3–6,6	1,1–2,4	13,7–16,2	1,8–2,6	0,01–0,04	0,3–0,7	0,01–0,06
Костер	6,6–7,0	1,6–2,2	10,8–12,4	1,4–1,9	0,01–0,03	0,9–1,1	≤ 0,005
Райграс	6,7–7,7	2,0–2,3	16,0–18,4	2,1–3,4	0,01–0,02	07,–1,3	1,0–1,3
Вика	5,4–6,5	0,3–0,9	12,2–16,0	0,9–1,6	0,03–0,05	0,1–0,3	0,04–0,06
Цикорий	5,9–6,7	1,2–1,6	17,5–19,1	2,6–3,0	0,01–0,02	0,3–0,7	0,03–0,09
Пырей	7,5–8,0	1,3–1,5	11,8–13,2	1,6–1,9	0,03=0,04	0,6–1,3	0,02–0,05
Типчак	6,7–7,2	0,8–1,2	14,7–16,9	2,2–2,8	0,01–0,02	1,1–1,6	≤ 0,005
Горошек мышиный	6,0–7,5	0,9–1,3	15,9–19,8	1,8–2,5	0,03=0,04	0,6–1,2	0,1–0,9
Люцерна	6,5–7,8	1,1–1,8	18,4–20,2	1,8–3,9	0,02–0,03	0,8–1,2	0,03–0,07
Клевер луговой	6,1–7,9	0,7–1,1	10,5–13,0	2,5–3,9	0,01–0,02	0,3–0,9	≤ 0,005
Разнотравье	5,8–8,2	1,3–2,6	13,9–17,8	2,8–4,9	0,01–0,06	0,7–1,5	0,6–1,0

Почвы сырьевой зоны соответствовали требованиям нормативных актов. Самый токсичный – кадмий (в подвижной форме), находился в пределах 0,01–0,08 мг/кг. Распределение подвижного Cd не различалось при разных pH почвы.

Оценка питьевой воды на безопасность и пригодность к скармливанию скоту на откорме. Для хозяйств, поставляющих говядину бескостную для детей дошкольного возраста, и в связи с тем, что источниками накопления в мясном сырье токсикантов являются не только корма, но и вода для поения животных, необходимо учитывать содержание токсикантов в источниках питьевой воды.

За осень 2021 г. и зиму 2022 г. не установлено превышения ПДК показателей безопасности вредных веществ в питьевой воде для скота в сырьевой зоне поставщиков говядины.

Вода из артезианских источников относилась к первому классу, а питьевая вода для животных из поверхностных водозаборов – ко второму.

Токсичные химические вещества в пробах воды не обнаружены, а качественные характеристики были в пределах нормы (таблица 13).

Таблица 13 – Содержание химических элементов в питьевой воде сырьевой зоны, мг/кг

Наименование	Результат исследования	ПДК питьевой воды по СанПиН 1.2.366685–21
1	2	3
Свинец	0,001–0,002	0,03
Мышьяк	< 0,005	0,05
Кадмий	< 0,0002	< 0,001
Ртуть	0,0005[a]	<0,0005
Цинк	0,001– 0,005	5,0
Медь	0,030–0,065	1,0
Железо	0,200–0,250	0,3
Марганец	0,045–0,085	0,1
Хлориды	150,0–180,0	350,0
Фториды	< 0,1	1,2

Продолжение таблицы 13

1	2	3
Сульфаты	10,2–28,5	500,0
Общая минерализация	450,0–600,0	1000,0
Нитраты (NO_3)	1,3–8,4	45,0
Нитриты (NO_2)	0,008–0,012	3,00

По результатам исследования установлена безопасность образцов питьевой воды и соответствие ее межгосударственным стандартам для животных сырьевой зоны. В соответствии с требованиями ГОСТ 2761 и СанПиН 1.2.366685–21 вода была пригодной для выпойки животным в хозяйствах сырьевой зоны.

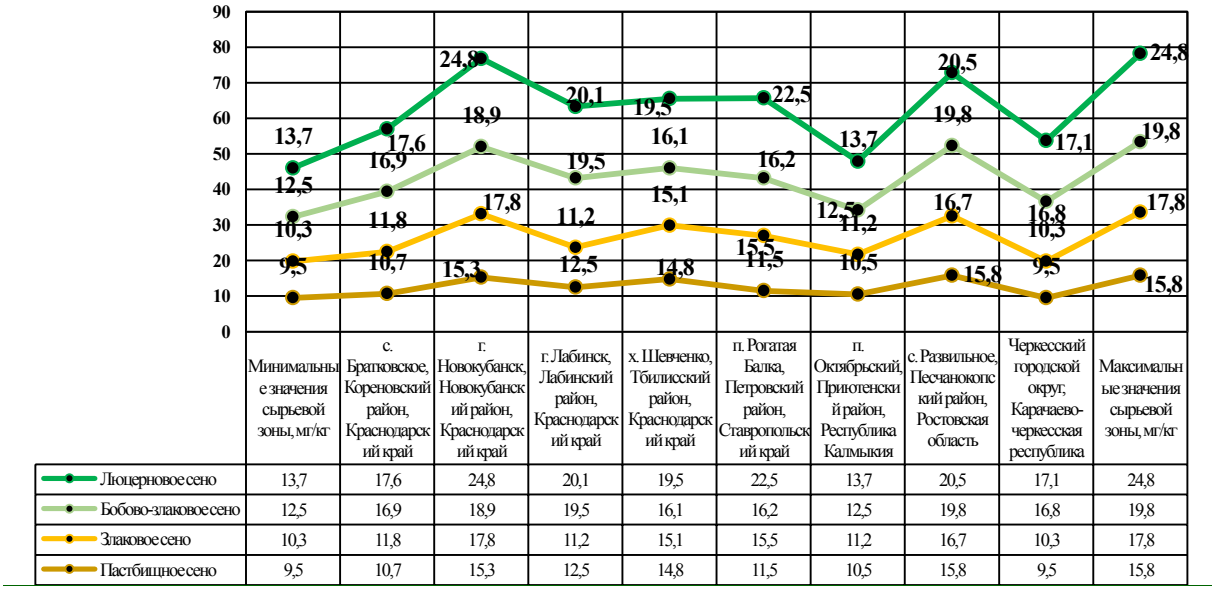
Оценка кормов на безопасность и пригодность к скармливанию скоту на откорме. В хозяйствах сырьевой зоны Кореновского, Новокубанского, Лабинского и Тбилисского районов Краснодарского края, Петровского района Ставропольского края, Приютненского района Калмыкии, Песчанокопского района Ростовской области и Черкесского городского округа Карачаево-Черкессии, являющихся постоянными поставщиками скота на консервный завод детского питания, определили содержание цинка, меди, свинца и кадмия, накопившихся в скошенных пастбищных и сеяных травах из подвижных форм, находящихся в почве.

К токсическим веществам, накапливающимся в растениях, относятся, в первую очередь, химические средства защиты растений по борьбе с вредителями, болезнями и сорными травами.

Установлено, что такие элементы как медь и селен накапливаются в бобовых растениях; свинец – в вегетативной массе астрагала; железо – в пастбищных травах семейств вересковых и зверобойных; фосфор – в зерне кукурузы, цинк – в ярутке полевой.

В связи с тем, что в растительном сырье, как свежем, так и сухом, могут накапливаться токсичные элементы из подвижных форм почвы, был проведен токсикологический анализ на содержание тяжелых металлов в пастбищных и сеяных травах сырьевой зоны завода детских консервов.

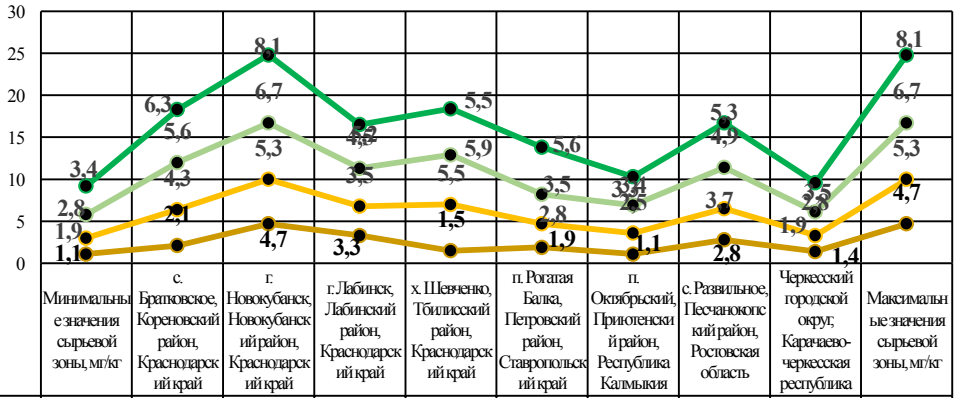
В 2020–2022 гг. в хозяйствах сырьевой зоны количество накопленного цинка в пастбищных травах было существенно больше в бобово-злаковых смесях и люцерне, соответственно, 12,5–19,8 и 13,7–24,8 мг/кг (рисунок 7).



	Минимальные значения сырьевой зоны, мг/кг	с. Братковское, Кореновский район, Краснодарский край	г. Новокубанск, Новокубанский район, Краснодарский край	г. Лабинск, Лабинский район, Краснодарский край	х. Шевченко, Тбилисский район, Краснодарский край	п. Рогатая Балка, Петровский район, Ставропольский край	п. Октябрьский, Приютенский район, Республика Калмыкия	с. Развильное, Песчанокопский район, Ростовская область	Черкесский городской округ, Карачаево-черкесская республика	Максимальные значения сырьевой зоны, мг/кг
Люцерновое сено	13,7	17,6	24,8	20,1	19,5	22,5	13,7	20,5	17,1	24,8
Бобово-злаковое сено	12,5	16,9	18,9	19,5	16,1	16,2	12,5	19,8	16,8	19,8
Злаковое сено	10,3	11,8	17,8	11,2	15,1	15,5	11,2	16,7	10,3	17,8
Пастбищное сено	9,5	10,7	15,3	12,5	14,8	11,5	10,5	15,8	9,5	15,8

Рисунок 7 – Содержание цинка в пастбищных и сеяных травах сырьевой зоны завода детских консервов, мг/кг (2020–2022 гг.; ПДК для Zn – 50,0 мг/кг)

В 2020–2022 гг. в хозяйствах сырьевой зоны количество накопленной меди в пастбищных травах было существенно больше в бобово-злаковых смесях и люцерне, соответственно, 2,8–6,7 и 3,4–8,1 мг/кг (рисунок 8).

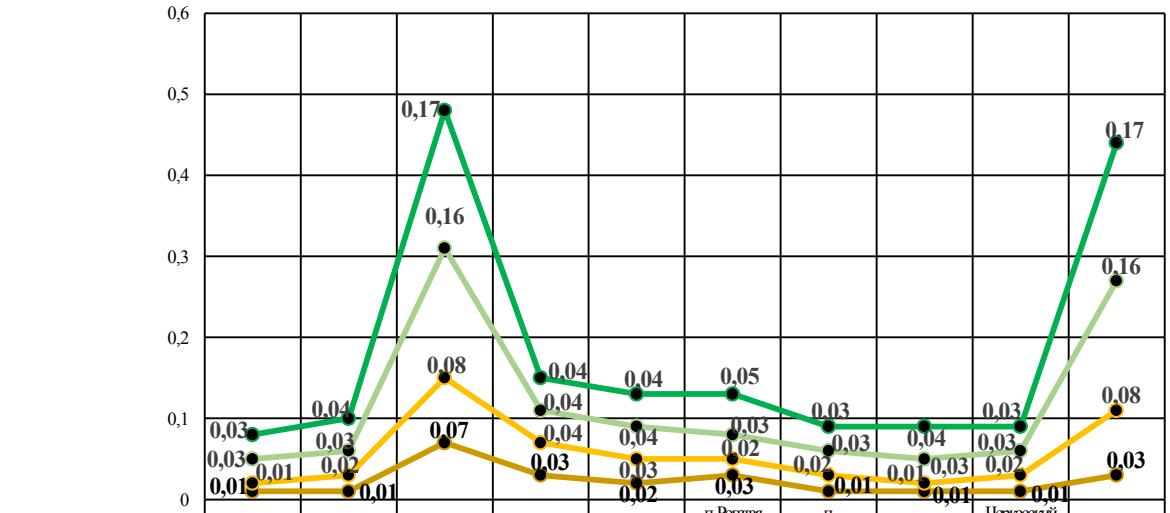


	Минимальные значения сырьевой зоны, мг/кг	с. Братковское, Кореновский район, Краснодарский край	г. Новокубанск, Новокубанский район, Краснодарский край	г. Лабинск, Лабинский район, Краснодарский край	х. Шевченко, Тбилисский район, Краснодарский край	п. Рогатая Балка, Петровский район, Ставропольский край	п. Октябрьский, Приютенский район, Республика Калмыкия	с. Развильное, Песчанокопский район, Ростовская область	Черкесский городской округ, Карачаево-черкесская республика	Максимальные значения сырьевой зоны, мг/кг
Люцерновое сено	3,4	6,3	8,1	5,2	5,5	5,6	3,4	5,3	3,5	8,1
Бобово-злаковое сено	2,8	5,6	6,7	4,5	5,9	3,5	3,3	4,9	2,8	6,7
Злаковое сено	1,9	4,3	5,3	3,5	5,5	2,8	2,5	3,7	1,9	5,3
Пастбищное сено	1,1	2,1	4,7	3,3	1,5	1,9	1,1	2,8	1,4	4,7

Рисунок 8 – Содержание меди в пастбищных и сеяных травах сырьевой зоны завода детских консервов, мг/кг (2020–2022 гг.; ПДК для Cu – 30,0 мг/кг)

Медь, также как и цинк, играет существенную роль в клеточном обмене веществ растений, этот микроэлемент, в меньшем количестве, чем цинк, присутствует в таких ферментах как полифенолоксидазы, аскорбиноксидазы и участвует в клеточных окислительных процессах. При дефиците меди нарушаются процессы тканевого дыхания [Федулов Ю. П., Подушин Ю. В., 2019].

В 2020–2022 гг. в хозяйствах сырьевой зоны количество кадмия в пастбищных и злаковых травах было незначительным и меньше, чем в бобово-злаковых смесях и люцерне, соответственно, 0,01–0,08 и 0,03–0,17 мг/кг (рисунок 9).



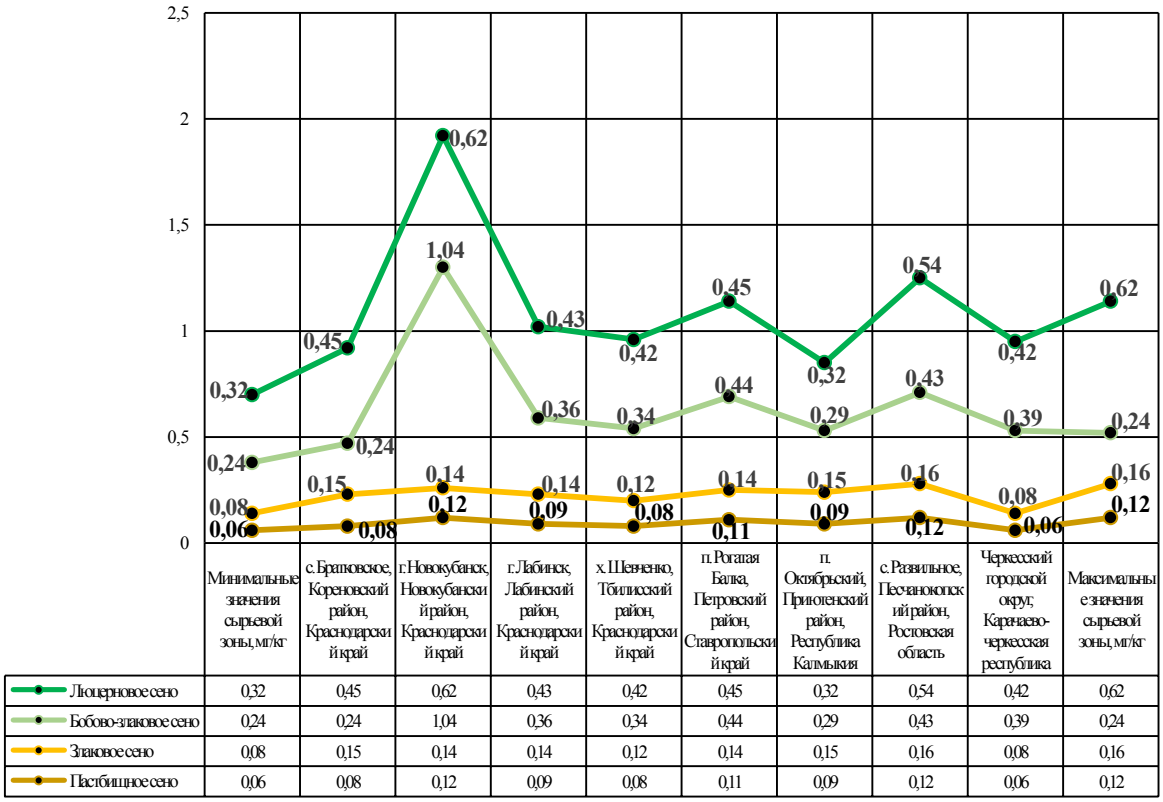
	Минимальные значения сырьевой зоны, мг/кг	с. Братковское, Кореновский район, Краснодарский край	г. Новокубанск, Новокубанский район, Краснодарский край	г. Лабинск, Лабинский район, Краснодарский край	х. Шевченко, Тбилисский район, Краснодарский край	п. Рогатая Балка, Петровский район, Ставропольский край	п. Октябрьский, Приютенский район, Республика Калмыкия	с. Развильное, Песчанокопский район, Ростовская область	Черкесский городской округ, Карачаево-черкесская республика	Максимальные значения сырьевой зоны, мг/кг
Люцерновое сено	0,03	0,04	0,17	0,04	0,04	0,05	0,03	0,04	0,03	0,17
Бобово-злаковое сено	0,03	0,03	0,16	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,16
Злаковое сено	0,01	0,02	0,08	0,04	0,03	0,02	0,02	0,01	0,02	0,08
Пастбищное сено	0,01	0,01	0,07	0,03	0,02	0,03	0,01	0,01	0,01	0,03

Рисунок 9 – Содержание кадмия в пастбищных и сеяных травах сырьевой зоны завода детских консервов, мг/кг (2020–2022 гг.)

В 2020–2022 гг. в хозяйствах сырьевой зоны количество, накопленного кадмия в пастбищных травах было незначительным в связи с тем, что валовые формы кадмия крайне редко переходят в подвижные в случае подтоплений агроландшафтов [Забашта Н. Н., 2012].

В 2020–2022 гг. в хозяйствах сырьевой зоны количество свинца в пастбищных и злаковых травах было меньше, чем в бобово-злаковых смесях и лю-

церне, соответственно, 0,06–0,16 и 0,24–1,04 мг/кг, но во всех кормовых растениях свинца было больше, чем кадмия (рисунок 10).



	Минимальные значения сырьевой зоны, мг/кг	с. Братковское, Кореновский район, Краснодарский край	г. Новокубанск, Новокубанский район, Краснодарский край	г. Лабинск, Лабинский район, Краснодарский край	х. Шевченко, Тбилисский район, Краснодарский край	п. Рогатая Балка, Петровский район, Ставропольский край	п. Октябрьский, Приютенский район, Республика Калмыкия	с. Развильное, Песчанокопский район, Ростовская область	Черкесский городской округ, Карачаево-черкесская республика	Максимальные значения сырьевой зоны, мг/кг
Люцерновое сено	0,32	0,45	0,62	0,43	0,42	0,45	0,32	0,54	0,42	0,62
Бобово-злаковое сено	0,24	0,24	1,04	0,36	0,34	0,44	0,29	0,43	0,39	0,24
Злаковое сено	0,08	0,15	0,14	0,14	0,12	0,14	0,15	0,16	0,08	0,16
Пастбищное сено	0,06	0,08	0,12	0,09	0,08	0,11	0,09	0,12	0,06	0,12

Рисунок 10 – Содержание свинца в пастбищных и сеяных травах сырьевой зоны завода детских консервов, мг/кг (2020–2022 гг.)

Таким образом, было установлено, что в пастбищных и посевных травах восьми хозяйств сырьевой зоны Краснодарского и Ставропольского краев, Карачаево-Черкессии, Калмыкии и Ростовской области, являющихся постоянными поставщиками говядины на ЗДМК в г. Тихорецке, не обнаружено превышения предельно допустимых концентраций токсичных тяжелых элементов. Все их остаточные количества были на порядок ниже ПДК.

Что касается природных микотоксинов (например, афлатоксин B_1), то они если и встречаются в Южном федеральном округе, то в концентратах, и редко накапливаются в мясе животных, но отрицательно влияют на состояние здоровья и больные животные не допускаются на убой. Определение афлатоксина B_1 и других микотоксинов в комбикормах для скота иммуноферментным методом

с использованием СО отечественной фирмы «Фарматех» показало его полное отсутствие при МДУ 0,01 мг/кг кормового сырья. Исследование комбикормов на токсические вещества представлено в таблице 14.

Таблица 14 – Результаты исследований комбикормов для КРС на содержание токсических веществ, мг/кг

Показатель безопасности комбикормов сырьевой зоны	Результат анализа
1	2
Токсичность в биопробе, выживаемость стилонихий	90,0–95,0 %
Запрещенные и разрешенные средства защиты растений, мг/кг	
ГХЦГ (сумма изомеров); ДДТ (сумма метаболитов) Альдрин + дильдрин; гексахлорбензол	Не обнаружено
Гептахлор (ПДК – 0,05)	0,01–0,02
Цинаб (ПДК – 0,2)	0,01–0,1
Фозалон (ПДК – 0,5)	0,05–0,1
Дельтаметрин (ПДК – 0,01)	Не обнаружено
Глифосат (ПДК – 0,05)	0,01–0,02
Полихлоркамфен (токсафен); тиодан (эндосульфан); хлордан (сумма изомеров); эндрин; 2,4–Д; ТМТД (тирам), мг/кг	Не обнаружено
Токсичные химические элементы, мг/кг	
Ртуть	0,01–0,02
Кадмий	0,010–0,032
Свинец	0,05–1,40
Мышьяк	< 0,003
Фтор	2,5–11,5
Селен	0,23–0,34
Медь	1,34–7,10
Цинк	23,2–34,7
Микотоксины, мг/кг	
Афлатоксин B_1	Не обнаружено
Охратоксин А	
Стеригматоцистин	
Т–2 токсин	

Продолжение таблицы 14

1	2
Дезоксиниваленол (вомитоксин)	Не обнаружено
Зеараленон	
Фумонизин B_1	

Таким образом, обеспечение скота на откорме соответствовало требованиям к кормовой базе и ее безопасности (ГОСТ 32855–2014).

Исследования пастбищ и сельскохозяйственных угодий предгорий сырьевой зоны. Полевые исследования ландшафтов Карачаево-Черкесии актуальны и требуют научного подхода [Забашта Н. Н. [и др.], 2012].

В полевых условиях определяли видовое покрытие растений, поедаемых животными, их соотношение с ценной кормовой естественной растительностью.

Пастбища Карачаево-Черкессии располагают урожайностью травостоя не менее 6000 тыс. корм. ед. с 1 га за сезон с марта по ноябрь. Урожай травы легко обеспечивает интенсивное стравливание большому поголовью скота. На пастбищах республики произрастают такие луговые бобовые травы как астрагал, люцерна степная, люцерна хмелевидная, лядвенец рогатый, клевер сходный; из крестоцветных – горчица полевая, ярутка полевая; злаки – овсяница луговая, овсяница высокая, райграс пастбищный, мятлик узколистный, мятлик высокий, пырей ползучий и др.

