

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

На правах рукописи

Лекомцева Александра Александровна

**ФОРМИРОВАНИЕ МЯСНЫХ КАЧЕСТВ МОЛОДНЯКА АБЕРДИН
АНГУССКОЙ ПОРОДЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНАХ
КОРМОВОЙ ДОБАВКИ КАУФИТ АКТИВ ПРО**

**4.2.4 – Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и
производства продукции животноводства**

ДИССЕРТАЦИЯ

**на соискание ученой степени кандидата
биологических наук**

Научный руководитель:

доктор сельскохозяйственных наук,
профессор Батанов Степан Дмитриевич

Ижевск 2026 г.

Содержание

1	ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	9
1.1	Особенности выращивания молодняка крупного рогатого скота на мясо.....	9
1.2	Рынок кормовых добавок и их использование в рационах молодняка крупного рогатого скота.....	15
1.3	Роль протеинового питания откормочного молодняка в получении высококачественной говядины.....	26
2	МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ.....	38
3	РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	46
3.1	Анализ условий кормления и содержание мясного скота.....	46
3.2	Кормление и содержание подопытного молодняка.....	55
3.3	Рост и развитие откормочного молодняка.....	63
3.3.1	Динамика живой массы подопытного молодняка.....	63
3.3.2	Экстерьерные особенности и формирования телосложения подопытного молодняка.....	71
3.4	Биохимические показатели крови.....	85
3.5	Мясная продуктивность и качество мяса исследуемого молодняка.....	93
3.5.1	Результаты контрольных убоев.....	93
3.5.2	Морфологический состав и сортовой разруб туш.....	107
3.5.3	Физико-химические показатели мяса.....	121
3.5.4	Биологическая и энергетическая ценность мяса.....	131
4.	РАСЧЕТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ И ОТКОРМА ПОДОПЫТНОГО МОЛОДНЯКА... ЗАКЛЮЧЕНИЕ..... ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВУ..... ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ..... БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК..... ПРИЛОЖЕНИЯ.....	146 150 153 153 154 181

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность выбранной темы.

Производство говядины в Российской Федерации 2025 году сократилось на 3,5% по сравнению с аналогичным периодом 2024 года. Основной причиной явилось сокращение поголовья крупного рогатого скота молочных пород и низкие темпы увеличения поголовья мясного скота. Собственного мяса в России не хватает, доля импортной говядины составляет 50%. Основными импортерами говядины являются Аргентина, Бразилия, Беларусь, Индия. Увеличение производства говядины за счет интенсивного откорма позволит значительно нарастить объемы продукции без увеличения поголовья, что особенно актуально в условиях его сокращения.

Интенсивное использование скота, в том числе мясных пород для покрытия дисбаланса в общем объеме потребления мясного сырья человеком на сегодняшний день является задачей весьма актуальной, так как потребность в мясе (большую ее часть) покрывает использование самого доступного для потребителя сырья -мясо цыплят-бройлеров – более 36 кг, потребление свинины достигло более 32 кг и говядины - только 13 кг на человека в год (показатель практически не изменился с 2023 года) [31, 52, 75, 76, 137, 157]. Для решения данной задачи необходимо проанализировать факториальные показатели, которые прямым образом определяют объемы производимого мясного сырья. Кроме влияния породной принадлежности, индивидуальных особенностей скота, анализа технологических элементов содержания и т.д., особое внимание необходимо уделить системе кормления, сбалансированности рационов не только по основным питательным веществам, но и витаминам, минеральным элементам. Поскольку именно корма особым образом влияют на оптимизацию обмена веществ тем самым интенсифицируют синтез белка мышечной ткани и других биологических элементов тканей тела животного [156, 157, 165, 174, 175]. Полноценное и сбалансированное кормление животных в соответствии с их физиологическими потребностями в современных условиях ведения скотоводства стало проблематичным без введения в

рационы кормления комплексных кормовых добавок, обладающих высокой биологической ценностью [40, 41, 82, 87, 122, 152, 156].

Степень разработанности темы диссертации.

Комплексное изучение особенностей роста, развития и экстерьерных параметров молодняка крупного рогатого скота абердин ангусской породы, анализ генетических аспектов формирования мясной продуктивности и качественных параметров говядины отражены в научных трудах отечественных и зарубежных ученых, таких как: Амерханов Х.А., Каюмов Ф.Г. (2010), Батанов С.Д., Баранова И.А. (2022), Дюльдина А.В. (2019), Никулин В.Н. (2020), Смакуева Д.Р. (2021), Тагиров Х.Х. (2014), Шамидова М.М., Грикшас С.А. (2015), Gociman I (2019), Н. Brandt, A. Müllenhoff (2010), W. Cheng (2015) и других.

Исследования по анализу особенностей формирования качественных показателей говядины, ее пищевой и биологической ценности при разных условиях кормления и использованию в рационах высокопитательных кормовых добавок, обладающих высокой биологической ценностью посвящены работы Левахина В.И. и др. (2008), Зеленова Г.Н. и др. (2010), Сусь И. В и др. (2012), Шамидовой М.М. и др. (2015), Коновалова А.В. и др. (2020), Тагирова Х.Х. и др. (2023), Батанова С.Д. и др. (2022), Басонова О.А. и др. (2025).

Цель и задачи исследований.

Цель – повышение мясной продуктивности молодняка абердин ангусской породы за счет использования в рационах белково-минерально-витаминного комплекса Кауфит Актив Про.

В соответствии с целью исследований были определены **задачи**:

- проанализировать систему и способ содержания, и влияние кормовой добавки Кауфит Актив Про на протеиновую питательность рационов кормления подопытных животных;
- проанализировать параметры роста и развития животных: промеры туловища, тип телосложения, среднесуточный прирост, динамику живой массы;

- оценить показатели мясной продуктивности подопытного молодняка после убоя: убойная масса, масса внутреннего жира и субпродуктов, убойный выход, морфологический состав туш, коэффициент мясности, площадь «мышечного глазка»;
- определить биологическую ценность мяса по аминокислотному составу;
- оценить экономические показатели экспериментальных исследований.

Научная новизна. При проведении исследований впервые проанализировано влияние кормовой добавки на основе белка животного происхождения на уровень реализации биологического потенциала чистопородного молодняка абердин-ангусской породы в почвенно-климатических условиях Удмуртской Республики. Изучены откормочные качества, интенсивность роста, развития и формирования телосложения, определены убойные, мясные качества и биологическая ценность мяса. Проведенные комплексные исследования позволили получить новые данные о целесообразности введения в рацион кормления подопытного молодняка абердин-ангусской породы белково-минерально-витаминного комплекса Кауфит Актив Про. Выявлено, что скармливание белково-минерально-витаминного комплекса Кауфит Актив Про существенно оказало влияние на увеличение живой массы и среднесуточных приростов откормочного молодняка, а также на результаты контрольного убоя животных и качественные показатели говядины.

Теоретическая и практическая значимость.

Теоретическая значимость работы заключается в углублении и расширении знаний о приемах повышения продуктивности мясного скота за счет использования белково-минерально-витаминного комплекса Кауфит Актив Про с учетом особенностей кормления в хозяйстве, а также изучено влияние добавки на зоотехнические, физиологические, биохимические качества опытных животных.

Практическая значимость работы состоит в том, что использование БМВК в рационах животных положительно сказывается на интенсивности роста молодняка крупного рогатого скота. Продуктивность бычков повышается на 4,1-7,2%, телок на 4,8-7,5%, а мясные качества (коэффициент мясности) улучшаются на 23,9 – 36,5% и т.д.

Данные проведенных исследований могут быть использованы как рекомендации для специалистов при разработке рационов в мясном скотоводстве, а также в учебном процессе при реализации программ высшего и дополнительного образования в аграрных вузах.

Методология и методы научного исследования.

Методологической основой для постановки цели работы и определения задач исследований были научные положения отечественных и зарубежных ученых, занимающихся совершенствованием существующих и разработкой новых методов и способов повышения мясной продуктивности крупного рогатого скота.

При проведении научно-хозяйственных и лабораторных опытов использованы общие методы научного познания, современные зоотехнические, физико-химические, биохимические методы исследования. Для обработки экспериментальных данных использовались статистические, математические и экономические методы анализа, позволяющие обеспечить объективность полученных результатов.

Основные положения, выносимые на защиту:

- использование БМБК Кауфит Актив Про в кормлении оказало влияние на уровень реализации биологического потенциала подопытных животных;
- параметры роста и развития бычков и свёрхремонтных телок: промеры туловища, тип телосложения, живая масса, среднесуточный прирост зависят от уровня кормления;
- скармливание животным белково-минерально-витаминного комплекса Кауфит Актив Про влияет на убойные показатели: убойная масса, масса внутреннего жира и субпродуктов, убойный выход, морфологический состав туш, коэффициент мясности, площадь «мышечного глазка»;
- использование в рационе белково-минерально-витаминного комплекса Кауфит Актив Про способствует улучшению биологической ценности мяса по аминокислотному составу;

- использование белково-минерально-витаминного комплекса Кауфит Актив Про в кормлении молодняка абердин ангусской породы является экономически целесообразным.

Степень достоверности и апробация работы. Достоверность результатов исследований обоснована достаточным поголовьем при формировании подопытных групп животных, обеспечена использованием современных методов исследования, соблюдением общепринятых методик постановки научно-производственных опытов, всесторонним комплексным подходом к исследованию биологических признаков крупного рогатого скота и обработкой полученных результатов биометрическим методом. На основании результатов исследований сделаны соответствующие выводы и вынесены рекомендации производству.

Результаты исследований были доложены на следующих международных научно-практических конференциях: Международная научно-практическая конференция (Ижевск, 2022); Международная научно-практическая конференция, посвященная 75-летию заслуженного работника сельского хозяйства РФ, почетного работника ВПО РФ, лауреата государственной премии УР, ректора ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА (2001-2021 гг.), доктора сельскохозяйственных наук, профессора Александра Ивановича Любимова. (Ижевск, 2025); Международная научно-практическая конференция, посвященная Десятилетию науки и технологий и 300-летию Российской академии наук. (Ижевск, 2025), Международная научно-практическая конференция, посвященная Десятилетию науки и технологий (Ижевск, 2026), Национальная научно-практическая конференция с международным участием (Оренбург, 2026).

Реализация результатов исследований. Проведенные исследования прошли производственную проверку и внедрены в КФХ Кунаева Т.В. Глазовского района Удмуртской республики, КФХ «Пасека» Шарканского района Удмуртской республики. В качестве рекомендованных используются в процессе выращивания и откорма молодняка крупного рогатого скота. Материал диссертационной работы применяется также в Удмуртском государственном аг-

рарном университете для обучения студентов (квалификация бакалавр) по направлению подготовки «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» по дисциплине «Производство продукции животноводства», по направлению подготовки «Зоотехния» по дисциплинам «Скотоводство», «Современные технологии производства говядины», «Интенсификация производства молока и говядины». Для студентов (квалификация магистр) по направлению подготовки «Зоотехния», по дисциплине «Научные методы интенсификации в животноводстве». При подготовке научно-педагогических кадров по направлению подготовки «Зоотехния и Ветеринария» по дисциплинам «Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства».

Публикация результатов исследований. По материалам диссертации опубликовано 9 работ, в том числе в 3 изданиях, включенных в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий ВАК Министерства образования и науки РФ.

Личный вклад соискателя состоит: в поиске актуального научного направления и разработанности темы: формулировке цели и задач научных исследований, выборе объектов, методологии и методов исследований, постановке научно-хозяйственных опытов, обработке цифровых материалов и подготовке статей, изложении выводов, практических предложений.

Структура и объем диссертационной работы. Диссертация изложена на 197 страницах машинописного текста, включая 32 таблицы и 13 рисунков. Работа состоит из следующих разделов: введение, обзор литературы, материал и методика исследования, результаты собственных исследований, расчет экономической эффективности выращивания и откорма бычков, обсуждение полученных результатов, выводы и предложения производству. Работа содержит библиографический список, состоящий из 228 источников, в том числе – 21 на иностранном языке и 15 приложений.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Особенности выращивания молодняка крупного рогатого скота на мясо

Выращивание молодняка крупного рогатого скота на мясо – это высокоинтенсивный процесс, требующий грамотного подбора рациона и строгого контроля условий содержания. Основная цель заключается в том, чтобы максимально использовать биологические особенности животных, обеспечивая их быстрый рост на ранних этапах и высокую конверсию корма.

В учебно-научном пособии «Кормление животных», подготовленном на основе исследований в условиях производства Драганов И.Ф. (2010) указывает, что «Организация откорма является основным направлением выращивания крупного рогатого скота для получения убойной массы. Современные технологии высокопродуктивного животноводства нуждаются в новых экономически обоснованных и физиологически адекватных системах нормированного кормления крупного рогатого скота, а также выдвижения новых требований качеству кормов. Инновации в содержании и кормлении животных играют большую роль для повышения потенциала мясной продуктивности. Мясное производство основывается на активном выращивании и откорме молодняка, который обладает высокой энергией роста, а в его организме преобладают процессы ассимиляции. При анализе литературных научных источников наблюдается приоритет изучения различных вариантов кормления. Ученые предлагают разнообразные комбинации кормовых компонентов, однако не прослеживается эффективность какой-то одной схемы» [55].

Востроилов А.В. и др. (2006) говорит о том, что «Отрасль мясного скотоводства специализируется на выращивании и уходе за крупным рогатым скотом с целью получения мясной продукции. Технологический цикл производственной деятельности включает в себя выращивание телят в период подсосного периода, их последующее доращивание и заключительный откорм молодых животных. В условиях специализированных мясных хозяйств применяется беспривязная система содержания, при которой телята-сосуны находятся совместно с матками. Такая организация производственного процесса способствует повышению эффек-

тивности трудовых затрат, оптимизации экономических показателей себестоимости и увеличению показателей мясной продуктивности поголовья» [32,33].

Уразаев Н.А. (2000) в материалах «Сельскохозяйственная экология» упоминает о том, что «Помещение, в котором происходит отел, должно быть чистым и сухим. Необходимо запастись заранее марлей, двумя полотенцами, йодом, мылом, бинтом, нитками, теплой водой, растительным маслом, раствором марганцовки, простыней, мешковиной, соломенным жгутом. Беспокойство стельной коровы является руководством к действию: нужно промыть половые органы и заднюю часть туловища коровы слабо-розовым раствором марганцовки, а возле коровы стелят сухую солому. Рожденного в течении часа телят укладывают на простыню. Если пуповина не оборвалась сама, то ее следует отрезать, отступив не менее 10 см от живота телят. Пуповину перевязывают нитками и дезинфицируют йодом»[187].

На основе проведенных исследований в условиях производства и подробном изучении особенностей формирования организма молодняка крупного рогатого скота Шевхужев А.Ф. (2021) отмечает, что «В содержании телят выделяют два периода – молочный и послемолочный. Первые четырнадцать дней - самый важный этап в жизни любого телят. Условия содержания в этот период имеют отличительные особенности. Ясли, в которых содержатся телята, должны быть в помещении с достаточным освещением и вентиляцией, окружающая температура не должна колебаться. Не стоит допускать наличие сквозняков, так как терморегуляция тела у телят развита еще недостаточно, и перепады температуры могут негативно отразиться на здоровье потомства. Для исключения инфекционных заболеваний необходимо соблюдать частоту». [201, 203].

Пелевина Г.А. (2021) пишет, что «Сразу же после рождения телят необходимо положить к матери, для того чтобы получить все необходимые иммунные и питательные вещества из молозива, которого он должен выпить 1-2 литра. Кормят телят 4-5 раз в сутки, если он ослаблен, то кормление производится чаще 5-6 раз по 1 л, а затем по 2 л. Норма молозива – 8-10 л в сутки. С 5 дня в рацион те-

ленка добавляют кипяченую воду с температурой парного молока 37°C. А уже с 7 дня теленку дают высококачественное сено для развития пищеварения» [145].

Трухачев В.И. и др. (2010) утверждают, что «В 6-8 месяцев телят отлучают от матери, и они переходят в новый период развития, называемый послемолочный. Для выработки витамина D, необходимого для роста костей, телятам нужно достаточное количество солнечного света. Далее, гуляя на пастбище вместе со взрослыми коровами и имея доступ к естественному зеленому корму, они приобщаются к взрослому рациону» [183].

Амерханов Х.А. и др. (2004, 2018) в своей научной работе пишет: «Технологии мясного скотоводства разных стран определяются климатическими условиями, имеющейся кормовой базой и экономическими факторами. В ведущих странах – производителях говядины, в частности в США, Канаде, Бразилии и странах Евросоюза, преобладает промышленное мясное скотоводство с выращиванием животных на крупных, технологически современных комплексах. Одной из прогрессивных систем промышленного скотоводства, применяемых в этих странах, является система конфайнмента, предусматривающая круглогодичное содержание скота в закрытых помещениях с искусственно регулируемыми условиями микроклимата, индивидуализацией кормления и тщательным контролем состояния животных. В системе конфайнмента наиболее полно проявляют себя инновационные технологические решения, такие как интеллектуальные автоматизированные системы управления фермой, кормления и мониторинга здоровья животных. Система конфайнмента может частично комбинироваться с пастбищным содержанием животных» [6, 7].

К дополнению к исследованиям отечественных ученых в частности, Смирнова В.В. (2016) писала, что в «В российской практике для крупного рогатого скота мясного направления продуктивности применяются пастбищная и комбинированная системы содержания. Суть пастбищной системы заключается в выпасе скота на открытых площадках, где он кормится зеленой массой местных растений, богатой витаминами и минеральными веществами. Выпас особенно полезен для животных родительского стада, так как недостаток физической активности,

помимо общего угнетающего воздействия на здоровье, ухудшает воспроизводительные качества животных» [170].

Дунин И.М. и др. (2020), Тагиров Х.Х. и др. (2019) в своих трудах отмечают, что «При комбинированной системе содержания скота, кроме пастбищного питания, он получает кормление в помещениях. Эта система применяется, когда условия климата делают невозможными использование пастбищ в холодное время года, а также при наступлениях во время теплого сезона засухи и уменьшении количества пастбищной растительности, из-за чего скоту требуется дополнительное питание. Независимо от сезона, при комбинированной системе содержания скот может получать такие корма, как силос, сенаж, зерно и другие, что позволяет сбалансировать рационы и обеспечить всеми необходимыми питательными веществами. Это особенно важно для мясного скотоводства, так как от полноценности кормления животных напрямую зависят количество и качество продукции. Для кормления скота в течение холодного сезона заранее производится заготовка грубых кормов, таких как сено и солома. Основное достоинство комбинированной системы содержания скота – ее адаптивность к различным климатическим условиям, позволяющая обеспечить получение животными кормов даже во время природных кризисов. Также возможность ограничивать выпас скота полезна для эффективного использования пастбищ и недопущения их дигрессии» [156, 174].

Агаркова Л.В. (2016), Агибалов А.В. и др. (2016), Легошин Г.П. и др. (2002) говорят о том, что «По современным представлениям, и пастбищная, и комбинированная системы содержания скота должны, помимо высокой продуктивности поголовья, обеспечивать гуманное отношение к животным, соблюдение производственных стандартов и снижение негативного экологического влияния производства. В холодный период года, когда температурно-влажностные условия открытых площадок не соответствуют нормам для содержания скота, он переводится в специальные зимние помещения. В таком качестве могут использоваться зимние укрытия и стойла. Зимние стойла обогреваются собственным теплом тел животных, а при необходимости дополнительными системами отопления для поддержания требуемого теплового баланса в помещении. Помимо лучших пара-

метров 40 температуры и влажности, скот в стойлах получает защиту от атмосферных осадков и сильного ветра. Стойла могут индивидуальными и групповыми, они оборудуются местами для отдыха животных (обычно с соломой или сеном в качестве подстилки), системами освещения и вентиляции, местами для кормления (кормушками или кормовым столом). Содержание скота в стойлах позволяет давать ему сбалансированный рацион, облегчает проведение взвешиваний, ветеринарного осмотра и лечения животных» [3, 4, 101].

Основную роль, а также существенный удельный вес в структуре себестоимости сырья в мясном скотоводстве играет кормление животных. Все процессы на предприятии выстраиваются исходя из имеющейся кормовой базы, доступной в регионе, особенностей нормирования кормления и разработанных кормовых программ.

Кибкало Л.И. и др. (2014, 2018) в своих научных трудах отмечает: «На скотоводческих предприятиях Черноземья нормой является применение комбикормов – питательно-полноценных многокомпонентных кормовых смесей, позволяющих контролировать питательность рациона животных. В мясном скотоводстве региона часто практикуется летнее использование пастбищ, при котором большую часть питательных веществ летнего рациона скот получает за счет самостоятельно поедаемой зеленой массы. Повышение энергетической ценности рационов осуществляется посредством включения в них зерновых культур, таких как кукуруза, овес, ячмень и другие. В производственных помещениях скотоводческих комплексов Черноземья используются современные автоматизированные системы кормораздачи, применение которых позволяет увеличить поедаемость корма» [77, 78].

Также стоит отметить важность доступа животных к водным ресурсам, особенно в летне-пастбищный период. По словам Кузнецова А.Ф. и др. (2023): «В теплое время года потребности скота в воде возрастают, так как он нуждается в охлаждении и увлажнении, а в период отрицательных температур ему постоянный доступ к незамерзшей воде во избежание обезвоживания. Обеспечение скота чистой и свежей водой требует сооружения скважин, колодцев, или прокладки

водопроводов к пригодным для забора воды водоемам. Чтобы доступ животных к воде был непрерывным, используются системы автоматического поения. В скотоводческой деятельности предусмотрено регулярное проведение химического и микробиологического анализа воды, используемой для поения животных, с целью определения ее соответствия государственным стандартам по содержанию вредных веществ и возбудителей заболеваний. При несоответствии стандартам проводится очистка водоисточников либо внедряются системы фильтрации и обеззараживания воды в самом хозяйстве» [88].

На основе анализа литературных источников установлено, что абердин-ангусская порода крупного рогатого скота является одной из наиболее ценных мясных пород мира, выведенной в Шотландии в конце XVIII века. Благодаря целенаправленной селекции, включавшей тесный инбридинг и жёсткий отбор, у животных закрепились такие хозяйственно-биологические особенности, как скороспелость, комолость, неприхотливость к условиям содержания, высокая конверсия корма (6,5 кормовых единиц на 1 кг привеса) и способность давать «мраморное» мясо с тонковолокнистой структурой. Порода успешно адаптируется к различным климатическим условиям — от холодного климата Шотландии до жаркой Австралии и засушливых степей Казахстана, что обеспечило её широкое распространение по всему миру.

К важным хозяйственным особенностям породы относятся также высокая плодовитость, развитый материнский инстинкт (коровы самостоятельно выкармливают телят до 8 месяцев и защищают их), высокая выживаемость молодняка и приспособленность к круглогодичному пастбищному содержанию. В практике мясного скотоводства применяются как пастбищная, так и комбинированная системы содержания, а также беспривязное содержание с совместным нахождением телят-сосунов с матками. Таким образом, абердин-ангусская порода благодаря своим хозяйственно-биологическим особенностям является экономически выгодной для производства высококачественной говядины в различных природно-климатических зонах.

1.2 Рынок кормовых добавок и их использование в рационах молодняка крупного рогатого скота

Россия входит в десятку крупнейших стран и занимает шестое место по объемам производства комбикормов в мире, уступая только Китаю, США, Бразилии, Индии и Мексике.

Производство по всем видам комбикормов в России, несмотря на замедление темпов, демонстрирует положительную динамику, все это наглядно мы видим на графике, средний годовой темп прироста за представленный период 3%.

Первоначальным драйвером развития отрасли послужило птицеводство, затем подтянулись свиноводческие проекты, и далее сегмент крупному рогатому скоту, овцеводства и наиболее активное на текущий момент - аквакультура.

Итоги первого квартала 2026 года + полтора процента до 9 млн. 200 тыс комбикормов.

По крупному рогатому скоту прирост 9 процентов, в сегменте свиней + 3,5% (4 млн 100 тыс. тонн), показатели практически достигают уровня сегмента по птице, но здесь уже снижение по итогам текущего квартала на 2 % – 4,2 млн. По комбикормам для рыб +85% (26,5 тыс. тонн), овцы + 60% (7,7 тыс. тонн).

В структуре производства, отвечая тенденциям и запросам животноводческой отрасли на текущий момент, на комбикорма для птицы приходится 46%, свиньи – 44%, крупному рогатому скоту – 9 %, прочие – 1%, включая рыбу, овец и прочие сегменты.

И в принципе производство комбикормов для собственного потребления – это основная черта существующего сейчас отечественного рынка

Из года в год наблюдается сокращение количества независимых заводов.

Одно из заметных событий, это переход с 2024 года Богдановичского комбикормового завода, одного из крупнейших производителей в Свердловской области (по нашим оценкам доля в регионе по комбикормам – 41%/13,5% Урала), под управление Сибирской Аграрной Группы.

Если посмотреть динамику финансовых показателей крупнейших независимых заводов, она положительная. Например, у Ирбитского ККЗ и Детчинского

ККЗ приросты в 2025 году + 17% выручки, у Тосненского комбикормового завода (Ленинградская область) на прирост 43%.

Пик ввода производственных мощностей в стране приходится на 2022 год. Совокупная мощность комбикормовых цехов и комбикормовых предприятий составила почти 6,5 тыс. тонн в сутки (порядка 2,4 млн. тонн за год) за счёт строительства. За весь рассматриваемый период с 2017 года лидируют по вводу Воронежская, Курская области и Республика Мордовия. 2025 год – Воронежская, Томская, Рязанская и Кузбасс.

Соответственно ввод мощностей в регионах отразился на составе ТОП-регионов в рейтинге по объёмам производства.

При этом Белгородская область – безусловный лидер.

На нее по итогам 2025 года пришлось 14% выпуска – 5 млн. тонн комбикормов.

Курская область прочно вошла в тройку лидеров с 2022 года, после запуска комбикормового завода «Мираторг-Курск»

Среди регионов также отметим Орловскую, вошедшую в десятку крупнейших также за счет реализации проектов Мираторг (ККЗ-800 000 тн в год) в свиноводстве.

Также в Тверской области, частично благодаря запуску инвестпроекта ООО «Коралл» (бренд Образцово), с 2021 года производства КК увеличилось более чем в четыре раза.

Что касается распределения регионов по сегментам, то тут отметим, что в производстве комбикормов для птиц и свиней лидерство принадлежит регионам Центра и в птицеводстве в топе также Ленинградская область и Ставропольский край. В сегменте комбикормов для КРС ведущие – Краснодарский край и Татарстан.

В сегменте комбикормов для рыб лидирует Северная-Осетия, естественно, драйвер региона — это завод ООО «Русмодус-Фид», который по нашим оценкам обеспечил в 2025 году 28%

Перейдем к сегменту премиксов. Здесь, конечно, есть спорные моменты в статистике, так как мы видим условные тонны, без деления премиксов по концентрации, но общие тенденции рынка наглядны.

Развитие рынка премиксов в РФ происходило за счет локализации иностранных производителей, с параллельным развитием независимых отечественных заводов, число которых значительно выросло за последние десять лет, и усилением роли агрохолдингов, сейчас активно осваивающих данное направление, включая премиксные производства в свою цепочку (пример Сibaгро на базе Богдановичского в 2025 г 12 тыс. тонн).

Если в ретроспективном периоде зависимость России по премиксам достигала 20%, то сейчас это менее одной десятой процента, и импорт более чем на 70% представлен одним брендом.

Наиболее активный сегмент по динамике развития – премиксы для крупного рогатого скота. Средний темп прироста с семнадцатого года 12%, против 4% в сегменте премиксов для свиней и 1% по птице. По прочим животным наблюдается общее снижение показателей.

Что касается региональной структуры, то по нашим оценкам, Тульская область лидирует – более 80 тыс. тонн в год, с приростом 22% с 2021 года.

Владимирская область – здесь производитель «Коудайс МКорма» (завод «Де Хёс»), в 2025 году небольшое снижение выпуска премиксов на 1,2%, до 76 тыс. тонн. В Липецкой области (где расположены мощности завода Мегамикс) в 2025 году производство премиксов выросло на 18% тонн, и показатели уже сопоставимы с Волгоградской областью. Отметим, что в структуре комбикормовой отрасли России диктуется потребностями животноводства, отвечающего на запросы конечного потребителя. Поиск новых рынков и перспективных экспортных направлений – это одна из главных задач развития отрасли. Но не стоит забывать и о большом внутреннем потенциале для новых сегментов потребления. Белгородской области, наблюдается снижение производства премиксов на 13% в 2025 году», говорится в докладе ООО «Айди-маркетинг» «Рынок комбикормов и преми-

ксов в России и странах ЕАЭС» в материалах конференции «Кормовые аминокислоты и витамины 2026», 2026г [212].

Отечественными и зарубежными учеными проведены многочисленные исследования по использованию различных кормовых добавок, которые «играют роль» не только как источник питательных и биологически активных веществ для организма животных, но и являются «управленцами рубцового пищеварения». В своих трудах Топорова Л.В. (2010) отмечает, что: «В высокопродуктивных стадах повышается актуальность и значимость разработок системы управления рубцовым пищеварением. Своевременное и грамотное введение новых биопрепаратов способствует оптимизации микробиома рубца и исключению нарушения обмена веществ в случае резкого изменения структуры рациона, увеличения суточных дач концентратов, использования кормов посредственного качества. Снижение отрицательного воздействия на организм коров концентрированного типа кормления при низком качестве объемистых кормов возможно только благодаря коррекции обменных процессов. Это позволит достижению главного эффекта кормления – повышения доступности и переваримости питательных веществ при регулировании потребления кормов» [180].

Лапотко А. (2009) утверждает: «Коровы, являясь жвачными животными, 70% всех необходимых для них питательных веществ получают из рубца. Именно рубец без преувеличения считается центральным органом пищеварительной системы крупного рогатого скота. На механизм функционирования рубца влияет несколько факторов. При оценке работы рубца в центре внимания специалистов должен быть контроль за поступлением клетчатки с рационами, образованием рубцового мата, интенсивностью жвачки. Процесс рубцового пищеварения сложен, так как определяется функционированием многочисленной микрофлоры»[97].

Ученые по кормлению молочного и мясного скота В.И. Трухачев, Н.П. Буряков и др. (2022) указывают, что: «... при балансировании рационов стоит заботиться как о питании коровы, так и микрофлоры. В дополнение к основным кормам при моделировании и активизации рубцового пищеварения могут вводиться

добавки. Среди них различают буферные минералы (сода и оксид магния), растительные экстракты (танины и сапонины), микроорганизмы, относящиеся к группе пробиотиков. К основным рубцовым пробиотикам относят дрожжи и микрогрибки. Среди перспективных из кормовых добавок по улучшению процессов пищеварения называют не только пробиотики и пребиотики, но и ферменты, симбиотические и другие препараты» [182].

Многочисленными исследованиями отечественных и зарубежных авторов, в том числе Тагирова Х.Х., Хазиахметова Ф.С., Андрияновой Е.М.(2023), выявлено, что: «Среди веществ, обладающих антимикробным действием, заслуживают внимания пробиотические препараты на основе полезных микроорганизмов, которые оказывают влияние на развитие нормальной микрофлоры кишечника молодняка сельскохозяйственных животных, в т. ч. телят молочного периода. Применение в кормлении телят пробиотиков, содержащих в своей основе лакто- и бифидобактерии, стрептококковые микроорганизмы, приводит к снижению количества патогенной и условнопатогенной микрофлоры кишечника и стрессовых воздействий на организм животного. Наибольшую эффективность в кормлении телят показали пробиотики, которые способны предотвращать диарею и инфекционные заболевания, поскольку за счёт выделения антибиотиков снижают рост патогенной микрофлоры. Они способствуют профилактике заболеваний желудочно-кишечного тракта в результате активации пищеварительных ферментов, выделения антагонистических к патогенам белковых молекул, подавляющих *E. coli*. Так, входящие в состав Кормозим-П ацидофильные лактобактерии, стрептококки и пропионовокислые бактерии, почвенные микроорганизмы, представленные *Azotobacter vinelandii*, вкупе требуют дальнейших и более углубленных исследований в отношении влияния на микрофлору кишечника и воздействие на микрофлору кишечного содержимого и гематологические показатели» [2, 176, 87].

По утверждению Кистиной А.А., Брагина Г.Г. (2021): «В настоящее время в области организации животноводства важным направлением является стимулирование развития крупных специализированных сельхозпредприятий, ориентированных на регулирование продовольственной безопасности страны, удовлетво-

ние потребностей рынка в полноценных и качественных продуктах питания и сельскохозяйственном сырье собственного производства. Достичь этого невозможно без организации полноценного детализированного питания крупного рогатого скота» [206].

Американские ученые Van Emon M., Sanford C., McCoski S. (2020), в своей статье в журнале *Animals*, утверждают, что «уровень питания крупного рогатого может оказывать серьезное влияние на здоровье и продуктивность животных. Энергетический баланс легко определяется с помощью системы оценки упитанности. Это позволяет производителям животноводческой продукции легко корректировать рацион в соответствии с потребностями животного. Гораздо менее очевидным является микроминеральный статус животного, который, как правило, не оценивается до тех пор, пока продуктивность животного не упадет ниже ожидаемой или не будет обнаружено заболевание. Токсичность и дефицит микроэлементов могут проявляться в виде снижения продуктивности или плохой репродуктивной функции, что приводит к экономическим последствиям для товаропроизводителей» [218].

По мнению Машкиной Е.И. и Степаненко Е.С. (2017) «Положительные свойства кормовых добавок широко известны. Различные минеральные, витаминные, протеиновые добавки, биостимуляторы не один год используются в животноводстве. Особенно ценны в этом качестве кормовые добавки с биологически активными свойствами (витаминные, минеральные соединения), которые не только восполняют рацион животных по недостающим элементам питания, но и служат активаторами обменных процессов, оказывая комплексное положительное влияние на весь организм» [127, 128].

Ученые Университета Флориды (2021) утверждают, «что минеральные вещества играют важнейшую роль в реакции иммунной системы на потенциальные патогены, для поддержания здоровья и продуктивности крупного рогатого скота. Несмотря на то, что эти элементы необходимы в небольших количествах, они являются основополагающими для многих биологических процессов. Примерами таких процессов являются выработка энергии, передача сигналов, репликация

нуклеиновых кислот, транскрипция и трансляция, а также антиоксидантная защита от повреждения клеток. Поскольку минеральные вещества выполняют специфические функции во врожденных и приобретенных иммунных реакциях животных, оптимальные добавки макро- и микроэлементов имеют решающее значение для развития защитного иммунитета, особенно у животных, подвергающихся стрессу» [208].

По свидетельству В.И. Угорец и др. (2014) «Макро- и микроэлементам отводятся важные функции в поддержании обменных процессов организма. Они могут входить в состав ферментов, гормонов, витаминов, участвуют в поддержании постоянства внутренней среды организма, в процессах кроветворения, пищеварения, дыхания, репродуктивных функциях. Переваримость и использование питательных веществ рационов у жвачных отличается от других видов животных состоянием рубцового пищеварения. Жизнедеятельность микрофлоры рубца протекает нормально только тогда, когда с рационом поступает определенное и эквивалентное количество минеральных элементов. Возраст животных, а также сбалансированность рационов по комплексу недостающих минеральных элементов оказывают заметное влияние на переваримость питательных веществ, что положительно отражается на дальнейшей продуктивности» [186].

Басонов О.А. и др. (2025) в своей работе утверждает, что «Минеральные кормовые добавки (известняковая мука и монофосфат кальция) играют ключевую роль в обеспечении потребности животных в микро- и макроэлементах, что особенно актуально в период лактации, когда потребление кальция возрастает. Исследования показывают, что внедрение минеральных добавок в рацион может привести к увеличению удоев на 10–15% в сравнении с контрольными группами. Например, включение карбоната кальция и других минеральных веществ помогает обеспечить животным необходимое количество кальция, что, в свою очередь, способствует улучшению общей продуктивности. Витаминные добавки помогают поддерживать иммунную систему и отвечают за различные метаболические процессы в организме животных. Например, витамины А, D3 и Е, принимают участие в формировании костной ткани и регуляции обмена веществ, что особенно важно

во время лактации и активного роста животных. Премиксы, в состав которых входят витамины и микроэлементы (медь, цинк и марганец), способствуют улучшению общего состояния, повышению жизнеспособности и увеличению продуктивности скота. Премиксы чаще всего применяются в комбинации с основным рационом, чтобы сбалансировать его и достичь максимального эффекта. Пробиотики способствуют поддержанию здоровой микрофлоры органов пищеварения, улучшению переваривания пищи и усвоения питательных веществ. Показано, что применение пробиотиков снижает вероятность развития микотоксикозов, улучшает конверсию корма и способствуют увеличению общей продуктивности. Ароматизаторы и антиоксиданты не только улучшают вкус корма, но и повышают его питательную ценность, помогают увеличить потребление, что может активизировать процесс усвоения и, в свою очередь, улучшить состояние здоровья» [17]

При этом следует обратить внимание на результаты исследований Е.И. Машкиной (2017), и Е.С. Степаненко (2017), которые указывают на то, что «применение сернокислых солей меди, цинка, кобальта, марганца и йодистого калия отдельно и в комплексе с инъекциями тетравита стимулирует рост и мясную продуктивность молодняка черно-пестрой породы. Использование солей микроэлементов и инъекций тетравита способствует улучшению морфологического состава крови подопытных животных» [127].

Залюбовская Е.Ю. (2018) пишет, что «При скармливании нормируемых микроэлементов – йода, селена и кобальта – в минеральной и органической формах молодняку крупного рогатого скота черно-пестрой породы выявлено их положительное влияние на рост и развитие телят. Установлено, что включение в принятый хозяйством рацион кормления микроэлементов в органической форме в большей степени способствовало повышению живой массы телят и увеличению среднесуточного прироста, чем ввод микроэлементов в минеральной форме» [60].

«Наряду с удовлетворением потребности в энергии и необходимых питательных веществах существенное влияние оказывает обеспеченность их витаминами и минеральными веществами. При этом трансформация питательных веществ и энергии кормов полностью осуществляется при оптимальном их соотно-

шении и своевременном поступлении в организм животных. На продуктивность крупного рогатого скота обменная энергия влияет на 55%, протеин – на 30, минеральные вещества и витамины – на 15%», утверждает М.М.Карпеня (2019) [74].

В основном справочнике по кормлению (NRC 2001) говорится: «Оценка потребности жвачных животных в витаминах, представляющих большой интерес для молочных коров, зависит от способности оценить витаминный статус, т.е. достаточное или недостаточное количество витаминов по сравнению с потребностями. Рекомендации по питанию предложены только для трех жирорастворимых витаминов: А, D и Е. Эти рекомендации основывались на продуктивности животных (воспроизводство, среднесуточный прирост, кормовая продуктивность, качество туши или молочной продуктивности, частота исходов для здоровья) и физиологических (давление спинномозговой жидкости, наличие отека сосочков в глазу) или биохимических показателей (α -токоферол и 25-гидроксивитамин D3 концентрации в плазме крови). Такие диетические рекомендации по витаминам группы В отсутствуют из-за недостаточности данных о судьбе витаминов группы В у жвачных животных» [216].

По мнению Молчанова А.В. и др. (2023) «...при полноценном составе и высокой питательности кормов генетический потенциал животных может максимально полностью реализоваться и обеспечить высокую продуктивность и качество получаемой продукции. Полученные результаты свидетельствуют о положительных использования различных кормовых добавок и премиксов, их влиянии на развитие сельскохозяйственных животных. Применение биологически активных компонентов в кормлении животных является актуальным направлением с научной точки зрения и прикладного значения» [25].

«На химический состав кормов значительно влияние оказывают почвенно-климатические условия. Между почвой, растениями и животными существуют тесные сложные взаимоотношения. При этом обеспеченность растений питательными веществами и особенно минеральными элементами во многом зависит от типа почвы, ее механического состава, валовых и подвижных форм микроэлементов и их доступности растениям», утверждает Искужина Р.С. (2022) [68].

По мнению Лекомцевой А.А. и др. (2025), С.В. Чехрановой и др. (2022): «Дефицит высококачественных кормов, нерациональное и неграмотное их использование ведёт к снижению продуктивности животных и повышению себестоимости конечного продукта. Для рентабельного ведения отрасли скотоводства в первую очередь необходимо обеспечить выращивание здорового молодняка, который впоследствии сможет обеспечить генетически заложенную продуктивность. Этого можно достичь, создавая оптимальные условия кормления и содержания в различные периоды их развития. Молодняк в большей степени испытывает потребность в витаминах, минеральных элементах, чем взрослые животные, что связано с их высокой интенсивностью роста. Для роста и развития различных систем организма телят (пищеварительной, опорно-двигательной, сердечно-сосудистой) требуется обязательное введение в рацион различных подкормок, содержащих витамины, минералы и другие биологически активные вещества, способствующие реализации заложенного потенциала продуктивности во взрослом состоянии» [172, 194].

Лекомцева А.А. и др. (2026), Ахметзянова Ф.К. (2013) в своих научных трудах замечают, что «В настоящее время предлагается большое разнообразие источников минеральных веществ в составе белково-витаминно-минеральных добавок, природных минералов, а также премиксов, одновременно проявляющих адсорбционные свойства (цеолитов, бентонитов, глауконитов и других). Из-за дефицита или избытка микроэлементов в кормах у животных происходит нарушение обменных процессов, возникают различные заболевания и, как следствие, снижается продуктивность. В связи с этим, разработка адресных рецептов премиксов для каждой почвенно-климатической зоны позволяет получить максимально высокую продуктивность животных и повысить рентабельность животноводства» [104, 10].

Различные исследователи доказали необходимость применения премиксов в кормлении крупного рогатого скота. Так Лекомцева А.А. и др. (2026) А.М. Булгаков и другие (2023) утверждают, что «представляет большой научный и практический интерес использование высокотехнологичных премиксов, где микроэлементы

ты в составе солей частично замещены хелатными соединениями. В разработанном данными учеными премиксе «Кауфит Иммуно Фертил» помимо ввода минеральных элементов в органической форме витаминная часть находится в микрокапсулированном виде и менее подвержена снижению активности вследствие взаимодействий с элементами антагонистами. Было установлен положительный эффект от премикса при увеличении дозы ввода до 6,8 г в расчёте на 1 кг сухого вещества рациона. Применение в такой дозе позволило решить проблему недостатка кобальта в течение трёх месяцев кормления, признаки извращения аппетита исчезли». [26, 207].

Лекомцева А.А. и другие (2025), Чехранова С.В. и др. (2022) в своих трудах пишут, что «премиксы способствовали более полной сбалансированности рационов по витаминам и минералам, что отразилось на интенсивности обменных процессов. В ходе опыта было установлено положительное влияние испытуемых премиксов на рост и развитие молодняка крупного рогатого скота, что в конечном итоге способствовало достижения более ранней хозяйственной и физиологической зрелости телок и откормочного сверх ремонтного молодняка» [172, 194].

Также положительное влияние применения кормовых добавок в кормлении крупного рогатого скота молочного и мясного направления продуктивности описывают Маслюк А.Н. (2018), Молчанов А.В. (2023), Топорова Л.В. и др. (2010), Залюбовская Е.Ю. (2018) другие авторы.

«Правильное применение микроэлементов, минеральных веществ, витаминов и др. при добавлении их в рационы повышает усвояемость питательных веществ корма, снижает затраты на единицу продукции. Большинство этих средств не обладает энергетическими свойствами, но заметно стимулирует физиологические функции организма, улучшая продуктивность и состояние здоровья» утверждает в статье Лекомцевой А.А. и др. (2026), Карпеня М.М. (2019) [190, 74].

Но все-таки, не стоит забывать о правильном балансировании рациона по питательным веществам и с учетом физиологических групп животных. Нехватка в рационе энергии, протеина, крахмала и клетчатки никогда не восполнится наличием в рационе витаминов, минеральных веществ, микроэлементов и др. Леком-

цева А.А. и др. (2026) утверждает «Добавки, включаемые в рационы животных с целью повышения у них продуктивности (молочной, мясной), часто не оправдывают своего назначения, использование их производится без учета особенностей в кормлении и содержании животных в конкретных условиях, не учитываются данные зоотехнического анализа кормов, что нередко вызывает снижение продуктивности и нарушения в воспроизводительной системе животных. Все это требует изыскания новых, более действенных способов восполнения рационов минеральными веществами, которые бы не только обогащали, но и создавали условия для всасывания макро- и микроэлементов» [106].

1.3 Роль протеинового питания откормочного молодняка в получении высококачественной говядины

В рамках развития отечественного агропромышленного сектора особое значение приобретает задача масштабирования выпуска высококачественной говядины. Решающим фактором, позволяющим в полной мере использовать генетический потенциал молодняка крупного рогатого скота и добиться высоких показателей мясной продуктивности на этапе откорма, является сбалансированное протеиновое питание.

Протеин выступает ключевым питательным веществом, напрямую влияющим на формирование мышечной массы и органолептические характеристики мясной продукции. Согласно исследованиям А.Я. Данилевского, Н.Г. Григорьева и их коллег (1985): «... белковые соединения имеют фундаментальное значение для нормального функционирования клеточных структур организма» [47].

По данным исследований Опарина А.И. (1952), «...белок играет системную роль в обмене углеводов, жиров, витаминов и минеральных веществ, выступая важным компонентом метаболических процессов» [142]. Томмэ М.Ф. (1969) в своих исследованиях дополнил эти выводы, показав, что: «Снижение уровня белкового питания влечёт за собой целый спектр негативных эффектов: ухудшение здоровья, замедление роста, падение продуктивности и увеличение затрат корма без пропорционального прироста продуктивности» [177].

Исследования Левахиной Г.И., Дустановой Х.А. и Загидулиной М.Г. (2019) убедительно демонстрируют, что белки занимают центральное место в системе питания животных, выступая не просто строительным материалом, а многофункциональным компонентом, регулирующим ключевые физиологические процессы. Учёные подчёркивают: белковые соединения создают необходимую основу для роста и регенерации тканей - без достаточного поступления протеинов невозможно обеспечить полноценное развитие организма и своевременное обновление его структурных элементов [99].

Многогранность роли белков выходит далеко за рамки пластической функции. Они активно участвуют в биохимических процессах: катализируют реакции в качестве ферментов, регулируют гормональный фон, обеспечивают иммунную защиту, транспортируют питательные вещества по организму и поддерживают осмотическое давление. Дефицит протеинов особенно опасен на ранних этапах онтогенеза: он провоцирует замедление роста молодняка, снижает репродуктивный потенциал, ослабляет защитные механизмы и вызывает сбои в метаболизме.

Для достижения высоких показателей мясной продуктивности при выращивании молодняка крупного рогатого скота на мясо критически важно обеспечить рацион повышенным содержанием протеина. Этот подход позволяет максимально реализовать генетический потенциал животных и ускорить набор живой массы.

Необходимость интенсивного протеинового кормления подтверждают современные исследования. Так, Горлов И.Ф. с соавторами (2013) обосновали эффективность применения белково-витаминных добавок в рационах бычков, что способствовало увеличению среднесуточных приростов и улучшению качества мясной продукции [43]. Аналогичные выводы сделали Абилов Б.Т. и Пашкова Л.А. (2014), доказавшие, что использование высокобелковых кормовых комплексов повышает рентабельность откорма за счёт сокращения сроков достижения убойных кондиций [1].

Последние научные исследования подчёркивают важность грамотного подбора протеиновых компонентов в рационах молодняка КРС для оптимизации раз-

вития соединительных тканей. Кузнецов Е.Л. и Николаева Т.П. (2020) доказали, что использование экструдированных белковых кормов и кормовых добавок с регулируемой распадаемостью протеина способствует формированию рыхлой соединительной ткани оптимальной структуры. Это, в свою очередь, улучшает доступность и усвоение азотсодержащих компонентов рациона, что особенно важно на ранних стадиях откорма [93]. Дополняют эту картину результаты Васильевой О.С. (2022): учёная установила, что включение в рацион высокобелковых побочных продуктов пищевой промышленности (свекловичного жома, кормовой патоки) усиливает микробиологические процессы в рубце, повышая эффективность усвоения азота на 2–15 % [23].

По мнению Коновалова А.В. и др (2020): «Важным условием реализации генетического потенциала животных является организация их протеинового питания с учетом уровня продуктивности при сохранении нормального физиологического состояния. Протеин обеспечивает организм животных необходимыми аминокислотами и энергией, что способствует увеличению молочной продуктивности крупного рогатого скота. При поступлении в организм крупного рогатого скота легко распадающегося протеина образуется большое количество аммиака в рубце, избыток которого не может синтезироваться в микробный белок, что приводит к его потере. У высокопродуктивных коров в результате большой нагрузки на организм только часть необходимого количества протеина удовлетворяется за счет микробного белка. Остальная потребность в обменном протеине у таких животных должна восполняться за счет устойчивого к распаду в рубце белка, который транзитом попадает в двенадцатиперстную кишку. Это является одним из ключевых моментов, оказывающих благоприятное воздействие на синтез молока и молочных компонентов. Особое значение имеет снабжение организма высокопродуктивных коров нераспадаемым в рубце протеином в первые месяцы лактации. В этот период происходит большая потеря питательных веществ вместе с молоком. Ассортимент подобных кормовых средств ограничен, а дороговизна высокобелковых кормов может быть причиной их нецелесообразного использования в кормлении скота. Альтернативным средством может служить белковая кормовая

мука из дермы крупного рогатого скота, являющаяся высокобелковым кормовым продуктом» [188].

Практические результаты внедрения таких решений подтверждают их экономическую целесообразность: по данным Григорьева М.А. (2024), оптимизация протеинового питания на основе современных кормовых технологий позволяет добиться роста среднесуточных приростов живой массы до 1,2-1,4 кг/сутки, сократить конверсию корма до 6,5-7,0 кг сухого вещества на 1 кг прироста, увеличить выход мякотной части туши до 82-84 % от массы туши, а также улучшить аминокислотный состав мяса - в том числе повысить содержание лизина и метионина на 6-9 % [44].

Исследования подтверждают, что обеспечить животных необходимым уровнем протеина можно за счёт нескольких групп кормовых ресурсов.

Растительные компоненты демонстрируют высокую эффективность в обеспечении протеиновой составляющей рациона: соевый и подсолнечный шроты (по данным Смирнова Д.К., 2023 г. - 42-48 % сырого протеина с хорошей усвояемостью аминокислот), кукурузный глютен (согласно Кузнецову Е.Л. и Николаевой Т.П., 2022 г. - до 60 % протеина с высоким содержанием серосодержащих аминокислот, критически важных для формирования мышечной ткани), различные бобовые культуры (в т.ч. люцерна и клевер; по наблюдениям Васильевой Т.А., 2021 г., их зелёная масса и сено содержат 18–22 % белка плюс витамины группы В для нормального метаболизма), рапсовый шрот (исследования Соколова П.В., 2023 г. подтверждают содержание 35-44 % протеина и богатство незаменимыми аминокислотами; при этом важно контролировать уровень глюкозинолатов и эруковой кислоты), а также жмыхи (льняной, рапсовый, подсолнечный, соевый; Никитин А. И., 2022 г. отмечает, что они содержат на 5-10 % больше протеина по сравнению со шротами - до 49 % в соевом жмыхе - за счёт сохранения части масла и служат источником фосфолипидов и токоферолов, положительно влияющих на обмен веществ)[169, 92, 24, 173, 138].

Корма животного происхождения характеризуются высокой биологической ценностью и оптимальным соотношением незаменимых аминокислот: рыбная

мука (по данным Григорьева М.А., 2024 г. - 60-72 % протеина с высоким уровнем лизина и метионина, что делает её особенно ценной при откорме молодняка КРС), мясная мука (как отмечают Лемешевский В.О. и Остренко К.С., 2021 г., включение её в рационы с содержанием 45-55 % протеина способствует улучшению конверсии корма и ускорению роста мышечной массы), мясокостная мука (согласно Фёдорову С.Н., 2023 г., содержит 40-50 % протеина и служит важным источником кальция и фосфора с соотношением Ca:P $\approx$ 2:1, позволяя одновременно балансировать рацион по минералам), а также кровяная мука (по наблюдениям Васильева Д.А., 2022 г., отличается самым высоким содержанием протеина среди животных кормов – 80-90 %, преимущественно за счёт гемоглобина; однако из-за низкого содержания изолейцина её рекомендуется применять в сочетании с другими источниками белка и не превышать 3-5 % от массы рациона) [44,109, 189, 21].

Побочные продукты пищевой промышленности эффективно дополняют основной рацион, обеспечивая экономию затрат на кормление без потери продуктивности: свекловичный жом (до 30 % по питательности) - по данным Иванова А. В. и Петровой М. Н. (2022), его использование в составе комбикормов повышает переваримость клетчатки и улучшает микробиом рубца, что косвенно способствует лучшему усвоению протеина; кормовая патока - как отмечает Абрамова И. Д. (2023), она содержит до 10 % протеина и значительное количество сахаров, благодаря чему стимулирует активность рубцовой микрофлоры и усиливает синтез микробного белка; а также пивная дробина - согласно исследованиям Морозова В. Г. (2021), свежая пивная дробина содержит 24-28 % сырого протеина в сухом веществе, богата клетчаткой и витаминами группы В, а её применение (до 20 % от массы сухого вещества рациона) улучшает рубцовое пищеварение и способствует росту микробной массы [64, 2, 135].

Как отмечают Лекомцева А.А. и др. (2026), Бусыгин П.О. (2018), «...рациональный подбор кормовых компонентов и их грамотное сочетание позволяют сформировать сбалансированный протеиновый рацион. Такой подход не только обеспечивает высокие темпы роста и мясную продуктивность животных,

но и способствует рациональному использованию кормовых ресурсов, что в итоге повышает экономическую эффективность животноводческого производства» [104, 20].