Установлено, что пастбища и сельскохозяйственные угодья предгорий сырьевой зоны в районе г. Черкесска содержали незначительные количества валовых и подвижных тяжелых металлов, значительно ниже уровней ПДК (ОДК).

В почвах естественных пастбищ содержание валовых форм токсичных элементов составило: Zn (цинка) – до 22,1 мг/кг, Cu (меди) – до 4,35 мг/кг, Pb (свинца) – до 6,9 мг/кг и Cd (кадмия) – до 1,04 мг/кг. Мышьяк и ртуть в валовой форме, соответственно, находились в пределах от 0,001 до 2,24 и 2,09 мг/кг.

По полученным в исследовании данным о количестве тяжелых металлов в почвах под кормовыми травами сырьевой зоны района г. Черкесска установле-

но, что количество подвижных форм тяжелых элементов в почвах под травами естественных и культурных пастбищ не превышало ОДК и ПДК.

Содержание валовых и подвижных форм в почвах составило по цинку – 0,020–10,200 мг/кг, по меди – 0,100–1,400 мг/кг, по свинцу – 0,010–2,400 мг/кг и по кадмию – 0,010–0,420 мг/кг (таблицы 15 и 16).

Таблица 15 – Валовые и подвижные токсичные элементы в подкисленных почвах под луговыми и культурными травами (г. Черкесск), мг/кг

Токсичный металл	Валовые формы, min – max	ПДК (ОДК)	Подвижные формы, min – max	ПДК (ОДК)
Цинк, Zn	3,50–22,10	50,00	0,020–10,200	23,000
Медь, Cu	1,13–4,35	20,00	0,100–1,400	3,000
Свинец, Pb	1,50–6,90	32,00	0,010–2,400	6,000
Кадмий, Cd	0,01–1,04	2,00	0,010–0,420	0,100
Мышьяк, As	0,001–2,240	5,00	< 0,003	2,000
Ртуть, Hg	0,001–2,090	2,10	< 0,005	2,100

Подвижные формы мышьяка и ртути в пробах почв находились ниже уровня определения метода, соответственно, < 0,003 и < 0,005 мг/кг почвы.

Почвы под посевными травами, люцерной и кукурузой, в ОАО МОК «Братковский» сырьевой зоны Кореновского района, не превышали допустимых уровней (см. таблицу 16).

Таблица 16 – Содержание элементов токсичных металлов в почве под злаками и бобовыми травами, мг/кг

Элемент	Почва			
	под злаковыми		под бобовыми	
	валовые	подвижные	валовые	подвижные
1	2	3	4	5
Hg	0,005–0,006	< 0,005	0,006–0,007	< 0,005
Cd	0,04–0,26	≤ 0,05	≤ 0,08	0,02
Pb	9,80 – 14,2	≤ 1,08	≤ 8,57	0,46

Продолжение таблицы 16

1	2	3	4	5
As	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Cu	12,8–30,5	4,2–8,5	32,7–62,9	9,9–13,9
Zn	42,0–49,0	6,7–10,9	44,5–86,2	14,5–23,8

Содержание в почве Hg и As, как валовых, так и подвижных форм было незначительным и на нижних уровнях методов определения. Содержание в почвах под основными культурами хозяйств сырьевой зоны самых токсичных металлов – кадмия и свинца, и таких тяжелых металлов как медь и цинк, не превышало допустимых нормативными актами концентраций (таблица 17).

Таблица 17 – Подвижные цинк, медь, свинец и кадмий, мг/кг

Район сырьевой зоны	Цинк	Медь	Свинец	Кадмий
Петровский район (Ставропольский край)	2,34 ± 0,33	0,58 ± 0,12	2,50 ± 0,13	0,26 ± 0,08
Черкесский район (г. Черкесск, Карачаево-Черкессия)	5,75 ± 0,25	0,36 ± 0,07	1,56 ± 0,09	0,18 ± 0,03
Лабинский район (Краснодарский край)	2,40 ± 0,31	0,43 ± 0,06	2,20 ± 0,07	0,23 ± 0,08
Кореновский район (Краснодарский край)	1,60 ± 0,36	0,40 ± 0,09	1,82 ± 0,09	0,25 ± 0,06
Новокубанский район (Краснодарский край)	1,58 ± 0,17	0,30 ± 0,32	1,80 ± 0,02	0,48 ± 0,03
Приютненский район (Калмыкия)	1,31 ± 0,19	0,18 ± 0,09	1,10 ± 0,01	0,16 ± 0,02
Песчанокопский район (Воронежская область)	1,64 ± 0,24	0,24 ± 0,11	1,80 ± 0,03	0,26 ± 0,04
Среднее по сырьевой зоне	2,37	0,36	1,83	0,26

В хозяйствах сырьевой зоны, в том числе и в часто подтопляемом Новокубанском районе Краснодарского края, количество подвижных элементов цинка, меди, свинца и кадмия в почвах в 2022 г. под основными культурами, кукуру-

зой, хлебными злаками, бобовыми, также не превышало допустимых уровней (рисунок 11).

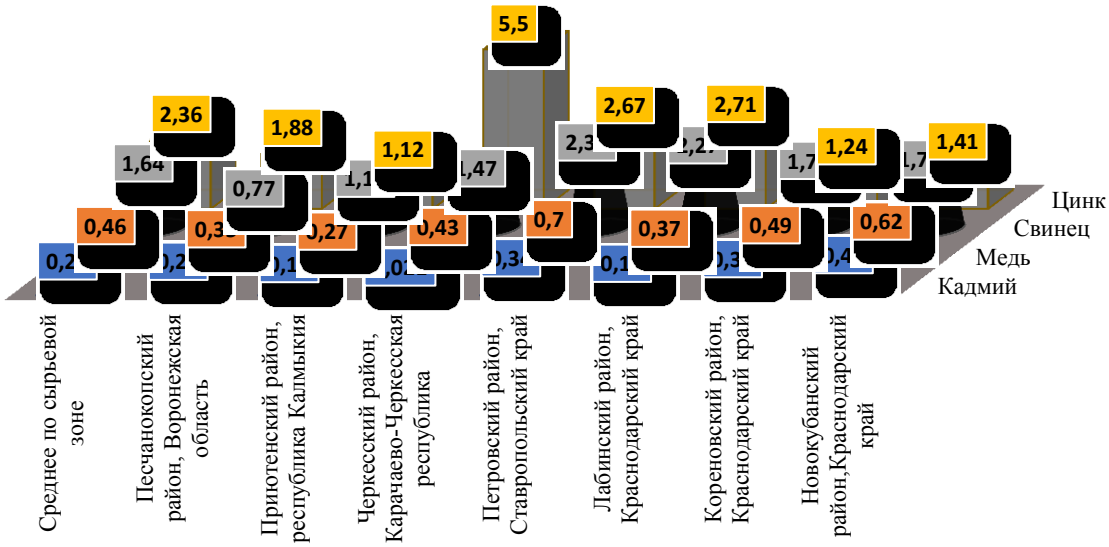


Рисунок 11 – Содержание тяжелых металлов в почвах под основными культурами

3.2 Рост, развитие и качество говядины от бычков пастбищного откорма

В связи с тем, что пастбища, входящие в сырьевую зону Тихорецкого завода детского питания в Карачаево-Черкессии являются экологически чистыми угодьями, мы исследовали убойные показатели 18-месячных бычков абердин-ангусской породы пастбищного откорма в хозяйстве ООО «Хаммер», г. Черкесск. Абердин-ангусские бычки в исследованиях С. В. Сидунова с соавторами (2011) по выходу мякотной части говядины имели достоверно более высокие показатели при низкой удельной массе костей в туше. Полученные авторами показатели подтверждаются нашими результатами проведенных исследований (рисунок 12).

При предубойной массе 18-месячных абердин-ангусских бычков, составившей 485,8 ± 12,6 кг, по массе их парной туши (277,3 ± 9,5 кг); убойному выходу (60,4 %); выходу мякоти (85,4 %) получены высокие показатели, доказывающие пригодность бычков для производства консервированной продукции ДП.

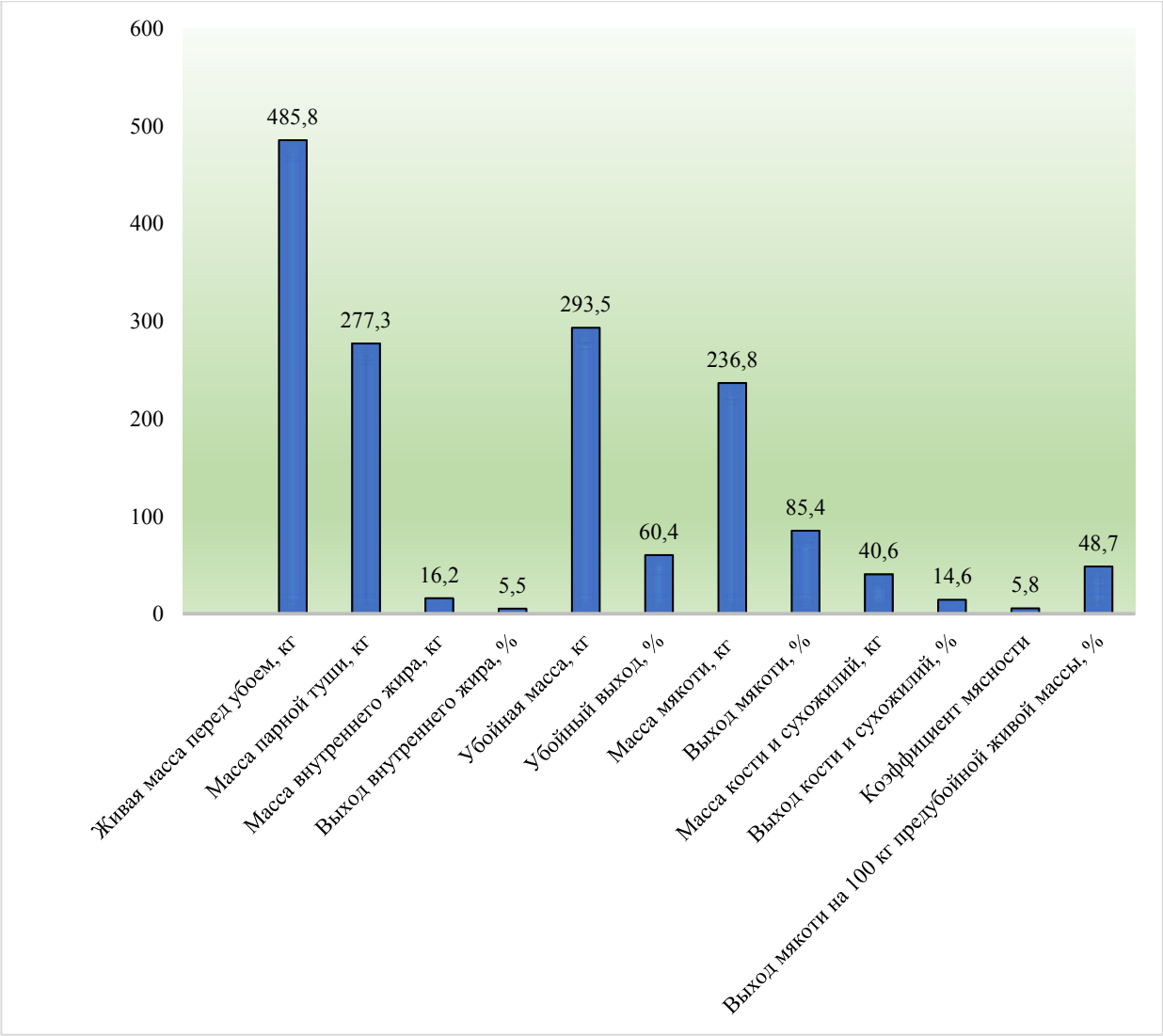


Рисунок 12 – Морфологический состав туш 18-месячных бычков абердин-ангусской породы

Качество молодой говядины, его химический состав, различаются в зависимости от породы скота, его упитанности, микроструктуры мышечной ткани [Дмитрик И. И., Христенко С. А., 2011].

Нами получены физико-химические характеристики мышечной ткани длиннейшей мышцы от бычков абердин-ангусской породы пастбищного откорма (таблица 18).

Красный яркий цвет говядины от бычков абердин-ангусской породы характеризовался светлотой и краснотой в совокупности 59,8 ед. экстинкции как качественный показатель. И низкий показатель pH = 5,8 и влагосвязывающей способности (60,0 %) согласуются со светлотой окраски. Массовая доля белка составила 19,0 %, жира – 8,8 %.

Таблица 18 – Физико-химический состав мышцы *m. longissimus dorsi* туш абердин-ангусской породы бычков пастбищного откорма, n = 12

Показатель	Количество
Цвет мышечной ткани (экстинкция), Э × 10^3, ед.	59,8
pH	5,8
ВУ, %	60,0
Влага, %	70,0
Сырой белок, %	19,0
Сырой жир, %	8,8
Сырая зола, %	0,90
Экстрактивные вещества, %	1,3
Белково-жировое отношение	1,95
Триптофан, мг/100 г	338,2
Оксипролин, мг/100 г	47,49
Белковый качественный показатель, БКП	7,1
ЭЦ, ккал/100 г	154,8
K, г/кг	3,500
Na, г/кг	0,655
Ca, г/кг	0,095
P, г/кг	1,955
Mg, г/кг	0,280
Fe, г/кг	0,033
Cu, г/кг	0,002
Zn, г/кг	0,052
Mn, г/кг	0,001
Se, г/кг	0,002

Белково-жировое отношение составило 2,2, что соответствует норме по этой породе. Эти показатели у других авторов [Алексеева Е. И., Лушников Н. А., Лещук Т. Л., 2014] близки к нашим результатам исследования и составили, соответственно, 18,6 % белка, 7,4 % жира и несколько выше белково-жировое отношение (2,5) при энергетической ценности 147,8 ккал/100 г говядины.

3.3 Химический состав и питательная ценность мышечной ткани бычков молочных и мясных пород, физико-технологическая характеристика мясного сырья

Питательная ценность мышечной ткани зависела от ее физико-технологических характеристик и химического состава. Говядина бескостная сырьевой зоны, в среднем, содержала около 70 ± 5,0 % влаги (В). Структура мышечных волокон, укрепленных давлением, помогает воде удерживаться в мышцах. Присутствие влаги оказывает сильное влияние на цвет, текстуру и органолептические свойства мышечной ткани [Williams P., 2007]. При pH меньше 5,6 мышцы имеют бледно красный цвет [Ahmad R. S., Imran A., Hussain M.B., 2019]. Говядина от бычков сырьевой зоны имела активность ионов водорода (pH) в пределах 5,6–5,9 (таблица 19).

Таблица 19 – Физико-технологические характеристики мышечной ткани (*m. longissimus dorsi*) говядины от бычков с живой массой 470,0–520,0 кг из хозяйств сырьевой зоны

Порода КРС, биологический статус	Влага, %	ВУ, %	pH	Интенсивность окраски, Э × 10^3, ед.	БКП (триптофан / оксипролин)	ЭЦ, ккал/100 г
Черно-пестрая, бычки	70,6	59,5	5,8	70,1±1,3	5,9±0,3	140,5
Симментальская, бычки	70,0	58,5	5,7	68,8±1,1	6,4	149,6
Калмыцкая, бычки	69,0	58,3	5,6	62,5±1,6	6,7	134,5
Калмыцкая, кастраты	69,1	59,1	5,8	69,9±1,5	5,1	185,7
Герефорд компакт, бычки	68,6	57,9	5,7	66,4±1,4	6,9	147,8
Шаролезская, бычки	68,9	58,0	5,6	62,2±1,3	6,7	146,0

Примечание: * – $p < 0,05$.

При повышении pH увеличивалась влагоудерживающая способность (ВУ) мышечной ткани. Так, при pH 5,6 ВУ длиннейшей мышцы от туш шаролезских

бычков составила 58,0 %, а при pH 5,8 у туш от бычков черно-пестрой породы она была 59,5 %.

Химический состав и питательность мышечной ткани представлена в таблице 20.

Таблица 20 – Химический состав и питательная ценность мышечной ткани (*m. longissimus dorsi*) говядины от бычков с живой массой 470,0–520,0 кг из хозяйств сырьевой зоны

Порода КРС, биологический статус	СВ, %	Б, %	Ж, %	З, %	ЭВ, %
Средние показатели для молодой говядины сырьевой зоны	30,0 ± 3,0	21,0 ± 4,0	9,0 ± 1,0	0,9–1,2	0,7–2,0
Черно-пестрая, бычки	29,4	18,7	8,6	1,0	1,1
Симментальская, бычки	30,0	18,6	9,2	1,0	1,2
Калмыцкая, бычки	31,0	20,0	8,8	1,0	1,2
Калмыцкая, кастраты	30,9	18,4	10,7	1,0	0,8
Герефордская, бычки	31,4	23,2	5,8	1,2	1,2
Шаролезская, бычки	31,1	22,2	6,7	1,0	1,2
Примечание: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$ *** – $p < 0,001$.					

Экстрактивные вещества отвечают за вкусовые качества говядины. Это мочевина, креатин, тирозин, лейцин, ксантин, таурин, гиппуровая кислота, холестерин, лецитин и др. ЭВ длиннейшей мышцы от туш бычков из сырьевой зоны составили 1,1–1,2 %, а у туш кастратов калмыцкой породы показатель меньше – 0,8 %. Питательная ценность мышечной ткани говядины заключается в содержании в ней необходимых детскому организму незаменимых аминокислот сбалансированного белка, а также в ее биологически активных минеральных элементах, таких как натрий, калий, магний, фосфор, кальций, железо, цинк, медь, селен, йод, марганец, кобальт и др. [Ahmad R. S., Imran A., Hussain M. B., 2018; Pilarczyk R., 2014].

Определение качества белка ФАО / ВОЗ [FAO/WHO Expert consultation on protein quality evaluation, Rome, 1990] основан на потребностях человека в ами-

нокислотах и его способности переваривать их, включает применение коэффициента (PDCAAS – Protein digestibility-corrected amino acid score).

По данным J. M. Barron-Hoyos с соавторам (2013), установлено, что содержание аминокислот в говядине, с поправкой на усваиваемость ее белков человеком, имеет высокий коэффициент (0,92), близкий к 1,0 (выше коэффициенты только у микопротеина – 0,99 и молока, яиц, казеина, соевого белка, молочного белка – 1,0).

По нашим результатам и данным других авторов [Sakomura N. K., Ekmay R. D., Mei S. J., Coon C. N., 2015], мышечная ткань говядины имела более высокое содержание эссенциальных аминокислот из-за разницы в пропорции незаменимых аминокислот, вероятно, зависит от породы скота (таблица 21).

Таблица 21 – Состав белка мышечной ткани (*m. longissimus dorsi*) говядины для детей раннего возраста, г/100 г белка (длиннейшей мышцы) и АКС, %

Порода КРС, биологический статус	Аминокислоты, незаменимые для детей раннего возраста										
	лизин	триптофан	лейцин	изолейцин	валин	гистидин	метионин + цистеин	фенилаланин + тирозин	аланин	аргинин	трп
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Черно-пестрая, бычки	5,8	5,0	5,4	3,8	4,9	2,1	3,4	5,3	4,9	2,6	1,3
АКС, %	105,5	125,0	108,0	95,0	98,0	131,3	97,1	106,0	98,0	113,0	130,0
Симментальская, бычки	5,4	4,4	5,2	3,8	4,8	1,7	3,3	4,9	5,2	2,4	1,1
АКС, %	98,2	110,0	104,0	95,0	96,0	106,3	94,3	98,0	104,0	104,3	110,0
Абердин-ангусская, бычки	6,2	5,7	6,5	5,0	4,6	2,1	3,7	5,2	5,3	2,4	1,1
АКС, %	112,7	142,5	130,0	125,0	92,0	131,3	105,7	104,0	106,0	104,3	110,0
Герефордская, бычки	5,4	4,8	5,1	3,9	4,8	1,4	3,3	5,2	4,8	2,0	0,9

Продолжение таблицы 21

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
АКС, %	98,2	120,0	102,0	97,5	96,0	87,5	94,3	104,0	96,0	87,0	90,0
Калмыцкая, бычки	5,7	4,1	5,4	4,4	4,9	1,7	3,8	6,5	5,9	2,4	1,2
АКС, %	103,6	102,5	108,0	110,0	98,0	106,3	108,6	130,0	118,0	104,3	120,0
Калмыцкая, кастраты	5,4	4,9	6,0	4,0	4,4	1,5	3,2	6,3	5,0	2,3	1,4
АКС, %	98,2	122,5	120,0	100,0	88,0	93,8	91,4	126,0	100,0	100,0	140,0
(Э), г/100 г белка	5,50	4,00	5,00	4,00	5,00	1,60	3,50	5,00	5,00	2,30	1,00
(Э) %	100,0										
Примечание: (Э) – эталон идеального белка для ребенка 1–3 лет.											

Нами установлено, что говядина, как от бычков молочных, так и мясных пород из сырьевой зоны содержала все незаменимые аминокислоты и имела высокие показатели биологической ценности, соответственно, 41,0–45,5 г в 100 г белка мышечной ткани.

Показательным для оценки качества белка говядины, пригодной для питания ребенка 1–3 года, является скор незаменимых аминокислот. Это своего рода «счет», полученный путем деления количества конкретной аминокислоты в говядине на количество этой же аминокислоты в белке с эталонным для ребенка белком. Результат деления умножают на 100.

Мы рассчитали скор незаменимых аминокислот (АКС) в составе белка длиннейшей мышцы говядины (*m. longissimus dorsi*), результаты представлены на рисунке 13

По лизину мышечная ткань бычков черно-пестрой, симментальской, герефордской и калмыцкой пород близка к эталону. Несколько выше (110,0 %) лизина наблюдалось в мышечной ткани бычков абердин-ангусской породы.

Ближе к идеальному по соотношению аминокислот белку эталона была говядина от симментальских бычков.

Основные, эссенциальные для детского организма, макро- и микроэлементы длиннейшей мышцы от туш бычков черно-пестрой, симментальской, кал-

мыцкой, герефордской, шаролезской пород и кастратов калмыцкой породы по количественному составу имели некоторые различия (таблица 22).