Как подчёркивают Лекомцева А.А. и др. (2026), Петров А.В. и Сидорова М.Н. (2021), аминокислотный состав кормовых компонентов и степень их усвояемости - ключевые параметры при составлении рациона животных. Для полного удовлетворения потребности организма в незаменимых аминокислотах требуется продуманное сочетание кормов с взаимодополняющим аминокислотным профилем либо целенаправленное введение синтетических аминокислот. При этом дефицит даже одного незаменимого соединения способен стать лимитирующим фактором роста и продуктивности - даже на фоне избыточного поступления прочих питательных веществ [190, 148].

Исследования последних лет (в т.ч. работы Николаева С. Л., 2018, 2020) показывают: биологическая ценность протеина определяется не только его общим содержанием в корме, но и доступностью отдельных аминокислот для усвоения организмом животного. Чтобы обеспечить оптимальный аминокислотный баланс, специалисты рекомендуют комбинировать корма с различным аминокислотным составом (например, растительные источники с животными) либо дополнять рацион синтетическими аминокислотами (лизинном, метионином, треонином и др.). Даже незначительный дефицит одной незаменимой аминокислоты может привести к снижению приростов живой массы и ухудшению конверсии корма, несмотря на достаточный уровень остальных нутриентов [139, 140].

Для обеспечения полноценного питания животных в современном животноводстве широко применяются специализированные кормовые добавки - БВД (белково-витаминные) и БВМД (белково-витаминно-минеральные). Эти комплексы позволяют точно корректировать рацион по ключевым нутриентам, восполняя дефицит протеинов, витаминов и минералов. По данным Николаева С.Л. (2018), использование БВМД в рационах бычков на откорме не только стимулирует рост мышечной ткани, но и положительно влияет на качество мяса, повышая содержание полноценных белков и улучшая аминокислотный профиль про-

дукции. Васильева Т.А. и Морозов Д.Г. (2021) дополняют эти выводы, отмечая, что регулярное применение таких добавок снижает затраты корма на единицу прироста живой массы на 7–10 % и сокращает сроки откорма на 15–20 дней [140, 24].

Согласно результатам исследования В.А. Ребуса (2009), рациональное включение нерасщепляемого протеина (НРП) в рацион бычков на откорме демонстрирует заметный положительный эффект на их продуктивность: при доведении доли НРП до оптимального уровня (18-22 % от общего протеина рациона) наблюдается целый комплекс благоприятных изменений. В частности, среднесуточные приросты живой массы возрастают на 7-12 % относительно контрольных групп, а конверсия корма улучшается за счёт снижения затрат на единицу прироста на 6-9 %. Одновременно повышается эффективность усвоения азота - баланс азота в организме животных оптимизируется на 10-15 %, что связано с активизацией синтеза микробного белка в рубце благодаря стабильному поступлению аминокислот в тонкий кишечник. Кроме того, такое нормирование НРП положительно влияет на качество мясной продукции: увеличивается доля мышечной ткани в туше и улучшается аминокислотный профиль мяса, что в совокупности подтверждает целесообразность оптимизации уровня нерасщепляемого протеина в рационах молодняка крупному рогатому скоту [161].

Современные исследования выделяют несколько ключевых факторов, влияющих на эффективность использования протеина в животноводстве. Во-первых, возрастные особенности животных определяют их способность к усвоению и трансформации протеина: молодые особи эффективнее направляют белок на рост мышечной массы. Во-вторых, как подчёркивают Петров Н.В. и Иванов С.Г. (2017), критически важно соблюдать оптимальное соотношение энергии и протеина в рационе - это напрямую влияет на конверсию питательных веществ в продукцию и позволяет избежать перерасхода кормов. В-третьих, распадаемость протеина в рубце должна быть строго нормирована: снижение её уровня способствует увеличению доли транзитного («защищённого») протеина, который усваивается в кишечнике, повышая общую биологическую ценность рациона.

В-четвёртых, качество кормового сырья напрямую определяет доступность аминокислот - использование кормов с высокой переваримостью и усвояемостью существенно улучшает результаты откорма. И наконец, технология кормления, включающая регулярность раздачи кормов и сбалансированность суточного рациона, поддерживает стабильность микробиома рубца и обеспечивает максимальную эффективность пищеварения [150].

Полноценное протеиновое питание оказывает прямое влияние на качество говядины, что подтверждается исследованиями последних лет. Как отмечают Кузнецов А.И. и Смирнова Л.В. (2015), сбалансированное поступление протеина в рацион животных способствует улучшению химического состава мяса: увеличивается содержание полноценных белков и снижается доля соединительной ткани. Кроме того, оптимизированный протеиновый рацион положительно влияет на аминокислотный профиль продукции - мясо приобретает более сбалансированное соотношение незаменимых аминокислот, необходимых для полноценного питания человека. Улучшаются и органолептические характеристики: повышается сочность, нежность и интенсивность аромата мяса, что делает его более привлекательным для потребителя. Наконец, полноценное протеиновое питание способствует увеличению выхода мякоти - доля съедобной части туши возрастает, что повышает экономическую эффективность производства говядины [91].

Согласно результатам исследований Горлова И.Ф., Левахина В.И., Ажмулдинова Е.А. и Ибраева А.С. (2011), повышение полноценности рационов за счёт включения кормов с высоким содержанием белка и белково-витаминных добавок (БВД) оказывает выраженное положительное влияние на мясную продуктивность и качество мяса бычков-кастратов чёрно-пёстрой породы [42].

Учёные установили, что обогащение рациона высокобелковыми кормами и БВД способствует увеличению среднесуточных приростов живой массы (животные демонстрируют более интенсивный рост, что сокращает сроки откорма и позволяет достичь убойных кондиций в более ранние сроки), повышению убойного выхода (за счёт увеличения доли мышечной ткани в туше и оптимизации

соотношения мякоти и костей), улучшению химического состава мяса (в мышечной ткани повышается содержание полноценного белка и внутримышечного жира, что напрямую влияет на пищевую ценность продукции), формированию мраморности (равномерное распределение жировых прослоек в мышечной ткани улучшает органолептические свойства мяса, повышая его сочность и нежность), оптимизации конверсии корма (затраты корма на единицу прироста живой массы снижаются, что повышает экономическую эффективность производства) и улучшению аминокислотного профиля мяса (продукция становится более сбалансированной по содержанию незаменимых аминокислот, что повышает её биологическую ценность для потребителя). При этом особое значение имеет подбор конкретных источников протеина и состава БВД: наилучшие результаты достигаются при сочетании растительных кормов (соевый шрот, люцерновый сенаж) с добавками, обогащёнными витаминами группы В и незаменимыми аминокислотами (лизин, метионин), - такой подход позволяет максимально реализовать генетический потенциал мясной продуктивности чёрно-пёстрых бычков-кастратов и получать высококачественную говядину с улучшенными потребительскими характеристиками.

Оптимизация протеинового питания в животноводстве позволяет сократить сроки откорма, снизить затраты корма на единицу прироста и повысить рентабельность производства за счёт улучшения качества мяса и увеличения выхода продукции. Это достигается за счёт балансировки рациона по уровню и составу протеина, что стимулирует рост мышечной ткани, улучшает конверсию корма и повышает биологическую ценность продукции.

Международные исследования убедительно подтверждают, что грамотная оптимизация протеинового питания - один из ключевых факторов повышения продуктивности животноводства и улучшения качества мясной продукции. В частности, работа O'Grady et al. (2008) продемонстрировала практический эффект целенаправленного регулирования распадаемости протеина в рационах бычков [217].

Учёные установили, что: «...снижение распадаемости протеина с 71 % до 64 % за счёт замены подсолнечного шрота на кукурузный глютен и соевый шрот приводит к заметному улучшению продуктивных показателей: прирост живой массы увеличивается на 7,5 %, а выход мякоти в туше - на 3,7 %». Такой результат объясняется тем, что кукурузный глютен и соевый шрот содержат более высокий уровень «защищённого» (нераспадаемого в рубце) протеина, который поступает в тонкий кишечник в неизменённом виде и усваивается там с большей эффективностью [2, 22, 36, 74, 107].

Современные исследования в области кормления жвачных животных демонстрируют, что даже незначительные корректировки в структуре протеинового питания могут приводить к существенным улучшениям продуктивных показателей. В частности, Денькин и др. (2020) в ходе эксперимента по откорму сверхремонтного молодняка отмечает, что: «... на сенажных рационах выявили неожиданный по масштабу эффект от относительно небольшого снижения распадаемости протеина. Учёные установили, что уменьшение доли распадаемого в рубце протеина с 70,7 % до 69,8 % (то есть всего на 0,9 процентных пункта) способствует увеличению живой массы бычков на 19 %» [48]. Такой значительный прирост продуктивности при столь скромном изменении параметра подчёркивает высокую чувствительность метаболизма жвачных к балансу различных фракций протеина в рационе.

Результаты исследований Петрова Н.В. и Иванова С.Г. (2017) наглядно демонстрируют, что целенаправленная оптимизация белкового питания позволяет не только повысить продуктивность бычков, но и получить говядину высокого качества. Это напрямую влияет на конкурентоспособность продукции на рынке и повышает рентабельность животноводческого производства за счёт роста цены реализации и снижения затрат на единицу прироста живой массы [150].

Работа над протеиновым питанием молодняка крупного рогатого скота - ключевой фактор повышения эффективности мясного животноводства и качества конечной продукции. Лекомцева А.А. и др. (2026), отмечает, что «...протеин играет критически важную роль не только как строительный матери-

ал для мышечной ткани, но и как регулятор ключевых физиологических процессов: он катализирует биохимические реакции, поддерживает гормональный баланс, иммунную защиту и транспорт питательных веществ» [106]. Дефицит протеина влечёт серьёзные последствия - от замедления роста и снижения продуктивности до ослабления иммунитета и сбоев в метаболизме. Грамотная оптимизация рациона позволяет добиться весомых результатов: увеличить среднесуточные приросты живой массы до 1,2–1,4 кг/сутки, сократить конверсию корма до 6,5–7,0 кг сухого вещества на 1 кг прироста, повысить выход мякотной части туши до 82–84 % от массы туши, улучшить аминокислотный состав мяса (в т.ч. содержание лизина и метионина на 6–9 %), сформировать оптимальную мраморность и повысить сочность, нежность и аромат говядины.

Эффективность протеинового питания зависит от множества факторов: возраста и породы животных, соотношения энергии и протеина в рационе, распадаемости протеина в рубце (оптимальное соотношение распадаемого и нераспадаемого протеина – 60-70 %: 30-40 %), качества кормового сырья и технологии кормления. Для достижения оптимальных результатов важно грамотно подбирать источники протеина: растительные (соевый и подсолнечный шроты, кукурузный глютен, бобовые культуры, рапсовый шрот, жмыхи с содержанием 18-60 % протеина), животные (рыбная, мясная, мясокостная, кровяная мука с 40-90 % протеина), побочные продукты пищевой промышленности (свекловичный жом, кормовая патока, пивная дробина) и специализированные добавки (БВД, БВМД). Современные технологии - экструдирование, гранулирование, тостирование кормов, использование добавок с регулируемой распадаемостью протеина, включение синтетических аминокислот (лизина, метионина, треонина) и нормирование нерасщепляемого протеина (НРП) на уровне 18-22 % от общего протеина рациона - позволяют существенно повысить эффективность использования протеина и в итоге способствуют росту рентабельности производства и выпуску конкурентоспособной продукции высокого качества.

Таким образом, изучив отечественные и зарубежные научные и практические материалы необходимо отметить, что абердин ангусская порода обладает ценны-

ми биологическими особенностями, такими как, высокая скороспелость, комолость, неприхотливость к условиям содержания, высокая конверсия корма (6,5 к. ед./кг привеса), способность давать «мраморное» мясо, хорошо развитый материнский инстинкт и высокая выживаемость молодняка.

Доказана высокая эффективность использования различных кормовых добавок в кормлении молодняка крупного рогатого скота, однако отсутствует универсальная, экономически обоснованная технология кормления мясного скота с использованием в рационах кормов с высокой протеиновой питательностью. Эффективность кормления сильно зависит от почвенно-климатических условий региона содержания скота, кормовой базы, присутствия различных доступных кормовых добавок. Эти данные открывают возможности для дальнейших исследований в области кормления молодняка мясного скота.

Протеин является строительным материалом для мышечной ткани, регулятором ферментативных, гормональных иммунных и других процессов. Дефицит протеина ведет к снижению продуктивности, замедлению скорости роста, ослаблению иммунитета, метаболическим заболеваниям. Оптимизация протеинового питания позволяет получать тяжеловесные туши, влияет на химический состав мяса, аминокислотный профиль, органолептические свойства, выход мякотной (съедобной) части туши.

2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Диссертационная работа выполнена на кафедре «Технология переработки продукции животноводства» ФГБОУ ВО Удмуртский ГАУ.

С целью анализа степени влияния условий кормления на интенсивность роста, развития и формирования мясной продуктивности откормочного молодняка абердин ангусской породы в период заключительного откорма, был проведен научно-хозяйственный опыт в период с 2023 по 2025 годы.

Комплексное изучение влияния кормовой добавки Кауфит Актив Про на мясную продуктивность, пищевую и биологическую ценность говядины проводилось в условиях крестьянско-фермерского хозяйства ИП Кунаева Татьяна Владимировна Глазовского района Удмуртской республики на бычках и телках (сверхремонтный молодняк) абердин ангусской породы. Продолжительность опытного периода составила 7 месяцев (с 11 до 17-месячного возраста подопытных животных). В возрасте 10 месяцев (при постановке на откорм) были сформированы по принципу пар-аналогов 3 группы бычков и 3 группы телок по 15 голов: контрольные группы (бычки, телки) и 2 опытные группы (бычки и телки). Животные контрольных групп получали к основному рациону концентрированные корма в виде дробленной зерносмеси. В рационах кормления откормочного молодняка опытных групп 1 и 2 часть концентрированных кормов (по содержанию сырого протеина) заменена на БВМД на основе животного белка из расчета (Кауфит Актив Про) 50% и 75% соответственно (рисунок 1).

Телята абердин ангусской породы выращивались на подсосе по системе «корова – теленок» содержанием в летний период в условиях пастбища. С 6-и месячного возраста животные выращивались в одинаковых условиях содержания до достижения живой массы к 17-месячному возрасту 470 – 520 кг (бычки) и 420 – 470 кг (сверхремонтные телки). В стойловый период животные содержались на откормочной площадке по стандартной технологии выращивания и откорма мясного скота. В летний период в хозяйстве принята пастбищная технология выращивания молодняка на мясо.

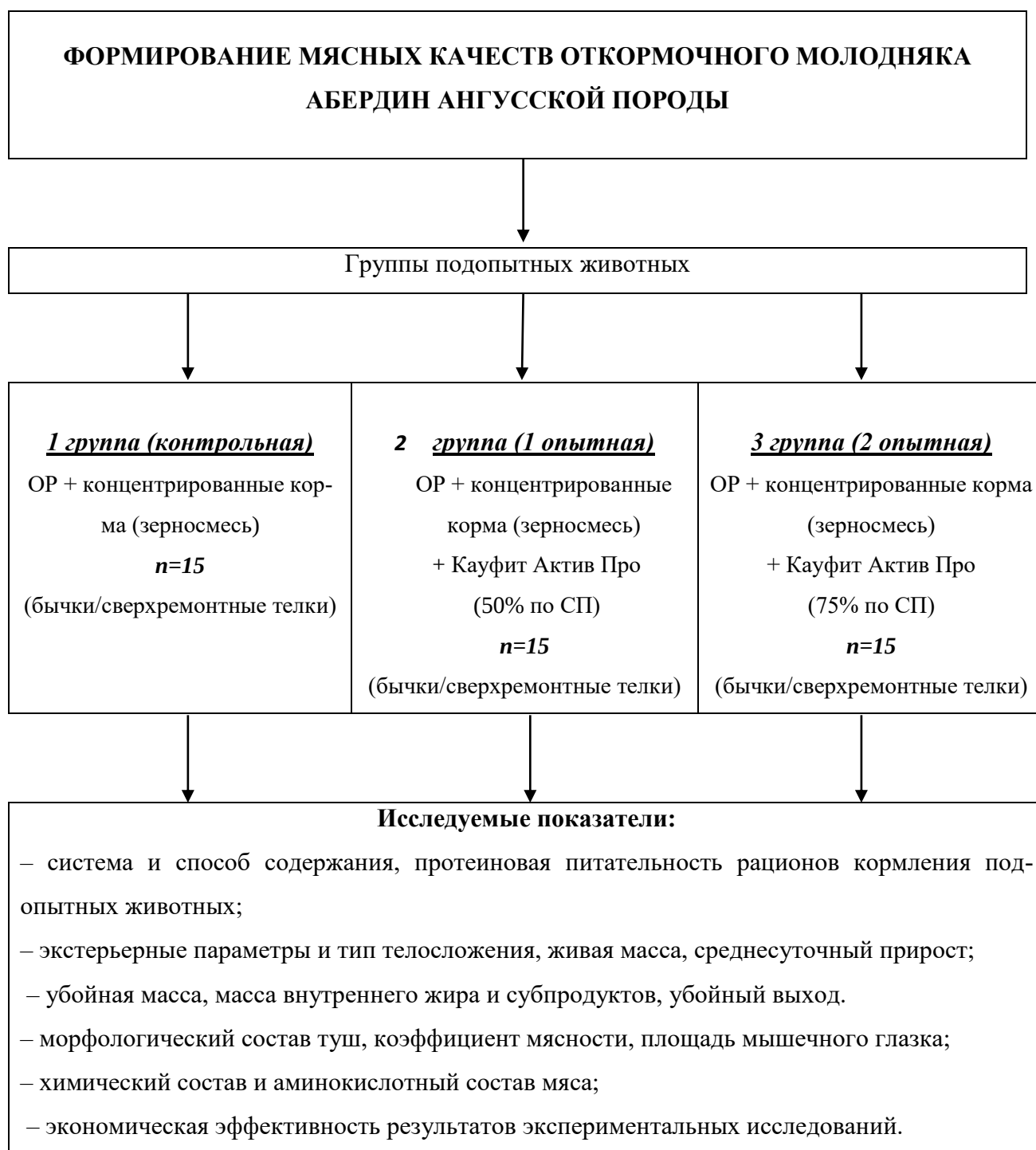


Рисунок 1 - Схема исследований

Учет потребленного корма в стойловый период проводили ежемесячно путем взвешивания заданных кормов и их остатков перед утренним кормлением. В летний период количество съеденной травы определяли «укусным методом» по разности между запасом ее к началу стравливания и остатками после выпаса с учетом использованной площади загона. В летний период пастьба животных ор-

ганизована по технологии загонного использования пастбищ, оборудованных электроизгородью.

Кормление подопытного поголовья было организовано по схеме, представленной в таблице 1.

Таблица 1 - Схема опыта

Периоды выращивания, мес.	Группа (n=15)		
	Контрольная (бычки / телки)	Опытная 1 (бычки / сверхре- монтные телки)	Опытная 2 (бычки / сверхре- монтные телки)
Молочный (0-6)	выращивание на подсосе по системе «корова – теленок»		
Дорашивание (7-10)	ОР (сено злаково-бобовое, сенаж злаковых культур, зеленый корм и концентрированный корм)		
Откорм (11-12)	ОР + концентраты	ОР + концентраты +250/225 г/гол. БВМК Актив Про	ОР + концентраты +375/340 г/гол БВМК Актив Про
Откорм (13-14)	ОР + концентраты	ОР + концентраты +285/260 г/гол. БВМК Актив Про	ОР + концентраты +420/385 г/гол. БВМК Актив Про
Откорм (15-17)	ОР + концентраты	ОР + концентраты +315/290 г/гол. БВМК Актив Про	ОР + концентраты +470/430 г/гол. БВМК Актив Про

Динамику живой массы и среднесуточных приростов подопытного молодняка анализировали путем ежемесячного взвешивания в стойловый период, а также в начале и в конце пастбищного периода. Животных взвешивали на электронных весах. На основании данных взвешивания по каждой группе определяли показатели абсолютного прироста, среднесуточного прироста, относительного прироста и коэффициента роста животных. Коэффициент роста животных рассчитывалась как отношение живой массы в определенные возрастные периоды (11 и 17 месяцев) к массе при рождении бычков. Среднесуточный прирост рассчитывали, как отношение абсолютного прироста за месяц и весь период откорма к количеству дней в учетном периоде.

Относительный прирост определяли по формуле С. Броди:

$$\frac{(Wt - Wo) * 100}{(Wt + Wo) : 2}, \text{ где}$$

Wo-живая масса на начало учетного периода, кг; Wt-живая масса на конец учетного периода, кг.

Особенности типа телосложения животных подопытных групп оценивали путем анализа экстерьерных параметров в возрасте 11 и 17 месяцев. Экстерьер оценивали по следующим промерам: высота в холке, прямая длина туловища, глубина груди, ширина груди, длина крестца, глубина туловища в поянице, ширина зада в маклоках, ширина зада в седалищных буграх, прямая длина тазобедренной области, обхват пясти.

Экстерьерные параметры были определены методом обработки изображений, полученных с помощью сенсора глубины – StructureSensor 3D. Сенсор глубины представляет собой камеру, которая крепится к планшетному устройству и позволяет захватывать трехмерное изображение объектов. Программное обеспечение для сенсора позволяет получать информацию о расстоянии между объектами, расстояние от камеры до объекта и определять любой линейный размер самого объекта в режиме реального времени. Основное весомое преимущество использования сенсора глубины заключается в возможности определения размеров объекта без стрессового воздействия на животных. Из полученной модели животного были определены все исследуемые экстерьерные параметры.

На основании полученных данных для более полной оценки типа телосложения животных были рассчитаны экстерьерные индексы: индекс типа телосложения – ИТТ (1); индекс тазобедренной области – ИТОБ (2); индекс туловища – ИТ (3) по формулам, разработанным С.Д. Батановым и И.А. Барановой:

$$\text{ИТТ} = \frac{\sqrt[4]{V_{\text{корпус животного}} \cdot \text{ОП}}}{\text{ВХ}} \quad (1),$$

где объем корпуса животного определяется по формуле усеченной пирамиды:

$V_{\text{корпус животного}} = \frac{1}{3} \cdot \text{ПДТ} \cdot \left((\text{ШМ} \cdot \text{ДТОБ}) + \sqrt{\text{ГГ} \cdot \text{ШГ} \cdot \text{ШМ} \cdot \text{ДТОБ}} + (\text{ШГ} \cdot \text{ГГ}) \right)$,
где ИТТ – индекс типа телосложения; ПДТ – прямая длина туловища, ШМ – ширина в маклоках, ДТОБ – длина тазобедренной области, ГГ – глубина груди, ШГ – ширина груди, ОП – обхват пясти, ВХ – высота в холке, см.

$$\text{ИТОБ} = \frac{\sqrt[3]{V_{\text{тазобедренной области}}}}{\text{ПДТ}} \quad (2),$$

где объем тазобедренной области животного определяется также по формуле усеченной пирамиды:

$$V_{\text{тазобедренной области}} = \frac{1}{3} \cdot \text{ДК} \cdot \left((\text{ШМ} \cdot \text{ГП}) + \sqrt{\text{ШЗ} \cdot \text{ДТОБ} \cdot \text{ШМ} \cdot \text{ГП}} + (\text{ШЗ} \cdot \text{ДТОБ}) \right),$$

где ИТОБ – индекс тазобедренной области; ДК – длина крестца, ШМ – ширина в маклоках, ГП – глубина туловища в пояснице, ШГ – ширина груди, см.

$$\text{ИТ} = \sqrt{\frac{V_{\text{туловища}}}{\text{ОП}}}, \quad (3)$$

$$\text{где } V_{\text{туловища}} = 1/3 \cdot \text{ПДТ} \cdot \left(\text{ГГ} * \text{ШГ} + \sqrt{(\text{ГГ} * \text{ШГ} * \text{ДТОБ} * \text{ШЗ})} + \text{ДТОБ} * \text{ШЗ} \right),$$

Разработанные формулы по определению экстерьерных индексов животного наиболее полно и в комплексе характеризуют его тип телосложения и позволяют выявить экстерьерно-конституциональный тип животного.

Мясную продуктивность изучали при достижении подопытными животными возраста 17 мес. Для этого были отобраны из каждой группы по 3 бычка и по 3 телки, имеющие средний показатель живой массы для проведения контрольных убоев. Мясные качества животных изучали в условиях Чуринского мясоперерабатывающего цеха (с Чура. Глазовский район, Удмуртская республика) в соответствии с методиками ВИЖ, ВНИИМП и СибНИПТИЖ (2005), по ГОСТ 34120-2017 после 24-часовой голодной выдержки. Для более глубокого изучения морфологического состава туши (ГОСТ 31797-2012) была определена масса туши, масса правой полутуши, масса передней и задней четвертей. В средней пробе длиннейшей мышцы спины в области 9–12-го ребра определяли содержание влаги, протеина, жира, углеводов, золы, кальция и фосфора. Показатели качества средних проб мяса подопытных бычков изучали в лаборатории Удмуртского ветеринарно-диагностического центра (БУ УР «УВДЦ», г. Ижевск).

Правую полутушу подопытных животных после 24-часового охлаждения в холодильной камере подвергали обвалке и жиловке с целью определения в ней массы мякотной части, костей и сухожилий в абсолютных и относительных величинах.

Морфологический состав туш, их промеры и коэффициент мясности определяли в соответствии с «Методическими рекомендациями ВАСХНИЛ по оценке мясной продуктивности и качества мяса крупного рогатого скота». В результате

анализа морфологического состава туш были установлены выходы мышечной, жировой, костной и соединительной ткани (хрящи и сухожилия) в процентном соотношении.

Площадь мышечного глазка – площадь поперечного сечения длиннейшей мышцы спины между 12 и 13 ребром. Площадь мышечного глазка измерялась на охлажденном сырье – метод обработки изображений, полученных с помощью сенсора глубины– StructureSensor 3D с допустимой точностью ± 2 мм длины (а) и ширины (b) и расчета по формуле (4) по ГОСТу 338818 - 2016:

$$S = l \cdot b \cdot k, \quad (4)$$

где S – площадь мышечного глазка, см²;

l – длина мышечного глазка, см;

b – ширина мышечного глазка, см;

k – коэффициент (величина постоянная) 0,8.

Для проведения физико-химического анализа и определения в средней пробе мяса таких показателей, как содержание влаги, жира, белка и золы, аминокислотный состав были взяты образцы мяса длиннейшей мышцы спины на уровне 9-12 ребра. По этим образцам также определили характера распределения жира в туше бычков. Показатели качества средних проб мяса подопытных бычков определяли в лаборатории Удмуртского ветеринарно-диагностического центра (БУ УР «УВДЦ». г. Ижевск).

Процентное соотношение влаги, жира и белка в пробе были установлены с помощью ГОСТ 9793-74 «Продукты мясные. Методы определения влаги», ГОСТ 23042-2015 «Мясо и мясные продукты. Методы определения жира», ГОСТ 25011-2017 «Мясо и мясные продукты. Методы определения белка», а также при помощи «Методических рекомендаций по оценке мясной продуктивности и качества мяса крупного рогатого скота» ВАСХНИЛ. Аминокислотный состав белков мяса бычков подопытных групп определяли в учебно-научной испытательной лаборатории ФГБОУ ВО Ставропольского ГАУ.

Калорийность мяса определяли на основе данных химического анализа по формуле (5):

$$Z = (X \cdot 4,5 + Y \cdot 9,5) \quad (5)$$

где Z – энергетическая ценность,

X – содержание белка в 100 г мякоти, мг;

Y – содержание жира в 100 г мякоти, мг.

Калорийностью 1 г жира была принята 9,5 ккал, калорийность 1 г белка – 4,5 ккал.

Аминокислотный состав мяса в % устанавливался с помощью МВИ № 02-2002 «Массовая концентрация основных аминокислот в водном растворе. Методика выполнения измерений методом высокоэффективной жидкостной хроматографии». На основе показателей аминокислотного состава в исследуемом мясе был рассчитан аминокислотный скор (химический скор) который свидетельствует об уровне биологической ценности белка. При расчете аминокислотного сора была применена аминокислотная шкала Продовольственного комитета Всемирной организации здравоохранения (ФАО/ВОЗ), по которой принято, что в 100 г «идеального» белка содержится (в мг): изолейцина – 4,0, лейцина – 7,0, лизина – 5,5, серосодержащих соединений (фенилаланин + тирозин) – 6,0, треонин – 4,0 триптофана – 1,0, валина – 5,0, метионина и цистина – 3,5. Расчет проводился по формуле (6):

$$AC = \frac{A_0}{A_{эт}} \times 100\%, \quad (6)$$

где AC – аминокислотный скор;

A_0 – количество аминокислоты в исследуемом мясе (опытный образец), мг/100 г белка;

$A_{эт}$ – количество незаменимой аминокислоты в эталоне, мг/100 г белка.

Парные туши после охлаждения подвергались одностадийному методу охлаждения при температуре 0°C, относительной влажности воздуха 85-90% в течение 24 часов. При данных условиях норма усушки должна составлять от 1,40 до 2,10% от массы парного мяса в зависимости от категории говядины.

Мраморность говядины определяли в охлажденной полутуше и в четвертинах в мышечном глазке и в отрубках согласно ГОСТу 338818 – 2016 «Мясо. Говядина высококачественная. Технические условия».

Оценку экономической эффективности выращивания и откорма бычков подопытных групп определяли путем сопоставления мясной продуктивности и стоимости затраченных ресурсов. Биометрическую обработку экспериментальных данных проводили согласно методическим указаниям Н.А. Плохинского по оформлению результатов измерений с использованием операционной системы Microsoft Excel, достоверность разности принималась при пороге надежности $B_1 = 0,05$ (уровень значимости $p \leq 0,05$; $p \leq 0,01$; $p \leq 0,001$) [30].

Цифровой материал был статистически обработан с использованием методов математической статистики по Н.А. Плохинскому (1969) и Е.К. Меркурьевой (1970) с применением программы Microsoft Office Excel. Статистическую разницу оценивали с помощью критерия Стьюдента.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Анализ условий кормления и содержания мясного скота

Эффективность мясного скотоводства в значительной степени определяется двумя взаимосвязанными факторами: организацией полноценного кормления и созданием оптимальных условий содержания животных.

«Природно-климатические условия России являются наиболее благоприятными для успешного развития специализированного мясного скотоводства. Этому способствует наиболее приемлемая и экономически обоснованная структура кормовой базы, в которой более 75 % занимают грубые, сочные и пастбищные корма. Кроме того, территория Российской Федерации имеет значительные площади естественных угодий, которые из-за низкой продуктивности, отдалённости от сельскохозяйственных предприятий, а также проблематикой в обеспечении водопоя, мало пригодны для молочного скотоводства, но могут эффективно использоваться мясным скотом» по утверждению Гармаева Д.Ц. и др. (2013) [37].

Как отмечает Петров Е.Б. с соавторами (2007): «В зависимости от природно-климатических условий местности и хозяйственных возможностей предприятия технологические элементы, методы и приемы в системе мясного скотоводства имеют свои особенности, и, в первую очередь, они направлены на совершенствование репродуктивных и продуктивных качеств молодняка и взрослого мясного скота при снижении затрат труда, кормов и материальных средств на единицу продукции, что обеспечивает высокую рентабельность производства говядины» [149].

Но в классической основной технологии производства говядины в мясном скотоводстве являются два элемента:

I – формирование стад скота, осеменение и получение приплода, выращивание телят до 6-8-месячного возраста под матерями при максимальном использовании пастбищных кормов. Данный этап в мясном скотоводстве называется системой «корова-телёнок»;

«Основные принципы системы «корова-телёнок»:

- создание высокопродуктивных стад мясного скота;
- организация эффективного воспроизводства стада, обеспечивающего получение не менее 90 телят на 100 коров и нетелей;
- сезонные отёлы маточного поголовья с учётом природно-климатических условий сельскохозяйственных предприятий, обеспеченности помещениями и кормами;
- эффективное ведение мясного скотоводства в период зимне-стойлового содержания, а также использование пастбищного содержания;
- организация полноценного кормления с учетом биологической потребности молодняка и взрослого поголовья» [15, 151].

II – интенсивное выращивание молодняка после отъёмного периода на откормочных площадках с использованием зеленых, грубых и концентрированных кормов. Телок и коров, предназначенных для воспроизводства стада, выращивают отдельно в более «комфортных» условиях [28, 34].

Содержание коров абердин ангусской породы в зимне-стойловый период на предприятии ИП (КФХ) Кунаева Татьяна Владимировна Глазовского района Удмуртской Республики безпривязное. Для животных оборудованы деревянные навесы, а также деревянные помещения облегченного типа, где осуществляется содержание коров на глубокой подстилке (обеспечивается место для отдыха) из соломенной резки со свободным выходом на «выгульный двор». Групповые кормушки и поилки установлены на выгульном дворе. В зимний период осуществляется подогрев воды до +14-15°C. Такое содержание коров на предприятии экономически целесообразно и не требует значительных денежных вложений.

Стены деревянных навесов ветропродуваемые с щелями шириной 1-1,5 см между досками по всей высоте стены. Щели необходимы для защиты от оседания снега внутри навеса. Крыша навеса двускатная, что задерживает под крышей относительно теплый слой воздуха.

Облегченные деревянные помещения необходимы, в том числе, для проведения отелов (отелы коров на предприятии сезонные – в осенний период (ок-

тябрь-ноябрь), и весенний период (апрель-май) и на случай зимних холодов и весенней непогоды.

В помещениях за месяц до наступления устойчивых морозов формируют глубокую соломенную подстилку для скота. Соломенную резку укладывают слоем в среднем 30-40 см. Животные используют «логово» для отдыха.

К периоду отёла в помещении облегченного типа для отёла коров и нетелей из деревянных щитов отгораживается родильное отделение в виде клеток. В них заранее формируется глубокая несменяемая подстилка. В каждой клетке устанавливается кормушка и ёмкость для воды. Глубокостельную корову или нетель за 3-5 суток до отёла помещают в клетку родильного отделения, в которой она после отёла содержится вместе с телёнком несколько дней.

В первые два дня после рождения молодняку присваивается индивидуальный номер, способ мечения - биркование. Для их подкормки и отдыха в помещении отгораживается «столовая» для телят.

В летний период животные находятся на естественном пастбище, переводят на естественные пастбища, когда окрепнет почва, а высота травостоя составляет не менее 10 см. Пастбище традиционно с использованием электроизгороди разделено на отдельные участки, которые в процессе поедания животными травы стравливались. Продолжительность пастбы на участке не должна превышать 5-7 дней, а полнота использования травостоя – не более 65-70 %. В период пастбищного содержания коровы и молодняк получали дополнительно к пастбищному корму концентраты и минеральные добавки, по мере поедаемости, на пастбище организован подвоз сена (разнотравное) в рулонах. На пастбище оборудованы групповые поилки, соответственно, животные имеют свободный доступ к воде.

Сечин В.А. (2006), Каюмова Ф.Г. (2015) и др. современные ученые отмечают: «Совершенствование «модели» устойчивого роста отрасли мясного скотоводства невозможно без собственной племенной базы и эффективной селекционно-племенной работы с породами мясных животных. Использование основных методов и приемов селекционно-племенной работы эффективно только при полноценном и физиологически «обоснованном» кормлении, грамотной организации про-

изводственных процессов, при которых генетический потенциал продуктивности мясного скота раскрывается в полной мере, появляется возможность отбора для воспроизводства наиболее ценных представителей породы и особей для интенсивного откорма». [168, 67].

Как подчеркивают в своей научной статье Востроилов А.В. и Хромова Л.Г. (2006): «При разведении в хозяйствах скота мясных пород большое внимание уделяется интенсивности набора живой массы и типичности развития телосложения животных, показателям, в наибольшей степени предопределяющим мясную продуктивность, в том числе по данным параметрам судят о «качественном» состоянии животных в стаде и организации отрасли производства в хозяйстве» [33].

Планируемое увеличение живой массы, среднесуточных приростов, а, соответственно, и полноты туши скота во много определяется грамотно разработанным рационом кормления. Научные работы Шевхужева А.Ф. и др. (2015, 2017) демонстрируют: «Дефицит питательных веществ, витаминов, минеральных элементов в кормах компенсируется за счёт изменения структуры рационов, подбора качественных и разнообразных кормов и использования белково-витаминно-минеральных добавок для компенсации недостатка в питательных веществах и повышения биологической ценности рациона кормления (в том числе недостатка протеина, липидов, клетчатки, фосфора, меди, цинка, кобальта и других недостающих элементов)» [200, 201].

Как отмечает Романова Т.А. (2016) «В большинстве сельскохозяйственных предприятий на сегодняшний день выявлена проблематика по обеспечению животноводства качественными и разнообразными кормами, а плохо «накормленное» животное – это низко продуктивное животное. Слабо организованное кормопроизводство не позволяет в полном объеме проводить анализы кормовых средств и рационов, их балансирование по основным питательным веществам и элементам. Соответственно, необходим пересмотр структуры посевных площадей хозяйств в сторону увеличения площадей под кормовые высокопитательные культуры, формирования зелёного конвейера на летний период» [164].

Таким образом, разведение скота мясных пород и эффективное их использование, а соответственно и рентабельность отрасли напрямую зависят от количества и качества кормовой базы предприятия и рационального кормления животных. Поскольку только при полноценном кормлении животных, которое обеспечивается сбалансированными рационами кормления по всем питательным веществам, витаминам, макро- и микроэлементам, можно рассчитывать на рентабельное производство высококачественной «мраморной» говядины и раскрытия генетического потенциала продуктивности животных.

Анализ рационов молодняка и взрослого поголовья представлен в таблицах 2-7. В хозяйстве для кормления животных используется технологический прием - кормление с использованием кормового стола по системе «Общий сбалансированный рацион». Раздача кормов осуществляется с использованием кормораздатчика-смесителя, что является наиболее экономически выгодным, как с точки зрения использования трудовых затрат, так и максимального усвоения питательных веществ корма животными. На пастбище животные получают подкормку концентратов и минеральных веществ, по мере необходимости влажности пастбищного корма завозится сено в рулонах. Анализ рационов на зимний и летний периоды для телок в возрасте 14 месяцев показал, что на зимний период тип рациона – сенажно-сенной, структура рациона представлена набором следующих кормов: сено злаково-бобовое – 30%, сенаж злаковых культур – 50%, зерносмесь (представлена смесью концентрированных кормов: пшеница - 30%, ячмень – 45%, рожь – 10%, овес – 15%) – 20%. В летний период основная масса корма приходится на зеленый корм (трава естественных угодий) – 65%, зерносмесь – 20% и сено злаково-бобовое – 15%. На 100 кг живой массы телок в возрасте 14 месяцев в зимний и летний период приходится 2,11 ЭКЕ, 2,44-2,47 кг сухого вещества соответственно. В 1 кг сухого вещества содержится 8,57 - 8,67 МДж обменной энергии соответственно по периодам года, содержание сырого протеина в 1 кг сухого вещества в зимний период - 12,3%, в летний период – 13,1%. Содержание сырой клетчатки от сухого вещества в рационах кормления – 27,6% и 27,5%, соответственно по периодам года. Таким образом, соотношение питательных веществ в

рационах кормления телок подопытных групп можно определить, как относительно оптимальные, так как телки в возрасте 14 месяцев имеют достаточно высокую живую массу – 340 кг, что предопределяет оптимальный возраст физиологической зрелости.

Анализ рациона кормления коров-первотелок (2-3 месяц лактации) (таблицы 4, 5) показал, что на зимний период в хозяйстве используется сенажно-сенной тип кормления. В структуре рациона на долю сенажа злаковых культур приходится 45%, сена злаково-бобового – 30%, зерносмеси – 25%. В летний период в кормлении коров основная доля приходится на зеленый корм (трава естественных угодий) – 50%, сено злаково-бобовое и зерносмесь в структуре рациона составляют по 25%.

В первый период лактации при высокой напряженности обменных процессов в организме, для коров-первотелок используют рационы с повышенным содержанием энергии и более высокими нормами кормления. Так, в 1 кг сухого вещества в зимний и летний период содержится: сырой клетчатки – 24,4% и 24,2% (рекомендуемое значение 24-до 30%), сырого жира – 3,0% и 2,7% (2,1-2,2%), обменной энергии – 8,4 МДж (8,2-8,4 МДж), сырого протеина – 12,0% и 12,7% (11,0-12,0%). На 100 кг живой массы приходится: сухого вещества – 2,6 кг (рекомендуемое значение 2,6-2,8 кг), ЭКЕ – 2,1 (1,8-2,0), обменной энергии – 21,6 МДж и 21,0 МДж. На 1 ЭКЕ приходится 86 г и 91,6 г переваримого протеина.

Рационы кормления стельных коров должны обеспечивать хорошую упитанность маток ко времени отела и рождение физиологически развитых телят. Анализ рациона кормления стельных сухостойных коров (таблицы 6, 7) показал, что на зимний период для данной группы коров используется сенно-сенажный тип кормления. В структуре рациона на долю сена злаково-бобового приходится 55%, сенажа злаковых культур – 30%, зерносмеси – 15%. В летний период в кормлении сухостойных коров основная доля приходится на зеленый корм (трава естественных угодий) – 65%, на сено злаково-бобовое – 20% и зерносмесь в структуре рациона составляет 15%.

Таблица 2 - Рацион кормления ремонтных телок в возрасте 14 месяцев с живой массой 340 кг, среднесуточный прирост 750 г. на зимний период

Показатель	Структура рациона, %	Масса корма, кг	ЭКЕ	ОЭ, МДж	Сухое вещество, кг	Переваримый протеин, г	Сырой протеин, г	Сырой жир, г	Сырая клетчатка, г	Сахар, г	Кальций, г	Фосфор, г
Требования по норме			7,2	72	8,3	602	914	218	2282	475	48	33
Сено злаково-бобовое	30	3,5	2,1	21	2,9	180	350	88	791	56	13	9
Сенаж злаковых культур	50	9	3,6	36	4,2	250	420	184	1487	300	32	10
Зерносмесь	20	1,5	1,5	15	1,3	167	267	23	45	23	1,5	6
Итого:			7,2	72	8,4	597	1037	296	2323	379	46,5	25
Разница, ±			-	-	0,1	-5	123	77	41	-96	-1,5	-8

Таблица 3 - Рацион кормления ремонтных телок в возрасте 14 месяцев с живой массой 340 кг, среднесуточный прирост 750 г на летний период

Показатель	Структура рациона, %	Масса корма, кг	ЭКЕ	ОЭ, МДж	Сухое вещество, кг	Переваримый протеин, г	Сырой протеин, г	Сырой жир, г	Сырая клетчатка, г	Сахар, г	Кальций, г	Фосфор, г
Требования по норме			7,2	72	8,3	602	914	218	2282	475	48	33
Сено злаково-бобовое	15	2,0	1,1	11,2	1,5	81	168	52	468	70	14	4
Зеленый корм	65	13	4,6	46	5,5	390	650	195	1768	260	17	9
Зерносмесь	20	1,5	1,5	15	1,3	167	267	23	45	23	2	6
Итого:			7,2	72	8,3	638	1085	270	2281	353	33	19
Разница, ±			-	-	-	36	171	52	1	-122	-15	-14

Таблица 4 - Рацион кормления коров-первотелок (2-3 месяц лактации) с живой массой 475 кг на зимний период

Показатель	Структура рациона, %	Масса корма, кг	ЭКЕ	ОЭ, МДж	Сухое вещество, кг	Переваримый протеин, г	Сырой протеин, г	Сырой жир, г	Сырая клетчатка, г	Сахар, г	Кальций, г	Фосфор, г
Требования по норме			10,2	102	12,3	876	1460	308	3467	664	64	37
Сено злаково-бобовое	30	5	3,1	31	4,15	258	500	125	1130	80	18	13
Сенаж злаковых культур	45	12	4,6	46,8	5,4	300	508	234	1980	360	38	12
Зерносмесь	25	2,5	2,5	25	2,5	288	445	5	87	38	3	10
Итого:			10,2	102,8	12,1	846	1453	364	3197	478	59	35
Разница, ±			-	-	-0,2	-30	-7	56	-270	-186	-5	-2

Таблица 5 - Рацион кормления коров-первотелок (2-3 месяц лактации) с живой массой 475 кг на летний период

Показатель	Структура рациона, %	Масса корма, кг	ЭКЕ	ОЭ, МДж	Сухое вещество, кг	Переваримый протеин, г	Сырой протеин, г	Сырой жир, г	Сырая клетчатка, г	Сахар, г	Кальций, г	Фосфор, г
Требования по норме			10,2	102	12,3	876	1460	308	3467	664	64	37
Сено злаково-бобовое	25	3,5	2,5	25	3,1	196	350	105	791	56	13	6
Зеленый корм	50	15	5,2	52	6,5	450	750	225	2040	300	20	11
Зерносмесь	25	2,5	2,5	25	2,5	288	445	5	87	38	3	10
Итого:			10,2	102	12,1	934	1545	335	2928	394	36	27
Разница, ±			-	-	-0,2	58	85	27	-539	-270	-28	-10

Таблица 6 - Рацион кормления стельных сухостойных коров с живой массой 500 кг на зимне-стойловый период

Показатель	Структура рациона, %	Масса корма, кг	ЭКЕ	ОЭ, МДж	Сухое вещество, кг	Переваримый протеин, г	Сырой протеин, г	Сырой жир, г	Сырая клетчатка, г	Сахар, г	Кальций, г	Фосфор, г
Требования по норме			9,1	91	11,3	820	1243	236	3350	620	80	42
Сено злаково-бобовое	55	7	5,0	50	6,0	392	700	210	1582	112	26	12
Сенаж злаковых культур	30	7	2,7	27	3,2	175	297	136	1155	210	22	7
Зерносмесь	15	1,5	1,4	14	1,3	167	267	23	45	23	2	6
Итого:			9,1	91	10,5	734	1264	369	2782	345	50	25
Разница, ±			-	-	0,8	-86	21	-133	-568	-275	-30	-17

Таблица 7 - Рацион кормления стельных сухостойных коров с живой массой 500 кг на летне-пастбищный период

Показатель	Структура рациона, %	Масса корма, кг	ЭКЕ	ОЭ, МДж	Сухое вещество, кг	Переваримый протеин, г	Сырой протеин, г	Сырой жир, г	Сырая клетчатка, г	Сахар, г	Кальций, г	Фосфор, г
Требования по норме			9,1	91	11,3	820	1243	236	3350	620	70	42
Сено злаково-бобовое	20	3,0	1,9	19	2,5	168	300	90	678	48	11	5
Зеленый корм	65	17	5,8	58	7,3	510	850	245	2312	340	22	12
Зерносмесь	15	1,5	1,5	15	1,3	167	267	23	55	23	1,5	6
Итого:			9,2	92	11,1	845	1417	368	3035	411	34,5	23
Разница, ±			0,1	1	-0,2	25	174	122	305	-209	-35,5	-19

В 1 кг сухого вещества в рационах зимнего и летнего периодов содержится: сырой клетчатки – 26,5% и 27,3%, сырого жира – 3,0%, обменной энергии – 8,6 МДж и 8,3 МДж, сырого протеина – 12,0% и 12,7% (рекомендуемое значение 11,5-12,5%). На 100 кг живой массы приходится: сухого вещества – 2,2 кг (рекомендуемое значение 2,28 кг), ЭКЕ – 1,8 (1,5-1,6), обменной энергии – 18,2 МДж и 18,4 МДж (рекомендуемое значение 18,2-18,9 кг). На 1 ЭКЕ приходится 90,1 г и 95,1 г переваримого протеина.

3.2 Кормление и содержание подопытного молодняка

Генетическая составляющая мясного скота в первую очередь «направлена» на выраженные мясные формы и мясные качества – морфологические и химические, и максимально высокую массу и приросты животных, а кормление и содержание – не просто на вкусовые качества мяса, а, в первую очередь, на получение биологически полноценной говядины.

Молодняк и взрослые животные мясных пород постоянным образом содержатся в естественных природных условиях (на естественных пастбищах).

Кузнецов А.Ф.(2023) в соавторстве с другими учеными указывает: «Основной корм для телят мясной продуктивности - молоко коровы. Это самый высокоценный продукт для молодняка в молочный период интенсивного роста и развития их организма, кроме молока - растительность на естественных пастбищах, а также подкормка в виде концентратов» [88].

Дусаева А.Х. (2009) и Зелепухин А.Г. (2005) в соавторстве с коллегами в своих научных трудах отмечают, что «..для формирования высокопродуктивного мясного крупного рогатого скотоводства «нового поколения» Российская Федерация обладает практически всеми климатическими и территориальными возможностями: обширные естественные кормовые угодья (сенокосы и пастбища) и неиспользуемые пашни, как правило, с низким качеством кормовых культур, но адаптированные под интенсивно-пастбищные технологии содержания животных; маточное поголовье мясных и молочных коров (для осеменения семенем мясных

быков-производителей) для успешного создания товарных мясных хозяйств малых и крупных форм собственности».[57, 62]

Современные ученые Кибкало Л.И. (2018), Гончаров В.Д. и др. (2020) установили, что «Сдерживающим фактором развития высокопродуктивного особенно мясного скотоводства является слабая кормовая база, ее недостаточным объемом заготовки кормов и низким качеством кормовых культур, что напрямую сказывается на перерасход кормовых культур при кормлении скота на 30–60 %. Самая затратная статья в мясном скотоводстве — корма, ее удельный вес в структуре затрат на производство в среднем составляет 60-70 %. В зависимости от природных и экономических условий той или иной природной зоны соотношение отдельных источников кормов может быть различным. В одной кормовой зоне могут преобладать кормовые рационы с естественных кормовых угодий, в другой — рациональное сочетание естественных пастбищ, сенокосов и развитого полевого кормопроизводства, в третьей — только полевое кормопроизводство».[77, 39].

Кайшев В.Г. (2007) подчеркивает «... в условиях России для успешного развития мясного скота преимущественным источником кормов должны быть естественные кормовые угодья, от успешности использования которых зависит интенсивность ведения мясного скотоводства. При этом имеет значение технология использования пастбищ»[70].

Осянин Д.Н. (2018) в своих исследованиях отмечает: «Учитывая перспективы и возможные риски развития мясного скотоводства, можно предположить, что развитие в Российской Федерации отрасли мясного скотоводства должно базироваться на ассоциации двух составляющих параметров: на основе конкурентоспособных мясных пород мирового уровня и малоиспользуемых ресурсов пастбищного скотоводства. Это позволит в полной мере реализовать наименее затратную интенсивно-пастбищную технологию производства высококачественной говядины»[160].

«Известно, что в кормах содержатся биологически активные формы веществ, благодаря которым в организм осуществляем жизнедеятельность: рост и развитие. Но кормовые средства не сбалансированы в достаточной мере незаме-

нимыми биологически активными веществами в необходимых количествах и соотношениях. Поэтому несбалансированное питание является важной проблемой, вызывающей нарушение физиологического состояния организма. Соответственно, в состав кормовых рационов необходимо включать оптимальное количество биологически активных веществ для полного сбалансирования рационов кормления как молодняка, так и взрослого скота. В сельскохозяйственной науке и практике животноводства ведутся постоянно разработки новых видов кормов, кормовых добавок и препаратов, способных улучшить питательность и полноценность рациона. При этом они должны обеспечить хороший рост, развитие и продуктивность животных за счёт интенсивного течения обменных процессов» отмечают в своих работах Антипина В.П. (2020), Батанов С.Д. (2021)[9, 13].

В крестьянско-фермерском хозяйстве ИП Кунаева Татьяна Владимировна используются туровые отелы — весенние (апрель–май) и осенние (октябрь–ноябрь).

В зимний период все подопытное поголовье (бычки и сверхремонтные телки) содержалось в группах по 15–20 голов на откормочной площадке с использованием «облегчённые постройки полукрытого типа» по стандартной технологии выращивания и откорма мясного скота, на площадках организовано централизованное поение с использованием групповых поилок с подогревом воды, кормление рационом в соответствии с нормой кормления и живой массой скота разной половой принадлежности, обеспечивая максимально высокие приросты, который раздается животным из кормосмесителей в кормушки. Для содержания животных в «полублегченных постройках» организована доставка и использование подстилки (солома). Система зимнего содержания скота в «постройках полукрытого типа» предусматривает создание в начале осени глубокой несменяемой подстилки толщиной 50-60 см. По мере загрязнения подстилки, ее добавляют из расчета 3-5 кг на 1 голову. Навоз из помещений удаляют трактором 1-2 раза в год после выгона животных на пастбище.

В летний период в хозяйстве принята пастбищная технология выращивания бычков и сверхремонтных телок на мясо. В данный период формируются группы

(15-20 голов) с учетом физиологического состояния и организуется их содержание по технологии загонной пастбы. Группы сохраняют постоянными, так как перегруппировка и частый перегон животных, особенно бычков, ведет к снижению приростов, а также к вероятности травмирования. Пастбищные участки (загоны) выбираются и огораживаются таким образом, чтобы они имели естественные водопой и укрытия для отдыха животных. При необходимости на пастбище доставляется вода и выпаивается животным из групповых поилок. В течение всего пастбищного периода животные обеспечены мелом и солью в свободном доступе. На пастбище животные получают подкормку в виде концентратов и минеральных веществ. По мере увеличения влажности пастбищного корма на пастбище завозится сено в рулонах.

Участки для загонной пастбы устраивают таким образом, чтобы травы на них было не больше, чем на 4-6 дней (обычно это 4 загона). Загоны отделены друг от друга переносными изгородями. По границам пастбища и прогонам стоят постоянные изгороди - «электропастухи».

Первое стравливание начинается, когда злаковые травы достигают фазы кущения, бобовые – ветвления и этот период продолжается в течение 20-40 дней в зависимости от состава травостоя, более продолжительный при разнообразии трав, менее на участках с однородным травостоем, самый короткий - на засушливых участках. Первая отава становится годной для выпаса через 15-20 дней, последующие отавы отрастают только через 20-40 дней в зависимости от состава травостоя и климатических условий.