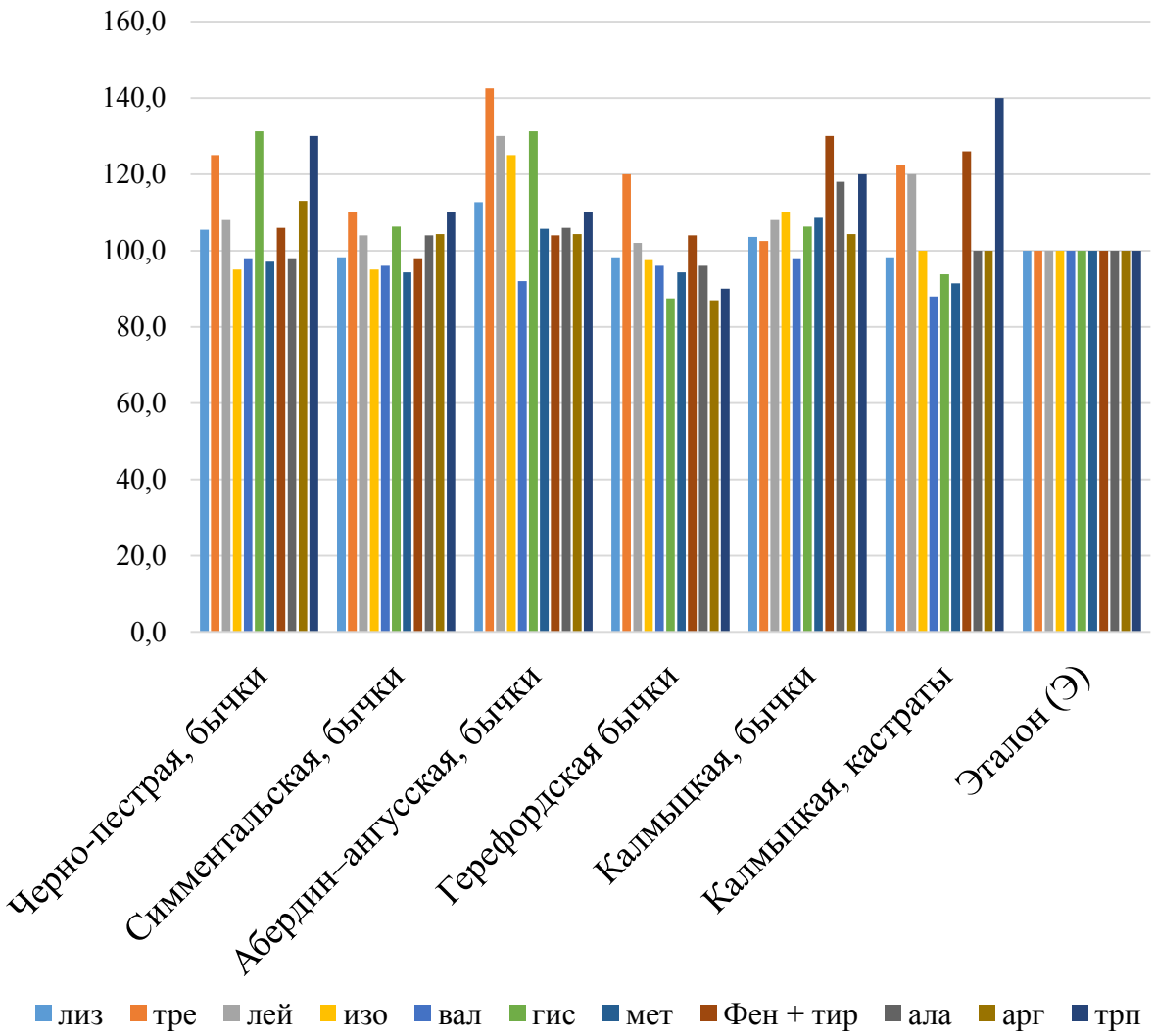


Рисунок 2 – АКС в составе белка длиннейшей мышцы говядины

Таблица 22 – Состав золы длиннейшей мышцы (*m. longissimus dorsi*) мышечной ткани говядины

Порода КРС, биологический статус	Макро- и микроэлементы, мг/100 г									
	Na	K	Mg	P	Ca	Fe	Zn	Cu	Se	J
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Черно-пестрая, бычки	54,0	335,0	24,4	275,0	5,5	2,4	4,2	0,11	0,015	0,018

Продолжение таблицы 22

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Симментальская, бычки	55,4	324,4	43,2	265,8	4,1	2,1	4,3	0,14	0,017	0,019
Калмыцкая, бычки	49,5	338,8	28,0	198,0	3,4	3,3	4,7	0,25	0,022	0,024
Калмыцкая, кастраты	58,7	295,7	36,3	238,5	4,0	1,8	3,2	0,09	0,023	0,015
Герефордская, бычки	51,0	363,5	25,0	215,0	4,5	2,8	4,3	0,12	0,016	0,027
Шаролезская, бычки	48,9	354,7	29,5	209,0	7,4	2,5	4,1	0,21	0,012	0,021
МДУ	–	–	–	–	–	–	70,0	5,0	–	–

В мышечной ткани калмыцкой и герефордской пород больше, по сравнению с другими породами, содержалось йода, соответственно, 0,024 и 0,027 мг/100 г. Максимальное количество селена отмечено в мышечной ткани как бычков, так и кастратов калмыцкой породы, соответственно, 0022 и 0,023 мг/100 г. У туш кастратов калмыцкой породы было значительно меньше железа, цинка и меди в длиннейшей мышце спины, по сравнению с максимальным ее количеством среди пород, у калмыцких бычков, соответственно, 1,8; 3,2 и 0,09 мг/100 г и 3,3; 4,7 и 0,25 мг/100 г.

3.4 Показатели безопасности мышечной ткани говядины для производства детского питания

Критериями химической и биологической безопасности говядины является отсутствие в мясном сырье токсических веществ и патогенных источников техногенной и биогенной природы [Забашта Н. Н. [и др.], 2022].

Для здоровья ребенка дошкольного возраста особенно опасны мясосодержащие продукты, контаминированные тяжелыми металлоидами и металлами из

кормовых средств, используемых при кормлении скота [Стребкова З. В. [и др.], 2011; Кибкало Л. И. [и др.], 2012, 2014].

Несмотря на то, что большинство элементов тяжелых металлов необходимы для нормальной жизнедеятельности животных, они, не подвержены распаду в почве и воде, как вещества органического происхождения, и способны переходить из валовых в подвижные формы и накапливаться в кормовых растениях, других кормовых средствах и, далее, в мясном сырье. Возникают токсигенные факторы риска при производстве говядины непосредственно близко от мясоперерабатывающих предприятий и потребителей несмотря на то, что это считается экономически выгодно (таблица 23).

Таблица 23 – Безопасность мышечной ткани говядины от бычков по результатам исследования на токсичные элементы, мг/кг

Порода КРС, биологический статус	Pb	Cd	Hg	As
Черно-пестрая, бычки	0,046 ± 0,020	0,010 ± 0,01	< 0,005	< 0,003
Симментальская, бычки	0,040 ± 0,040	0,025 ± 0,01	< 0,005	< 0,003
Калмыцкая, бычки	0,038 ± 0,020	0,010 ± 0,01	< 0,005	< 0,003
Калмыцкая, кастраты	0,048 ± 0,010	0,010 ± 0,01	< 0,005	< 0,003
Герефордская, бычки	0,032 ± 0,010	0,010 ± 0,01	< 0,005	< 0,003
Шаролезская, бычки	0,035 ± 0,010	0,010 ± 0,01	< 0,005	< 0,003
МДУ	0,5	0,05	0,01	0,1

При исследовании говядины от бычков молочного (черно-пестрая и симментальская породы), мясного направления продуктивности (калмыцкая, герефордская породы) и кастратов калмыцкой породы из хозяйств сырьевой зоны на токсичные элементы было установлено, что ртуть и мышьяк в мышечной ткани присутствовали в незначительных следовых количествах, которые были ниже предела обнаружения стандартными методами. Содержание свинца в длиннейшей мышце не превышало допустимых значений.

При исследовании мякоти говядины от бычков черно-пестрой, симментальской, калмыцкой, герефордской, шаролезской пород и кастратов калмыц-

кой породы из хозяйств сырьевой зоны на пестициды нами установлено, что запрещенные пестициды практически отсутствовали в образцах длиннейшей мышцы бычков и кастратов сырьевой зоны (таблица 24).

Таблица 24 – Безопасность мышечной ткани говядины по результатам исследования на запрещенные пестициды, мг/кг

Порода КРС, биологический статус	ГХЦГ, α, β, γ изомеры	ДДТ ДДЭ ДДЕ	*Дисульфотон, фенсульфотон, фентин, галоксифоп, гептахлор, гексахлорбензол, нитрофен, омэтоат, тербуфос, диалдрин, андрин
Черно-пестрая, бычки	< 0,004	< 0,005	0,0
Симментальская, бычки	< 0,005	< 0,006	0,0
Калмыцкая, бычки	< 0,004	< 0,005	0,0
Калмыцкая, кастраты	< 0,005	< 0,006	0,0
Герефордская, бычки	< 0,004	< 0,005	0,0
МДУ	0,1	0,1	Не допускаются
Примечание: * – запрещенные пестициды в соответствии с п. 10 к ТР/ТС 021/2011.			

При исследовании мышечной ткани говядины от бычков черно-пестрой, симментальской, калмыцкой, герефордской, шаролезской пород и кастратов калмыцкой породы из хозяйств сырьевой зоны на другие токсиканты (нитраты, нитриты, антибиотики, гормональные препараты, микотоксины и др.). Нами установлено их отсутствие или остаточные следы ниже предела обнаружения стандартных методов количественного анализа.

3.5 Определение возраста убоя молодняка скота молочного и мясного направлений продуктивности

В опыте по выбору оптимального возраста убоя молодняка скота молочного и мясного направлений продуктивности предубойная живая масса опытных бычков в 12, 15 и 18 мес составила, соответственно, для черно-пестрой поро-

ды – 373,1 ± 6,0; 455,6 ± 4,2 и 522,0 ± 6,5 кг, а для калмыцкая × лимузин – 325,5 ± 5,2; 435,7 ± 4,3 и 547,0 ± 7,2 кг (таблица 25).

Бычки черно-пестрой породы в 12 и 15 мес имели достоверно большую живую массу перед убоем на 15,3 и 4,8 %, чем помесные бычки мясной породы, соответственно. В 18 мес мясные бычки (К × Л) по предубойной массе превосходили черно-пестрых на 25,0 кг или на 4,8 %.

Таблица 25 – Убойные характеристики опытных бычков пород черно-пестрой (Ч–П) и калмыцкая × лимузин (К × Л) в 12, 15 и 18 мес, n = 10

Убойный показатель	Бычки молочной и мясной пород в					
	12 мес		15 мес		18 мес	
	(Ч–П)	(К×Л)	(Ч–П)	(К×Л)	(Ч–П)	(К×Л)
Живая масса перед убоем, кг	373,1 ± 6,0	325,5 ± 5,2**	455,6 ± 3,9	435,7 ± 3,5**	522,0 ± 6,5	547,0 ± 7,2*
Убойная масса, кг	206,4 ± 4,2	166,0 ± 3,0**	253,4 ± 3,6	228,4 ± 3,2**	290,0 ± 4,4	317,0 ± 4,7*
Убойный выход, %	55,0	51,0	55,3	52,6	55,3	58,0
Масса парной туши, кг	201,7 ± 4,1	163,2 ± 3,2**	246,0 ± 3,0	224,1 ± 2,9**	277,9 ± 4,5	307,0 ± 4,7**
Выход туши, %	53,8	50,4	53,9	51,6	53,2	56,3
Масса говядины без жира, сухожилий и костей, кг	167,9 ± 1,8	131,0 ± 1,4**	214,3 ± 3,0	195,5 ± 2,7**	248,6 ± 4,3	279,6 ± 4,7**
Говядина без жира, сухожилий и костей, %	83,4	80,3	87,8	87,0	89,4	91,1
Масса внутреннего жира–сырца, кг	4,6 ± 0,3	3,0 ± 0,4**	6,5 ± 0,3	4,6 ± 0,4**	11,6 ± 0,4	9,9 ± 0,3**
Выход внутреннего жира–сырца, %	1,2	0,9	1,4	1,1	2,2	1,8
Выход костей и сухожилий, %	33,3	32,4	30,1 ± 0,8	28,6 ± 0,7	29,5 ± 0,8	27,2 ± 0,6*

Примечание: ** – p < 0,01 степень достоверности между группами; М – масса.

Убойный выход от 12-, 15- и 18-месячных бычков составил, соответственно, для черно-пестрой породы – 55,0; 55,3 и 55,3 %, а для калмыцкая × лимузин – 51,0; 52,6 и 58,0 %.

Масса говядины бескостной, соответствующей критериям для детских продуктов питания, от 12-, 15- и 18-месячных бычков составила, соответственно, для черно-пестрой породы: 167,9 ±1,8 ; 214,3 ± 3,0 и 248,6 ± 4,3 кг, а для калмыцкая × лимузин – 131,0 ± 1,4; 195,5 ± 2,7 и 279,6 ± 4,7 кг.

Убойный выход туш бычков черно-пестрой породы в период 12 и 15 мес был выше по сравнению с тушами помесных (К × Л) бычков на 3,9 и 2,8 % соответственно. Также было больше мякоти говядины от туш черно-пестрых бычков в 12 и 15 мес в процентном отношении, соответственно, на 3,2 и 0,6 %, чем от туш помесных (К × Л) бычков.

В 18 мес установлен убойный выход туш мясных (калмыцкая × лимузин) бычков 56,1 %, что на 2,8 % выше, чем у молочной породы. Выход говядины бескостной от туш мясных помесных бычков в 18 мес был выше на 1,7 %, чем от бычков черно-пестрой породы.

При изучении технологических свойств говядины бескостной исследовали длиннейшую мышцу *m. longissimus dorsi*. Важный технологический показатель, цвет мышц или интенсивность окраски, зависит от водородного показателя, pH, который также, как и цвет, является основным тестом качества мяса. Считается, что нормальный pH мышцы говядины составляет 5,6 [Adzitey F., Nurul H., 2011; Holdstock J. [et al.], 2014].

При увеличении молочной кислоты в мышцах туши может повыситься pH до 6,5, за счет этого они приобретают более темный красный или коричневато-красный цвет.

В опыте нами установлено, что при более высоких значениях водородного показателя pH (среднее 5,9 ± 0,01) мышечная ткань длиннейшей мышцы бычков породы калмыцкая × лимузин характеризовалась более высокой интенсивностью окраски (79,5 ± 0,1), т. е. красный цвет мяса был более темного оттенка (таблица 26).

Таблица 26 – Физико-химические показатели длиннейшей мышцы 12-, 15- и 18-месячных бычков, n = 10

Показатель	Бычки молочной и мясной пород в					
	12 мес		15 мес		18 мес	
	(Ч–П)	(К × Л)	(Ч–П)	(К × Л)	(Ч–П)	(К × Л)
Интенсивность окраски, Э × 10^3, ед.	76,4 ±0,1	79,5 ±0,1*	78,1 ±0,1	79,9 ±0,1*	68,2 ±0,3	79,9 ±0,1**
pH (водородный показатель)	5,70 ±0,01	5,90 ±0,01*	5,80 ±0,02	5,90 ±0,01	5,90 ±0,01	5,70 ±0,01
Влага, %	73,10	72,20	71,28	70,54	68,73	68,57
Белок, %	18,00	19,70*	18,11	20,23*	19,40	21,20
Триптофан, мг/100 г	240,56 ±0,20	318,43 ±1,20**	259,16 ±0,70	324,51 ±0,90**	281,72 ±2,30	335,98 ±1,10*
Оксипролин, мг/100 г	46,00 ±0,50	50,23 ±1,10*	44,53 ±1,50	48,80 ±1,50**	48,24 ±1,60	48,91 ±2,10
БКП	5,23 ±0,30	6,34 ±0,10**	5,82 ±0,20	6,65 ±0,10*	5,84 ±0,20	6,87 ±0,30*
Жир, %	7,9	7,2	9,56	8,32*	10,75	9,23
Зола, %	1,0	0,9	1,05	0,91	1,12	0,98
Примечание: степень достоверности между группами * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$.						

Интенсивность окраски и pH длиннейшей мышцы туш была достоверно выше у помесных бычков по сравнению с бычками молочной черно-пестрой породой ($p < 0,05$) во все возрастные периоды их убоя.

Содержание белка и белковый качественный показатель в длиннейшей мышце опытных бычков с возрастом увеличивались, и эти важные качественные показатели мышечной ткани были достоверно выше у туш помесных бычков ($p < 0,05$) в каждой возрастной группе. Это свидетельствует о более высокой биологической ценности говядины, полученной от 18-месячных бычков мясного направления продуктивности.

В говядине от бычков молочной черно-пестрой (Ч–П) и мясной калмыцкой × лимузин (К × Л) с высокой биологической ценностью содержались все незаменимые аминокислоты в количестве 86,78 и 87,31 г/кг мышечной ткани длиннейшей мышцы (таблица 27).

Таблица 27 – Содержание аминокислот в *m. longissimus dorsi* 18-месячных бычков, г/кг, n = 10 (M ± m)

Аминокислота, г/кг	Бычки молочной и мясной пород	
	Ч–П	К × Л
Гистидин	5,89 ± 0,09	6,46 ± 0,07**
Изолейцин	9,35 ± 0,11**	8,33 ± 0,14
Лейцин	15,83 ± 0,05**	14,73 ± 0,15
Лизин	16,78 ± 0,07	16,89 ± 0,17
Метионин	4,37 ± 0,06	4,71 ± 0,08*
Фенилаланин	7,50 ± 0,09	8,54 ± 0,14**
Треонин	7,69 ± 0,08*	7,44 ± 0,11
Валин	8,24 ± 0,09	8,94 ± 0,12*
Аргинин	11,13 ± 0,09	11,28 ± 0,07
Триптофан	2,94 ± 0,02	3,41 ± 0,04*
ВСЕГО незаменимых АА	86,78 ± 0,11	87,31 ± 0,17*
Аланин	10,74 ± 0,14*	10,12 ± 0,15
Аспарагиновая кислота	17,93 ± 0,15*	17,48 ± 0,12
Цистин	2,10 ± 0,03**	1,70 ± 0,04
Глутаминовая кислота	32,45 ± 0,23**	31,57 ± 0,34
Глицин	8,80 ± 0,07**	7,76 ± 0,08
Пролин	8,05 ± 0,09	9,03 ± 0,05**
Серин	6,92 ± 0,06*	6,70 ± 0,06
Тирозин	7,08 ± 0,09*	6,77 ± 0,07
ВСЕГО заменимых АА	94,08 ± 0,23**	91,13 ± 0,17
Незаменимые/заменимые	0,92	0,96**

Примечание: степень достоверности между группами * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$.

Среди незаменимых аминокислот есть различия по их содержанию в длиннейшей мышце бычков двух пород. В говядине от бычков черно-пестрой поро-

ды содержалось существенно больше изолейцина, лейцина, треонина, важных для детей до 3-х лет. В мышечной ткани *m. longissimus dorsi* помесных бычков калмыцкая × лимузин было достоверно больше незаменимой для детей дошкольного возраста аминокислоты гистидина, которая особенно нужна детям до 3-х лет, а также существенно больше незаменимых метионина, фенилаланина и триптофана. Содержание эссенциальных макро- и микроэлементов в мышечной ткани увеличивалось с возрастом у всех опытных бычков.

Бычки черно-пестрой породы в 12, 15 и 18 мес отличались от помесных бычков более высоким содержанием в мышечной ткани *m. longissimus dorsi* макроэлементов калия, натрия и кальция и меньшим содержанием фосфора и магния (таблица 28).

Таблица 28 – Содержание макро- и микроэлементов в мышечной ткани *m. longissimus dorsi* опытных бычков в 12, 15 и 18 мес, мг/кг, n = 10

Элемент	Бычки молочной и мясной пород в 12 мес		Бычки молочной и мясной пород в 15 мес		Бычки молочной и мясной пород в 18 мес	
	(Ч–П)	(К × Л)	(Ч–П)	(К × Л)	(Ч–П)	(К × Л)
K	1216,22	1123,5	1248,310	1128,500	2805,000	2112,650
P	686,74	798	734,240	820,180	856,000	970,000
Na	719,4	607,43	754,520	625,500	811,000	678,500
Mg	116,95	133,86	128,000	156,120	129,160	143,000
Ca	109,24	98,77	112,100	100,120	130,550	104,000
Zn	24	32,67	27,050	34,000	30,250	45,230
Fe	10,19	15,7	10,340	16,890	10,530	19,700
Cu	8,42	6,89	8,620	6,400	9,120	8,840
Mn	0,11	0,1	0,120	0,110	0,110	0,140
J	0,009	0,031	0,013	0,037	0,021	0,075
Se	0,016	0,023	0,022	0,025	0,022	0,070
Co	0,011	0,014	0,021	0,022	0,022	0,024

В мышечной ткани помесей (калмыцкая × лимузин) по сравнению с черно-пестрой породой во все возрастные периоды откорма отмечено более высокое

содержание микроэлементов, цинка, железа, йода и селена, необходимых детскому организму [Лисовицкая Е. П., Забашта Н. Н., Сарбатова Н. Ю., 2019].

Важной частью исследований являются результаты постоянного мониторинга экологической безопасности сырьевой зоны Юга России для производства говядины и массового внедрения экологически безопасных технологий на ближайшую и длительную перспективу. Значимость экологического мониторинга подтверждают и исследования других авторов, в Северном Зауралье – А. А. Бахарев и К. А. Фоминцев (2018), на нижней Волге – З. В. Стребкова с Н. В. Онистратенко и И. Н. Пенькова (2011).

Содержание остаточных следов токсических веществ в мышечной ткани *m. longissimus dorsi* бычков в 12, 15, 18 мес представлено в таблице 29.

Таблица 29 – Уровень остаточных следов токсичных элементов в мышечной ткани опытных бычков в 12, 15 и 18 мес, мг/кг, n = 10

Элемент	Порода					
	Ч–П			К × Л		
	12 мес	15 мес	18 мес	12 мес	15 мес	18 мес
Свинец	0,021 ± 0,01	0,036 ± 0,03	0,043 ± 0,02	0,024 ± 0,01	0,038 ± 0,02	0,032 ± 0,01
Кадмий	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Ртуть	0,006	0,005	0,005	0,006	0,005	0,005
Мышьяк	< 0,003	0,003	0,003	< 0,003	0,003	0,003

С возрастом количество свинца увеличивалось не достоверно, а количество кадмия осталось на одном уровне – < 0,01 мг/кг.

Содержание остаточных количеств антибиотиков, пестицидов, микотоксинов, диоксинов, гормонов, генетически модифицированных источников, радионуклидов в отобранных образцах мышечной ткани туш всех опытных бычков в 12, 15 и 18 мес соответствовало требованиям стандарта, предъявляемым к безопасности говядины (таблица 30).

В период 12 и 15 мес черно-пестрые бычки имели выше убойный выход, по сравнению с тушами помесных бычков, соответственно, на 3,9 и 2,8 %.

В 18 мес убойный выход туш помесных бычков составил 56,1 %, и он был выше, чем убойный выход туш молочной породы на 2,8 %.

Выход пригодной для детского питания и соответствующей стандарту бескостной говядины от туш бычков черно-пестрой породы, в период 12 и 15 мес был выше по сравнению с тушами помесных бычков, соответственно, на 3,3 и 0,5 %. В 18 мес на 1,7 % был выше выход говядины бескостной от туш помесных бычков (калмыцкая × лимузин).