Баканов В.Н. (1989), Макарец Н.Г. (2012) отмечают: «Проблематика полноценного и сбалансированного кормления, в том числе протеиновой составляющей рациона кормления жвачных животных особо «обострилась» в связи с интенсивным ростом мясной продуктивности (в том числе это коснулось не только количественного увеличения продуктивности, но и коренного улучшения пищевой и биологической ценности мясного сырья), соответственно, существенно изменилась технология и техника кормления и качество производства кормов» по мнению ученых практиков [11, 121].

При этом белковая часть рациона стала одним из кормовых факторов, которая предопределяет успешность «перехода» питательных веществ в мясную продукцию» по утверждению Калашникова А.П. (1989) [71]. Для увеличения продуктивности животных необходимо широкое «разнообразие» микробиома как рубца, так и дополнительного источника для увеличения микробного белка. Таким образом, увеличивается значение не только белка, распадающегося в рубце, но и «транзитного» белка, как источника доступного для увеличения количества аминокислот. Оптимальное соотношение двух видов белка в составе компонентов рациона кормления молодняка образуют «суммарный эффект» аминокислот организма.[35, 51, 61, 73, 81].

Анализ рационов кормления молодняка (бычков и телок) подопытных групп (таблицы 8,9,10,11) показал, что введение в рацион опытных групп комплексной добавки Кауфит Актив Про (замена 50% и 75% сырого протеина концентратов соответственно по опытным группам) незначительно изменило количество питательных веществ, общую питательность рациона и соотношение основных «кормовых» показателей (Приложение 1).

Так, в возрасте 11 месяцев (постановка животных на учетный период) количество обменной энергии в 1 кг сухого вещества по контрольной и опытным (1 и 2) группам животных (бычки и телочки) составило 8,9-9,3 МДж (по бычкам) и 9,0-9,4 МДж (по телочкам), что в пределах допустимой погрешности (при рекомендуемом значении для молодняка мясного скота 9,1-12,5 МДж), количество сырой клетчатки в 1 кг сухого вещества по группам бычков и телок – от 24 до 26% (при рекомендуемом значении 18-22%), следует отметить, что интенсивность и полнота переваривания клетчатки не может быть изучена «изолировано» от полноты переваривания других питательных веществ, так как рост и размножение микрофлоры рубца будет зависеть от «комплекса» питательных веществ.

Таблица 8 - Рацион кормления подопытных бычков в возрасте 11 месяцев (среднесуточный прирост 750-850 г)

Показатель		группы		
		Контрольная	Опытная 1	Опытная 2
Живая масса на начало учетного периода, кг		294	296	299
Сено злаково-бобовое, кг		2,0	2	2
Сенаж злаковых культур, кг		8	8	8
Концентраты (зерносмесь), кг*		2,0	1,0	0,5
БВМК, кг		-	0,250	0,375
Норма		В рационе содержится		
ЭКЕ	6,4	6,4	5,9	5,7
Обменная энергия, МДж	64	64	59	57
Сухое вещество, кг	7,0	6,9	6,5	6,4
Сырой протеин, г	834	810	823	811
Переваримый протеин, г	563	530	493	470
Сырая клетчатка	1785	1774	1747	1732
Сырой жир, г	200	254	240	232
Кальций, г	40	42	41	40,5
Фосфор, г	29	19	17,2	16,1
Сахар, г	400	378	367	361

Таблица 9 - Рацион кормления подопытных телок в возрасте 11 месяцев (среднесуточный прирост 750-850 г)

Показатель		Группы		
		Контрольная	Опытная 1	Опытная 2
Живая масса на начало учетного периода, кг		286	277	281
Сено злаково-бобовое, кг		2,0	2,0	2,0
Сенаж злаковых культур, кг		7,0	7,0	7,0
Концентраты (зерносмесь), кг*		1,8	1,0	0,5
БВМК, кг		-	0,225	0,340
Норма		В рационе содержится		
ЭКЕ	6,2	6,1	5,6	5,3
Обменная энергия, МДж	62	61	56	53
Сухое вещество, кг	6,7	6,5	6,1	5,9
Сырой протеин, г	810	788	781	769
Переваримый протеин, г	540	510	483	468
Сырая клетчатка	1685	1620	1593	1580
Сырой жир, г	184	224	220	214
Кальций, г	36	37	36	35
Фосфор, г	25	17	16	15
Сахар, г	378	350	337	331

Таблица 10 - Рацион кормления подопытных бычков в возрасте 15 месяцев (среднесуточный прирост 950-1100 г)

Показатель		Группы		
		Контрольная	Опытная 1	Опытная 2
Живая масса на начало учетного периода, кг		418	433	445
Сено злаково-бобовое, кг		1	1	1
Зеленый корм, кг		17	17	17
Концентраты (зерносмесь), кг*		2,5	1,3	0,65
БВМК, кг			0,315	0,470
Норма		В рационе содержится		
ЭКЕ	9,9	9,9	9,4	9,1
Обменная энергия, МДж	99	99	94	91
Сухое вещество, кг	10,1	10,3	9,8	9,5
Сырой протеин, г	1270	1270	1243	1228
Переваримый протеин, г	841	811	786	762
Сырая клетчатка	2365	2578	2547	2525
Сырой жир, г	318	330	328	320
Кальций, г	64	41	38	35
Фосфор, г	43	22	20	18
Сахар, г	750	433	402	387

Таблица 11 - Рацион кормления подопытных телок в возрасте 15 месяцев (среднесуточный прирост 850-950 г)

Показатель		Группы		
		Контрольная	Опытная 1	Опытная 2
Живая масса на начало учетного периода, кг		378	391	400
Сено злаково-бобовое, кг		1	1	1
Зеленый корм, кг		15	15	15
Концентраты (зерносмесь), кг*		2,3	1,2	0,60
БВМК, кг		-	0,290	0,430
Норма		В рационе содержится		
ЭКЕ	8,5	8,5	8,1	7,8
Обменная энергия, МДж	85	85	81	78
Сухое вещество, кг	8,8	9,0	8,6	8,3
Сырой протеин, г	1160	1159	1128	1106
Переваримый протеин, г	750	740	717	692
Сырая клетчатка	2136	2208	2187	2158
Сырой жир, г	260	263	256	252
Кальций, г	52	32	29	26
Фосфор, г	38	24	21	19
Сахар, г	605	303	284	271

На 1 ЭКЕ в рационах молодняка приходится 83-84 г переваримого протеина (по группам бычков) и 84-88 г (по группам телок). Сухого вещества на 100 кг живой массы по группам бычков и телок приходится, соответственно, от 2,2-2,4 кг и

2,2-2,3 кг, что соответствует рекомендуемым значениям – 2,2-2,7 кг. Количество ЭКЕ в 1 кг сухого вещества по группам бычков и телок соответствует рекомендуемым показателям (1,03-1,07) – 1,07-1,1 и 1,07-1,1 соответственно.

Рационы кормления бычков и телок контрольной и 1, и 2 опытных групп в возрасте 15 месяцев так же выявили не значительную разницу в «наборе» питательных веществ. Количество обменной энергии в 1 кг сухого вещества рациона по бычкам подопытных групп составило 9,6 МДж, по телкам – 9,4 МДж, что соответствовало рекомендуемым показателям, количество сырой клетчатки в 1 кг сухого вещества рациона составило по группам животных 24-25%, на 1 ЭКЕ приходится 82-84 г переваримого протеина у бычков и 87-89 г – у телок (рекомендуемое значение для откормочного молодняка в возрасте 15-18 месяцев 80-109 г), сухого вещества рациона на 100 кг живой массы - 2,2-2,5 кг (по группам бычков) и 2,1-2,4 кг (по группам телок), количество ЭКЕ в 1 кг сухого вещества рациона бычков подопытных групп составило 1,04, по группам подопытных телок – 1,06.

С целью определения эффективности откорма подопытных бычков и телок один раз месяц определяли количественно съеденных кормов и конверсию корма (таблица 12).

Таблица 12- Расход кормов в группах подопытного поголовья за учетный период (11-17 мес.)

Показатель	Группа					
	Бычки			Телки		
	контрольная	опытная 1	опытная 2	контрольная	опытная 1	опытная 2
Сено злаково-бобовое, кг	547	605	624	547	605	624
Сенаж злаковых культур, кг	1505	1551	1617	1317	1357	1415
Зеленый корм, кг	2310	2310	2310	2033	2033	2033
Концентраты (зерно-месь), кг	479	245	122	437	234	117
БВМК Актив Про, кг	-	60	90	-	55	82
Обменная энергия, МДж	19715,3	18810,5	18652,5	16927,2	16130,6	15733,2
Сырой протеин, кг	213,3	216,1	219,2	184,5	185,8	187,9
Затраты кормов на 1 кг прироста:						
обменная энергия, МДж;	108,1	94,1	87,7	123,8	97,2	89,6
переваримый протеин, кг	1,17	1,08	1,03	1,35	1,12	1,07

Анализ таблицы 12 показал, что за учетный период (11-17 месяцев) бычкам и телочкам скормлено 547 - 624 кг сена злаково-бобового, сенажа злаковых культур 1505 - 1216 кг (бычкам) и 1317 – 1415 кг (телкам), соответственно, зеленого корма – 2310 кг и 2033 кг. При этом следует отметить, что молодняк опытных групп (опытная 1 и 2) больше потреблял сена на 10,6 – 14,1% (бычки и телки), сенажа злаковых культур: на 3,1 – 7,4 % (бычки): на 3,0 – 7,5 (телки), а потребление зеленого корма было примерно одинаковое – 2310 кг бычки и 2033 кг телки, соответственно.

Результаты контрольного скармливания показали, что подопытные животные полностью съедали все заданные концентрированные корма и кормовую добавку. За учетный период скормлено концентратов – бычкам: 479 кг, 245 кг и 122 кг соответственно по группам, телочкам: 437 кг, 234 кг и 117 кг по группам, БВМК Актив Про – 60 кг и 55 кг в первой опытной группе и 90 кг и 82 кг второй опытной группе бычков и телочек, соответственно.

По расходу обменной энергии выявлена разница, которая варьировала в пределах – от 4,8% до 5,6%: по группам бычков – от 19715,3 МДж (контрольная группа) до 18652,5 МДж (вторая опытная группа), по группам телочек – от 4,9% до 78,5%: от 16927,2 МДж (контрольная группа) до 15733,2 МДж (вторая опытная группа). По расходу сырого протеина разница между группами подопытных животных составила: по бычкам – 213,3-219,1 кг, по телкам: - 184,5-187,9 кг.

Таким образом, вероятнее всего, оптимальное соотношение питательных веществ в рационах кормления откормочного поголовья способствует лучшему пищеварению, увеличивает скорость переваримости питательных веществ и более интенсивному росту мышечной массы животных.

3.3 Рост и развитие откормочного молодняка

3.3.1 Динамика живой массы подопытного молодняка

Интенсивность роста и развития молодняка крупного рогатого скота является одним из ключевых факторов, определяющих экономическую эффективность мясного скотоводства.

Исследования разных лет (Гибадуллина Ф.С. и др. (2006), Зборовский А.В. (1966), Курилов Н.В. (1987), Калашников А.П. и др. (1989)) демонстрируют «Эффективность физиологически сбалансированного и разнообразного кормления животных приобрела «значимую роль» в связи с направленным процессом «желательного» роста, развития, экстерьерных особенностей и выраженности мясных форм молодняка, соответственно, ростом «белковой» (молоко, мясо) продуктивности и изменением техники и технологии кормления» [38, 61, 65, 71]. Многочисленными исследованиями в области рационального кормления молодняка крупного рогатого скота выявлено, что именно протеиновая кормовая составляющая - лимитирующий фактор в системе интенсивного производства «белковой» продукции [72, 79, 100].

«Повышение продуктивности животных на фоне «максимального полного раскрытия генетического потенциала» в условиях современных «учений» о кормлении невозможно без учета обеспечения их на биологически обоснованном уровне не просто протеином (белком), а «расщепляемым и нерасщепляемым в рубце протеином для оптимальной продукции микробного белка с целью обеспечения аминокислотами продуцирующего организма животного в необходимом количестве» утверждает Ксенофонтова А.А. и др. (2023) [89].

Как подчеркивает Кумарин С. (2011): «Молодые животные, в силу своего интенсивного роста и развития, а также формирования «морфологического состава телосложения» в зависимости от породной принадлежности на 1 кг живой массы потребляют больше корма, чем взрослые, но, при оптимальном соотношении не только кормов, но и питательных веществ в кормах рациона, мясная продуктивность откармливаемого скота увеличивается при снижении затрат корма на единицу продукции» [96].

Аналогичные утверждения излагают в своих работах Лушников Н. и др. (2016) и Маноенков В. (2013): «Откорм мясного скота – это основная технологическая стадия при производстве мяса, успех которой определяется рентабельностью производства. Целенаправленный откорм, в первую очередь, определяет достаточно глубокие физиологические и биохимические изменения в системе «экс-

терьер-телосложение-продуктивность». Но, эффективность откорма зависит не только от «удачного» генотипа животного, а «предопределяется необходимым количеством протеина, который является наиболее ценным компонентом корма, от количества и качества которого зависит синтез мышечной ткани растущих животных» [120, 125].

Таким образом, приоритетным направлением в кормлении мясного скота (его откорм), на наш взгляд, будет такой выбор «модели» протеинового кормления, где бы сочетались белки как растительного, так и животного происхождения, то есть принцип «дополняющего действия кормов». Для чего в рацион включают корма растительного и животного происхождения, в том числе и белково-минерально-витаминные комплексы в различном сочетании, что обеспечивает необходимый уровень протеина в кормлении скота, оптимальное соотношение «расщепляемый – нерасщепляемый» белок, устранение дефицита критических и незаменимых аминокислот (включение в рацион кормления скота кормов животного происхождения, кормовых дрожжей, кормовой муки и т.д.).

Последние исследования отечественных и зарубежных ученых представили информацию значимой составляющей качества протеина в кормах, предназначенном для жвачных животных – это показатель степень расщепляемости его в рубце. «Протеин «высокой степени качества», для жвачных животных должен иметь низкую расщепляемость в рубце и высокую в кишечнике [36, 132, 143, 161, 189].

Соответственно, современная модель оценки качества протеина в кормах рациона молодняка, не только интенсивно растущих и формирующих «объемы» телосложения, но и в период откорма, является перспективной для прогнозирования уровня (резервов) мясной продуктивности в течении всего постэмбрионального периода [20, 35].

В таблицах 13, 14, рисунке 2, 3 представлены результаты влияния использования в рационах кормления подопытных бычков и свёрххремотных телок разных доз Кауфит Актив Про на интенсивность роста животных.

Так, анализ результатов роста молодняка показал, что на начало учетного периода (11 месяцев) нами не выявлено существенных различий в живой массе и показателях интенсивности роста (среднесуточные приросты и относительный прирост живой массы) животных. Так, живая масса бычков контрольной и опытных групп (1 и 2) на начало учетного периода варьировала от 294,2 кг до 299,5 кг (показатели не достоверны), среднесуточные приросты живой массы варьировали от 875,7 г до 895,1 г, абсолютный – от 267,1 кг до 273,0 кг при относительном приросте молодняка на начало учетного периода – 166,3% - 170,0%.

Аналогичная закономерность выявлена по показателям интенсивности роста и живой массы на начало учетного периода у подопытных групп свёрхремонтных телок. Так, живая масса телок контрольной и опытных групп (1 и 2) на начало учетного периода варьировала от 281,2 кг до 286,2 кг (при не достоверной разнице показателей), среднесуточные приросты живой массы варьировали на данный период от 834,1 г до 855,7 г, при абсолютном приросте – от 254,4 кг до 261,0 кг и относительном приросте телок на начало учетного периода – 165,8% - 167,4%.

К возрасту 17 месяцев (на конец учетного периода) показатели роста у откормочного молодняка: бычков и телок имели достоверное отличие по ряду «позиций». Так, у откормочного поголовья бычков живая масса опытных групп (1 и 2) достоверно превосходила показатель контрольной группы сверстников: на 19,7 кг (4,0%) при $p \leq 0,05$ (первая группа бычков), вторая группа бычков – на 36,5 кг (6,95%) при $p \leq 0,01$. Среднесуточный прирост живой массы бычков 1 опытной группы превосходил показатель бычков контрольной группы – на 82,7 г (8,8%) при $p \leq 0,05$, среднесуточный прирост живой массы бычков 2 опытной группы превосходил показатель бычков контрольной группы – на 142,3 г (14,3%) при $p \leq 0,01$.

Абсолютный прирост имел аналогичную динамику изменений: опытные группы бычков достоверно ($p \leq 0,05$ и $p \leq 0,01$) превосходили бычков контрольной группы по показателю на 17,7 кг и 30,3 кг.

Таблица 13 – Динамика живой массы и интенсивности роста подопытных бычков (n=15)

Показатель	Группа								
	Контрольная			Опытная 1			Опытная 2		
	$\bar{x} \pm \Delta x$	Cv, %	Lim (min-max)	$\bar{x} \pm \Delta x$	Cv, %	Lim (min-max)	$\bar{x} \pm \Delta x$	Cv, %	Lim (min-max)
	При рождении								
Живая масса, кг	27,1±0,73	5,9	23-29	26,7±0,64	5,1	21-27	26,5±0,62	4,9	22-30
На начало учетного периода (11 месяцев)									
Живая масса, кг	294,2±5,1	7,5	262-321	296,3±4,7	5,3	267-316	299,5±6,5	9,5	258-328
Среднесуточный прирост, г	875,7±9,3	10,1	784-957	884,0±8,2	9,3	806-947	895,1±10,3	12,5	774-997
Абсолютный прирост, кг	267,1±4,8	7,3	239-292	269,6±5,4	5,5	246-289	273,0±7,0	8,8	236-298
Относительный прирост, %	166,3±3,8	4,1	168-167	170,0±4,5	4,8	171-170	167,5±5,1	5,7	168-167
На конец учетного периода (17 месяцев)									
Живая масса, кг	476,5±5,7	10,1	438-510	496,2±6,3*	11,4	462-525	512,1±7,1**	13,7	469-547
Среднесуточный прирост, г	855,8±22,3	10,6	826-887	938,5±26,2*	13,1	915-981	998,1±25,4**	11,2	990-1030
Абсолютный прирост, кг	182,3±5,2	9,5	176-189	200,0±6,0	10,6	195-209	212,6±7,4**	11,8	211-219
Относительный прирост, %	47,4±2,1	4,1	70,3-76,0	50,5±2,7	3,4	49,2-50,0	52,3±2,3	3,0	58,0-50,0

Примечание: разность по сравнению с контрольной группой достоверна при $p \leq 0,05^*$; $p \leq 0,01^{**}$; $p \leq 0,001^{***}$

Таблица 14 – Динамика живой массы и интенсивности роста подопытных свехремонтных телок (n=15)

Показатель	Группа								
	Контрольная			Опытная 1			Опытная 2		
	$\bar{x} \pm \Delta x$	Cv, %	Lim (min-max)	$\bar{x} \pm \Delta x$	Cv, %	Lim (min-max)	$\bar{x} \pm \Delta x$	Cv, %	Lim (min-max)
	При рождении								
Живая масса, кг	25,2±0,67	5,7	22-28	24,8±0,69	6,3	21-28	25,1±0,58	4,7	23-27
На начало учетного периода (11 месяцев)									
Живая масса, кг	286,2±5,8	7,5	245-320	279,2±6,5	9,1	257-311	281,2±7,2	10,5	266-317
Среднесуточный прирост, г	855,7±9,8	11,4	731-957	834,1±8,3	9,2	773-927	839,6±10,5	11,2	797-950
Абсолютный прирост, кг	261,0±5,0	6,5	223-292	254,4±5,7	7,8	236-283	256,1±5,4	9,0	243-290
Относительный прирост, %	167,3±3,6	4,2	166-168	165,8±4,4	5,7	169-164	167,4±3,9	5,0	167-169
На конец учетного периода (17 месяцев)									
Живая масса, кг	422,9±6,5	9,3	375-469	445,1±8,2*	12,5	396-492	456,8±9,1*	13,8	418-505
Среднесуточный прирост, г	641,7±19,4	11,5	610-670	779,0±21,3***	14,2	653-849	824,4±22,8***	14,9	760-883
Абсолютный прирост, кг	136,7±5,7	6,8	130-149	165,9±6,4**	8,3	139-181	175,6±7,8***	10,4	162-188
Относительный прирост, %	38,5±3,2	5,1	41-37	46,5±3,8	4,7	43-47	47,6±4,6	6,2	48-45

Примечание: разность по сравнению с контрольной группой достоверна при $p \leq 0,05^*$; $p \leq 0,01^{**}$; $p \leq 0,001^{***}$

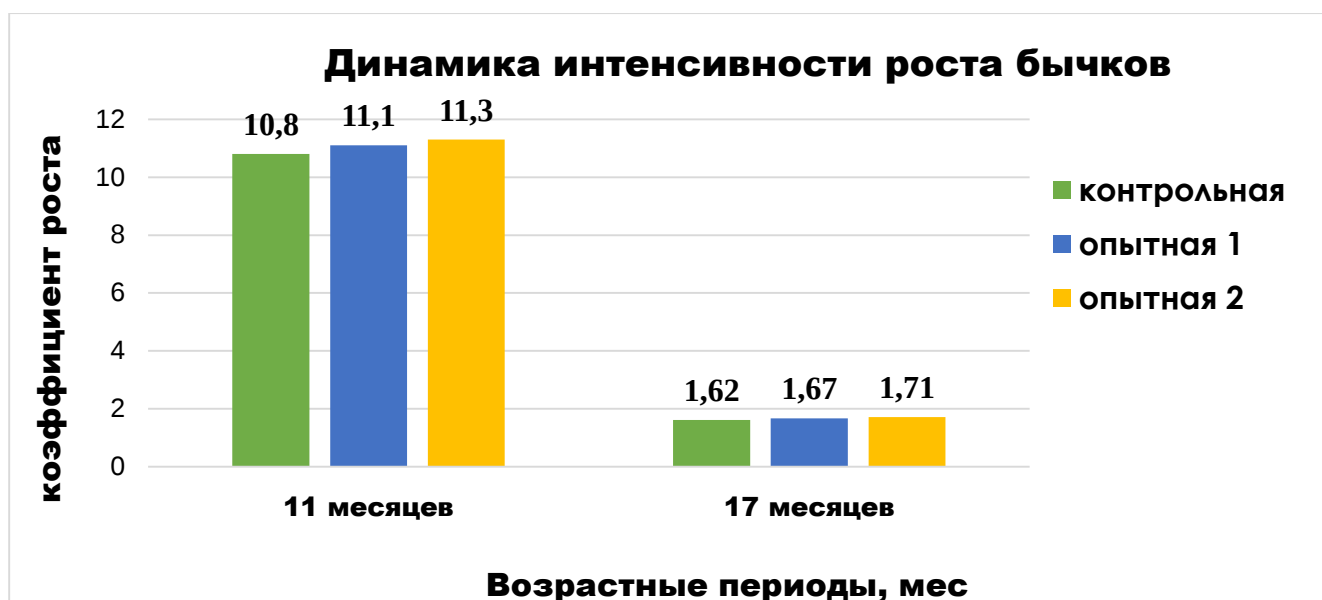


Рисунок 2 – Динамика интенсивности роста бычков

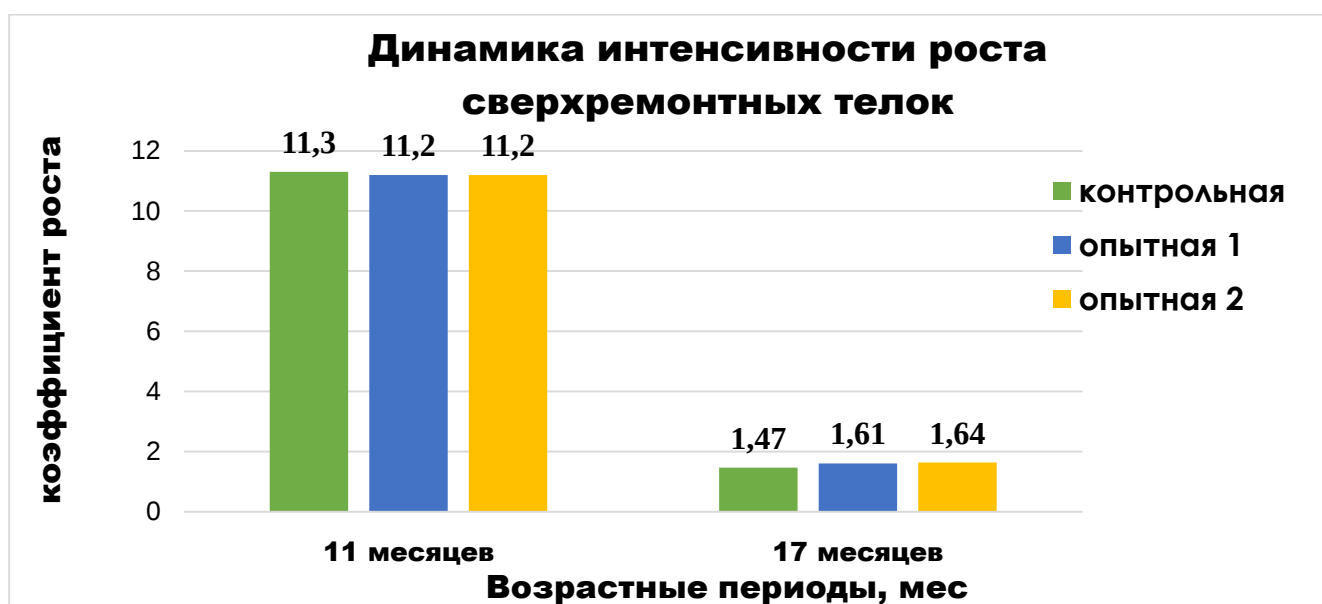


Рисунок 3 – Динамика интенсивности роста сверхремонтных телок

У поголовья сверхремонтных телок живая масса опытных групп достоверно ($p \leq 0,05$) превосходила показатель контрольной группы сверстниц: на 22,3 кг (5,0%) (первая группа), вторая группа – на 33,9 кг (7,4%). Среднесуточный прирост живой массы телок 1 и 2 опытных групп достоверно ($p \leq 0,001$) превосходил показатель сверстниц контрольной группы – на 17,6% и 22,2%. По результатам абсолютного прироста нами выявлена аналогичная динамика: опытные группы сверхремонтных телок достоверно ($p \leq 0,01$ и $p \leq 0,001$) превосходили телок кон-

трольной группы по показателю на 17,6% и 22,1%. Результаты относительного прироста достоверных различий не имели по группам бычков и свехремонтных телок.

Коэффициент роста молодняка (рисунки 2 и 3) графически представил существенную разницу в отношении интенсивности роста к концу учетного периода подопытных животных по отношению на начало учетного периода. Так, к возрасту 17 месяцев коэффициент роста бычков опытных групп составил 1,67 (1 опытная группа), вторая опытная группа – 1,71, что выше, чем показатель бычков контрольной группы на 0,05 и 0,09. По группам телок выявлена аналогичная тенденция: телки опытных групп превосходили по коэффициенту роста контрольную группу сверстниц на 0,14 и 0,17.

Фактор «дополняющего действия белков» (растительного и животного) оказал в наших исследованиях особое влияние. Поскольку многочисленные исследования показывают, что большинство концентрированных кормов, скармливаемых скоту отличаются «низким качеством белка», то есть имеют высокую степень расщепляемости в рубце, что сопровождается увеличением потерь азотистых соединений из организма животных. «Распадающаяся фракция белка является источником азота для рубцовой микрофлоры, а нераспадающаяся, в сочетании с микробным протеином при поступлении в отделы желудочно-кишечного тракта, служит основным и резервным источником аминокислот (незаменимых) для откормочного молодняка, определяющим разный уровень его продуктивности». Среди незаменимых аминокислот наиболее дефицитными в белке кормов растительного происхождения, как правило, считаются лизин, метионин, цистин и триптофан.

Исследования последних лет (в том числе работы Кирилова М.П. и др. (2008), Ковалевой О. и др. (2012), Кумарина В.С. и др. (2014), Тюренковой Е.Н. и др. (2013)) показывают: «... для хорошего роста и получения максимальной продуктивности животные должны быть обеспечены полноценным кормовым белком, содержащим все незаменимые аминокислоты. Такие протеины являются биологически полноценными и, как правило, это белки животного происхожде-

ния». Вводимая в рационы кормления подопытного поголовья кормовая добавка содержит источник (резерв) критических аминокислот для удовлетворения организма и полноценного соотношения в рационе кормления. В преджелудках жвачных 60-70 % кормового протеина трансформируется в белки бактерий и инфузорий, содержащих гораздо больше незаменимых аминокислот, чем растительный протеин. Полноценное аминокислотное питание откормочного поголовья зависит от степени разрушения кормового протеина и синтеза микробиального белка. С увеличением доли растворимых фракций протеина в рационе, возрастает его видимая переваримость вследствие быстрого расщепления с образованием и всасыванием аммиака в рубце. При этом поступление кормового протеина в тонкий кишечник уменьшается и снижается истинная обеспеченность животных аминокислотами» [79, 80, 95, 184].

3.3.2 Экстерьерные особенности и формирование телосложения подопытного молодняка

Мясной скот – это особенный скот, обладающий, в отличие, от молочного скота, метаболическими процессами, которые при грамотном обеспечении полноценными и сбалансированными рационами кормления, могут «запуститься» до того уровня, при котором возможно проявление максимального генетического потенциала продуктивности животных. Для балансирования рационов кормления по физиологическим периодам выращивания скота на откорме и повышения эффективности «набора» живой массы в настоящее время разработано достаточно большое количество белково-витаминно-минеральных добавок, но особое внимание уделяют применению «адресных» кормовых добавок, благодаря которым достигается полноценность кормления и желательное формирование экстерьерных особенностей мясного скота.

Многочисленными исследованиями Шевхужева А.Ф. и др. выявлено, что «...генетический потенциал мясной продуктивности крупного рогатого скота определяется обеспеченностью кормами, их качеством, подготовкой к скармливанию — на 59%, технологией выращивания, содержания, воспроизводства — на

17% и селекцией — на 24%». Таким образом, повышение эффективности производства говядины и качества «мясного» белка должно быть направлено на приоритетную схему производства – целенаправленное решение «кормовых, селекционных и технологических проблем»[198-205].

Галлиев Б.Х. и Тазетдинов В.Г. (2003) установили, что «...в скотоводстве, особенно мясном, при оценке мясных качеств большое внимание уделяется сформированности экстерьерных параметров, то есть, на основе измерений промеров телосложения можно было бы сделать заключение о степени развития внутренних органов и тканей, конституциональной крепости, здоровье животного и его приспособленности к условиям внешней среды, о принадлежности к породе и породных особенностях, экстерьерных недостатках и пороках, а также о соответствии особенностей его телосложения направлению продуктивности. С конституцией связаны здоровье, жизнеспособность, резистентность, скороспелость, плодовитость, продолжительность жизни и физическая развитость животного»[34].

Ученые Дзюба Н.Ф. и др. (2001), Косилов В.И. и др. (2006), Кандыба В.Н. и др. (1995), Шамидова М.М. и др. (2015) представили исследования, в которых отмечено, что «...отдельно взятые корма, либо кормовые смеси не могут полностью обеспечить растущего откормочного молодняка в необходимых питательных и биологически активных веществах. Но, при введении в кормовую смесь пищевых добавок, для мясного скота актуальными будут являться высокобелковые, количество питательных веществ в рационе кормления дополняется повышенным содержанием в биологически активных добавках, в результате чего можно практически полностью покрыть потребности организма животного любого возраста и уровня продуктивности. В БВМК Кауфит Актив Про в оптимальном соотношении отмечено содержание «лимитирующих» аминокислот и, особо необходимо выделить в добавке «транзитный» протеин, который способствует более эффективно использованию белков корма, что существенно стимулирует интенсивность роста мышечной ткани и влияет на внешние параметры животных –желательное развитие мясного типа телосложения» [51, 84, 72, 196,197, 160].

Х.А. Амерханов и др. (2018) изучая фактор разного уровня энергетического и протеинового кормления пришли к выводу, что «... уровень интенсивности кормления влияет на признаки формирования типа телосложения скота, но по-разному. Вариативность живой массы происходила под влиянием рациона, так же, как и среднесуточный прирост и мясные формы животного. При достижении уровня кормления до относительно полноценного реализация генетического потенциала «проходила» намного эффективнее и была выражена в увеличении мясной продуктивности» [6].

Таким образом, применение полноценного, сбалансированного рациона в кормлении откормочного поголовья предопределяет дифференцировку длительности или «короткой периодизации» периодов роста и развития. При применении грамотно «построенных» рационов, промеры и индексы формирования телосложения увеличивались, достигая высоких значений в группах подопытных животных.

В таблицах 15, 16, рисунке 4, 5 представлены результаты влияния БВМК на экстерьерные параметры подопытных бычков и свехремонтных телок.

На начало учетного периода промеры телосложения бычков подопытных групп не имели достоверных отличий. Высота в холке варьировала от 118,7 см до 120,1 см, прямая длина туловища – от 134,7 см до 135,9 см, ширина груди – от 38,3 см до 39,2 см, глубина груди – 63,7 см-64,1 см, ширина в маклоках – от 41,9 см до 43,2 см, длина тазобедренной области – от 74,4 см до 75,1 см, ширина зада в седалищных буграх – от 31,7 см до 32,5см, длина крестца – от 34,9 см до 36,1 см, обхват пясти – от 18, 1 см до 18,5 см. У подопытного поголовья телок выявлена аналогичная закономерность: высота в холке варьировала от 116,1 см до 117,2 см, прямая длина туловища – от 118,1 см до 120,1 см, ширина груди – от 29,8 см до 31,1 см, глубина груди –от 56,7см до 59,1, ширина в маклоках – от 37,9 см до 38,5, длина тазобедренной области – от 67,2 см до 68,8 см, ширина зада в седалищных буграх – от 29,8 см до 30,8 см, длина крестца – от 25,5 см до 26,2 см,

Таблица 15 – Экстерьерные промеры бычков подопытных групп

Показатель	Группа								
	Контрольная			Опытная 1			Опытная 2		
	$\bar{x} \pm \Delta x$	Cv, %	Lim (min-max)	$\bar{x} \pm \Delta x$	Cv, %	Lim (min-max)	$\bar{x} \pm \Delta x$	Cv, %	Lim (min-max)
	На начало учетного периода (11 месяцев)								
Высота в холке, см	120,1±1,24	2,9	118,4-121,5	118,7±1,51	7,5	116,9-120,2	119,2±1,95	9,3	117,5-121,1
Прямая длина туловища, см	134,7±1,79	7,9	132,3-137,1	135,9±1,63	6,8	134,1-137,7	135,5±1,56	6,5	133,4-137,2
Ширина груди, см	38,9±0,59	7,1	36,5-41,7	39,2±0,81	9,4	37,7-41,8	38,3±0,91	10,3	36,9-40,5
Глубина груди, см	63,9±0,75	4,9	62,1-66,1	64,1±0,65	4,1	62,7-65,9	63,7±0,85	8,1	61,9-65,2
Ширина в маклоках, см	41,9±0,47	5,8	40,2-43,4	43,1±0,54	7,1	41,4-45,2	43,2±0,65	8,7	41,3-45,1
Длина тазобедренной области, см	75,1±0,65	8,8	73,4-77,2	74,4±0,68	9,2	72,3-76,7	74,9±0,75	9,7	73,1-76,8
Ширина зада в седалищных буграх, см	31,7±0,43	9,9	29,9-34,1	32,5±0,54	10,7	29,9-34,7	32,3±0,69	11,5	28,9-34,2
Длина крестца, см	34,9±0,58	6,1	32,5-37,1	36,1±0,69	8,2	33,9-38,3	35,8±0,86	10,8	33,2-37,5
Обхват пясти, см	18,4±0,15	8,9	16,1-20,5	18,1±0,23	10,2	15,5-19,8	18,5±0,29	11,5	16,1-20,2
На конец учетного периода (17 месяцев)									
Высота в холке, см	128,7±1,25	4,2	125,9-131,9	131,2±0,89	3,4	128,5-133,3	132,8±1,16*	4,3	128,9-134,9
Прямая длина туловища, см	138,1±1,68	7,4	135,2-140,7	137,9±0,97	5,7	134,8-139,8	138,9±2,13	8,5	136,7-140,2
Ширина груди, см	45,8±0,52	3,9	43,4-48,1	47,5±0,45*	4,8	44,8-49,7	49,9±0,97**	9,9	46,8-52,5
Глубина груди, см	75,5±1,08	4,5	72,8-78,1	76,7±0,86	5,1	73,1-79,9	79,8±1,15*	7,1	76,7-82,4
Ширина в маклоках, см	46,7±1,25	5,4	42,0-51,8	47,3±0,62	7,5	42,9-50,1	47,2±1,72	6,3	43,8-51,0
Длина тазобедренной области, см	80,0±0,94	5,6	77,4-84,1	82,1±0,78	3,4	77,5-84,4	81,1±1,74	6,2	77,3-83,7
Ширина зада в седалищных буграх, см	41,1±0,75	6,5	37,9-43,8	43,7±0,59*	2,7	39,5-46,1	44,5±0,95**	7,1	39,5-46,4
Длина крестца, см	37,3±0,37	7,8	34,7-40,1	39,7±0,32**	6,5	37,1-41,8	40,9±0,43**	8,1	38,2-42,9
Обхват пясти, см	21,8±0,75	9,3	18,7-24,1	22,9±0,45	7,1	18,9-24,1	23,3±0,65	9,1	21,2-24,9

Примечание: разность по сравнению с контрольной группой достоверна при $p \leq 0,05^*$; $p \leq 0,01^{**}$; $p \leq 0,001^{***}$

Таблица 16 – Экстерьерные промеры свехремонтных телок подопытных групп

Показатель	Группа								
	Контрольная			Опытная 1			Опытная 2		
	$\bar{x} \pm \Delta x$	Cv, %	Lim (min-max)	$\bar{x} \pm \Delta x$	Cv, %	Lim (min-max)	$\bar{x} \pm \Delta x$	Cv, %	Lim (min-max)
	На начало учетного периода (11 месяцев)								
Высота в холке, см	116,7±0,49	5,2	114,4-119,1	117,2±0,58	6,9	115,5-119,8	116,1±0,52	6,4	114,2-118,
Прямая длина туловища, см	120,1±0,87	9,9	118,4-122,6	118,1±0,91	10,4	115,8-120,5	119,3±0,84	9,5	116,8-121,7
Ширина груди, см	31,1±0,51	4,5	29,5-34,2	29,8±0,58	6,2	26,7-32,8	30,4±0,49	5,7	28,1-33,4
Глубина груди, см	59,1±0,35	3,9	57,5-62,1	56,7±0,45	4,9	54,9-59,5	58,4±0,44	5,2	56,1-60,2
Ширина в маклоках, см	38,1±0,39	4,7	36,2-40,9	38,5±0,43	5,9	36,1-40,2	37,9±0,49	7,3	34,5-40,1
Длина тазобедренной области, см	68,1±0,55	8,1	65,5-703,0	67,2±0,67	9,5	65,1-69,5	68,8±0,65	9,1	66,4-70,5
Ширина зада в седалищных буграх, см	29,8±0,47	7,7	27,5-32,8	30,9±0,46	9,5	28,2-33,5	30,4±0,65	8,7	28,1-33,2
Длина крестца, см	25,5±0,51	6,9	23,8-27,4	25,9±0,38	5,2	23,7-28,7	26,2±0,45	7,4	24,8-29,1
Обхват пясти, см	17,7±0,15	8,7	16,0-20,1	17,2±0,20	9,3	15,2-20,4	18,0±0,18	11,9	16,1-20,4
На конец учетного периода (17 месяцев)									
Высота в холке, см	125,7±0,71	5,9	123,4-128,8	127,4±0,95	7,1	124,9-130,1	128,3±1,15	8,5	125,7-131,4
Прямая длина туловища, см	129,8±1,31	9,8	127,2-133,2	131,2±2,14	11,3	128,3-133,5	131,9±1,58	10,1	128,4-134,1
Ширина груди, см	36,7±0,17	7,5	34,1-39,5	37,9±0,26*	8,1	34,8-41,1	39,3±0,31***	9,9	35,9-43,1
Глубина груди, см	70,1±0,54	8,3	68,9-73,5	71,8±0,46*	7,4	68,6-74,2	73,6±0,56***	10,1	70,5-77,2
Ширина в маклоках, см	41,3±0,84	7,9	38,8-43,4	42,5±0,68	9,3	39,7-44,9	44,1±0,79*	7,8	40,3-47,3
Длина тазобедренной области, см	77,1±1,02	7,5	75,2-79,6	79,8±1,25	9,9	74,1-83,5	80,4±1,08*	8,5	78,1-83,2
Ширина зада в седалищных буграх, см	37,4±0,42	8,1	34,5-39,7	38,9±0,49*	10,4	36,3-42,4	40,2±0,53***	10,5	37,5-43,4
Длина крестца, см	30,4±0,22	7,1	28,1-33,9	31,3±0,21*	6,9	28,5-34,1	32,4±0,27***	8,2	28,7-35,1
Обхват пясти, см	20,3±0,17	8,5	19,3-22,5	20,7±0,23	10,1	19,2-22,9	21,4±0,19	9,2	19,9-23,1

Примечание: разность по сравнению с контрольной группой достоверна при $p \leq 0,05^*$; $p \leq 0,01^{**}$; $p \leq 0,001^{***}$

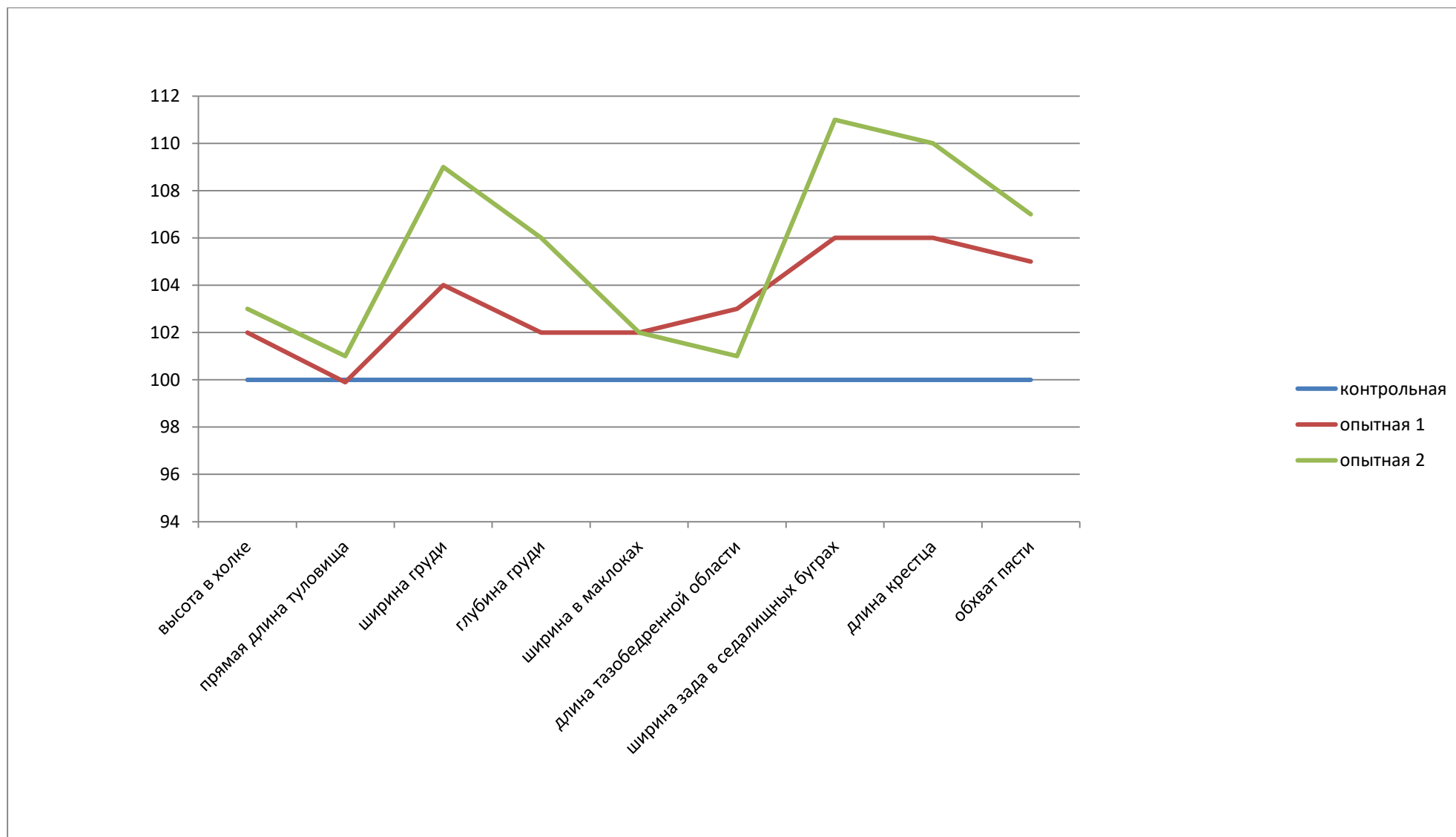


Рисунок 4 - Экстерьерный профиль бычков в возрасте 17 месяцев

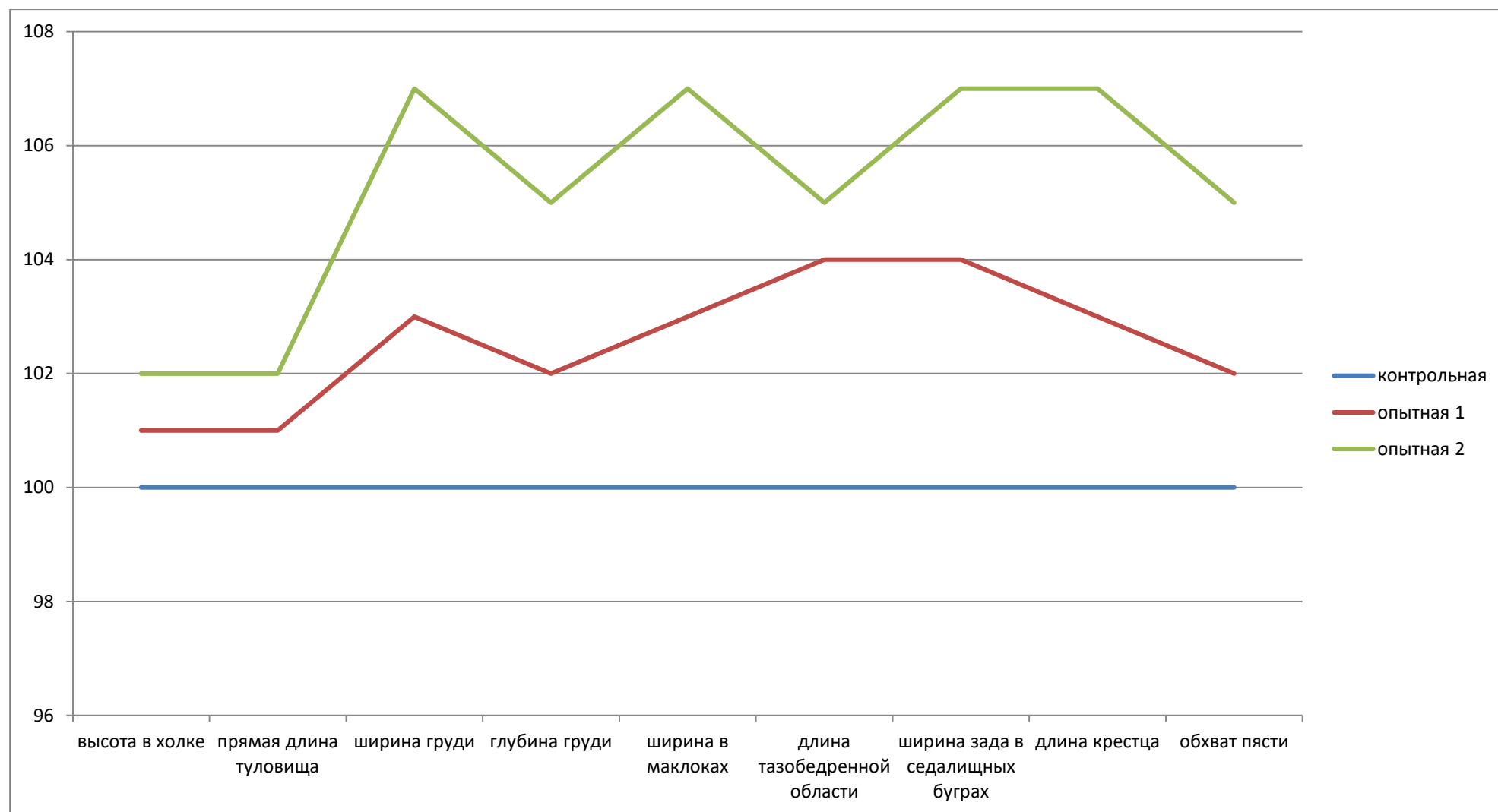


Рисунок 5 - Экстерьерный профиль телок в возрасте 17 месяцев

обхват пясти – от 17,2 см до 18,0 см. При этом нужно отметить, что на начало учетного периода все группы подопытных животных соответствовали породным параметрам развития типизации телосложения,

К концу учетного периода у групп откормочного поголовья отмечены достоверные отличия в степени развития параметров телосложения и общей сформированности мясных форм, к данному периоду формируются основные экстерьерно-конституциональные особенности, типизация телосложения, по которым можно различить породную принадлежность скота.

Так, к концу учетного периода (17 месяцев) выявлено значительное влияние БВМК Кауфит Актив Про на показатели формирования «желательного типа» телосложения.

Величина промера «высота в холке» для групп бычков подопытного поголовья оказалась величиной относительно постоянной для групп бычков контрольной и 1 опытной (128,7 см и 131,2 см). Величина данного промера по группам молодняка варьировала от 128,7 см до 132,8 см. При этом, высота в холке бычков 2 опытной группы была выше при достоверной разнице ($p \leq 0,05$) - на 4,1 см (3,1%).

На прямую длину туловища белково-витаминно-минеральный комплекс не оказал существенного влияния. Так, величина данного параметра имела относительно одинаковые значения: от 137,9 см до 138,9 см.

Необходимо отметить что, к концу учетного периода бычки абердин ангусской породы первой и второй опытных групп имели выше (достоверно) значения промеров ширина груди, глубина груди, ширина зада в седалищных буграх и длина крестца, промеры, которые определяют формат туловища. В этот период у животных в полной мере сформированы основные экстерьерно-конституциональные особенности, достаточно «сильно» выражена типизация телосложения, по которым можно различить не просто породную принадлежность скота и уровень продуктивности, а предположить насколько оптимально была выбрана дозировка введения в рацион пищевой добавки.

Величина промера «ширина груди» достоверно ($p \leq 0,01$) выше у бычков 1 опытной группы по сравнению с контрольными сверстниками - на 1,7 см (3,6%) и

при достоверной разнице ($p \leq 0,001$) величина промера была выше у бычков 2 опытной группы по сравнению с контрольной – на 4,1 см (8,2%).

Следует отметить определенное превосходство опытных бычков над контрольными сверстниками по глубине груди, как о параметре, свидетельствующем об уровне развития внутренних органов, расположенных в грудной клетке. Бычки 2 опытной группы превосходили по данному параметру контрольных сверстников на 4,3 см (5,4%) при достоверной разнице ($p \leq 0,05$), бычки 1 опытной группы превосходили по параметру бычков контрольной группы на 1,2 см (1,6%) при недостоверной разнице.

Значение промера «ширина в маклоках» оказалось величиной постоянной и варьировало по группам от 46,7 см до 47,3 см.

Относительно постоянная величина выявлена и по промеру «длина тазобедренной области» - от 80,0 см до 82,1 см. Бычки опытных групп превосходили незначительно бычков контрольной группы, но разница была не достоверной.

БВМК оказал существенное влияние на интенсивность формирования таких промеров, как «ширина зада в седалищных буграх» и «длина крестца». Бычки опытных групп (1 и 2) с высокой долей достоверности ($p \leq 0,01$ и $p \leq 0,001$) превосходили бычков контрольной группы по данным параметрам от 6,0% до 7,6% по ширине зада и от 6,0% до 8,8% по длине крестца.

Полученные величины промера «обхват пясти» свидетельствуют о хорошем развитии костяка (крепости костяка) у бычков абердин ангусской породы контрольной и опытных групп, что наиболее важно с технологической точки зрения. Так, величина данного промера была выше у бычков 1 и 2 опытных групп на 4,8% и 6,4%, чем у бычков контрольной группы при недостоверной разнице.

Аналогичная закономерность в сформированности «желательного» типа телосложения отмечена по поголовью свёрххремотных телок. Достоверная разница ($p \leq 0,05$ и $p \leq 0,001$) была отмечена по величине промеров «ширина груди», «глубина груди», «ширина зада в седалищных буграх», «длина крестца» между группами опытного поголовья и контрольными сверстниками. По ширине груди телки 1 и 2 опытных групп превосходили контрольную группу – на 3,1-6,6%; по глубине

груди – на 2,3-4,7%, по ширине зада в седалищных буграх – на 3,8-7,0%; по длине крестца – на 2,9-6,2%.

По показателям, характеризующим экстерьерные особенности и тип телосложения животных в возрасте 17 месяцев, высоким уровнем изменчивости характеризуются такие параметры телосложения как: прямая длина туловища (5,7-8,5% по), ширина груди (3,9-9,9%- по бычкам, 7,5-9,9% - по телкам), глубина груди (4,5-7,1% - по бычкам, 7,4-10,1% - по телкам), длина тазобедренной области (3,4-6,2% - по бычкам и 7,7-9,9% - по телкам), ширина зада в седалищных буграх 2,7-7,1 – по бычкам, 8,1-10,5% - по телкам). По этим признакам возможен более успешный отбор, чем по признакам с низким коэффициентом изменчивости.