Таблица 30 – Результаты анализа на антибиотики, пестициды, микотоксины, диоксины, гормональные препараты, ГМИ и радионуклиды в мышечной ткани опытных бычков в 12, 15 и 18 мес, мг/кг, n = 10

Наименование показателя безопасности	Порода	
	черно–пестрая	калмыцкая × лимузин
1	2	3
Антибиотики группы тетрациклина, ед./г	0,015	< 0,015
Бацитрацин (неоцин, неоспорин), ед./г	0,018	< 0,18
Хлорамфеникол (левомицетин), мг/кг	0,0002	< 0,0002
Антибиотики группы полимиксина, обладающие нейротоксичностью и нефротоксичностью, мг/кг	0	0
Антибиотики группы стрептомицина, мг/кг	0,015	0,15
Антибиотики группы макролидов природные (эритромицин и др.), мг/кг	0,05	0,05
Антибиотики группы макролидов полусинтетические (кларитромицин и др.), мг/кг	0	0
Антибиотики группы пенициллина, мг/кг	0,003	0
Запрещенные средства защиты растений		
α-, β-, γ-изомеры ГХЦГ, мг/кг	0,004	0,005
ДДЭ, ДДД, ДДТ, мг/кг	0,005	0,006
Гексахлорбензол, гептахлор, метафос, дельтаметрин, карбофос, глифосат, цинеб, фозалон, аминная соль 2,4–Д, базудин, фосфамид и др., мг/кг	0,002	0

Продолжение таблицы 30

1	2	3
Токсины плесеней хранения кормов		
Афлатоксин B_1, мг/кг	0	0
Диоксины		
2,3,7,8–тетрахлордибензо [b, e]–1,4–диоксин и др., мг/кг	0	0
Гормональные препараты		
Инсулин, гормоны гипоталамуса, щитовидной железы, эпифиза, коры надпочечников и др., мг/кг	0	0
ГМО	Не обнаружено	
Радионуклиды, Бк/кг		
Цезий 137	2,5 ± 0,2	2,4 ± 0,3
Стронций 90	0,3 ± 0,1	0,2 ± 0,1

Таким образом, бычки черно-пестрой породы в 12 и 15 мес превосходили помесный молодняк по предубойной живой массе, соответственно, на 15,3 и 4,8 %. Однако в 18 мес помесные бычки по предубойной массе превосходили черно-пестрых бычков молочного направления продуктивности на 25,0 кг или на 4,8 %.

С возрастом увеличивалось содержание белка и белковый качественный показатель в длиннейшей мышце бычков двух породностей.

При этом содержание белка и белковый качественный показатель мышечной ткани в каждой возрастной группе были достоверно выше у туш помесных бычков ($p < 0,05$), что свидетельствует о более высокой биологической ценности говядины от 18-месячных бычков (калмыцкая × лимузин).

Установлено, что содержание эссенциальных макро- и микроэлементов в мышечной ткани увеличивалось с возрастом у обеих породностей опытных бычков. Бычки черно-пестрой породы в 12, 15 и 18 мес отличались от помесных бычков более высоким содержанием макроэлементов калия, натрия и кальция и меньшим содержанием фосфора и магния в мышечной ткани *m. longissimus dorsi*.

В мышечной ткани бычков (калмыцкая × лимузин) в 12, 15 и 18 мес отмечено более высокое по сравнению с черно-пестрой породой содержание цинка, железа, йода и селена.

В отобранных образцах мышечной ткани туш всех опытных бычков в 12, 15 и 18 мес практически отсутствовали антибиотики, пестициды, микотоксины, которые содержались в остаточных количествах ниже предела обнаружения метода.

Во всех образцах мышечной ткани отсутствовали следы диоксинов (2,3,7,8–тетрахлордибензо [b, e]–1,4–диоксин и др.), гормональных препаратов (инсулин, гормоны гипоталамуса, щитовидной железы, эпифиза, коры надпочечников и др.), генетически модифицированных источников растительного происхождения.

Радионуклиды не превышали допустимых уровней и их несущественные количества (цезий 137 в пределах 1,7–1,9 Бк/кг и стронций 90 в пределах 0,1–0,3 Бк/кг) содержались в образцах мышечной ткани туш опытных бычков.

Вся говядина, полученная в опыте от 12, 15 и 18-месячных бычков черно-пестрой и помесей (калмыцкая × лимузин) пород, соответствовала требованиям стандартов ГОСТ 31798–2012, ГОСТ 32855–2014 и технического регламента ТР ТС 034/2013, предъявляемым к безопасности.

Результаты опытного исследования доказывают, что годовалый убойный возраст для бычков молочной черно-пестрой породы, представляющей молочное направление, является оптимальным.

Убой бычков мясного направления, на примере помесного молодняка (калмыцкая × лимузин), желательно проводить в 18 мес.

Полученные результаты опыта по выбору оптимальных сроков убоя для бычков молочного и мясного направлений продуктивности подтверждаются исследованиями и других авторов [Гумеров М. Б., Найманов Д. К., Виноградова Н. Д., 2018; Забашта Н. Н. [и др.], 2021; Босхаев С. Л. [и др.], 2019].

3.6 Разработка оптимальной схемы аттестации хозяйств сырьевой зоны, являющихся поставщиками говядины для детского питания

На основе экологического мониторинга условий производства безопасной, пригодной для получения продуктов детского питания говядины нами разработана схема проведения аттестации действующих и потенциальных хозяйств–поставщиков сырьевой зоны.

Аттестация представляет собой ежеквартальную процедуру подтверждения соответствия экологического статуса объектов окружающей среды, состояния собственной кормовой базы, качества и безопасности получаемой говядины.

Осуществляется аттестация хозяйства–поставщика скота в соответствии с нормативным актами, действующими в РФ, на проведение откорма и убоя с последующей выдачей документа (сертификат аттестации соответствия) на основе акта обследования хозяйства–поставщика молодняка КРС на убой, обвалку и жиловку для выработки детских мясных консервов.

Согласно заявке хозяйства–поставщика отбираются образцы: почвы, воды, кормовых средств и направляются на проведение исследования безопасности в соответствии с требованиями действующих в РФ нормативных актов.

Аттестация хозяйств сырьевой зоны по схеме, разработанной нами на основе экологического мониторинга условий безопасного производства говядины, пригодной для детских продуктов питания, представлена в таблице 31.

Декларация (форма), предоставленная каждым хозяйством в качестве гарантии неприменения геномодифицированных источников, стимуляторов роста, гормональных препаратов и других запрещенных веществ, является неотъемлемым элементом схемы аттестации хозяйств сырьевой зоны.

Схему аттестации хозяйств сырьевой зоны, откармливающих скот для получения говядины, соответствующей требуемым критериям для детской продукции, мы отразили в виде алгоритма на рисунке 14.

Таблица 31 – Схема аттестации хозяйств сырьевой зоны на основе экологического мониторинга условий безопасного откорма молодняка КРС на говядину, пригодную по питательности и безопасности для детских продуктов питания

Объект окружающей среды	Кормовые средства хозяйства	Мониторинговый показатель безопасности	Квартал года _____			
			1	2	3	4
1	2	3	4	5	6	7
Вода для поения животных (СанПиН 1.2.366685–21)	Распределительная водопроводная сеть	**Токсичные элементы**: свинец, кадмий, мышьяк, ртуть		1	1	
		Пестициды: ГХЦГ, ДДТ и их метаболиты		1	1	
		Радионуклиды: цезий, стронций		1		
Почва под пастбищными травами и посевными растениями (злаковые, бобовые, прочие)	Валовые и подвижные формы	**Токсичные элементы**: свинец, кадмий, мышьяк, ртуть		1		
		Пестициды: ГХЦГ, ДДТ и их метаболиты, остальные разрешенные виды в соответствии с ГН 2.1.7.2041–06		1		
		Радионуклиды: цезий, стронций		1		
Корма собственного производства (ГОСТ 32855–2014). Исследование каждой силосной траншеи или склада хранения	Силос кукурузный, сенаж люцерновый, грубые, сено злаковое, сено бобовое, сено суданки, сено разнотравное, солома	**Токсичные элементы**: свинец, кадмий, мышьяк, ртуть			1	
		Пестициды: ГХЦГ, ДДТ и их метаболиты, остальные разрешенные виды в соответствии с ГН 2.1.7.2041–06			1	
		Нитраты, нитриты			1	

Продолжение таблицы 31

1	2	3	4	5	6	7
Зеленые корма. Исследования средней пробы с каждого поля	Люцерна, вико–пшеничная смесь, кукуруза (пожненная), суданка, и др.	**Токсичные элементы**: свинец, кадмий, мышьяк, ртуть		1	1	
		Пестициды: ГХЦГ, ДДТ и их метаболиты остальные разрешенные виды в соответствии с ГН 2.1.7.2041–06		1	1	
		Нитраты, нитриты		1	1	
Корма концентрированные собственного производства. Исследования кормосмеси или отдельных моно кормов, если они не подлежат смешиванию между собой для кормления	Кукуруза, пшеница, ячмень, овес, соя, горох и др.	**Токсичные элементы**: свинец, кадмий, мышьяк, ртуть			1	
		Пестициды: ГХЦГ, ДДТ и их метаболиты, остальные разрешенные виды в соответствии с ГН 2.1.7.2041–06			1	
		Нитраты, нитриты			1	
		Микотоксины: афлатоксин В1, ДОН	1	1	1	1
Концентрированные привозные корма (ГОСТ 32855–2014). Исследования для подтверждения сертификата соответствия	Комбикорм, кормовые добавки, премикс (БВМД), мел, трикальцийфосфат, соль поваренная, сухой жом, жмых, шрот	**Токсичные элементы**: свинец, кадмий, мышьяк, ртуть	1	1	1	1
		Пестициды: ГХЦГ, ДДТ и их метаболиты, остальные разрешенные виды в соответствии с ГН 2.1.7.2041–06	1	1	1	1
		Нитраты, нитриты	1	1	1	1
		Микотоксины: афлатоксин В1, ДОН	1	1	1	1

Продолжение таблицы 31

1	2	3	4	5	6	7
Корма привозные сочные (отходы производств). Исследования для подтверждения сертификата соответствия	Сырой жом, дробина пивная сырая, патока, и др.	**Токсичные элементы**: свинец, кадмий, мышьяк, ртуть	1	1	1	1
		Пестициды: ГХЦГ, ДДТ и их метаболиты, остальные разрешенные виды в соответствии с ГН 2.1.7.2041–06	1	1	1	1
Корма привозные сочные (отходы производств). Исследования для подтверждения сертификата соответствия	Сырой жом, дробина пивная сырая, патока, и др.	**Нитраты, нитриты**	1	1	1	1
		Микотоксины: афлатоксин В1, ДОН	1	1	1	1

Рисунок 14 – Алгоритм применения схемы аттестации хозяйств сырьевой зоны, откармливающих скот для получения говядины, соответствующей требуемым критериям для детской продукции

Разработанная схема аттестации включает в себя несколько этапов: первый этап включает в себя подачу заявки на мониторинговое исследование хозяйством–поставщиком, которое включает в себя отбор проб почв, воды, кормов и кормовых добавок, говядины, обследование хозяйства на соответствие требованиям нормативной базы; на втором этапе хозяйству–поставщику на основе проведенных обследований выдается ряд документов, подтверждающих его заявленный экологический статус – акт обследования предприятия, протоколы испытаний, заключение и рекомендации; на третьем этапе данные о хозяйстве–поставщике, в котором проводилось обследование, вносится или убирается из утвержденного списка хозяйств, обращаясь к которому ЗДМК «Тихорецкий» может заключить или расторгнуть контракт на поставку говядины с предприятием.

Аттестация представляет собой ежеквартальную процедуру подтверждения соответствия экологического статуса, состояния окружающей среды, собственной кормовой базы на предприятии для заключения договоров поставок мясного сырья КРС.

4 ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Актуальность темы. Актуальность производства безопасной консервированной детской мясной продукции (от года до 3-х лет и дошкольников) не вызывает сомнения и «… является важнейшим приоритетом …» для современного общества [Kamboj S. I. [et al.], 2020].

В связи с актуализацией рисков и угроз продовольственной безопасности президент России утвердил «Доктрину продовольственной безопасности России», которая направлена на максимальное самообеспечение страны основными видами сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия (Указ Президента Российской Федерации № 20 от 2020 г.).

Изменения экологии окружающей природной среды, в следствие увеличения антропогенной нагрузки, повлекли за собой закономерное усиление требований к безопасности, качеству и составу говядины, особенно для детей [Дыдыкин А. С., Асланова М. А., Деревицкая О. К., Солдатова Н. Е., 2018].

Степень разработанности темы. Научные труды российских авторов [Амерханов Х. А., 2012–2022; Донник И. М., Шкуратова А. Б., 2012; Головко Е. Н. [и др.], 2012–2023; Каюмов Ф. Г., 2012–2022; Кибкало Л. И. [и др.], 2012–2020; Косилов В. И. [и др.], 2012–2022; Кощаев А. Г., 2017–2022; Лисицын А. Б., 2006–2007; Перкель Т. П., 2010–2014; Стрекозов Н. И., 2012; Трухачев В. И., 2012, 2017, 2020; Тузов И. Н., 2011–2018], проводящих исследования в области экологии, технологий выращивания скота и его откорма на говядину для продуктов питания, изучения безопасности кормопроизводства, улучшения физико-технологических свойств и питательной ценности мясного сырья.

Цель и задачи исследований. Цель работы заключалась в проведении экологического мониторинга и подпора комплекса для оптимизации условий получения говядины, требуемой для детских мясных консервов. Исходя из поставленной цели, ставились следующие задачи:

– провести мониторинг химических веществ и природных токсикантов в воде, почве, кормах и кормовых добавках в хозяйствах, поставляющих животных на говядину;

– определить остаточное количество токсикантов в говядине, используемой для производства мясных консервов для детей;

– определить показатели физико-химических и технологических свойств говядины от животных из хозяйств–поставщиков;

– разработать схему аттестации хозяйств сырьевой зоны на основе экологического мониторинга условий безопасного откорма молодняка на говядину, требуемую по питательности и безопасности для детских мясных консервов;

– определить оптимальный возраст убоя скота разных направлений продуктивности;

– провести производственные испытания по апробации схемы аттестации поставщиков говядины для детского питания;

– оценить эффективность получения говядины от бычков при пастбищном и стойловом откорме.

Специальная подготовка мясного сырья. Молодняк скота поступал на аккредитованное предприятие ООО «Кубанская мясоперерабатывающая компания», г. Краснодар, по убою и первичной переработке туш в мясное сырье (говядина жилованная, отсортированная для завода детских мясных консервов по специальной технологии). После обвалки и жиловки полутуш, отсортированное мясное сырье упаковывали в соответствии с требованиями для мясного сырья, поступающего на ЗДМК «Тихорецкий». При разделке охлажденных полутуш или четвертин скота на аккредитованных предприятиях проводили обвалку и многосортную жиловку для детского питания – это более сложный и дорогостоящий процесс по сравнению с рядовой обвалкой и жиловкой [Borovkov M. F. [et al.], 2017].

Многосортная жиловка не обеспечивает рационального использования сырья, требует значительных затрат ручного труда, усложняет производственный процесс, однако в данном случае достижение цели получения мясного сырья говядины имеет социальную значимость для здоровья подрастающего поколения, которая покрывает все издержки. Многосортную жиловку вели для разделения мяса по пищевой ценности, количественному соотношению жировой и

соединительной ткани. Для детского питания мышечная ткань должна содержать не более 3 % соединительной ткани, не более 10 % жировой ткани (ГОСТ 32855–2014).

Гистологическое исследование мышечной ткани говядины проводили по методикам С. И. Хвыля и Т.М. Гиро (2008); С. И. Хвыля и В. А. Пчелкина (2013) и ГОСТ 31796–2012 в отделе гистологии и диагностики прионных инфекций Кропоткинской краевой ветлаборатории.

Определение возраста убоя молодняка скота молочного и мясного направлений продуктивности. На бычках калмыцкая × лимузин (помесях первого поколения от калмыцких коров с лимузинами) и бычках черно-пестрого скота провели научно-хозяйственный опыт. Цель опыта заключалась в выборе оптимальных сроков убоя бычков молочного и мясного направления продуктивности. Опыт проведен в двух хозяйствах сырьевой зоны: ЗАО КСП «Хуторок» Новокубанского района и ОАО «Молочно-откормочный комплекс Братковский» Кореновского района Краснодарского края.

Тридцать восьмимесячных бычков (калмыцкая × лимузин) мясного направления продуктивности, выращенных на подсосе под коровами-кормилицами при пастбищном содержании, завезли из пос. Октябрьский Приютненского района Республики Калмыкия (ООО «АФ Уралан») и поставили на откорм в ОАО МОК «Братковский» Кореновского района Краснодарского края.

В 8–12 и 12–15 мес бычков содержали в помещениях облегченного типа с доступным выгулом. В ЗАО КСП «Хуторок» 30 шестимесячных бычков черно-пестрой породы в период 6–12 мес содержали в помещении облегченного типа со свободным доступом на выгульную площадку; в 12–18 мес – на откормочной площадке с навесом. Убой опытных бычков первой и второй групп провели в 12, 15 и 18 мес, по 10 гол. из группы. Установлены убойные характеристики, определены физико-химические показатели говядины бескостной и содержание в ней остаточных количеств токсических веществ.

Проведение производственных испытаний откорма скота в аттестованном хозяйстве. Отобраны от турового отела февраля–марта 2021 г. 60 гол.

8-месячных бычков и задействованы на производственную проверку с октября 2021 г. до августа 2022 г. Содержание молодняка и кормление безопасными кормовыми средствами осуществляли в соответствии с ГОСТ Р 56508–2015 (п. 7). В первой группе 30 бычков содержали на пастбище с добавкой концентратов и БМВД, а во 2 группе 30 бычков – на стойловом содержании, с выгулом на кормовом дворе и усиленном концентратами рационе. Постановочная живая масса помесных бычков (калмыцкая × лимузин) пастбищного откорма – 196,0 ± 6,5 кг; стойлового откорма – 197,0 ± 5,5 кг.

Рационы опытных бычков обеих групп по питательности соответствовали по потребности стандарту ГОСТ 32855–2014 по периодам откорма. По достижении бычками 18-месячного возраста был проведен контрольный убой (n = 10).

Уровень загрязнения химическими веществами и природными токсикантами объектов окружающей среды, их накопления в почве и питьевой воде, кормах и кормовых добавках для животных. По результатам проведенного экологического мониторинга можно судить о количестве подвижных форм токсикантов (тяжелых элементов) в верхнем 250–300 мм пласте почвы, которые оказались незначительными в сравнении с допустимыми. Почвы сырьевой зоны соответствовали требованиям нормативных актов.

По результатам исследования установлена безопасность образцов питьевой воды и соответствие ее межгосударственным стандартам для животных сырьевой зоны. В соответствии с требованиями ГОСТ 2761 и СанПиН 1.2.366685–21 вода была пригодной для выпойки животным в хозяйствах сырьевой зоны.

Результаты исследования комбикормов на токсические вещества в хозяйствах сырьевой зоны были представлены в работе и подтверждали обеспечение комбикормами скота на откорме в соответствии с требованиями ГОСТ 32855–2014. Содержание свинца в длиннейшей мышце не превышало допустимых значений, запрещенные пестициды и другие токсиканты практически отсутствовали в образцах длиннейшей мышцы бычков и кастратов сырьевой зоны.

Схема аттестации хозяйств сырьевой зоны. Аттестация представляла собой ежеквартальную процедуру подтверждения соответствия экологического

статуса объектов окружающей среды, состояния собственной кормовой базы, качества и безопасности получаемой говядины, проводилась в соответствии с разработанным алгоритмом.

Выбор оптимального возраста убоя молодняка скота молочного и мясного направлений продуктивности. В опыте по выбору оптимального возраста убоя молодняка скота молочного и мясного направлений продуктивности бычки черно-пестрой породы в 12 и 15 мес имели достоверно большую живую массу перед убоем, соответственно, на 15,3 и 4,8 %, чем помесные бычки К × Л. В 18 мес мясные бычки по предубойной массе превосходили черно–пестрых на 25,0 кг или на 4,8 %. Убойный выход от 12-, 15- и 18-месячных бычков составил, соответственно, для черно-пестрой породы – 55,0; 55,3 и 55,3 %, а для помесных (калмыцкая × лимузин) – 51,0; 52,6 и 58,0 %. Масса говядины бескостной, соответствующей критериям для детских продуктов питания, от 12-, 15- и 18-месячных бычков составила, соответственно, для черно-пестрой породы 167,9 ± 1,8; 214,3 ± 3,0 и 248,6 ± 4,3 кг, а для калмыцкая × лимузин – 131,0 ± 1,4; 195,5 ± 2,7 и 279,6 ± 4,7 кг. Убойный выход туш бычков черно-пестрой породы в период 12 и 15 мес был выше, по сравнению с тушами помесных бычков (К × Л) на 3,9 и 2,8 %, соответственно. Также было больше мякоти говядины от туш черно-пестрых бычков в 12 и 15 мес в процентном отношении, соответственно, на 3,2 и 0,6 %, чем от туш помесных бычков (К × Л).

В 18 мес убойный выход туш (К × Л) составил 56,1 %, что на 2,8 % выше, чем у бычков молочной породы (Ч–П). Выход говядины бескостной от туш калмыцкая × лимузин в 18 мес был выше на 1,7 %, чем от 18-месячных бычков черно-пестрой породы. При более высоких значениях pH (5,9 ± 0,01) ткань длиннейшей мышцы помесных бычков (К × Л) характеризовалась более высокой интенсивностью окраски (79,5 ± 0,1). Содержание белка и БКП ткани длиннейшей мышцы опытных бычков с возрастом увеличивались, и они были достоверно выше у (К ×Л) бычков ($p < 0,05$) в 12, 15 и 18 мес. В ткани длиннейшей мышцы (Ч–П) и (К × Л) содержались все незаменимые аминокислоты в количестве, соответственно, 86,78 и 87,31 г/кг. В мышечной ткани (Ч–П) содер-

жалось существенно больше изолейцина, лейцина, треонина, важных для детей до 3-х лет ($p < 0,01$). В *m. longissimus dorsi* помесных бычков (К × Л) было достоверно больше незаменимой для детей дошкольного возраста аминокислоты гистидина ($p < 0,01$), которая особенно нужна детям до 3-х лет, а также существенно больше незаменимых метионина, фенилаланина и триптофана. Содержание эссенциальных макро- и микроэлементов в длиннейшей мышце увеличивалось с возрастом у всех опытных бычков. Бычки молочной породы в 12, 15 и 18 мес отличались от помесных бычков более высоким содержанием в *m. longissimus dorsi* калия, натрия и кальция и меньшим содержанием фосфора и магния. Содержание токсикантов в образцах *m. longissimus dorsi* бычков обеих пород в 12, 15 и 18 мес соответствовало требованиям стандарта, предъявляемым к безопасности говядины.

Бычки черно-пестрой породы в 12 и 15 мес превосходили молодняк калмыцкая × лимузин по предубойной живой массе, соответственно, на 15,3 и 4,8 %. Однако в 18 мес помесные бычки (К × Л) по предубойной массе превосходили бычков молочного направления (Ч–П) продуктивности на 25,0 кг или на 4,8 %. В период 12 и 15 мес черно-пестрые бычки имели выше убойный выход, по сравнению с тушами помесных бычков, соответственно, на 3,9 и 2,8 %. В 18 мес убойный выход туш помесных бычков составил 56,1 %, и он был выше, чем убойный выход туш молочной породы на 2,8 %. Выход пригодной для детского питания и соответствующей стандарту бескостной говядины от туш бычков черно-пестрой породы в период 12 и 15 мес был выше по сравнению с тушами помесных бычков, соответственно, на 3,3 и 0,5 %. В 18 мес на 1,7 % был выше выход говядины бескостной от туш помесных бычков (калмыцкая × лимузин). С возрастом увеличивалось содержание белка и белковый качественный показатель в длиннейшей мышце бычков двух породностей. При этом содержание белка и белковый качественный показатель мышечной ткани в каждой возрастной группе были достоверно выше у туш помесных бычков ($p < 0,05$), что свидетельствует о более высокой биологической ценности говядины от 18-месячных бычков породы калмыцкая × лимузин.