Анализ уровня вариабельности параметров экстерьера подопытных животных выявил, что в возрасте 17 месяцев наиболее высокой изменчивостью отличалась величина экстерьерных параметров бычков и свехремотных телок абердин-ангусской породы: ширина груди (9,9%), ширина зада в седалищных буграх (6,2-10,5%), длина крестца (8,1-8,2%) и обхват пясти (9,1-10,1%). По этим признакам возможен более успешный отбор, чем по признакам с низким коэффициентом изменчивости.

Вероятнее всего, превосходство экстерьерных показателей телосложения опытных групп (1 и 2) бычков над контрольной можно пояснить тем, что бычкам контрольной группы скармливался белок растительного происхождения, большинство растительных кормов содержит не много белков (в среднем 10-12%), кроме того, белки растительного происхождения содержат небольшое количество или отсутствие лимитирующих аминокислот (что особо важно для жвачных животных), бычкам опытных групп в разном соотношении в рацион кормления была введена кормовая добавка Кауфит Актив Про, основной составляющей которой является кровяная мука сельскохозяйственной птицы (кормовая мука состоит в среднем на 82% из протеина на 1 кг сухого вещества). Общеизвестно, что белковый обмен является центральным звеном среди всех биохимических процессов, именно этот обмен «лежит в основе жизни». Все же другие виды обмена обеспечивают биосинтез специфических белковых систем. В том числе минеральный

обмен способствует формированию ферментных систем, при помощи которых происходит синтез белка. Поскольку крупный рогатый скот испытывает повышенную потребность в серосодержащих аминокислотах (метионин, цистеин, цистин, эти аминокислоты не восполняются рубцовым микробиальным процессом), в состав БВМК внесены дополнительно данные аминокислоты, так как бактерии могут продуцировать необходимые аминокислоты в том случае, если они получают в достаточном количестве «строительный материал», одним из которых могут быть аминокислоты (метионин может «трансформироваться в цистеин и т.д.). Кроме серосодержащих аминокислот в состав кормовой добавки включены: лизин, треонин, триптофан.

Тонкий кишечник – один из главных пищеварительных отделов желудочно-кишечного тракта на ряду с рубцом. В связи с физиологическими особенностями жвачных животных, количество протеина (растительного и животного происхождения), достигающего тонкого кишечника, не идентично количеству, которое потребляется с кормами. Микрофлора рубца расщепляет растворимый пищевой белок с целью синтеза микробиального белка. В результате, часть белка в рубце расщепляется ферментами протеолитических микроорганизмов на пептиды, аминокислоты и аммиак, в следствии чего образуются ЛЖК и углекислый газ. Рубцовым микроорганизмам необходимо достаточное количество азота и энергии для синтеза собственного микробиального протеина.

Так как рацион кормления бычков контрольной группы содержит только одну разновидность белка – растительный, то содержание расщепляемого в рубце протеина, вероятно, больше, содержание транзитного белка снижается. Аммиак, образующийся в рубце, в процессе расщепления микробиального белка, претерпевает ряд изменений. Он всасывается в печень, где трансформируется в мочевины и далее выводится с мочой или со слюной транспортируется обратно в рубец, где опять служит источником аммиака для питания рубцовой микрофлоры. Это схема «круговорота аммиака в организме» при условии использования одного источника протеина. Если используются «двойные источники белка» - растительный и животный (кровяная мука), то необходимость в его микробной метаболиза-

ции «снижается», чтобы он в целостности дошел до кишечника и использовался животным.

Таким образом можно отметить, что бычки опытных групп, обладающих более развитым типом телосложения, сформированностью мясных форм имеют физиологические и приспособительные особенности при более высоких абсолютных показателях, характеризующих напряженность в работе систем органов в связи с большим производством «белковой продукции», относительное напряжение организма на единицу продукции у них меньше (выше показатели эффективности откорма: среднесуточный, абсолютный и относительный приросты).

Лекомцев М.М. (2022) отметил, что «...тип телосложения – важнейший генетико-физиологический параметр животных, который свидетельствует о породных особенностях животных и определяет, будет ли эффективен определенный технологический прием, в том числе откорм бычков в целях увеличения живой массы, формирования упитанных, гармонично развитых животных, имеющих высокую массу мышечной ткани и послеубойных показателей» [185].

Анализ таблицы 17 показал, что введение в рацион кормления БМВК Кауфит Актив Про оказало достаточно существенное (достоверное) влияние на индексы, характеризующие общий тип телосложения и развитие отдельных статей тела исследуемого поголовья подопытных групп как бычков, так и свехремотных телок.

Необходимо отметить, что на начало учетного периода (11 месяцев) у бычков и свехремотных телок абердин ангусской по комплексу индексов (индекс типа телосложения, индекс тазобедренной области, индекс туловища) не выявлено достоверной разницы.

Величина индекса типа телосложения (характеризует общее развитие объёмных параметров туловища по отношению к росту животного) в возрасте 17 месяцев (конец учетного периода) у бычков подопытных групп варьировала от 0,432 до 0,458. При этом разница по данному индексу была достоверной ($p \leq 0,05$) между бычками второй опытной группы и бычками контрольной группы на 0,026 при недостоверной разнице между бычками первой опытной и контрольной групп..

Таблица 17 – Экстерьерные индексы подопытных бычков и сверхремонтных телок (n=15)

Показатель	Группа								
	Контрольная			Опытная 1			Опытная 2		
	$\bar{x} \pm \Delta x$	Cv, %	Lim (min-max)	$\bar{x} \pm \Delta x$	Cv, %	Lim (min-max)	$\bar{x} \pm \Delta x$	Cv, %	Lim (min-max)
<i>бычки (11 месяцев)</i>									
Индекс типа телосложения	0,426±0,011	5,2	0,398-0,447	0,428±0,013	4,3	0,403-0,449	0,431±0,011	6,1	0,411-0,452
Индекс тазобедренной области	0,329±0,004	4,1	0,317-0,347	0,332±0,006	5,0	0,318-0,350	0,333±0,005	5,7	0,312-0,355
Индекс туловища	134,4±3,1	4,2	125-140	136,3±3,8	4,9	127-145	137,2±3,3	5,7	125-146
<i>бычки (17 месяцев)</i>									
Индекс типа телосложения	0,432±0,009	4,5	0,414-0,451	0,443±0,012	4,1	0,449-0,477	0,458±0,007*	5,1	0,431-0,471
Индекс тазобедренной области	0,357±0,003	3,1	0,337-0,372	0,367±0,007	3,9	0,354-0,392	0,371±0,006*	4,3	0,349-0,388
Индекс туловища	140,2±2,3	3,3	133-154	145,1±3,8	4,2	138-157	151,3±3,3**	5,1	141-162
<i>сверхремонтные телки (11 месяцев)</i>									
Индекс типа телосложения	0,442±0,009	4,3	0,413-0,454	0,445±0,011	3,5	0,423-0,472	0,443±0,008	6,8	0,421-0,455
Индекс тазобедренной области	0,337±0,005	4,3	0,324-0,353	0,340±0,008	5,4	0,324-0,361	0,339±0,007	6,1	0,312-0,350
Индекс туловища	132,6±2,8	3,9	127-145	134,2±3,9	5,1	120-156	136,1±3,7	5,3	121-151
<i>сверхремонтные телки (17 месяцев)</i>									
Индекс типа телосложения	0,445±0,007	4,5	0,414-0,458	0,463±0,011	4,1	0,449-0,487	0,465±0,009	5,1	0,431-0,476
Индекс тазобедренной области	0,351±0,003	3,1	0,337-0,374	0,364±0,006	3,9	0,344-0,392	0,367±0,007*	4,3	0,349-0,380
Индекс туловища	138,2±2,3	3,3	123-146	143,1±3,8	4,2	131-156	150,3±3,4**	5,1	141-162

Примечание: разность по сравнению с контрольной группой достоверна при $p \leq 0,05^*$; $p \leq 0,01^{**}$; $p \leq 0,001$

Аналогичная закономерность отмечена по индексу тазобедренной области, характеризующему степень развития и выраженности (полномысности) задней трети туловища

Данный индекс был достоверно выше ($p \leq 0,05$) у бычков второй опытной группы, чем у контрольной на 0,014, при недостоверной разнице между бычками первой опытной и контрольной группы.

По данным исследований Лекомцевой А.А. и др. (2022): «Индекс типа телосложения дает комплексное понятие о ширине и длине тазобедренной области. Максимальный индекс характерен для мясных пород крупного рогатого скота, так как их телосложение характеризуется большой шириной в маклоках, длиной крестца и длиной тазобедренной области, а также шириной зада в седалищных буграх. Весь комплекс промеров создает удлиненную, мощную и прямую крестцовую область, которая выполнена хорошо развитой мускулатурой формирующие хорошее развитие «мясного треугольника» [30].

Комплексный показатель – индекс туловища (характеризует степень развития корпуса животных) у подопытного молодняка имел достоверные отличия. Так, величина данного индекса достоверно ($p \leq 0,01$) выше у бычков второй опытной группы, чем у контрольного поголовья – на 11,1, у бычков первой опытной группы выше, чем у контрольной на 4,9 при недостоверной разнице.

Аналогичная закономерность представлена и по комплексу индексов сверхремонтных телок. Вторая опытная группа телок достоверно превосходила сверстниц контрольной группы по: индексу тазобедренной области – на 0,016 при $p \leq 0,05$, по индексу туловища – на 12,1 при $p \leq 0,01$. Первая опытная группа сверхремонтных телок также имела более высокие значения по комплексу индексов, но при недостоверной разнице.

Таким образом, исследования роста, развития и закономерностей формирования телосложения бычков и сверхремонтных телок за учетный период показали, что при введении в состав рациона кормовой добавки Кауфит Актив Про сформировались животные с более хорошо выраженными частями тела, развитой мускулатурой, общим гармоничным телосложением.

3.4 Биохимические показатели крови

Многочисленными исследованиями установлено, что анализ биохимического состава крови в зоотехнии в настоящее время – это один из важнейших критериев как в диагностике разного рода заболеваний, так и показатель учета гомеостаза организма животного. Картина крови, как сложная биологическая система, «оперативно» отвечает изменением своего состава на влияние разного рода факторов: изменение методов и приемов кормления, условий содержания, наличие заболеваний, которые отражаются на общем состоянии организма.

Общие исследования крови особо важны для понимания правильности выбора системы и способа содержания, типа и метода кормления и при необходимости использования в рационах БВМД.

Согласно результатам исследований Джулманова Е.Б. (2015), Нурбекова А.А. (2008) и др.: «В организме животных генетически обусловленная продуктивность является результатом системы взаимосвязей в обмене веществ и отражается на величине показателей крови. Например, по уровню общего белка и белковому коэффициенту можно судить о мясной продуктивности молодняка и оценить интенсивность его скороспелости в раннем возрасте, соотношению общего белка, альбуминов и аминотрансфераз прогнозировать уровень среднесуточных приростов и т.д.. Однако обмен белков имеет свои особенности в организме животных в зависимости от их породы, возраста, пола, направления продуктивности, условий среды и т.д., что актуализирует исследования в области физиологии развития» [50, 141],

Торжков Н.И. (2008) отмечает, что: «Зоотехники-исследователи занимаются изучением морфологических и биохимических показателей крови животных в связи с породными, возрастными и физиологическими особенностями, в соответствии с чем, установлена определенная связь некоторых гематологических показателей крови с основными хозяйственно-полезными признаками животных разных пород и направлений продуктивности. При этом в отдельных случаях получены противоречивые результаты, что говорит о необходимости проведения дальнейших комплексных исследований в данном направлении. Продуктивность

сельскохозяйственных животных связана с обменными процессами, протекающими в организме животных. Величину и скорость обменных процессов косвенно можно определить по изменению количества метаболитов крови. Будучи внутренней средой организма, кровь обладает постоянством состава (гомеостазом). В то же время – это одна из изменчивых систем, отображающих все изменения, которые происходят в организме животных. Её количественный и качественный состав во многом определяет интенсивность обмена веществ и связанных с ним процессов роста, развития и продуктивности. Таким образом, по интерьерным показателям в определенной степени можно судить о породной принадлежности животных, уровне их обменных процессов, а соответственно интенсивности «продуктивного» производства» [181].

Угорец В.И. и др. (2008) на основе проведенных исследований установили, что «Скорость роста животных сопряжена с состоянием белкового обмена, интенсивность которого определяется их возрастом и обуславливает изменчивость показателей белкового спектра крови» [186].

Кононский А.И. (1992) отмечает: «Белки – высокомолекулярные органические соединения, построенные из остатков аминокислот. Они составляют структурную и функциональную основу любого живого организма, так как с их деятельностью связано само существование живой материи» [81].

Российские ученые Иванов А.А. и др. (2009), Сеин О.Б. (2009) с соавтором установили, что «имея большую динамичность, белки сыворотки крови участвуют в обмене веществ, взаимодействуют с белками тканей, переносят макро- и микроэлементы, витамины, гормоны, лекарственные и другие биологически активные вещества, принимают участие в регуляции кислотно-щелочного равновесия, поддерживают постоянство pH, принимают активное участие в свертывании крови, а также осуществляют защитные функции организма против различных инфекций и других вредных воздействий внешней среды. Особенно важную роль они играют в иммунных процессах организма» [63, 167].

Исследования Гуткина С.С. и др. (2000) убедительно демонстрируют, что «...решение вопросов, связанных с формированием и реализацией продуктивного

потенциала молодняка крупного рогатого скота невозможно без четкого понимания закономерностей синтеза и обновления белков тела, без идентификации механизмов, контролирующих эти процессы. В связи с чем, выявление условий, способствующих интенсивному синтезу белков в тканях, а также торможению в них процессов распада белков является важной задачей в разработке методов эффективного использования корма и повышения продуктивности животного»[46].

Васильева С.В. и Конопатов Ю.В. (2017) утверждают, что «... в настоящее время исследований по изучению картины крови достаточно много, но многие из них носят противоречивый характер, в неполной мере отражая эффективность интенсивности и направленности метаболических процессов, определяющих скорость наращивания мышечной и жировой ткани у бычков разного потенциала продуктивности, с целью идентификации факторов и механизмов, стимулирующих рост животных и определяющих качество мяса» [22].

Современные исследователи, в частности Зайцев В.В. и др. (2022) выявили «Регулирование процессов метаболизма белков в мышцах является одним из «реальных» путей оптимизации производства высококачественного мяса. Установлено, что обмен веществ - это количественный процесс, и для повышения продуктивности животных необходимо четкое представление о границах возможных нагрузок субстратами-метаболитами при обеспечении эффективного синтеза белка. На процессы метаболизма белков в организме животных наиболее значимое воздействие оказывают функциональное состояние эндокринной системы и уровень доступных для усвоения субстратов (аминокислот, глюкозы, жирных кислот и т.д.), образующихся при трансформации питательных веществ корма в желудочно-кишечном тракте» [59].

Следовательно, вопросы интенсивности синтеза и отложения белков в организме растущих животных путем рационального изменения метода кормления для повышения доступности обмена аминокислот являются актуальными и имеют особо важное значение для «раскрытия и идентификации механизмов, регулирующих процессы формирования мясной продуктивности».

Результаты биохимического анализа крови представлены в таблицах 18 и 19.

Анализ таблиц 18 и 19 показал, что на начало учетного периода группы контрольной и опытных бычков не имели значимых различий по показателям «картины крови». Так, уровень общего белка варьировал от 7,47 г% до 7,54 г%, по уровню кальция и фосфора отмечена аналогичная закономерность: уровень кальция составил от 2,49 ммоль/г до 2,54 ммоль/г, уровень фосфора варьировал от 1,58 ммоль/г до 1,69 ммоль/г, уровень аминотрансфераз (АлТ, ед/л и АсТ, ед/л) варьировал не значительно по группам: от 34,5 ед/л до 35,1 ед/л и 90,1 ед/л до 94,9 ед/л соответственно. Уровень щелочной фосфатазы по группам бычков составил от 103,7 ед/л до 109,4 ед/л, щелочной резерв – от 56,3 об%СО₂ до 62,8 об%СО₂.

Аналогичная закономерность отмечена по показателям биохимического состава крови контрольной и опытных групп свехремотных телок. Так, уровень общего белка варьировал от 7,29 г% до 7,45 г%, по уровню кальция и фосфора отмечена аналогичная закономерность: вариация по уровню кальция составила от 2,41 ммоль/г до 2,52 ммоль/г, уровень фосфора варьировал от 1,61 ммоль/г до 1,67 ммоль/г, уровень аминотрансфераз (АлТ, ед/л и АсТ, ед/л) варьировал не значительно по группам: от 30,2 ед/л до 31,9 ед/л и 85,3 ед/л до 88,7 ед/л соответственно. Уровень щелочной фосфатазы по группам телок составил от 123,8 ед/л до 135,5 ед/л, щелочной резерв – от 48,9 об%СО₂ до 52,5 об%СО₂. По уровню каротина достоверной разницы между группами бычков и телок не выявлено.

Введение в рацион кормления подопытных групп бычков и телок БВМК Кауфит Актив Про оказало существенное влияние на биохимический статус крови опытного поголовья на конец учетного периода (17 месяцев).

Таблица 18 – Биохимические показатели крови бычков подопытных групп (n=5)

Показатель	норма	Группа								
		Контрольная			Опытная 1			Опытная 2		
		$\bar{x} \pm \Delta x$	Cv, %	Lim (min-max)	$\bar{x} \pm \Delta x$	Cv, %	Lim (min-max)	$\bar{x} \pm \Delta x$	Cv, %	Lim (min-max)
		На начало учетного периода (10 месяцев)								
Общий белок, г%	7,2-8,6	7,54±0,24	8,9	7,14-7,85	7,52±0,15	7,5	7,19-7,82	7,47±0,19	8,3	7,25-7,91
Кальций, ммоль/л	2,5-3,3	2,49±0,09	6,1	2,38-2,61	2,54±0,06	4,7	2,49-2,75	2,52±0,05	4,5	2,41-2,63
Фосфор, ммоль/л	1,45-1,94	1,58±0,05	7,2	1,59-1,97	1,67±0,08	8,4	1,47-1,93	1,69±0,11	9,3	1,59-1,75
Каротин, мг%	0,4-1,0	0,51±0,02	4,3	0,42-0,63	0,54±0,01	4,1	0,47-0,61	0,49±0,03	5,8	0,42-0,55
АлТ, ед/л	6,9-35,3	35,1±1,47	5,9	30,2-41,4	34,9±1,54	7,1	28,4-40,2	34,5±1,65	8,7	27,3-40,4
АсТ, ед/л	45,3-110,2	91,5±13,65	8,7	83,4-127,4	90,1±10,68	7,2	82,3-126,4	94,9±14,71	9,4	93,1-127,1
Щелочная фосфатаза, ед/л	50-200	103,7±15,45	9,7	99,9-174,1	109,4±16,54	10,7	99,4-134,7	107,7±17,62	11,3	98,9-143,2
Щелочной резерв, об%СО ₂	46,0-66,0	56,3±2,58	6,1	48,5-51,8	59,1±2,69	8,2	43,7-52,5	62,8±2,86	10,8	43,2-71,5
На конец учетного периода (17 месяцев)										
Общий белок, г%	7,2-8,6	7,42±0,27	7,2	7,19-7,69	7,95±0,19	6,5	7,72-8,13	7,98±0,16*	4,3	7,79-8,19
Кальций, ммоль/л	2,5-3,3	2,58±0,08	7,1	2,42-2,67	2,73±0,05*	6,7	2,58-2,86	2,78±0,04**	5,5	2,71-2,92
Фосфор, ммоль/л	1,45-1,94	1,63±0,07	5,9	1,14-1,77	1,71±0,05**	4,7	1,38-1,78	1,78±0,09***	7,1	1,59-1,96
Каротин, мг%	0,4-1,0	0,58±0,08	5,3	0,49-0,71	0,72±0,06	4,8	0,61-0,79	0,75±0,08	7,3	0,67-0,84
АлТ, ед/л	6,9-35,3	30,7±1,02	5,1	29,4-40,3	31,9±0,84	3,5	28,1-34,1	32,5±0,72	3,3	29,8-35,4
АсТ, ед/л	45,3-110,2	97,8±10,41	7,6	78,5-104,1	104,5±11,85	11,3	97,7-118,1	105,3±12,71	12,5	97,5-123,1
Щелочная фосфатаза, ед/л	50-200	119,2±13,72	8,1	107,5-133,7	161,2±10,15*	6,5	149,3-174,1	194,5±11,97***	7,3	179,1-201,1
Щелочной резерв, об%СО ₂	46,0-66,0	52,7±1,93	7,2	48,5-59,3	49,3±1,32	6,1	40,3-54,5	52,9±1,44	6,5	48,9-55,9

Примечание: разность по сравнению с контрольной группой достоверна при $p \leq 0,05^*$; $p \leq 0,01^{**}$; $p \leq 0,001^{***}$

Таблица 19 – Биохимические показатели крови телок подопытных групп (n=5)

Показатель	норма	Группа								
		Контрольная			Опытная 1			Опытная 2		
		$\bar{x} \pm \Delta x$	Cv, %	Lim (min-max)	$\bar{x} \pm \Delta x$	Cv, %	Lim (min-max)	$\bar{x} \pm \Delta x$	Cv, %	Lim (min-max)
		На начало учетного периода (10 месяцев)								
Общий белок, г%	7,2-8,6	7,45±0,29	8,7	7,33-7,62	7,29±0,17	7,8	7,14-7,41	7,34±0,21	8,1	7,21-7,49
Кальций, ммоль/л	2,5-3,3	2,41±0,11	6,5	2,33-2,49	2,46±0,07	4,9	2,37-2,55	2,52±0,08	5,5	2,52-2,73
Фосфор, ммоль/л	1,45-1,94	1,64±0,09	7,6	1,51-1,75	1,67±0,06	6,3	1,57-1,89	1,61±0,12	9,5	1,72-1,91
Каротин, мг%	0,4-1,0	0,61±0,03	4,7	0,47-0,65	0,64±0,02	4,2	0,27-0,79	0,59±0,04	5,8	0,52-0,67
АлТ, ед/л	6,9-35,3	30,2±1,14	5,9	28,5-34,6	31,1±1,15	6,2	27,9-35,4	31,9±1,26	8,8	27,2-36,4
АсТ, ед/л	45,3-110,2	86,7±9,26	7,4	81,7-112,5	85,3±8,61	7,9	82,5-116,1	88,7±10,17	9,1	80,2-117,3
Щелочная фосфатаза, ед/л	50-200	135,5±14,52	9,4	122,3-147,4	123,8±15,25	10,9	94,7-131,5	127,2±13,28	9,1	108,4-146,1
Щелочной резерв, об%СО ₂	46,0-66,0	48,9±1,19	6,2	46,4-51,1	49,7±1,26	8,3	45,9-52,7	52,5±1,48	10,2	48,4-61,2
На конец учетного периода (17 месяцев)										
Общий белок, г%	7,2-8,6	6,82±0,23	6,5	6,69-7,06	7,25±0,17	6,1	7,07-7,34	7,49±0,19*	4,1	7,37-7,61
Кальций, ммоль/л	2,5-3,3	2,56±0,07	6,7	2,34-2,65	2,63±0,04	5,6	2,48-2,69	2,71±0,05*	5,9	2,56-2,89
Фосфор, ммоль/л	1,45-1,94	1,71±0,05	5,2	1,53-1,83	1,86±0,07*	6,8	1,80-1,96	1,90±0,11**	8,3	1,85-1,99
Каротин, мг%	0,4-1,0	0,63±0,07	5,5	0,49-0,71	0,77±0,08	6,8	0,61-0,85	0,84±0,12	8,5	0,80-0,92
АлТ, ед/л	6,9-35,3	29,1±0,72	4,7	27,1-38,4	30,9±0,67	3,8	28,4-33,5	31,4±0,81	5,5	26,9-32,2
АсТ, ед/л	45,3-110,2	89,9±8,24	7,9	74,7-111,3	91,8±10,18	10,1	72,2-108,3	92,7±9,17	8,9	77,9-101,3
Щелочная фосфатаза, ед/л	50-200	113,8±10,47	8,3	101,4-130,2	194,1±11,21**	9,1	172,4-204,2	197,9±11,39**	9,5	167,3-200,4
Щелочной резерв, об%СО ₂	46,0-66,0	48,4±1,31	7,4	46,7-52,5	53,8±1,21**	6,2	47,1-56,3	52,3±1,24*	6,6	47,8-56,2

Примечание: разность по сравнению с контрольной группой достоверна при $p \leq 0,05^*$; $p \leq 0,01^{**}$; $p \leq 0,001^{***}$

Анализ биохимических параметров крови подопытного поголовья бычков и телок показал, что значения биохимического «спектра крови» находились в пределах физиологической нормы.

Необходимо отметить достоверное превосходство ($p \leq 0,05$) бычков и телок 2 опытной группы – на 7,0% и 8,9% соответственно и молодняка 1 опытной группы (при недостоверной разнице) над контрольными группами бычков и телок – на 6,6% и 6,0% соответственно. Вероятнее всего «механизм действия протеиновых добавок (Кауфит Актив Про) связан с их способностью снижать гидролиз протеина в рубце и увеличивать поступление аминокислот в кишечник для более эффективного использовать их в метаболических процессах организма», данная способность белковых добавок способствует лучшему использованию азота корма и повышению продуктивности животных.

Вводимый нами в рацион кормления БВМК характеризуется как добавка с низкой распадаемостью в рубце (поскольку содержит транзитный протеин) и способствуют лучшему использованию азота корма. Данная закономерность подтверждена количественными показателями биохимического спектра крови (опытные группы имеют более высокий показатель общего белка в крови), поскольку улучшается азотистый обмен и повышается эффективность трансформации азотистых веществ.

Уровень активности ферментов переаминирования (АлТ и АсТ) у контрольных и опытных бычков и свехремотных телок находился в пределах физиологической нормы, но в группах опытного поголовья уровень аминотрансфераз был выше (при недостоверной разнице), чем у контрольного поголовья на 3,0-5,5%, что свидетельствует о более интенсивном метаболизме и активизации синтеза белка, а также более усиленных ассимиляционных процессах в организме, что отражается на более интенсивном росте и развитии, проявляясь в более высоких живых массах, приростах живой массы и «полномысности» телосложения опытного поголовья и бычков и телок. Данные ферменты играют важную роль в обменных процессах в организме особенно растущего молодняка, определяют интенсивность их роста, развития телосложения и качество мясной продукции.

С другой стороны, повышение уровня данных ферментов может быть кратковременное, в зависимости от продолжительности введения в рацион опытных групп белкового комплекса Кауфит Актив Про.

Исследованиями Угорец В.И. и др. (2014) было установлено, что «...повышенная активность АсТ и АлТ в сыворотке крови молодняка достоверно положительно коррелирует с соотношением «мясо : «мраморность», а также с увеличением площади «мышечного глазка» [186].