Установлено, что содержание эссенциальных макро- и микроэлементов в мышечной ткани увеличивалось с возрастом у обеих породностей опытных бычков. Бычки черно-пестрой породы в 12, 15 и 18 мес отличались от помесных бычков более высоким содержанием макроэлементов калия, натрия и кальция и меньшим содержанием фосфора и магния в мышечной ткани *m. longissimus dorsi*. В мышечной ткани помесных бычков (калмыцкая х лимузин) в 12, 15 и 18 мес отмечено более высокое по сравнению с черно-пестрой породой содержание цинка, железа, йода и селена. В отобранных образцах мышечной ткани туш всех опытных бычков в 12, 15 и 18 мес практически отсутствовали антибиотики, пестициды, микотоксины, которые содержались в остаточных количествах ниже предела обнаружения метода. Во всех образцах мышечной ткани отсутствовали следы диоксинов (2,3,7,8–тетрахлордибензо [b, e]–1,4–диоксин и др.), гормональных препаратов (инсулин, гормоны гипоталамуса, щитовидной железы, эпифиза, коры надпочечников и др.), ГМИ. Радионуклиды не превышали допустимых уровней и их несущественные количества (цезий 137 в пределах 1,7–1,9 Бк/кг и стронций 90 в пределах 0,1–0,3 Бк/кг) содержались в образцах мышечной ткани туш опытных бычков. Вся говядина, полученная в опыте от 12, 15 и 18-месячных бычков черно-пестрой и помесной (калмыцкая × лимузин) пород, соответствовала требованиям стандартов (ГОСТ 31798–2012; ГОСТ 32855–2014) и технического регламента ТР ТС 034/2013, предъявляемым к безопасности. Результаты опытного исследования доказывают, что годовалый убойный возраст для бычков черно-пестрой породы, представляющей молочное направление, является оптимальным. А убой бычков мясного направления, на примере помесного молодняка (калмыцкая × лимузин), желательно проводить в 18 мес.

Результаты производственной апробации откорма скота. В ОАО МОК «Братковский» Кореновского района Краснодарского края проведены производственные испытания пастбищной и стойлово-выгульной технологии откорма помесных бычков (калмыцкая × лимузин). Предубойная живая масса опытных бычков пастбищного содержания в 18 мес была меньше на 25 кг, чем масса бычков стойлового содержания. Предубойная масса бычков во второй группе

была выше на 4,8 % по сравнению с бычками пастбищного откорма ($p < 0,05$). И убойный выход туш бычков второй группы в 18 мес был выше на 2,8 % и составил 56,1 %, а первой группы пастбищного откорма − 53,3 % Выход требуемой по безопасности и качеству говядины на 5,6 % был выше в первой группе бычков пастбищного откорма по сравнению с бычками, находившимися на откорме при стойловом содержании. Выход жира–сырца был выше у бычков стойлового содержания на 2,8 %. Содержание белка и БКП на 1,8 % был достоверно выше у бычков пастбищного откорма ($p < 0,05$).

Социальная значимость результатов исследований. Оптимизация условий получения экологически безопасной высококачественной говядины в процессе производства детского мясного питания имеет решающее социальное значение. Увеличение производства экологически чистого мяса, требуемого при получении детских мясных консервов на ЗДМК «Тихорецкий», направлено на повышение социально-значимого эффекта в индустрии детского питания агропромышленного комплекса Юга России и заключается в объединении усилий научных кадров, производителей говядины и готовых продуктов детского питания на мясной основе, расширении сырьевой зоны и ее экологизации, повышении эффективности генетического потенциала адаптированных пород молодняка КРС и улучшении условий его, преимущественно пастбищного, откорма.

5 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ АПРОБАЦИЯ

В связи с актуальностью научного и практического дифференцированного подхода к производству экологически чистой высококачественной говядины для индустрии детского питания нами проведено сравнительное производственное испытание результатов пастбищного и стойлового содержания и откорма мясных бычков.

Первоначально в ООО «АФ Уралан» (п. Октябрьский Приютненского района Республики Калмыкия) провели комбинирование генотипа калмыцких коров с быками лимузинами (мясная порода интенсивного типа), с целью улучшения мясности туш и снижения содержания жира (рисунок 15).

Рисунок 15 – Бычки породы калмыцкая х лимузин

Было выращено на подсосе под коровами-кормилицами при пастбищном содержании 30 гол. помесных бычков (калмыцкая × лимузин) до 8-месячного

возраста и переведено на откорм в ОАО МОК «Братковский» (Кореновский район Краснодарского края).

В этом хозяйстве сырьевой зоны проведены производственные испытания пастбищной и стойлово-выгульной технологии откорма помесных бычков (калмыцкая × лимузин). Предубойная живая масса опытных бычков пастбищного содержания в 18 мес была меньше на 25 кг, чем масса бычков стойлового содержания (рисунок 16).

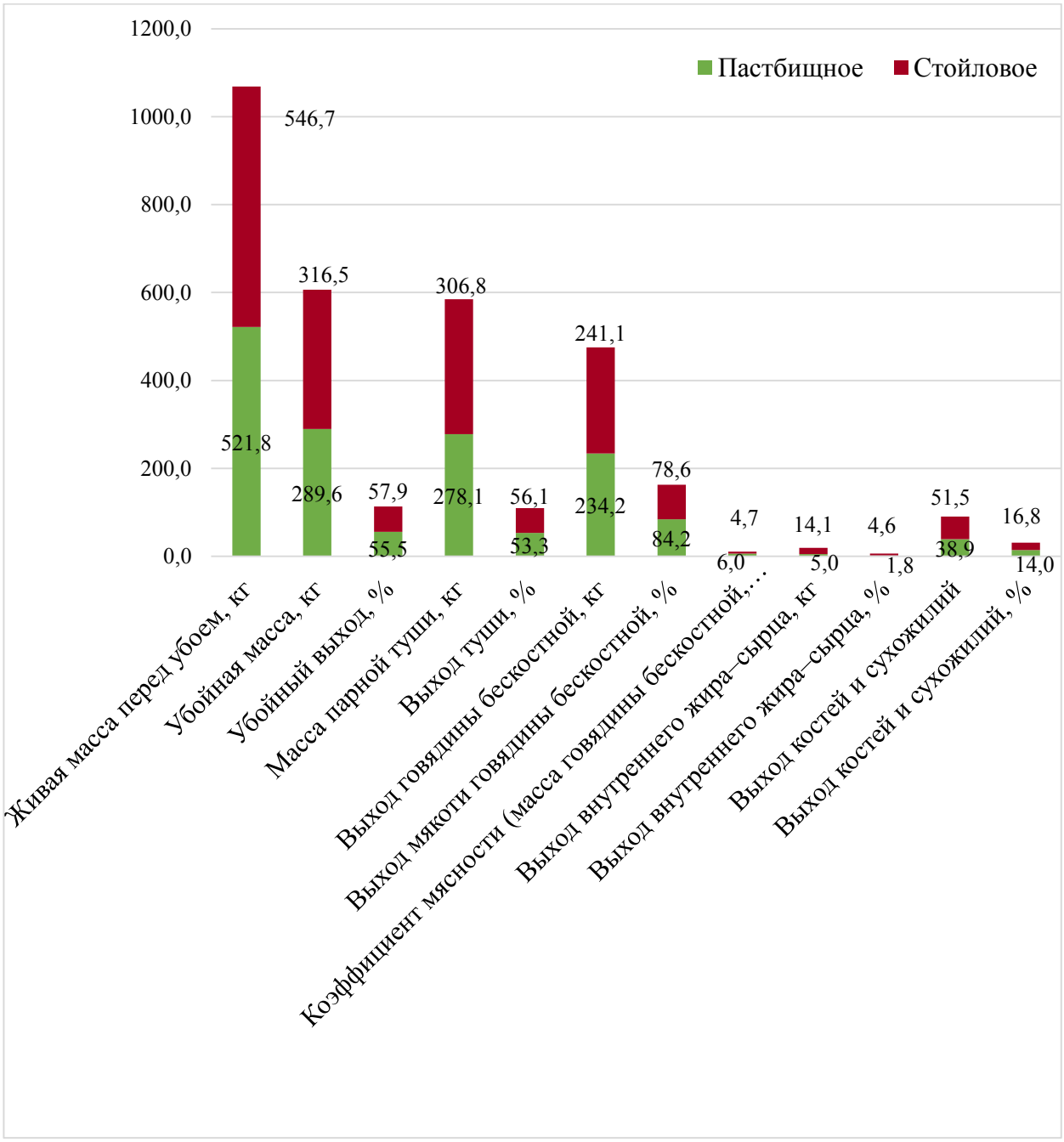


Рисунок 16 – Показатели убоя опытных бычков породы калмыцкая × лимузин, n = 30

Предубойная масса бычков во 2-й группе была достоверно больше на 4,8 % по сравнению с 1-й группой ($p < 0,05$). Убойный выход туш бычков 2-й группы в 18 мес был выше на 2,8 % и составил 56,1 %, а 1-й группы пастбищного откорма − 53,3 % (рисунок 17).

Рисунок 17 – Туши бычков пастбищного (слева) и стойлового (справа) откорма

Выход требуемой по безопасности и качеству говядины на 5,6 % был выше в 1-й группе бычков пастбищного откорма по сравнению с бычками, находившимися на откорме при стойловом содержании. Выход жира–сырца был выше у бычков стойлового содержания на 2,8 %.

Изучение технологических свойств мышечной ткани говядины опытных бычков показало, что при более высоких значениях pH в мышечной ткани интенсивность окраски была существенно выше ($p < 0,01$) (таблица 32).

Таблица 32 – Показатели технологических свойств и химического состава мышечной ткани говядины, n = 30

Технологические свойства	Технология откорма	
	пастбищная	стойловая
Интенсивность окраски, Э *10^3, ед.	79,9±0,1**	60,23±0,3
pH (водородный показатель)	5,7±0,01*	5,9±0,01
Влага, %	68,27	68,73
ВУ, %	66,08	68,95*
Сила резания, кгс/$м^2$	12,61±0,5*	10,55±0,4
Белок, %	21,20*	19,40
Жир, %	9,23	10,75*
Зола, %	0,98	1,12
Триптофан, мг/100 г	335,98±1,1*	281,72±2,3
Оксипролин, мг/100 г	48,91±2,1	48,24±1,6
БКП	6,9±0,3*	5,8±0,2
Примечание: степень достоверности между группами * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$.		

Интенсивность окраски мышечной ткани говядина при оценке ее качества связана с такими технологическими характеристиками как pH, ВУ, сила резания и др. Интенсивность окраски длиннейшей мышцы была достоверно выше (79,9 ± 0,1) у помесных бычков (калмыцкая × лимузин) пастбищного откорма ($p < 0,01$), по сравнению с образцами ткани туш бычков стойлового откорма (60,23 ± 0,3) (рисунок 18).

Характеристики pH, ВУ, связанные с окраской мышечной ткани, у образцов длиннейшей мышцы бычков пастбищного откорма были ниже (pH 5,7 ± 0,01; ВУ = 66,08 %), чем таковые (pH 5,9 ± 0,01; ВУ = 68,95 %) при стойловом откорме, а сила резания достоверно выше, соответственно, на 12,61 ± 0,50 и 10,55 ± 0,40 кгс/$м^2$.

Содержание белка (на 1,8 %) и белковый качественный показатель в длиннейшей мышце (количественное отношение триптофана к оксипролину) был достоверно выше в 1-й группе у бычков пастбищного откорма ($p < 0,05$), что свидетельствует о более высокой биологической ценности мышечной ткани говядины пастбищного откорма.

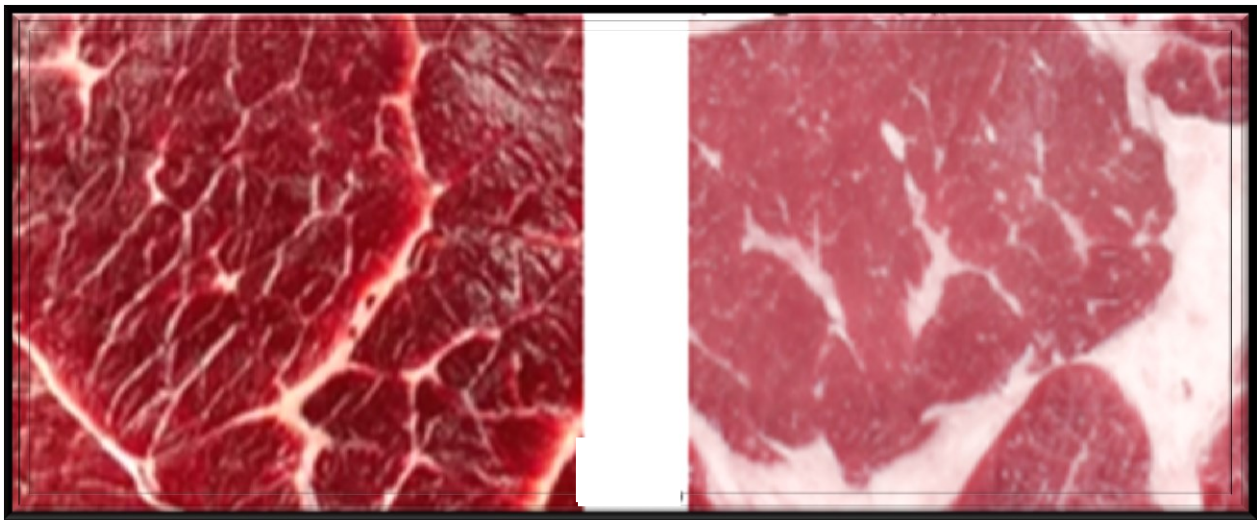


Рисунок 18 – Интенсивность окраски мышечной ткани говядины от помесных бычков (калмыцкая × лимузин) пастбищного (слева) и стойлового (справа) откорма

Бычки пастбищного откорма отличались от бычков, откормленных при стойловом содержании, достоверно более высоким содержанием в мышечной ткани макроэлементов: калия, фосфора, натрия, магния и кальция, и микроэлементов: цинка, железа, меди, йода, селена и кобальта (таблица 33, рисунок 19).

Таблица 33 – Состав золы мышечной ткани говядины опытных бычков, n = 30

Элемент, мг/кг	Технология откорма	
	пастбищная	стойловая
K	3388,12±15,63*	2934,16±12,5
P	2670,66±9,52**	2186,11±10,14
Na	589,87±11,16*	423,21±14,15
Mg	393,17±12,05**	242,91±15,42
Ca	70,42±6,61**	41,50±3,21
Zn	46,34±3,22**	32,55±4,05
Fe	35,12±2,06**	21,43±2,46
Cu	2,95±0,05*	1,91±0,05
Mn	0,14±0,09	0,11±0,06
J	0,18±0,01*	0,10±0,03
Se	0,44±0,02**	0,12±0,01
Co	0,24±0,03**	0,05±0,01
Примечание: степень достоверности между группами * – $p < 0,05$, ** – $p < 0,01$.		

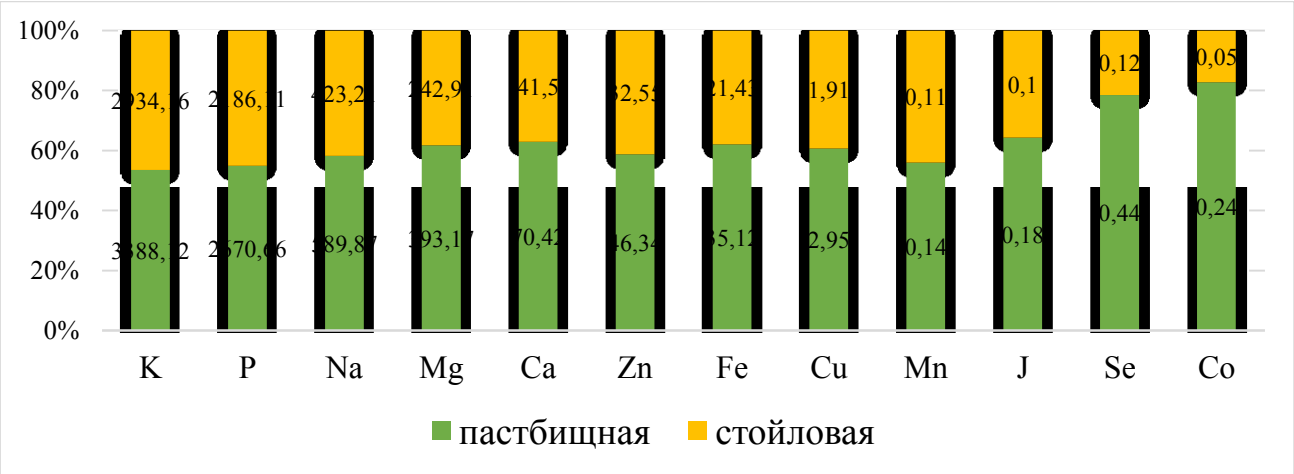


Рисунок 19 – Содержание эссенциальных микроэлементов в длиннейшей мышце помесных бычков при пастбищной и стойловой технологии откорма, n = 30

Авторы [Лисовицкая Е. П. [и др.], 2019], в мышечной ткани бычков пастбищного откорма, по сравнению с бычками стойлового содержания на откорме, отмечали более высокое содержание таких эссенциальных микроэлементов как цинк, железо, йод и селен, важных в рационе детей от года до 3-х лет.

В условиях полноценного кормления и экологичного содержания в хозяйствах сырьевой зоны в опыте определили в сравнительном аспекте не только физико-химические показатели мышечной ткани говядины, но и ее безопасность (содержание остаточных количеств токсических веществ) и пригодность для получения детского питания.

В производственных испытаниях было установлено, что содержание остаточных количеств токсических веществ (тяжелые металлы и металлоиды, антибиотики, пестициды, микотоксины, диоксины, гормоны, генетически модифицированные источники, радионуклиды) в отобранных образцах мышечной ткани говядины опытных 18-месячных бычков пастбищного и стойлового откорма соответствовало требованиям МДУ действующего технического регламента ТР/ТС 034/2013, предъявляемым к безопасности мышечной ткани говядины (таблицы 34–35).

В производственных опытных испытаниях установлено, что при пастбищном и стойловом откорме помесных мясных бычков (калмыцкая × лимузин) от 8 до 18 мес бычки пастбищного откорма уступали бычкам стойлового интен-

сивного откорма по предубойной массе на 4,8 %. Бычки стойлового откорма также превосходили 1-ю группу по убойному выходу туш на 2,4 %.

Таблица 34 – Содержание остаточных количеств токсичных элементов в мышечной ткани говядины опытных бычков в 18 мес, n = 30

Наименование показателя безопасности	Технология откорма	
	пастбищная	стойловая
Pb (свинец), мг/кг	0,044 ± 0,011	0,047 ± 0,015
Cd (кадмий), мг/кг	0,010 ± 0,001	0,015 ± 0,005
Hg (ртуть), мг/кг	0,006 ± 0,001 [a]	0,005 ± 0,001[a]
As (мышьяк), мг/кг	0,0020 ± 0,0005-[a]	0,0026 ± 0,0001[a]
Примечание: [a] – ниже предела обнаружения метода.		

Таблица 35 – Содержание антибиотиков, пестицидов, микотоксинов, диоксинов, гормональных препаратов, ГМИ и радионуклидов в мышечной ткани говядины опытных бычков в 18 мес, n = 30

Наименование показателя безопасности	Технология откорма	
	пастбищная	стойловая
1	2	3
Антибиотические ветпрепараты		
Тетрациклины	0,010	0,010
Бацитрацин	0,020	0,030
Левомицетин	0,0003	0,0003
Стрептомицины	0,000	0,015
Пенициллины	0,000	0,003
Запрещенные пестициды, микотоксины, диоксины, мг/кг		
α, β, γ – изомеры ГХЦГ	0,006	0,007
ДДД, ДДЕ, ДДТ	0,005	0,008
Прочие запрещенные пестициды	0,005	0,005
Афлатоксин B_1, мг/кг	0,0005	0,0005
2,3,7,8–тетрахлордибензо[b, e]–1,4–диоксин и др.	0,000	0,000
Гормональные препараты		
Инсулин, гормоны гипоталамуса, щитовидной железы, эпифиза, коры надпочечников и др.	0,000	0,000

Продолжение таблицы 35

1	2	3
ГМО	0,000	0,000
Радионуклиды, Бк/кг		
Цезий 137	2,4± 0,2	2,7 ± 0,3
Стронций 90	0,3 ± 0,1	0,3 ± 0,1

Однако по выходу говядины бескостной (мышечной ткани с количеством жировой ткани не более 10 %), пригодной для детского питания, и коэффициенту мясности туши бычков пастбищного откорма превосходили туши бычков стойлового откорма на 5,6 и 1,7 %. Содержание белка было достоверно выше у говядины бычков пастбищного откорма ($p < 0,05$).

Отношение триптофана к оксипролину или белковый качественный показатель (БКП) длиннейшей мышцы говядины для говядины бескостной от бычков пастбищного и стойлового откорма составил 6,9 и 5,8, что подтверждает более высокую биологическую ценность говядины от бычков пастбищного откорма.

Установлено, что содержание эссенциальных макро- и микроэлементов в мышечной ткани отличались у бычков пастбищного и стойлового откорма.

В отобранных образцах мышечной ткани туш всех опытных бычков практически отсутствовали тяжелые металлы, антибиотики, пестициды, микотоксины, которые содержались в остаточных количествах, находящихся ниже предела обнаружения метода.

Во всех образцах длиннейшей мышцы отсутствовали следы диоксинов (2,3,7,8–тетрахлордибензо[b, e]–1,4–диоксин и другие диоксины), гормональных препаратов (инсулин, гормоны гипоталамуса, щитовидной железы, эпифиза, коры надпочечников и др.), генетически модифицированных источников растительного происхождения. Радионуклиды в образцах мышечной ткани не превышали допустимых уровней (цезий 137 обнаружен в пределах 1,7–1,9 Бк/кг и стронций 90 – в пределах 0,1–0,3 Бк/кг).

Говядина бескостная соответствовала требованиям стандартов, предъявляемым к безопасности мясного сырья, и была пригодной по качеству для получения детских мясных консервов «Тёма» и др.

6 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Экономическая эффективность получения говядины для детского питания от 18-месячных помесных бычков мясной породы (калмыцкая × лимузин), откормленных по пастбищной и стойловой технологии, представлена в таблице 36.

Таблица 36 – Экономическая эффективность откорма одного бычка при пастбищной и стойловой технологии

Показатель	Технология откорма	
	пастбищная	стойловая
Живая масса перед убоем, кг	521,8 ± 8,9	546,7 ± 7,4*
Валовой прирост ж. м., кг	321,5 ± 3,8	345,0 ± 4,2*
ЭКЕ / кг прироста ж.м.	4,90	6,10
Валовая продукция, руб.	35782,95	38398,5
Производственные затраты, руб.	32535,80	35300,40
Цена 1 кг живой массы, руб.	111,40	
Выручка прибыли, руб.	3247,15	3098,10
Рентабельность, %	9,07	8,06
Примечание: степень достоверности между группами * – $p < 0,05$.		

При стойловой технологии откорма валовой прирост живой массы бычков породы калмыцкая × лимузин был достоверно выше ($p < 0,05$) при больших затратах энергоемких кормов на 24,5 %. Однако за счет экономии общих затрат на пастбищный откорм прибыль от реализации говядины от 1 гол. была выше на 4,8 %, чем на стойловом откорме бычков.

Уровень рентабельности также был выше на 1,01 % при пастбищном откорме. Эффект в рублях на голову составил 3247,15 руб. при пастбищной технологии откорма, что больше на 4,8 % (149,05 руб.) по сравнению со стойловой технологией.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выводы:

1. Определено, что содержание валовых и подвижных форм токсичных элементов в почвах предгорной и степной сырьевых зон ЮФО не превышало установленных уровней ориентировочно допустимых концентраций и содержание их в почве составило: ртуть – < 0,005 мг/кг; кадмий – < 0,11 мг/кг; свинец – < 17,8 мг/кг; мышьяк – < 0,2 мг/кг; медь – < 65,0 мг/кг; цинк – < 85,0 мг/кг.

2. Анализ в пастбищных и посевных травах хозяйств сырьевой зоны, поставщиков говядины на завод детских мясных консервов, показал отсутствие превышения предельно допустимых концентраций токсичных тяжелых элементов; все их остаточные количества были на порядок ниже предельно допустимых и соответствовали требованиям ГОСТ 32855–2014; также в пробах воды для поения животных не были обнаружены токсичные химические вещества, а качественные характеристики были в пределах нормы.

3. В образцах говядины бескостной из сырьевой зоны мониторинга мышьяк, ртуть и кадмий не были обнаружены, а свинец присутствовал в незначительных количествах, не превышающих МДУ; сравнение химического состава мясного сырья от бычков пород разного направления продуктивности показало, что говядина бескостная, как от бычков молочных, так и мясных пород, характеризовалась высоким содержанием белка (18,4–23,2 %), показателями БКП (5,1–6,9 ед.) и незаменимых аминокислот.

4. Сравнительный анализ технологических свойств говядины бескостной, полученной от бычков разных пород, показал, что при повышении pH увеличивалась влагоудерживающая способность мышечной ткани; активность ионов водорода была в пределах 5,6–5,8 ед.; интенсивность окраски – 62,2–70,1 ед.; влагоудерживающая способность – 57,9–59,5 %; энергетическая ценность – 134,5–149,6 ккал/100 г.

5. Изучение показателей роста и развития бычков молочных пород показали, что оптимальный возраст убоя на цели детского питания находился в пределах 12–15 мес при достижении живой массы 420–520 кг. Выход бескостной

говядины у бычков мясного направления в 18 мес был выше на 1,7 %, чем у бычков молочного направления.

6. Показано, что содержание остаточных количеств токсических веществ в образцах длиннейшей мышцы говядины 18-месячных бычков пастбищного и стойлового откорма соответствовало требованиям МДУ действующего технического регламента ТР/ТС 034/2013.

7. Разработанная схема аттестации представляет собой ежеквартальную процедуру подтверждения соответствия экологического статуса, состояния окружающей среды, собственной кормовой базы на предприятии для заключения договоров поставок мясного сырья. Она включает в себя несколько этапов – подачу заявки на мониторинговое исследование на соответствие требованиям нормативной базы; предоставление документов, подтверждающих заявленный экологический статус и передачу данных о хозяйстве–поставщике на перерабатывающее предприятие.

8. Экономическая эффективность выращивания бычков показала, что за счет экономии общих затрат на пастбищный откорм прибыль от реализации говядины на голову составила 3247,15 руб., что больше на 4,8 % по сравнению со стойловой технологией.

Предложения производству. Для оптимальных условий получения говядины, пригодной для производства детской пищевой продукции, рекомендуется предприятиям индустрии детского питания применять разработанную схему аттестации хозяйств сырьевой зоны на основе экологического мониторинга условий безопасного откорма молодняка на говядину, требуемую по питательности и безопасности для детских мясных консервов.

Перспективы дальнейшей разработки темы. Планируется продолжение исследований по расширению сырьевой зоны, экологическому мониторингу условий получения говядины требуемого качества и безопасности для индустрии детской мясной продукции. Научно-исследовательская работа будет продолжена также в области разработки новых рецептур детского и функционального питания и технологий на основе говядины, что позволит расширить ассортимент продуктов питания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеева, Е. И. Результаты оценки качества мяса бычков абердин-ангусской породы / Е. И. Алексеева, Н. А. Лушников, Т. Л. Лещук // Вестник Курганской ГСХА. – 2014. – № 3 – С. 53–56.

2. Алексеенко, В. А. Аграрные ландшафты Кубани и экологическая геохимия : монография / В. А. Алексеенко, И. С. Белюченко, А. В. Алексеенко. – Краснодар : КубГАУ (университет), 2016. – 380 с.

3. Алексеенко, В. А. Химические элементы в геохимических системах. Кларки почв селитебных ландшафтов : монография / В. А. Алексеенко, А. В. Алексеенко. – Ростов-на-Дону : ЮФУ (университет), 2013. – 388 с.

4. Алтынбекова, М. О. Исследование содержания меди в почве и растениях [Электронный ресурс] / М. О. Алтынбекова, Д. К. Сулайманова // Студенческий научный форум : материалы X Междунар. студ. науч. конф. – 2018. – URL : https://scienceforum.ru/2018/article/2018007990 (дата обращения : 20.03.2023).

5. Амерханов, Х. А. Состояние и перспективы развития племенного животноводства в Российской Федерации / Х. А. Амерханов // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – № 2. – С. 7–10.

6. Апарин, Б. Ф. Почвоведение : учебник для образовательных учреждений среднего профессионального образования / Б. Ф. Апарин. – Москва : Академия, 2012. – 256 с.

7. Бакай, А. В. Биометрические методы анализа качественных и количественных признаков / А. В. Бакай, И. И. Кочиш, Г. Г. Скрипниченко // Генетика : учебник для студентов вузов. – Москва : Колос С, 2006. – С. 176–227. – ISBN 5–9532–0325–X.

8. Балов, Б. В. Мясная продуктивность бычков симментальской породы при выращивании по ресурсосберегающей технологии в условиях Карачаево-Черкесской Республики : дис. … канд. с.-х. наук / Балов Беслан Владимирович. – Черкесск, 2009. – 151 с.

9. Баранников, В. Д. Экологическая безопасность сельскохозяйственной продукции : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / В. Д. Баранников, Н. К. Кириллов. – Москва : Колос С, 2005. – 352 с. – ISBN 5-9532-0251-2.

10. Бахарев, А. А. Влияние возраста убоя на мясную продуктивность крупного рогатого скота породы обрак в условиях Северного Зауралья / А. А. Бахарев, К. А. Фоминцев // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 51. – С. 144–147.

11. Биобезопасность мясного сырья для детского питания / Н. Н. Забашта, Е. Н. Головко, И. А. Синельщикова, Е. Н. Аракчеева, А. В. Забашта. – DOI : 10.48612/sbornik–2022–1–72 // Сборник научных трудов КНЦЗВ. – 2022. – Т. 11, № 1. – С. 289–293.

12. Быковская, Т. К. Горные почвы Карачаево-Черкессии : монография / Т. К. Быковская, Н. О. Ковалева. – Москва : МГИУ (университет), 2010. – 164 с. – ISBN 978–5–2760–1891–1.

13. Водяницкий, Ю. Н. Тяжелые и сверхтяжелые металлы и металлоиды в загрязненных почвах : монография / Ю. Н. Водяницкий. – Москва : Типография Россельхозакадемии, 2009. – 182 с. – ISBN 978–5–85941–327–0.

14. Временный максимально допустимый уровень (МДУ) содержания некоторых химических элементов и госсипола в кормах для сельскохозяйственных животных и кормовых добавках : утв. Главным управлением ветеринарии Госагропрома СССР 7 августа 1987 г., № 123–4/281–8–87. – Москва : ИПК Издательство стандартов, 1987. – 24 с.

15. Выбор возраста убоя помесных бычков (½ лимузинская × ½ калмыцкая) / Н. Н. Забашта, Е. Н. Головко, И. А. Синельщикова, А. Н. Андросова, Н. Г. Ижевская. – DOI: 10.48612/sbornik–2022–2–12 // Сборник научных трудов КНЦЗВ. – 2022. – Т. 11, № 2. – С. 54–59.

16. Выращивание бычков молочных пород в условиях интенсивной и полуинтенсивной технологии / Н. Н. Забашта, А. Г. Кощаев, С. А. Тузова, А. В. Забашта // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2019. – № 80. – С. 280–285.

17. Высокопоясная, А. Н. Откорм бычков на органическую говядину / А. Н. Высокопоясная, Н. Н. Забашта, А. В. Забашта // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. – 2018. – Т. 7, № 3. – С. 142–147.

18. Высокопоясная, А. Н. Продуктивность бычков, откармливаемых на органическую говядину / А. Н. Высокопоясная, Н. Н. Забашта, А. В. Забашта // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. – 2018. – Т. 7, № 3. – С. 148–152.

19. Гизатуллин Р. С. Влияние продолжительности откорма бычков на эффективность производства говядины / Р. С. Гизатуллин, Т. А. Седых // Вестник РГАТУ. – 2016. – № 1(29) – С. 14–17.

20. ГН 1.2.3111–13. Гигиенические нормативы содержания пестицидов в объектах окружающей среды (перечень): Гигиенические нормативы: актуализированная редакция. – Москва : Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2014. – 146 с.

21. ГН 2.1.7.2511–2009. Ориентировочно-допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве: актуализированная редакция : утв. постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 18.05.2009 № 32. – Москва : Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009. – 18 с.

22. ГН 2.1.7.2042–2006. Ориентировочно-допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почвах: Гигиенические нормативы: актуализированная редакция : утв. постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 23.01.2006 № 2. – Москва : Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2006. – 17 с.

23. Говядина для детского питания / Н. Н. Забашта, Е. Н. Головко, И. А. Синельщикова, А. Н. Андросова, Е. Н. Аракчеева, Е. А. Москаленко. – DOI : 10.48612/sbornik–2022–2–13 // Сборник научных трудов КНЦЗВ. – 2022. – Т. 11, № 2. – С. 59–65.

24. Головко, Е. Н. Безопасность почв и кормовых растений предгорных районов Краснодарского края / Е. Н. Головко, Н. Н. Забашта // Современные

аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции : сб. ст. по материалам V Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 15-летию кафедры технологии хранения и переработки животноводческой продукции Кубанского ГАУ / отв. ред. А. А. Нестеренко. – Краснодар : КубГАУ (университет), 2019. – С. 225–232.

25. Головко, Е. Н. Выращивание и откорм пастбищного скота на безопасное мясное сырье / Е. Н. Головко, И. А. Синельщикова, Н. Н. Забашта // Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции : сб. ст. по материалам V Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 15-летию кафедры технологии хранения и переработки животноводческой продукции Кубанского ГАУ / отв. ред. А. А. Нестеренко. – Краснодар : КубГАУ (университет), 2019. – С. 252–261.

26. Головко, Е. Н. Органические корма для животных – гарантия получения экологически безопасного мясного сырья / Е. Н. Головко, Н. Н. Забашта // Проблемы и перспективы развития современной аграрной науки : материалы Междунар. науч.-практ. интернет-конференции. – Украина : Николаев, 2014. – С. 129.

27. Горлов, И. Ф. Требования технических регламентов таможенного союза – гарантия безопасности продуктов питания / И. Ф. Горлов, О. В. Сычева // Вестник АПК Ставрополья. – 2014. – № 4(16). – С. 239–242.

28. ГОСТ 13496.19–93. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания нитратов и нитритов: актуализированная редакция. – Дата введения 1995-01-01. – Москва : ФГУП Стандартинформ, 2011. – 18 с.

29. ГОСТ 17.4.1.02–83. Охрана природы. Почвы. Классификация химических веществ для контроля загрязнения: актуализированная редакция. – Дата введения 1985-01-01. – Москва : ИПК Издательство стандартов, 1983. – 4 с.

30. ГОСТ 17.4.3.06–86. Охрана природы. Почвы. Общие требования к классификации почв по влиянию на них химических загрязняющих веществ: актуализированная редакция. – Дата введения 1987-07-01. – Москва : ФГУП Стандартинформ, 1986. – 4 с.

31. ГОСТ 17.4.4.02–84. Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического ана-

лиза: актуализированная редакция. – Дата введения 1986-01-01. – Москва : ФГУП Стандартинформ, 1984. – 12 с.

32. ГОСТ 27262–87. Корма растительного происхождения. Методы отбора проб: актуализированная редакция. – Дата введения 1988-06-30. – Москва : ИПК Издательство стандартов, 1987. – 15 с.

33. ГОСТ 2761–84. Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Гигиенические, технические требования и правила выбора: актуализированная редакция. – Дата введения 1986-01-01. – Москва : ФГУП Стандартинформ, 1984. – 21 с.

34. ГОСТ 281168–89. Почвы. Отбор проб: актуализированная редакция. – Дата введения 1991-06-30. – Москва : ИПК Издательство стандартов, 1989. – 8 с.

35. ГОСТ 29299–92 (ИСО 2918–75). Мясо и мясные продукты. Метод определения нитрита: актуализированная редакция. – Дата введения 1994-01-01. – Москва : ФГУП Стандартинформ, 1992. – 4 с.

36. ГОСТ 29300–92 (ИСО 3091–75). Мясо и мясные продукты. Метод определения нитрата: актуализированная редакция. – Дата введения 1994-01-01. – Москва : ФГУП Стандартинформ, 1992. – 5 с.

37. ГОСТ 30178–96. Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов: актуализированная редакция. – Дата введения 1998-01-01. – Москва : ФГУП Стандартинформ, 2010. – 8 с.

38. ГОСТ 31660–2012. Продукты пищевые. Инверсионно-вольтамперометрический метод определения массовой концентрации йода: актуализированная редакция. – Дата введения 2012-09-24. – Москва : ФГУП Стандартинформ, 2012. – 15 с.

39. ГОСТ 31674–2012. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения общей токсичности: актуализированная редакция. – Дата введения 2013.07.01. – Москва : ФГУП Стандартинформ, 2014. – 56 с.

40. ГОСТ 31796–2012. Мясо и мясные продукты. Ускоренный гистологический метод определения структурных компонентов состава: актуализирован-

ная редакция. – Дата введения 2013-07-01. – Москва : ФГУП Стандартинформ, 2013. – 9 с.

41. ГОСТ 31798–2012. Говядина и телятина для производства продуктов детского питания: актуализированная редакция. – Дата введения 2013-07-01. – Москва : ФГУП Стандартинформ, 2014. – 12 с.

42. ГОСТ 32855–2014. Требования при выращивании и откорме молодняка крупного рогатого скота на мясо для выработки продуктов детского питания. Типовой технологический процесс: актуализированная редакция. – Дата введения 2015-07-01. – Москва : ФГУП Стандартинформ, 2015. – 16 с.

43. ГОСТ 33980–2016. Продукция органического производства, переработки, маркировки и реализации: актуализированная редакция. – Дата введения 2018-01-01 ; введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 ноября 2016 г. № 1744. – Москва : ФГУП Стандартинформ, 2020. – 43 с.

44. ГОСТ Р 55445–2013. Мясо. Говядина высококачественная. Технические условия: актуализированная редакция. – Дата введения 2014-07-01. – Москва : ФГУП Стандартинформ, 2015. – 15 с.

45. ГОСТ Р 56508–2015. Продукция органического производства. Правила производства, хранения, транспортирования: актуализированная редакция. – Дата введения 2016-01-01. – Москва : ФГУП Стандартинформ, 2015. – 74 с.

46. Гумеров, М. Б. Сравнительная оценка мясной продуктивности ремонтного молодняка мясных пород / М. Б. Гумеров, Д. К. Найманов // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 1(50). – С. 73–79.

47. Дмитрик, И. И. Мясные качества молодняка герефордской породы / И. И. Дмитрик, С. А. Христенко // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – 2011. – Т. 1, № 4–1. – С. 102–104.

48. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации : Указ Президента Российской Федерации от 21.01.2020 № 20. – Москва : Кремль, 2020. – 21 янв. – С. 21.

49. Донченко, Л. В. Безопасность пищевого сырья и продуктов питания : учебник для среднего профессионального образования. В 2-х ч. / Л. В. Донченко, В. Г. Надыкта. – Москва : Пищевая промышленность, 1999. – С. 352. – ISBN 978–5–534–07799–5.

50. Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования к продукции (товарам), подлежащей санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю): актуализированная редакция : Решение Комиссии Таможенного Союза от 28 мая 2010 г. № 299. – Москва, 2015. – 304 с.

51. Естественные пастбища Карачаево-Черкессии / С. Н. Забашта, Н. Н. Забашта, Е. Н. Головко, А. В. Забашта // Сборник научных трудов КРИА ДПО ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ / отв. ред. С. Н. Забашта. – Краснодар : ООО Издательский Дом – Юг, 2018. – С. 30–35.

52. Забашта, А. В. Безопасность мясного сырья в отношении содержания токсичных элементов в объектах окружающей среды / А. В. Забашта, Н. Н. Забашта, Е. Н. Головко // Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции : сб. ст. по материалам V Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 15-летию кафедры технологии хранения и переработки животноводческой продукции Кубанского ГАУ / отв. ред. А. А. Нестеренко. – Краснодар : КубГАУ (университет), 2019. – С. 210–214.

53. Забашта, А. В. Накопление тяжелых металлов в почвах предгорных районов Краснодарского края / А. В. Забашта, Н. Н. Забашта, Е. П. Лисовицкая // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2019. – Т. 14, № 1. – С. 22–26.

54. Забашта, А. В. Проблема накопления токсичных элементов в почвах сельскохозяйственных угодий Краснодарского края и Калмыкии / А. В. Забашта, Е. Н. Головко, Н. Н. Забашта // Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции : сб. ст. по материалам III науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной 95-летию Кубанского государственного аграрного университета / отв. ред. А. А. Нестеренко. – Краснодар : КубГАУ (университет), 2017. – С. 413–419.

55. Забашта, А. В. Проблемы накопления токсичных элементов в объектах сельскохозяйственных угодий предгорных районов Краснодарского края / А. В. Забашта, Е. Н. Головко, Н. Н, Забашта // Приоритетные и инновационные технологии в животноводстве – основа модернизации агропромышленного комплекса России : материалы Междунар. науч.-практ. конф. научных сотрудников и преподавателей / Ставропольский государственный аграрный университет. – 2016. – С. 360–364.

56. Забашта, А. В. Содержание свинца в почвах, кормах и его влияние на безопасность мясного сырья для выработки продуктов детского функционального питания / А. В. Забашта, Ю. Ю. Никифоренко, А. Н. Высокопоясная // Научные инновации – аграрному производству : материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 100-летнему юбилею Омского ГАУ. – 2018. – С. 161–164.

57. Забашта, А. В. Содержание токсичных элементов и пестицидов в почвах предгорных районов Краснодарского края / А. В. Забашта, Н. Н. Забашта, Е. Н. Головко // Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции : материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Курган : ФГБОУ ВО Курганская ГСХА, 2016. – С. 54–56.

58. Забашта, А. В. Экологическая безопасность продовольственного сырья / А. В. Забашта, Н. Н. Забашта, А. Н. Высокопоясная // Инновационные технологии в сельском хозяйстве, ветеринарии и пищевой промышленности : сб. науч. ста. по материалам 84-й Междунар. науч.-практ. конф. / Аграрная наука – Северо-Кавказскому федеральному округу. – Ставрополь : АГРУС, 2019. – С. 369–376.

59. Забашта, Н. Н. Агроландшафты для производства органического мясного сырья / Н. Н. Забашта, Е. Н. Головко, А. В. Забашта // Инновационные технологии в сельском хозяйстве, ветеринарии и пищевой промышленности : сб. науч. ст. по материалам 82-й Междунар. науч.-практ. конф. / Аграрная наука – Северо-Кавказскому федеральному округу. – Ставрополь : АГРУС, 2017. – С. 65–71.

60. Забашта, Н. Н. Безопасность агроландшафтов для производства органического мясного сырья в ЮФО / Н. Н. Забашта, А. В. Забашта // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2017. – Т. 12, № 3. – С. 23–28.

61. Забашта, Н. Н. Влияние экстенсивной и умеренно-интенсивной технологии выращивания бычков абердин-ангусской породы на качество и безопасность говядины / Н. Н. Забашта, Е. Н. Головко, И. Н. Тузов // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – Т. 1, № 39. – С. 117–121.

62. Забашта, Н. Н. Выращивание продуктивных животных в экологически безопасных сырьевых зонах хозяйствами–поставщиками мясного сырья для выработки продуктов детского питания / Н. Н. Забашта, Е. Н. Головко // Сборник научных трудов Северокавказского научно-исследовательского института животноводства. – 2016. – Т. 5.– С. 221–227.

63. Забашта, Н. Н. Зависимость между содержанием токсичных микроэлементов в рационе и степенью их накопления в мясе и внутренних органах свиней / Н. Н. Забашта, Е. Н. Головко // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства : по материалам 7-й Междунар. науч.-практ. конф., ч. 2. – Краснодар, 2014. – С. 159–165.

64. Забашта, Н. Н. Мониторинг токсичных веществ и токсинов биологического происхождения для производства экологически безопасных кормов для животных в хозяйствах–поставщиках мясного сырья на детское питание / Н. Н. Забашта, Е. Н. Головко, С. Н. Забашта // Сборник научных трудов КРИА ДПО ФГБОУ ВПО Кубанский ГАУ. – Краснодар, 2015. – С. 51–59.

65. Забашта, Н. Н. Накопление тяжелых металлов в почвах предгорных районов Краснодарского края / Н. Н. Забашта, Е. Н. Головко, И. Н. Тузов // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2013. – Т. 1, № 42. – С. 132–134.

66. Забашта, Н. Н. О накоплении токсичных элементов в объектах окружающей среды Краснодарского края / Н. Н. Забашта, А. В. Забашта, Е. Н. Головко // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. – 2017. – Т. 6, № 2. – С. 98–103.

67. Забашта, Н. Н. Особенности производства экологически чистой говядины и свинины : монография / Н. Н. Забашта, Е. Н. Головко, И. Н. Тузов. – Краснодар : СКНИИЖ, 2013. – 298 с.

68. Забашта, Н. Н. Производство органического мясного сырья для продуктов питания / Н. Н. Забашта, Е. Н. Головко, С. В. Патиева. – Lambert Academic Publishing (LAP), 2014. – 204 с. – ISBN 978-3-65958-231-8.

69. Забашта, Н. Н. Содержание токсичных элементов и пестицидов в почвах предгорных районов Краснодарского края / А. В. Забашта, Н. Н. Забашта, Е. Н. Головко // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : сб. ст. по материалам X Всеросс. конф. молодых ученых, посвященной 120-летию И. С. Косенко. – 2017. – С. 1796–1797.

70. Забашта, Н. Н. Токсикологическая ситуация сырьевой зоны филиала «ЗДМК Тихорецкий» АО «Данон Россия» / Н. Н. Забашта, А. В. Забашта, Е. Н. Головко // Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции : сб. ст. по материалам V Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 15-летию кафедры технологии хранения и переработки животноводческой продукции Кубанского ГАУ / отв. ред. А. А. Нестеренко. – Краснодар : КубГАУ (универсиет), 2019. – С. 351–358.

71. Забашта, Н. Н. Экологическая безопасность предгорных сельскохозяйственных ландшафтов Краснодарского края / Н. Н. Забашта, А. В. Забашта, И. А. Синельщикова // Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции : сб. ст. по материалам V Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 15-летию кафедры технологии хранения и переработки животноводческой продукции Кубанского ГАУ / отв. ред. А. А. Нестеренко. – Краснодар : КубГАУ (университет), 2019. – С. 366–373.

72. Забашта, Н. Н. Экологические аспекты производства мяса для изготовления продуктов детского и функционального питания / Н. Н. Забашта, Е. Н. Головко, И. Н. Тузов // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – Т. 1, № 39. – С. 94–99.

73. Забашта, Н.Н. Натуральное органическое сырье для производства продуктов питания на мясной основе : монография / Н. Н. Забашта, Е. Н. Головко, А. Б. Власов. – Краснодар, 2014. – 229 с.

74. Забашта, Н.Н. Производство органической говядины для детского питания / Н. Н. Забашта, Е. Н. Головко, С. В. Патиева // Инновационные подходы в ветеринарной и зоотехнической науке и практике : сб. ст. по материалам Междунар. науч.-практ. интернет-конференции. – Ставрополь : Ставропольский ГАУ (университет), 2016. – С. 515–519.

75. Забашта, С. Н. Агроландшафты поставщиков мясного сырья для детского функционального питания / С. Н. Забашта, А. В. Забашта, Е. Н. Головко // Сборник научных трудов КРИА ДПО ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ / отв. ред. С. Н. Забашта. – Краснодар : ООО Издательский Дом – Юг, 2019. – С. 108–113.

76. Забашта, С. Н. Высокопродуктивный молодняк крупного рогатого скота для получения органической говядины / С. Н. Забашта, Н. Н. Забашта, Е. Н. Головко // Сборник научных трудов КРИА ДПО ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ / отв. ред. С. Н. Забашта. – Краснодар : ООО Издательский Дом – Юг, 2016. – С. 93–97.

77. Забашта, С. Н. Проблема накопления токсичных элементов в объектах окружающей среды при производстве органического мясного сырья / С. Н. Забашта, Н. Н. Забашта, Е. Н. Головко // Сборник научных трудов КРИА ДПО ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ / отв. ред. С. Н. Забашта. – Краснодар : ООО Издательский Дом – Юг, 2016. – С. 15–19.

78. Забашта, С. Н. Техногенно-природные системы хозяйств–поставщиков органического мясного сырья для детского и функционального питания / С. Н. Забашта, А. В. Забашта, Н. Н. Забашта // Сборник научных трудов КРИА ДПО ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ / отв. ред. С. Н. Забашта. – Краснодар : ООО Издательский Дом – Юг, 2017. – С. 47–52.

79. Забашта, С. Н. Экологическое состояние агроландшафтов предгорных районов ЮФО / С. Н. Забашта, Н. Н. Забашта, А. В. Забашта // Сборник научных трудов КРИА ДПО ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ / отв. ред. С. Н. Забашта. – Краснодар : ООО Издательский Дом – Юг, 2017. – С. 11–17.

80. Захаров, Н. Б. Влияние породы и возраста бычков на качество говядины / Н. Б. Захаров, А. Г. Незавитин // Зоотехния. – 2003. – № 3. – С. 29–30.

81. Использование генетических ресурсов крупного рогатого скота разного направления продуктивности для увеличения производства говядины на Южном Урале : монография / В. И. Косилов, С. И. Мироненко, Д. А. Андриенко [и др]. – Оренбург : Оренбургский государственный аграрный университет, 2016. – 316 с.

82. Исследование тяжелых металлов в мышечной ткани бычков / Л. И. Кибкало, Т. О. Грошевская, Н. А. Гончарова [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 2. – С. 46–47.

83. Исхаков, Р. С. Мясная продуктивность молодняка черно-пестрой породы и ее помесей с обрак / Р. С. Исхаков, Н. М. Губайдулин, Х. Х. Тагиров // Известия Самарской ГСХА. – 2014. – № 1.– С. 89–93.

84. Камышева, К. С. Основы микробиологии и иммунологии : учебное пособие для среднего профессионального образования / К. С. Камышева. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2020. – 343 с. – ISBN 978-5-222-30285-9.

85. Качество и безопасность мясного сырья крупного рогатого скота / Н. Н. Забашта, Т. К. Кузнецова, А. Ф. Глазов, Е. Н. Головко, О. А. Полежаева // Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных : материалы V Междунар. науч.-практ. конф., ч. 2. – Краснодар, 2012. – С. 88–89.

86. Качество мяса бычков, выращенных на пастбищах северного Кавказа / А. В. Забашта, Н. Н. Забашта, Е. Н. Головко, И. А. Синельщикова, Е. П. Лисовицкая // Ветеринария Кубани. – 2020. – № 6. – С. 15–17.

87. Каюмов, Ф. Г. Калмыцкий скот и пути его совершенствования : монография / Ф. Г. Каюмов, В. Э. Баринов, Н. В. Манджиев. – Оренбург–Элиста : ООО «Агентство «Пресса», 2015. – 158 с.

88. Каюмов, Ф. Г. Развитие мясного скотоводства в России / Ф. Г. Каюмов, С. С. Польских // Генетика и разведение животных. – 2016. – № 1. – С. 52–57.

89. Кибкало, Л. И. Исследование туш крупного рогатого скота по естественно-анатомическим частям / Л. И. Кибкало // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – № 1. – С. 98–101.

90. Кибкало, Л. И. Особенности морфологического состава туш и их анатомических частей у чистопородных и помесных бычков / Л. И. Кибкало, Т. В. Матвеева, И. А. Казначеева // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 4. – С. 58–61.

91. Кибкало, Л. И. Оценка качества мяса голштинских бычков. Ч. 4 / Л. И. Кибкало, И. О. Пименов // Аграрная наука – сельскому хозяйству : сб. по материалам Всеросс. науч.-практ. конф. / отв. за вып. И. Я. Пигорев. – 2009. – С. 151–154.

92. Кибкало, Л. И. Оценка мясной продуктивности бычков симментальской и голштинской пород в условиях Центрального Черноземья / Л. И. Кибкало, Е. С. Кочелаева // Зоотехния. – 2016. – № 3. – С. 22–25.

93. Кибкало, Л. И. Оценка полномясности туш крупного рогатого скота / Л. И. Кибкало, Т. О. Грошевская, О. Е. Татьяничева // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 1. – С. 70–73

94. Кибкало, Л. И. Оценка туш крупного рогатого скота по естественно анатомическим частям / Л. И. Кибкало, Е. С. Кочелаева // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 6. – С. 56–57.

95. Кибкало, Л. И. Химический состав и калорийность мяса / Л. И. Кибкало, Т. В. Матвеева, И. В. Матвеева // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 2. – С. 97–99.

96. Козырев, И. В. Межгосударственные и национальные стандарты на продуктивных животных и продукты убоя / И. В. Козырев, Т. М. Миттельштейн // Мясные технологии. – 2015. – № 2. – С. 12–14.

97. Комарова, О. П. Снижение пестицидной нагрузки как основа экологической безопасности сельских территорий / О. П. Комаров, С. В. Земляницына // Фундаментальные исследования : Издат. дом «Академия Естествознания». – 2020. – № 3. – С. 54–59. – URL : https://fundamental-research.ru/ru/article/view? id=42699 (дата обращения : 17.03.2023).

98. Косилов, В. И. Динамика весового роста мускулатуры основных отделов скелета у молодняка красной степной породы в постнатальном периоде онтогенеза / В. И. Косилов, Д. А. Андриенко, Е. А. Никонова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2016. – № 1(57). – С. 180–184.

99. Косилов, В. И. Интенсивность роста чистопородных и помесных бычков по возрастным периодам / В. И. Косилов // Состояние и перспективы увеличения продукции животноводства. – 2003. – С. 101–107.

100. Косилов, В. И. Качество естественно–анатомических частей полутуши бычков разных пород / В. И. Косилов, И. В. Миронова // Вестник АПК Верхневолжья. – 2022. – № 2(58). – С. 51–57.

101. Кулданбаев, Н. К. Актуальные аспекты мониторинга загрязнения почв тяжелыми металлами / Н. К. Кулданбаев // Вестник КазНМУ. – 2014. – № 2(4). – С. 45–48.

102. Куликова, Е. Ю. Цели, задачи и структура геоэкологического мониторинга при освоении подземного пространства / Е. Ю. Куликова // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2013. – № 7. – С. 152–157.

103. Лисицын, А. Б. Проблемы создания индустрии питания для школьников / А. Б. Лисицын, А. В. Устинова // Мясная индустрия. – 2006. – № 8. – С. 10–12.

104. Лисицын, А. Б. Функциональные продукты на мясной основе / А. Б. Лисицын, А. В. Устинова, Н. Е. Белякина // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2007. – № 8. – С. 59–64.

105. Лисовицкая, Е. П. Специализированные мясные консервы, обогащенные микроэлементами / Е. П. Лисовицкая, Н. Н. Забашта, Н. Ю. Сарбатова // Пищевая индустрия. – 2019. – № 1(39). – С. 20–22.

106. Методика измерений массовых концентраций железа, кадмия, кобальта, марганца, никеля, меди, цинка, хрома и свинца в питьевых, поверхностных и сточных водах методом пламенной атомно-абсорбционной спектрометрии: актуализированная редакция. – Москва : ФБУ ФЦАО. – 22 с. ; ПНДФ 14.1:2:4.214–06.

107. Методические рекомендации по изучению мясной продуктивности и качества мяса крупного рогатого скота / Д. А. Смирнов, Д. Л. Левантин, Г. В. Епифанов [и др.] / ВАСХНИЛ, ВНИИ животноводства, ВНИИ мясной промышленности. – Дубровицы : ВИЖ, 1977. – 53 с.

108. Методические указания по определению мышьяка в почвах фотометрическим методом: актуализированная редакция / А. А. Титовой, Н. А. Чеботарева, А. П. Плешкова. – Москва : ЦИНАО, 1993. – 10 с.

109. Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства / А. В. Кузнецов, А. П. Фесюн, С. Г. Самохвалов, Э. П. Махонько. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Москва : ЦИНАО, 1992. – 59 с.

110. Методические указания по патогистологической технике: актуализированная редакция. – Москва : Управление ветеринарии Федерального агентства по сельскому хозяйству, 2005. – 35 с.

111. Методологические принципы оценки мясной продуктивности и качества мяса крупного рогатого скота / Е. С. Афанасьева, Г. П. Легошин, О. Н. Могиленец [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – № 7. – С. 6–8.

112. Методы определения микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде : справочник. Т. 1, 2: актуализированная редакция / отв. ред. М. А. Клисенко. – Москва : Колос, 1992. – 567 с.

113. Мониторинг токсикантов в мясном сырье для детского питания / Н. Н. Забашта, Е. Н. Головко, И. А. Синельщикова, Н. Г. Ижевская, А. В. Забашта // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. – 2022. – Т. 11, № 1. – С. 138–142.

114. Мониторинг экологической ситуации хозяйств–поставщиков ягнятины и говядины для детского питания / И. А. Синельщикова, Е. Н. Головко, Н. Н. Забашта, Е. Н. Аракчеева, А. Н. Андросова, Н. В, Быченко. – DOI : 10.48612/sbornik–2022–2–18 // Сборник научных трудов КНЦЗВ. – 2022. – Т. 11, № 1. – С. 85–93.

115. МУ 5178–90. Методические указания по обнаружению и определению содержания общей ртути в пищевых продуктах методом беспламенной атомной

абсорбции: актуализированная редакция / В. А. Тудедьян, К. Н. Эллер, И. Ю. Аманова, Т. И. Киселева. – Москва, 1989. – 9 с.

116. Мясная продуктивность бычков симментальской породы и ее двух-трех породных помесей с голштинами, немецкой пятнистой и лимузинами / В. И. Косилов, Н. К. Комарова, С. И. Мироненко [и др.] // Известия Оренбургского ГАУ. – 2012. – № 1(33). – С. 119–122.

117. Мясная продуктивность и качество мяса бычков различных генотипов в условиях промышленной технологии / Р. Г. Исхаков, В. И. Левахин, Е. А. Ажмулдинов [и др.]. // Вестник мясного скотоводства. – 2013. – Т. 2, № 80. – С. 57–61.

118. Мясная продуктивность и качество продуктов убоя чистопородных и помесных бычков / В. И. Косилов, Е. А. Никонова, А. В. Харламов, С. Д. Тюлебаев // Мичуринский агрономический вестник. – 2018. – № 1. – С. 26–32.

119. Мясная продуктивность помесных абердин-ангус × черно-пестрых бычков в зависимости от весовых кондиций / С. В. Сидунов, И. Г. Зубко, И. С. Петрушко [и др.] // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2011. – Т. 47, № 1. – С. 431–443.

120. Мясное скотоводство в нашей стране, новые порода и типы, созданные в последние годы / Ф. Г. Каюмов, А. В. Кудашева, К. М. Джуламанов, С. Д. Тюлебаев // Зоотехния. – 2014. – № 8. – С. 18–19.

121. Накопление и перераспределение тяжелых металлов в почвах г. Новодвинска / И. Н. Бечина, Л. Ф. Попова, А. И. Васильева, Ю. С. Коробицина // Научный диалог. – 2013. – № 3(15): Естествознание. Экология. Науки о земле. – С. 7–25.

122. Нормы предельно допустимой концентрации нитратов и нитритов в кормах для сельскохозяйственных животных и основных видах сырья для комбикормов: актуализированная редакция : утв. Главным государственным ветеринарным инспектором СССР 18.02.1989 № 143–4/78–5а. – 8 с.

123. О возрасте убоя бычков симментальской породы на детское питание / Н. Н. Забашта, Е. Н. Головко, И. А. Синельщикова, А. Н. Андросова,

А. Ю. Марченко. – DOI : 10.48612/sbornik–2021–2–10 // Сборник научных трудов КНЦЗВ. – 2021. – Т. 10, № 2. – С. 46–51.

124. О Доктрине национальной продовольственной безопасности Республики Беларусь до 2030 года [Электронный ресурс]: актуализированная редакция : постановление Совета Министров Республики Беларусь от 15.12.2017 № 962 / Консультант Плюс : Беларусь, Технология 3000 // ООО «Юр Спектр», Национальный Центр правовой информации Республика Беларусь. – Минск, 2017. – 33 с. – URL : https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=C21700962.

125. Обеспечение экологической безопасности в сырьевой зоне производства говядины для детского питания : методические рекомендации / А. В. Забашта [и др.]. – Краснодар, 2023. – 44 с.

126. Обеспечение экологической безопасности производства говядины для детского питания / Н. Н. Забашта, Е. Н. Головко, И. А. Синельщикова, Е. П. Лисовицкая, А. В. Забашта // Молочное и мясное скотоводство. – 2021. – № 2. – С. 18–21.

127. Овсянников, А. И. Основы опытного дела в животноводстве : учебное пособие для высших учебных заведений / А. И. Овсянников. – Москва : Колос, 1976. – 304 с.

128. Ориентировочно-допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве: актуализированная редакция: гигиенические нормативы. – Москва : Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009. – 10 с.

129. Особенности агроландшафтов в хозяйствах–поставщиках мясного сырья для детского и функционального питания : монография / Н. Н. Забашта, А. Г. Кощаев, А. В. Забашта, Е. Н. Головко. – Краснодар : КубГАУ (университет), 2018. – 228 с.

130. Особенности роста голштинизированного и швицезебувидного молодняка / Н. Н. Забашта, И. Т. Тиллоев, С. А. Тузова, А. В. Забашта // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2019. – № 81. – С. 251–255.

131. Откорм бычков черно-пестрой породы по природоподобной технологии / Н. Н. Забашта, Е. Н. Головко, Е. П. Лисовицкая, А. В. Забашта // Комбикорма. – 2021. – № 3. – С. 47–50.

132. Пахомов, И. Я. Основы научных исследований в животноводстве и патентоведения : учебно-методическое пособие для студентов высших учебных заведений / И. Я. Пахомов, Н. П. Разумовский. – Витебск : УО ВГАВМ, 2007. – 116 с.

133. Перечень предельно допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно допустимых количеств (ОДК) химических веществ в почве: актуализированная редакция : утв. заместителем Главного государственного санитарного врача СССР от 19.11.1991 № 6229–91. – Москва, 1991. – 19 с.

134. Перкель, Т. П. Физико-химические и биохимические основы производства мяса и мясных продуктов : учебное пособие / Т. П. Перкель. – Кемерово : РИО Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2004. – 100 с.

135. Питательная ценность и безопасность говядины для детского питания / Н. Н. Забашта, Е. Н. Головко, Н. В. Быченко, И. А. Синельщикова, А. В. Забашта // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. – 2022. – Т. 11, № 1. – С. 142–146.

136. Повышение мясной продуктивности и качества мяса скота калмыцкой породы методом вводного скрещивания / Ф. Г. Каюмов, А. В. Кудашева, Н. А. Калашников, Т. М. Сидихов // Вестник мясного скотоводства. – 2015. – № 1(89). – С. 38–44.

137. Предельно допустимые остаточные количества пестицидов в кормах для сельскохозяйственных животных: актуализированная редакция : утв. Главным государственным ветеринарным инспектором СССР 17.05.1977 № 117–11б. – 5 с.

138. Продуктивность звеньев и накопление биогенных ресурсов плодородия почвы в биологизированных севооборотах лесостепи Поволжья. Ч. 2 / А. Л. Тойгильдин, В. И. Морозов, М. И. Подсевалов [и др.] // Аграрная наука

и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения : сб. по материалам VI Междунар. науч.-практ. конф. / ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА имени П.А. Столыпина». – 2015. – С. 26.

139. Проект концепции устойчивого развития мясного скотоводства в Российской Федерации до 2030 года / Х. А. Амерханов, С. А. Мирошников, Р. В. Костюк [и др.] // Вестник мясного скотоводства. – 2017. – № 1(97). – С. 7–11.

140. Производство экологически безопасного высококачественного мясного сырья в специализированных сырьевых зонах для выработки продуктов детского и диетического питания : методические рекомендации / Н. Н. Забашта, Т. К. Кузнецова, Е. Н. Головко [и др.]. – Краснодар, 2012. – 28 с.

141. Прохоров, И. П. Динамика роста мускулатуры чистопородного и помесного молодняка крупного рогатого скота / И. П. Прохоров, В. Н. Лукьянов, О. А. Калмыкова // Достижения науки и техники АПК. – 2015. – Т. 29, № 2. – С. 40–42.

142. Рекомендации по разведению мясных пород крупного рогатого скота : методические указания / Х. А. Амерханов, Ф. Г. Каюмов, Н. П. Герасимов [и др.]. – Оренбург : Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства, 2017. – 28 с.

143. Российская Федерация. Законы. О производстве органической сельскохозяйственной продукции в Краснодарском крае: актуализированная редакция : Закон Краснодарского края от 01.11.2013 № 2826–КЗ : [принят Законодательным собранием Краснодарского края 22 окт. 2013 г. : одобрен Главой администрации (губернатором) Краснодарского края 1 нояб. 2013 г.]. – Краснодар, 2013. – 14 с.

144. СанПиН 1.2.366685–21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания: актуализированная редакция : издание официальное : утв. Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 28.01.2021 № 62296. – Москва, 2021. – 469 с.

145. СанПиН 2.3.2.1078–01. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы: актуализированная редакция : издание официальное : утв. Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 14.11.2001 № 36. – Москва, 2001. – 369 с.

146. Сердюкова, А. Ф. Последствия загрязнения почвы тяжелыми металлами / А. Ф. Сердюкова, Д. А. Барабанщиков // Молодой ученый. – 2017. – № 51(185). – С. 131–135.

147. Совершенствование потенциала весового роста калмыцкого скота методом двух и трехпородного скрещивания с герефордской и лимузинской породами в условиях Республики Калмыкия / С. Л. Босхаев, Н. П. Герасимов, О. А. Завьялов, А. Н. Фролов // Животноводство и кормопроизводство. – 2019. – № 4(102). – С. 87–97.

148. Стратегия повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года : распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.06.2016 № 1364-р. – Москва : Кремль, 2016. – 16 июня. – С. 17.

149. Стратегия создания мясного кластера на Ставрополье / В. И. Трухачев, М. И. Селионова, В. С. Скрипкин, О. В. Сычева // Вестник АПК Ставрополья. – 2017. – № 4(28). – С. 73–76.

150. Стребкова, З. В. Влияние экологических условий на качество продуктов животноводства / З. В. Стребкова, Н. В. Онистаренко, И. Н. Пенькова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. – 2011. – № 3(23). – С. 146–151.

151. Стрекозов, Н. И. Наше видение развития мясного животноводства России до 2020 года / Н. И. Стрекозов, А. В. Чинаров // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 8. – С. 3–4.

152. Суворов, А. И. Содержание тяжелых металлов в цепи «почва–растение–корма–животное–мясное сырье» / А. И. Суворов, Н. В. Кульпина, Н. Н. Забашта // Сборник научных трудов Ставропольского НИИЖК. – 2014. – Т. 2, № 7. – С. 620–624.

153. Сырьевое обеспечение и состояние отечественного производства продуктов детского питания / Р. С. Корочкина, В. В. Кузнецов, С. В. Симоненко, Т. А. Антипова, А. Ю. Золотин // Пищевая промышленность. – 2012. – № 3. – С. 16–20.

154. Технологическая модернизация и реконструкция ферм КРС : монография / В. И. Трухачев, И. В. Капустин, Н. З. Злыднев, Е. И. Капустина. – 2-е изд., перераб. и доп. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 296 с.

155. Технологический регламент по ускоренному освоению стародавних сенокосов и пастбищ на основе многовариантных технологий в разных почвенно-климатических зонах Ставропольского края : методические указания / В. Г. Гребенников, И. А. Шипилов, В. Н. Желтопузов, О. В. Хонина, И. П. Турун. – Ставрополь : Цех оперативной полиграфии ВНИИОК, 2015. – 76 с.

156. ТР ТС 015/2011. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности зерна»: актуализированная редакция : утв. Решением Комиссии Таможенного союза от 09.12.2011 № 874. – Москва : ЦСС «МСК», 2011. – 56 с.

157. ТР ТС 021/2011. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции»: актуализированная редакция : утв. Решением Комиссии Таможенного союза от 09.12.2011 № 880. – Москва : ЦСС «МСК», 2011. – 292 с.

158. ТР ТС 034/2013. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности мяса и мясной продукции»: актуализированная редакция : утв. Решением Комиссии Таможенного союза от 09.10.2013 № 68. – Москва : ЦСС «МСК», 2013. – 89 с.

159. Трухачев, В. И. Мясной рынок России: анализ состояния и перспективы развития / В. И. Трухачев, М. Г. Лещева, Ю. А. Юлдашбаев // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 11. – С. 3–9.

160. Тузов, И. Н. Адаптация мясного скота в условиях Краснодарского края / И. Н. Тузов, М. Г. Григорьева, П. П. Яковенко // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования : материалы Междунар. науч.-практ. конф. профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспи-

рантов СПбГУ, ч. I. – Санкт-Петербург : Изд-во СПбГУ (университет), 2013 – С. 69–271.

161. Тузов, И. Н. Влияние уровня пищевой активности на мясную продуктивность бычков голштинской породы / И. Н. Тузов, А. Г. Дикарев // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2011. – № 29. – С. 154–159.

162. Тузов, И. Н. Рост, развитие и мясная продуктивность голштинских бычков разных линий / И. Н Тузов, О. В. Свитенко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – № 36. – С. 228–231.

163. Федулов, Ю. П. Фотосинтез и дыхание растений : учебное пособие / Ю. П. Федулов, Ю. В. Подушин. – Краснодар : КубГАУ (университет), 2019. – 101 с.

164. Физиологические особенности животных в районах техногенного загрязнения / И. М. Донник, И. А. Шкуратова, А. Г. Исаева [и др.] // Аграрный вестник Урала. – 2012. – № 1(93). – С. 26–28.

165. Характеристика и история формирования мясного скотоводства Тюменской области / А. А. Бахарев [и др.]. // Мир инноваций. – 2017. – № 1. – С. 65–69.

166. Хвыля, С. И. Государственная стандартизация методов исследования в мясной промышленности / С. И. Хвыля, В. А. Пчелка // Мясные технологии. – 2013. – № 1. – С. 34–37.

167. Хвыля, С. И. Микроструктурный анализ мяса и мясных продуктов : учебное пособие / С. И. Хвыля, Т. М. Гиро. – Саратов : СГАУ имени Н.И. Вавилова (университет), 2008. – 132 с.

168. Шевелёва, О. М. Сравнительная оценка мясной продуктивности бычков разных пород в условиях Северного Зауралья / О. М. Шевелёва, С. В. Логинов // Известия оренбургского государственного аграрного университета. – 2017. – № 5(67). – С. 158–160.

169. Adzitey, F. Pale soft exudative (PSE) and dark firm dry (DFD) meats: Causes and measures to reduce these incidences – a mini review / F. Adzitey, H. Nurul // International Food Research Journal. – 2011. – № 18(1).

170. Ahmad, R. S. Nutritional Composition of Meat: In book: Meat Science and Nutrition / R. S. Ahmad, A. Imran, M. B. Hussain. – DOI : 10.5772/intechopen. 77045. – 2018.

171. Bacha, W. J. Color Atlas of Veterinary Histology. In book 3rd / W. J. Bacha, L. M. Bacha. – 2012. – 356 s. – ISBN 978-0-470-95851-3.

172. Bazzoli, I. Berry Factors associated with age at slaughter and carcass weight, price, and value of dairy cull cows / I. Bazzoli, M. de Marchi, D. P. A. Cecchinato. – DOI : 10.3168/jds.2013–6578 // Journal of Dairy Science. – 2013. – № 97(2). – S. 1082–1091.

173. Comparative Assessment of Meat Quality Characteristics of Cattle Depending on Breed, Age and Growing Conditions in the Republic of Kazakhstan / G. Oraz, A. Ospanov, U. Chomanov, A. Semenova, S. Islyakova. – DOI : 10.3844/ojbsci.2022.201.213 // Journal of Biological Sciences. – 2022. – № 22(2). – S. 201–213.

174. Consumers' quality perception of national branded, national store branded, and imported store branded beef. / M. Banovic, K. G. Grunert, M. M. Barreira, M. A. Fontes // MeatScience. – 2010. – № 84. – S. 54–65.

175. Danilova, I. A. Organization of the technological process at a meat–processing enterprise using the HACCP system / I. A. Danilova, A. V. Borodin, V. V. Barbashinskaya // Scientific and Practical Foundations in the Field of Commodity Science : Proceedings of the National Scientific and Practical Conference Technology. – Moscow : Organization of Commercial Activity and Ecology, 2019. – S. 28–32.

176. Food safety and hygiene : A review / S. l. Kamboj, N. Gupta, J. D. Bandral, G. Gandotra. – DOI : 10.22271/chemi.2020.v8.i2f.8794 // International Journal of Chemical Studies. – 2020. – № 8(2). – S. 358–368.

177. Genetic parameters for concentrations of minerals in longissimus muscle and their associations with palatability traits in Angus cattle1 / R. G. Mateescu, A. J. Garmyn, R. G. Tait [et al.] // Animal Science. – 2013. – № 91. – S. 1067–1075.

178. Gizatullin, R. S. The state and prospects of increasing the production of beef in the Republic of Bashkortostan / R. S. Gizatullin, T. A. Sedykh // Proc. of the national Sci. Conf. «Achievements of Science and Innovation». – 2017. – P. 208–215.

179. Hale, D. S. Quality and Yield Grades / D. S. Hale, K. Goodson, J. W. Savel Beef // Department of Animal Science Texas Agri Life Extension Service College Station. – 2010. – S. 1–9. – TX 77843–2471.

180. Impact of a severe flood on large–scale contamination of arable soils by potentially toxic elements (Serbia) / S. Antic–Mladenovic, M. Kresovic, D. Cakmak [et al.] // Environ Geochem Health. – 2019. – № 41. – S. 249–266.

181. Influence of Genotype and Slaughter Age on the Content of Selected Minerals and Fatty Acids in the Longissimus Thoracis Muscle of Crossbred Bulls / M. Momot, Z. Nogalski, P. Pogorzelska–Przybyłek, M. Sobczuk–SzulInfluence. – DOI : 10.3390/ani1011 // Animals. – 2020. – № 10. – 12 s.

182. Intramuscular fat content in meat–producing animals: development, genetic and nutritional control, and identification of putative markers / J. F. Hocquette, F. Gondret, E. Baeza, F. Medale, C. Pethick // Animal. – 2010. – № 4. – S. 303–319.

183. Korochkina, R. S. Raw materials supply and the state of domestic production of baby food / R. S. Korochkina, V.V. Kuznetsov // Food industry. – 2012. – № 3. – S. 16–20.

184. Lysine, methionine, phenylalanine, arginine, valine, isoleucine, leucine, and threonine maintenance requirements of broiler breeders / N. K. Sakomura, R. D. Ekmay, S. J. Mei, C. N. Coon. – DOI : 10.3382/ps/pev287 // Poultry Science. – 2015. – № 94(11). – S. 2715–2721.

185. Organization and conduct of practical training at slaughterhouse enterprises and in state laboratories of veterinary and sanitary examination of food markets : textbook / M. F. Borovkov, S. V. Redkin, A. T. Volkov [et al.]. – Moscow : OOO Cross Media Kom, 2017. – 107 s.

186. Phytoremediation of Heavy Metal–Contaminated Sites: Eco-Environmental Concerns, Field Studies, Sustainability Issues and Future Prospects / G. Saxena

[et al.]. – DOI : 10.1007/398_2019_24 // Reviews of Environmental Contamination and Toxicology. – 2019. – S. 67.

187. Pilarczyk, R. Concentrations of Toxic and Nutritional Essential Elements in Meat from Different Beef Breeds Reared under Intensive Production Systems / R. Pilarczyk. – DOI : 10.1007/s12011-014-9913-y // Biological Trace Element Research. – 2014. – № 158. – S. 36–44.

188. Protein quality evaluation of animal food proteins by in–vitro methodologies / J. M. Barron–Hoyos, A. R. Archuleta, M. del Refugio Falcon–Villa, R. Canett–Romero, F. J. Cinco–Moroyoqui, A. L. Romero–Barancini, E. O. Rueda–Puente // Food and Nutrition. – 2013. – № 4. – S. 376–384.

189. Reduction of slaughter age of Hanwoo steers by early genotyping based on meat yield index / C. D. Jeong, M. Islam, J.–J. Kim, Y. I. Cho, S.–S. Lee. – DOI : 10.5713/ajas.19.0503 // Asian Australasian J. of Anim. Sci. – 2019. – № 33(5). – S. 770–777.

190. Sheveleva, O. M. Main trends and prospects for the development of beef cattle breeding in the Urals federal district / O.V. Sheveleva, A. A. Bakharev, S. F. Sukhanova. – DOI : 10.1088/1755–1315/341/1/012023 // IOP Conference Series Earth and Environmental Science. – 2019. – № 341(1). – S. 12–23.

191. Slaughter value of crossbred beef steers as depending on fattening intensity and slaughterage of animals / Z. Nogalski, P. Pogorzelska, Z. Wielgosz–Groth [et al.]. – DOI : 10.15193/zntj/2013/88/51-60 // Zywnosc : Nauka Technologia. – 2013. – № 88. – S. 51–60.

192. The Effect of Slaughter Weight and Fattening Intensity on Changes in Carcass Fatness in Young Holstein–Friesian Bulls / Z. Nogalski, Z. Wielgosz–Groth, C. Purwin, A. Nogalska, M. Sobczuk–Szul, R. Winarski, P. Pogorzelska. – DOI : 10.4081/ijas.2014.2824. // Italian Journal of Animal Science. – 2014. – № 13. – S. 66–72.

193. The effects of age at slaughter, genotype and finishing system on the biochemical properties, muscle fibre type characteristics and eating quality of bull beef from suckled calves / C. Maltin, K. Sinclair, P. Warriss, C. Grant, A. Porter,

M. Delday, C. Warkup. – DOI : 10.1017/S1357729800009462 // Animal Science. – 1998. – № 66(2). – S. 341–348.

194. The IFOAM norms for organic production and processing. – 2012. – 134 s.

195. The IFOAM norms for organic production and processing. – 2014. – 131 p.

196. The impact of ultimate pH on muscle characteristics and sensory attributes of the longissimus thoracis within the dark cutting beef carcass grade / J. Holdstock [et al.] // Meat Science. – 2014. – № 98(4). – S. 842–849. – ISSN 0309–1740.

197. Velichko, N. A. The possibility of using broccoli cabbage for enrichment of minced meat semi–finished products / N. A. Velichko, A. I. Mashanov, I. V. Buyanova // Bulletin of KrasGAU. – 2018. – № 3. – S. 160–164.

198. Williams, P. Nutritional composition of red meat / P. Williams. – DOI : 10.1111/j.1747-0080.2007.00197.x // Nutrition and Dietetics. – 2007. – № 64(4). – S. 113–119.

199. Zabashta, N. N. Development of technology for producing organic pork with the introduce of probiotics, prebiotics and synbiotics into the diet / N. N. Zabashta, A. A. Nesterenko, A. V. Zabashta. – DOI : 10.35940/ijitee.B6872.129219 // International journal of innovative technology and exploring engineering. – 2019. – Vol. 9, № 2. – S. 762–765.

200. Zachesova, I. A. Assessment of the quality of canned venison from various manufacturers / I. A. Zachesova, S. I. Kindirova // Innovative Solutions and Development Prospects: collection of proceedings of the National Scientific and Practical Conference Commodity Science, Technology and Expertise. – Moscow, 2018. – S. 155–160.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ АГРАРНЫЙ ЦЕНТР»

СЕРТИФИКАТ

Настоящим удостоверяется, что

ЗАБАШТА
АНАСТАСИЯ ВАСИЛЬЕВНА

принимал(а) участие в работе
VII МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
«Инновационные разработки молодых ученых
– развитию агропромышленного комплекса»

Директор
ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ» В.В. Кулинцев

3-4 октября 2019 г.
г. Ставрополь

Евразийская
технологическая платформа
Ассоциация "ТППТ АПК"
ФГБОУ ВО
«Майкопский государственный
технологический университет»
СЕРТИФИКАТ
№ 110419-41
участника круглого стола
«ФОРМИРОВАНИЕ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ НАЦИОНАЛЬНОГО РЫНКА
ОРГАНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ В РЕСПУБЛИКЕ АДЫГЕЯ»
выдан
ЗАБАШТА АНАСТАСИИ ВАСИЛЬЕВНЕ
Директор Ассоциации "ТППТ АПК"
А.В. Журавлев
Ректор ФГБОУ ВО «МГТУ»
С.К. Кушхева
11 июня 2019 г.
г. Майкоп

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
"СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ АГРАРНЫЙ ЦЕНТР"

СЕРТИФИКАТ

VIII МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
«Инновационные разработки молодых ученых – развитию агропромышленного комплекса»

настоящим подтверждает что,

ЗАБАШТА АНАСТАСИЯ ВАСИЛЬЕВНА

принял(а) участие в конференции с докладом:

«Экология сырьевой зоны поставщиков мясного сырья для детского питания»

Директор
ФГБНУ "Северо-Кавказский ФНАЦ" **В.В. Кулинцев**

23 октября 2020 г.
г. Ставрополь

CERTIFICATE

This is to confirm that

Zabashta Anastasia

participated the XIV International Scientific and Practical Conference

«STATE AND DEVELOPMENT PROSPECTS OF AGRIBUSINESS»
(«INTERAGROMASH 2021» Conference)
using remote technologies

within the framework of the Agribusiness Forum of the South of Russia: exhibitions «Interagromash», «Agrotechnologies»

K. N. Rachalovskiy
Minister of Agriculture and Food of the Rostov region

February 24 – 26, 2021
Russian Federation

B.Ch. Meskhi
Rector of Don State Technical University

INTERAGROMASH2021 000179

ВСЕРОССИЙСКИЙ НИИ ОВЦЕВОДСТВА И КОЗОВОДСТВА –

филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр»

СЕРТИФИКАТ УЧАСТНИКА

Международной научной конференции
«Инновационные научные разработки – развитию агропромышленного комплекса»,
посвящённой 90-летию ВНИИОК

выдан

Забашта Анастасии Васильевне

Директор
ВНИИОК

А. И. Суров

г. Ставрополь, 2022 г.

Приложение 2

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной
и инновационной деятельности
ФГБОУ ВО «Башкирский
государственный аграрный университет»,
д-р биол. наук, доцент
_____ И.В. Чудов
«10» _____ 2023 г.

КАРТА ОБРАТНОЙ СВЯЗИ

Результаты научных исследований аспиранта кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики Забашты Анастасии Васильевны по диссертационной работе на тему: «Экологический мониторинг и оптимизация условий получения говядины для производства детских мясных консервов», выполненной по специальности 4.2.2. Санитария, гигиена, экология, ветеринарно-санитарная экспертиза и биобезопасность приняты к внедрению в учебный процесс ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет». Они используются как справочный материал для лекций и лабораторно-практических занятий для студентов, подготовки квалификационных научных работ и будут учтены при выполнении научных исследований аспирантов и соискателей на факультете биотехнологии и ветеринарной медицины. Результаты научных исследований аспиранта кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики Забашты Анастасии Васильевны по диссертационной работе на тему: «Экологический мониторинг и оптимизация условий получения говядины для производства детских мясных консервов» рассмотрены и одобрены на заседании ученого совета факультета биотехнологий и ветеринарной медицины (протокол №3 от 23.10.2023 года).

Декан факультета биотехнологии
и ветеринарной медицины,
доктор вет. наук, доцент Г.В. Базекин

Подпись Базекина
УДОСТОВЕРЯЕТ
Заведующий канцелярией
«23» 10 2023 г.
ИНН 0278011005

УТВЕРЖДАЮ

Ректор
Федерального государственного
бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Чувашский государственный аграрный
университет»,
кандидат экономических наук, доцент
_____ А. Е. Макушев
«____» октября 2023 г.

КАРТА ОБРАТНОЙ СВЯЗИ

Результаты научных исследований аспиранта кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики Забашты Анастасии Васильевны по диссертационной работе на тему: «Экологический мониторинг и оптимизация условий получения говядины для производства детских мясных консервов», выполненной по специальности 4.2.2. Санитария, гигиена, экология, ветеринарно-санитарная экспертиза и биобезопасность приняты к внедрению в учебный процесс Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Чувашский государственный аграрный университет». Они используются как справочный материал для лекций и лабораторно-практических занятий для студентов, подготовки квалификационных научных работ и будут учтены при выполнении научных исследований аспирантов и соискателей на факультетах биотехнологий и агрономии, ветеринарной медицины и зоотехнии.

Декан факультета
биотехнологий и агрономии,
кандидат химических наук, доцент О.В. Каюкова

Декан факультета
ветеринарной медицины и зоотехнии,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Г.М. Тобоев

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе и цифровой трансформации
ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»,
д-р. биол. наук, профессор
_____ А. М. Ежкова
«____» _____ 2023 г.

КАРТА ОБРАТНОЙ СВЯЗИ

Результаты научных исследований аспиранта кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики Забашты Анастасии Васильевны по диссертационной работе на тему: «Экологический мониторинг и оптимизация условий получения говядины для производства детских мясных консервов», выполненной по специальности 4.2.2. Санитария, гигиена, экология, ветеринарно-санитарная экспертиза и биобезопасность приняты к внедрению в учебный процесс ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана». Они используются как справочный материал для лекций и лабораторно-практических занятий для студентов, подготовки квалификационных научных работ и будут учтены при выполнении научных исследований аспирантов и соискателей на факультетах ветеринарной медицины, биотехнологии и стандартизации.

Декан факультета
ветеринарной медицины,
кандидат ветеринарных наук, доцент Ф. М. Нургалиев

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе
и стратегическому развитию
ФГБОУ ВО «Ставропольский
государственный аграрный университет»,
д-р. экон. наук, профессор
_____ А.Н. Бобрышев
«___» _____ 2023 г.

КАРТА ОБРАТНОЙ СВЯЗИ

Результаты научных исследований аспиранта кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики Забашты Анастасии Васильевны по диссертационной работе на тему: «Экологический мониторинг и оптимизация условий получения говядины для производства детских мясных консервов», выполненной по специальности 4.2.2. Санитария, гигиена, экология, ветеринарно-санитарная экспертиза и биобезопасность приняты к внедрению в учебный процесс ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет». Они используются как справочный материал для лекций и лабораторно-практических занятий для студентов, подготовки квалификационных научных работ и будут учтены при выполнении научных исследований аспирантов и соискателей в институте ветеринарии и биотехнологий.

Директор института
ветеринарии и биотехнологий,
доктор биологических наук В.С. Скрипкин

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по научной работе
ФГБОУ ВО «Северного Зауралья
государственный аграрный университет»,
канд. техн. наук, доцент
_____ Д. О. Суринский
«23» октября 2023 г.

КАРТА ОБРАТНОЙ СВЯЗИ

Результаты научных исследований аспиранта кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики Забашты Анастасии Васильевны по диссертационной работе на тему: «Экологический мониторинг и оптимизация условий получения говядины для производства детских мясных консервов», выполненной по специальности 4.2.2. Санитария, гигиена, экология, ветеринарно-санитарная экспертиза и биобезопасность приняты к внедрению в учебный процесс ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья. Они используются как справочный материал для лекций и лабораторно-практических занятий для студентов, подготовки квалификационных научных работ и будут учтены при выполнении научных исследований аспирантов и соискателей в институте биотехнологии и ветеринарной медицины.

Директор института биотехнологии и
ветеринарной медицины Бахарев А.А.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по научно-исследовательской работе
ФГБОУ ВО «Волгоградский
государственный аграрный университет»,
д-р биол. наук, профессор
_____ А. А. Ряднов
«22» октября 2023 г.

КАРТА ОБРАТНОЙ СВЯЗИ

Результаты научных исследований аспиранта кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики Забашты Анастасии Васильевны по диссертационной работе на тему: «Экологический мониторинг и оптимизация условий получения говядины для производства детских мясных консервов», выполненной по специальности 4.2.2. Санитария, гигиена, экология, ветеринарно-санитарная экспертиза и биобезопасность приняты к внедрению в учебный процесс ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет». Они используются как справочный материал для лекций и лабораторно-практических занятий для студентов, подготовки квалификационных научных работ и будут учтены при выполнении научных исследований аспирантов и соискателей на факультете «Биотехнологий и ветеринарной медицины».

Декан факультета
«Биотехнологий и ветеринарной медицины»,
д-р. биол. наук, доцент Ранделин Д.А.

Подписи т.т. Ряднова А.А., Ранделина Д.А.
ЗАВЕРЯЮ: начальник отдела по работе с персоналом Е.Н.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной, инновационной и международной работе
ФГБОУ ВО СПбГАУ,
канд. ветеринар. наук, доцент
_____ Р. О. Колесников
«__» _____ 2023 г.

КАРТА ОБРАТНОЙ СВЯЗИ

Результаты научных исследований аспиранта кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики Забашты Анастасии Васильевны по диссертационной работе на тему: «Экологический мониторинг и оптимизация условий получения говядины для производства детских мясных консервов», выполненной по специальности 4.2.2. Санитария, гигиена, экология, ветеринарно-санитарная экспертиза и биобезопасность приняты к внедрению в учебный процесс ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет». Они используются как справочный материал для лекций и лабораторно-практических занятий для студентов, подготовки квалификационных научных работ и будут учтены при выполнении научных исследований аспирантов и соискателей на факультете зооинженерии и биотехнологии.

Материалы рассмотрены на заседании ученого совета факультета зооинженерии и биотехнологий, протокол № 10 от 24 октября 2023 г.

Наименование организации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», кафедра крупного животноводства

Почтовый адрес
196601, Россия, г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2
Тел. 8(812) 470-04-22
E-mail: agro@spbgau.ru. Web-сайт: www. spbgau.ru

Декан факультета
зооинженерии и биотехнологии С.П. Скляров

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет
им. И. Т. Трубилина», канд.
экономн. наук, доцент
_____ А. В. Петух
«30» октября 2023 г.

КАРТА ОБРАТНОЙ СВЯЗИ

Результаты научных исследований аспиранта кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики Забашты Анастасии Васильевны по диссертационной работе на тему: «Экологический мониторинг и оптимизация условий получения говядины для производства детских мясных консервов», выполненной по специальности 4.2.2. Санитария, гигиена, экология, ветеринарно-санитарная экспертиза и биобезопасность приняты к внедрению в учебный процесс ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина». Они используются как справочный материал для лекций и лабораторно-практических занятий для студентов, подготовки квалификационных научных работ и будут учтены при выполнении научных исследований аспирантов и соискателей на факультете ветеринарной медицины.

Декан факультета ветеринарной
медицины, канд. вет. наук, доцент А. Н. Шевченко

Приложение 3

Запрещенные пестициды в Краснодарском крае

Торговое название	Запрещенное соединение
ДДТ(дихлордифинилтрихлорэтан), ГХЦГ(гексахлорциклогексан)	Хлорорганические соединения
Гексахлорбензол (перхлордивинил)	
Пиримор	Фосфорорганические соединения
Метафос (вофатокс)	
Азинфосметил	
Метилпаратион	
Фозалон (золон)	
Би-58	
Базудин (диазинон)	
Граунд (глифосат)	Фосфоноглицин, N-(фосфонометил)глицин
Метабром	Метилбромид
Демитан (феназахин)	4-[2-[4-(1,1 диметиметил) фенил]этокси]куиназолин
Фундазол (беномил)	Метил[1-[(бутиламино)карбонил]-1Н-бензимидазол-2-ил]карбаматы
Ровраль (ипродион)	Хлорфенилы, дикарбоксимид
Пегас (диафентиурон)	Производные тиомочевины
Байлетон (триадимефон)	Триазолы, ХОП
Сапроль (трифорин)	ХОП
Топсин (тиофанат-метил)	Производное бензимидазола, содержит серу
Эндосульфан, форат	Содержит серу, хлор
Паракват	N,N- диметил-4,4′-бипиридина дихлорид

Примечание: Агрохимикаты, разрешенные к применению на территории Российской Федерации, приведены в Государственном каталоге пестицидов и агрохимикатов, по состоянию на 20.01.2023.

Приложение 4

Форма

Декларация о неприменении генно-модифицированных источников и других запрещенных веществ

Хозяйство–поставщик _____

(название организации)

_____ животных на убой, в лице директора _____ гарантирует, что:

(Ф.И.О. директора)

– корма, выращенные для скармливания животным, не содержат ГМО;

– в технологических картах севооборота отсутствуют пестициды, стимуляторы роста, химические удобрения и другие химические средства обработки почвы и защиты растений, запрещенные при производстве продовольственного сырья, предназначенного для производства пищевой продукции для детского питания;

– в технологических схемах выращивания и откорма животных не применяются стимуляторы роста, в том числе натуральных и синтетических эстрогенных веществ, тиреостатических и других запрещенных синтетических азотсодержащих веществ, ГМО, запрещенных кормовых средств животного и микробного происхождения, перечисленных в приложении 5 к техническому регламенту таможенного союза о безопасности мяса и мясной продукции;

– планы противоэпизоотических мероприятий и их выполнение гарантируют противоэпизоотическую безопасность поголовья;

– ветеринарные обработки животных проводятся в соответствии с технологической картой, соответствующей Единым ветеринарным требованиям (Решения КТС № 317);

– соблюдаются установленные требования ЕЭК.