Количество кальция и фосфора в крови бычков и телок опытных групп достоверно выше ($p \leq 0,05$, $p \leq 0,01$, $p \leq 0,001$), чем в крови контрольных групп молодняка. Так, количество кальция в крови бычков 2 опытной группы достоверно выше - на 7,2%, 1 опытной – на 5,5%, чем у бычков контрольной группы, по количеству фосфора аналогично. Количество фосфора в крови бычков 2 опытной группы достоверно выше - на 8,4%, 1 опытной – на 4,7%, чем у бычков контрольной группы. Количество кальция в крови телок 2 опытной группы достоверно ($p \leq 0,05$) выше, чем у телок контрольной группы – на 5,5%, 1 опытной – на 2,7% при незначительной разнице по показателю телок контрольной группы. Количество фосфора в крови телок 2 опытной группы достоверно ($p \leq 0,01$) выше – на 10,0%, чем в крови телок контрольной группы, количество фосфора в крови телок 1 опытной группы достоверно ($p \leq 0,05$) выше – на 8,0%, чем в крови контрольных сверстниц.

По уровню содержания в крови щелочной фосфатазы отмечена аналогичная закономерность. Животные опытных групп достоверно ($p \leq 0,05$, $p \leq 0,01$, $p \leq 0,001$) превосходили по данному показателю контрольных аналогов на 26,1-42,5%.

Вероятнее всего эту закономерность можно пояснить тем, что одними из основных маркеров костеобразования являются остеокальцин и костная фракция щелочной фосфатазы, которые высвобождаются на различных этапах пролиферации и дифференцировки остеобластов. Остеокальцин является специфическим и чувствительным биохимическим маркером формирования костей, потому что является основным продуцируемым в результате работы остеобластов неколлагеновым витамином К- и витамином D-зависимым белком костного матрикса. Известно, что кальцитриол стимулирует выработку остеокальцина, тем самым влияя на

его концентрацию в крови. Вторым важным маркером костеобразования является щелочная фосфатаза. Этот фермент широко распространен в тканях животных. Фосфаты в плазме крови содержатся в растворе и в комплексах с белками. Они выполняют роль структурных компонентов или активаторов в молекулах белков, нуклеотидов, нуклеиновых кислот. Перенос фосфатных групп за счет реакций фосфорилирования и дефосфорилирования регулирует активность многих ферментов. В клетках и межклеточной жидкости фосфор находится в составе фосфатной буферной системы, поддерживает величину осмотического давления крови, участвует в синтезе макроэргических соединений. Таким образом, равномерное увеличение данных соединений в крови растущего поголовья можно рассматривать как «отражение» эффективного использования костеобразующих маркеров для роста костей и формирования крепкого костяка.

По концентрации щелочного резерва крови контрольные и опытные группы бычков не имели достоверных различий. Показатель составил от 49,3 об%СО₂ до 52,9 об%СО₂. По концентрации щелочного резерва крови свехремотных телок выявлена достоверная разница ($p \leq 0,05$) между контрольной группой и 2 опытной на 7,4% и 1 опытной группой и контрольными сверстницами – на 10,0% при $p \leq 0,01$.

3.5 Мясная продуктивность и качество мяса исследуемого молодняка

3.5.1 Результаты контрольных убоев

Оценка мясной продуктивности и качества мяса является завершающим и наиболее ответственным этапом в исследовании крупного рогатого скота мясного направления. Именно на этом этапе определяется экономическая целесообразность разведения той или иной породы, эффективность применяемых технологий кормления и содержания.

Исследования последних лет, (в т.ч. работы Н.В. Папуша (2023), В.Ф. Радчикова (2023), И.И. Калюжного (2023) и др.) доказывают: «На современном этапе производства говядины, в условиях ее ограниченного производства, особую актуальность приобретают исследования по изучению влияния различных БВМК

(перспективный инструмент оптимизации кормовых рационов и повышения эффективности кормления) на количественные и качественные составляющие мясной продуктивности, в том числе на показатели удоя молодняка сельскохозяйственных животных. Результативность «накопительных» эффектов от применения добавок поможет спрогнозировать степень их влияния на формирование мясной продуктивности в различные периоды роста и развития, а также мясную продуктивность и качественный состав сырья убойных животных»[143, 146, 147].

Радчиков В.Ф. (2017) со своими коллегами определил «Актуальным направлением в научных изысканиях влияния биологически активных добавок является изучение степени их влияния на интенсивность обменных процессов в организме молодых животных, что позволит скорректировать рационы кормления с учетом физиологических потребностей животных в белках, жирах, углеводах, витаминах, минеральных веществах и т.д. Особо актуальным является аспект увеличения экономической эффективности производства говядины при введении в рацион пищевых добавок»[130].

Как отмечают С.В. Гончаров и др. (2011): «Особую актуальность «приобретают» исследования по изучению влияния биологически активных добавок на комплекс параметров, формирующих мясную продуктивность, в зависимости от генетических особенностей животных, условий содержания и кормления. Данные исследования позволяют разработать комплексные подходы к эффективному применению биологически активных добавок для снижения «стрессовой нагрузки» на организм животного в различных технологических условиях производства сырья. Актуальным также является аспект использования кормовых комплексных добавок на формирование состава мышечной ткани, включая особенности аминокислотного состава, что имеет существенное значение для определения биологической ценности мяса животных»[69].

Обобщая все вышеизложенное можно отметить, что комплексное изучение влияния пищевых добавок на рост, развитие и мясную продуктивность дает основание для оптимизации рецептур БВМД для получения продукции высокого качества.

Согласно результатам исследований Лемешевского В.О. и др. (2020) и Левахина В.И. (2005): «Изменение метаболических процессов в организме молодого животного способствует повышению степени реализации генетического потенциала, что способствует увеличению выхода продукции без значимого увеличения затрат корма. Поэтому наряду с улучшением и разнообразием кормов в кормовой базе предприятия, развитием селекционно-генетической работы, применяются методы и приемы совершенствования системы кормления животных с учетом физиологического состояния и возрастного аспекта, а, именно, введение в рацион кормовых добавок (в том числе белковых) - как регуляторов обмена веществ, запускающих «функцию» эффективного использования кормов основного рациона. При доращивании и на откорме молодняка крупного рогатого скота особую значимость приобретает не просто содержание протеина в рационе, но и его расщипляемость в рубце и в кишечнике, а также сбалансированность по основным питательным веществам, поскольку дефицит протеина в рационах кормления тормозит формирование «пышной и высококачественной» мускулатуры молодняка. Соответственно, выращивание молодняка (бычков и сверхремонтных телок) и получение экологически безопасной и высококачественной говядины зависит не только от максимального потребления кормов, но и потребления белковых добавок» [107, 99].

Исследования разных лет И.И. Гайдая (2006) и А.И. Денькина с В.О. Лемешевским (2020) установили, что «...совершенствование технологии производства говядины в мясном скотоводстве остается одним из основных направлений производства высококачественной «мраморной» говядины, основной путь улучшения которой – это повышение эффективности биоконверсии питательных веществ корма в продукцию, прежде всего за счет совершенствования методов и приемов системы (условий) кормления. Для полной реализации генетического потенциала мясной продуктивности необходимо, чтобы потребности организма в пищевых компонентах рациона полностью удовлетворялись на всех этапах роста и развития. Продуктивные качества молодняка крупного рогатого скота при интенсивном выращивании и откорме в значительной степени зависят от количества и соотно-

шения субстратов, доступных для интенсивных метаболических процессов» [35, 48].

По мнению Zakharenko N.A. (1992), Kharitonov E. L и др. (2020): «В период выращивания и откорма, когда идет интенсивное накопление мышечной массы, основным лимитирующим фактором, формирующим рост и развитие мышечной массы животного, являются белки. У жвачных животных основные источники аминокислот, всасывающиеся в рубце и кишечнике, – это белки микроорганизмов рубца и нераспавшийся протеин корма» [219, 213].

Краснова О.А. (2017) отмечает в своих трудах: «Способность организма эффективно трансформировать питательные вещества кормов в элементы тканей и органов обусловлена интенсивностью процессов обмена веществ в организме. Для формирования «желательного» типа телосложения откормочного поголовья необходимо «запускать» метаболические процессы, которые могли бы использовать протеин корма для формирования мышечной ткани, а также давать высокие приросты при относительно эффективном использовании энергии и протеина кормов» [86].

Как подчеркивает В.И. Угорец и др (2014): «При содержании зерновых концентратов в рационе откормочного поголовья на уровне 50-55 % от обменной энергии рациона интенсивность микробиологических процессов в рубце достаточна для наращивания микробной массы, которая служит важным источником аминокислот для обеспечения метаболических процессов в организме, однако при высокой интенсивности роста животных в периоды дорастивания и откорма недостаточно только определенное количество микробного белка, необходим также и нераспадаемый в рубце протеин для удовлетворения потребности растущего организма в аминокислотах» [186].

Андреев А.И. (2020) с коллегами установил, что «Поскольку возможности синтеза микробного белка в рубце ограничены, то для получения высоких приростов живой массы необходимо увеличивать количество «обменного» протеина за счёт применения кормовых добавок с повышенным содержанием «транзитного протеина». Молодняк крупного рогатого скота мясных пород при интенсивном

выращивании и откорме способен проявить высокие показатели скорости роста и качества мяса» [166].

Чехранова С. В., и др. (2022) в ходе исследований установила, что «В настоящее время достаточно актуальными остаются проблемы повышения качества мясного сырья, в производстве которого большое значение имеют особенности выращивания животных, технология кормления и состояние кормовой базы. В связи с резким снижением в последние годы поголовья крупного рогатого скота увеличение производства мяса стало возможным лишь за счет интенсивных технологий выращивания и откорма реализуемых животных. В настоящее время биологический потенциал продуктивности, особенно мясных пород скота, используется лишь на 40-50%. Основная причина, сдерживающая рост продуктивности животных, - дефицит кормового белка, составляющий 20-25% от общей потребности, что приводит к перерасходу кормов в 1,5-2 раза и недополучению продукции животноводства до 25-30%. Существующий дефицит протеина в производстве кормов для сельскохозяйственных животных резко уменьшает их продуктивность, воспроизводительные качества, снижает сопротивляемость организма к заболеваниям. Ограниченность кормовых ресурсов и их удорожание в результате экономических преобразований в аграрном секторе является главным препятствием для развития промышленного животноводства. В связи с чем, эффективность производства высококачественной говядины не возможна без совершенствования технологических приемов, влияющих на прижизненное формирование качественного и биологически безопасного мясного сырья» [194].

Таким образом, перспективы изучения степени влияния БВМК на мясную продуктивность и качество говядины откормочного поголовья связаны с изучением механизмов действия пищевых добавок, «разработкой оптимальных технологий применения и оценкой экономической эффективности их использования в различных производственных условиях».

Анализ результатов контрольного убоя бычков и свёрхремонтных телок представлен в таблицах 20, 21, рисунке 6,7.

Таблица 20 – Показатели контрольного убоя бычков (n=3)

Показатель	Группа								
	Контрольная			Опытная 1			Опытная 2		
	$\pm\Delta x$	Cv, %	Lim (min-max)	$\pm\Delta x$	Cv, %	Lim (min-max)	$\pm\Delta x$	Cv, %	Lim (min-max)
Живая масса в возрасте 17 мес, кг	476,5 $\pm$ 5,7	10,1	438-499	496,2 $\pm$ 6,3*	11,4	462-525	512,1 $\pm$ 7,1**	13,7	489-547
Результаты контрольного убоя бычков (n=3)									
Предубойная живая масса, кг	463,4 $\pm$ 5,1	8,7	425-485	482,3 $\pm$ 6,2*	10,1	450-507	496,8 $\pm$ 10,5**	12,8	477-529
Масса туши, кг	262,3 $\pm$ 3,9	6,1	244,5-275,5	276,8 $\pm$ 4,3***	8,3	258,8-290,3	288,6 $\pm$ 6,1*	10,4	269,7-304,9
Выход туши, %	55,3 $\pm$ 0,43	5,8	52,7-56,8	57,4 $\pm$ 0,52*	7,5	55,2-58,5	58,1 $\pm$ 0,56***	8,7	56,7-58,9
Масса внутреннего жира, кг	13,0 $\pm$ 0,54	5,9	12,3-13,9	15,1 $\pm$ 0,42*	4,9	14,6-15,5	16,4 $\pm$ 0,56***	6,3	15,7-17,1
%	2,8 $\pm$ 0,05	6,3	2,5-3,0	3,1 $\pm$ 0,04**	6,2	2,9-3,4	3,3 $\pm$ 0,06***	7,1	2,9-3,5
Убойная масса, кг	275,3 $\pm$ 8,1	7,9	264,6-282,5	291,9 $\pm$ 7,7	6,2	285,8-298,9	305,0 $\pm$ 8,5*	8,9	297,4-311,2
Убойный выход, %	59,4 $\pm$ 0,45	6,8	58,7-60,5	60,5 $\pm$ 0,63	8,4	59,7-61,2	61,4 $\pm$ 0,71*	9,3	59,8-62,5
Масса шкуры, кг	37,5 $\pm$ 0,54	7,9	36,4-38,6	37,1 $\pm$ 0,59	8,9	36,2-38,5	39,2 $\pm$ 0,81	10,3	38,4-40,5
%	8,1 $\pm$ 0,13	5,3	7,8-8,2	7,7 $\pm$ 0,12	7,5	7,4-8,1	7,9 $\pm$ 0,11	9,1	7,2-8,5
Масса субпродуктов 1 категории, кг	13,65 $\pm$ 0,94	6,7	12,17-15,47	14,63 $\pm$ 0,87	4,9	13,37-15,45	15,78 $\pm$ 1,14	8,2	14,65-17,31
%	2,95 $\pm$ 0,05	4,5	2,86-3,19	3,04 $\pm$ 0,04	5,5	2,97-3,05	3,18 $\pm$ 0,07	6,1	3,07-3,27
Язык	1,08 $\pm$ 0,06	5,7	0,95-1,21	1,16 $\pm$ 0,07	4,7	1,01-1,35	1,22 $\pm$ 0,08	7,4	0,95-1,49
Печень	5,91 $\pm$ 0,21	7,1	5,64-6,34	6,54 $\pm$ 0,18*	6,3	6,39-6,71	6,94 $\pm$ 0,22**	8,1	6,77-7,21
Почки	1,25 $\pm$ 0,04	6,2	1,03-1,54	1,24 $\pm$ 0,12	6,7	0,97-1,31	1,31 $\pm$ 0,09	9,5	1,12-1,46
Сердце	1,88 $\pm$ 0,07	5,4	1,52-2,15	1,86 $\pm$ 0,09	5,4	1,48-1,87	1,92 $\pm$ 0,08*	9,2	1,79-2,21
Диафрагма	2,26 $\pm$ 0,09	8,1	2,04-2,64	2,48 $\pm$ 0,14	8,2	2,34-2,69	2,96 $\pm$ 0,08**	9,1	2,74-3,15
Хвост	1,27 $\pm$ 0,04	3,3	0,99-1,59	1,35 $\pm$ 0,07	4,9	1,18-1,52	1,43 $\pm$ 0,04	4,7	1,28-1,61

Показатель	Группа								
	Контрольная			Опытная 1			Опытная 2		
	$\pm\Delta x$	Cv, %	Lim (min-max)	$\pm\Delta x$	Cv, %	Lim (min-max)	$\pm\Delta x$	Cv, %	Lim (min-max)
Масса субпродуктов 2 категории, кг %	26,91 $\pm$ 0,69 5,81 $\pm$ 0,15	6,7 7,4	25,76-28,37 6,06-6,17	27,74 $\pm$ 0,97 5,75 $\pm$ 0,27	7,9 8,4	26,41-29,13 5,87-5,94	28,41 $\pm$ 0,71 5,72 $\pm$ 0,31	7,7 8,5	27,43-29,54 5,75-5,84
Голова (без языка)	12,26 $\pm$ 0,19	6,3	12,03-12,48	12,38 $\pm$ 0,28	7,5	12,03-12,52	12,76 $\pm$ 0,49	9,7	12,49-13,04
Легкие	2,88 $\pm$ 0,15	5,8	2,62-3,09	2,96 $\pm$ 0,15	6,8	2,68-3,31	2,98 $\pm$ 0,17	7,5	2,79-3,22
Селезенка	0,85 $\pm$ 0,04	6,4	0,67-1,09	0,92 $\pm$ 0,09	6,1	0,79-1,28	1,06 $\pm$ 0,12	6,8	0,94-1,18
Ноги (с путовым суставом)	9,54 $\pm$ 0,31	6,5	9,29-10,04	9,88 $\pm$ 0,39	5,4	9,62-10,19	9,95 $\pm$ 0,58	8,5	9,75-10,21
Уши	0,96 $\pm$ 0,05	6,9	0,78-1,19	0,94 $\pm$ 0,07	6,7	0,81-1,12	0,95 $\pm$ 0,12	6,7	0,79-1,14
Семенники	0,42 $\pm$ 0,11	6,1	0,37-0,48	0,66 $\pm$ 0,07	5,4	0,48-0,71	0,71 $\pm$ 0,09	4,8	0,67-0,75

Примечание: разность по сравнению с контрольной группой достоверна при $p \leq 0,05^*$; $p \leq 0,01^{**}$; $p \leq 0,001^{***}$

Таблица 21 – Показатели контрольного убоя телок (n=3)

Показатель	Группа								
	Контрольная			Опытная 1			Опытная 2		
	$\pm\Delta x$	Cv, %	Lim (min-max)	$\pm\Delta x$	Cv, %	Lim (min-max)	$\pm\Delta x$	Cv, %	Lim (min-max)
Живая масса в возрасте 17 мес, кг	422,9 $\pm$ 6,5	9,3	385-449	445,1 $\pm$ 8,2*	12,5	396-492	456,8 $\pm$ 9,1*	13,8	418-494
Результаты контрольного убоя телок (n=3)									
Предубойная живая масса, кг	413,1 $\pm$ 5,1	8,9	392-428	432,9 $\pm$ 6,5*	10,2	415-447	444,1 $\pm$ 8,3**	14,1	427-459
Масса туши, кг	216,5 $\pm$ 4,2	6,8	198,7-234,8	236,8 $\pm$ 5,4**	9,5	219,4-249,8	249,6 $\pm$ 6,1**	11,5	235,2-264,7
Выход туши, %	52,4 $\pm$ 0,43	6,1	51,3-54,1	54,7 $\pm$ 0,58*	7,9	53,5-56,1	56,2 $\pm$ 0,61**	8,7	54,7-58,1
Масса внутреннего жира, кг	12,8 $\pm$ 0,59	6,1	12,3-13,5	14,5 $\pm$ 0,62*	9,9	14,1-15,1	15,1 $\pm$ 0,58*	8,4	14,5-15,6
%	3,1 $\pm$ 0,06	6,8	2,8-3,4	3,4 $\pm$ 0,07*	7,2	2,9-3,7	3,4 $\pm$ 0,08*	7,8	3,0-3,8
Убойная масса, кг	229,3 $\pm$ 6,2	7,3	212,4-248,3	251,3 $\pm$ 7,2*	8,4	234,5-265,1	264,7 $\pm$ 9,4*	10,2	249,7-280,3
Убойный выход, %	55,5 $\pm$ 0,49	7,1	54,2-57,5	58,1 $\pm$ 0,65**	9,3	56,7-59,3	59,6 $\pm$ 0,72***	10,5	58,9-61,1
Масса шкуры, кг	27,7 $\pm$ 0,59	8,1	25,7-34,1	30,7 $\pm$ 0,71*	10,2	27,8-36,7	32,4 $\pm$ 0,89**	11,3	29,9-37,2
%	6,7 $\pm$ 0,05	5,7	6,5-8,1	7,1 $\pm$ 0,08**	8,2	6,7-8,2	7,3 $\pm$ 0,11**	9,8	7,0-8,1
Масса субпродуктов 1 категории, кг	9,65 $\pm$ 0,86	6,9	8,39-10,36	10,43 $\pm$ 0,67	7,1	9,29-11,37	11,07 $\pm$ 0,74	7,9	10,28-11,91
%	2,34 $\pm$ 0,05	5,4	2,14-2,42	2,41 $\pm$ 0,04	5,7	2,24-2,54	2,49 $\pm$ 0,09	7,1	2,41-2,59
Язык	0,96 $\pm$ 0,08	5,9	0,78-1,21	0,98 $\pm$ 0,05	5,3	0,81-1,23	1,03 $\pm$ 0,07	8,2	0,92-1,15
Печень	3,96 $\pm$ 0,15	7,7	3,78-4,19	4,44 $\pm$ 0,19	6,4	4,19-4,66	4,72 $\pm$ 0,21**	7,5	4,57-4,92
Почки	1,07 $\pm$ 0,09	6,5	0,95-1,18	1,14 $\pm$ 0,08	6,5	1,02-1,25	1,29 $\pm$ 0,11	9,3	1,18-1,46
Сердце	1,29 $\pm$ 0,07	5,6	1,18-1,41	1,31 $\pm$ 0,09	7,1	1,08-1,43	1,37 $\pm$ 0,11	8,7	1,19-1,52
Диафрагма	1,58 $\pm$ 0,11	7,6	1,42-1,74	1,65 $\pm$ 0,13	8,2	1,41-1,76	1,73 $\pm$ 0,18	9,1	1,61-1,85
Хвост	0,79 $\pm$ 0,09	4,5	0,58-0,94	0,91 $\pm$ 0,11	4,1	0,78-1,04	0,93 $\pm$ 0,07	4,7	0,81-1,01

Показатель	Группа								
	Контрольная			Опытная 1			Опытная 2		
	$\pm\Delta x$	Cv, %	Lim (min-max)	$\pm\Delta x$	Cv, %	Lim (min-max)	$\pm\Delta x$	Cv, %	Lim (min-max)
Масса субпродуктов 2 категории, кг	20,57 $\pm$ 0,64	6,7	19,19-22,59	21,31 $\pm$ 0,74	8,3	20,19-22,77	22,12 $\pm$ 0,79	9,5	20,77-23,32
%	4,98 $\pm$ 0,21	7,9	4,91-5,27	4,92 $\pm$ 0,19	6,5	4,87-5,09	4,98 $\pm$ 0,25	8,7	4,86-5,08
Голова (без языка)	8,68 $\pm$ 0,17	6,5	8,31-9,08	8,72 $\pm$ 0,29	7,4	8,39-9,02	8,97 $\pm$ 0,32	8,2	8,59-9,22
Легкие	1,82 $\pm$ 0,11	4,9	1,64-2,09	2,16 $\pm$ 0,17	6,8	1,94-2,39	2,33 $\pm$ 0,21	7,4	2,14-2,51
Селезенка	0,58 $\pm$ 0,07	5,7	0,36-0,79	0,61 $\pm$ 0,12	7,3	0,39-0,88	0,65 $\pm$ 0,11	6,2	0,47-0,84
Ноги (с путовым суставом)	6,32 $\pm$ 0,36	6,1	6,09-7,08	6,47 $\pm$ 0,39	5,2	6,28-6,69	6,64 $\pm$ 0,38	5,7	6,45-6,79
Уши	0,52 $\pm$ 0,09	5,4	0,38-0,66	0,53 $\pm$ 0,07	6,1	0,37-0,71	0,55 $\pm$ 0,09	7,2	0,41-0,73
Вымя	2,65 $\pm$ 0,28	4,9	2,41-2,89	2,82 $\pm$ 0,34	4,1	2,61-3,07	2,98 $\pm$ 0,45	4,4	2,71-3,23

Примечание: разность по сравнению с контрольной группой достоверна при $p \leq 0,05^*$; $p \leq 0,01^{**}$; $p \leq 0,001^{***}$

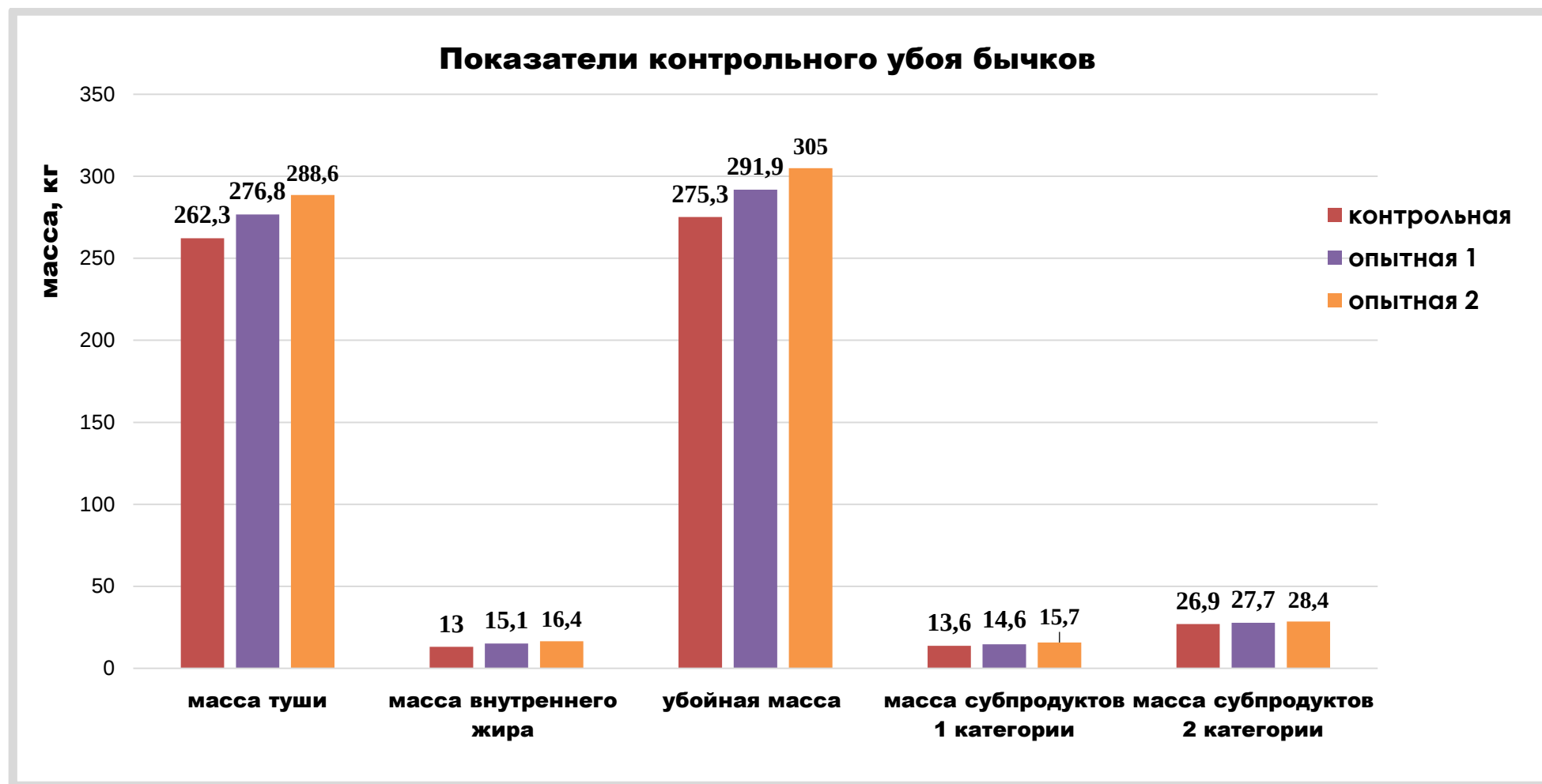


Рисунок 6 - Показатели контрольного убоя бычков

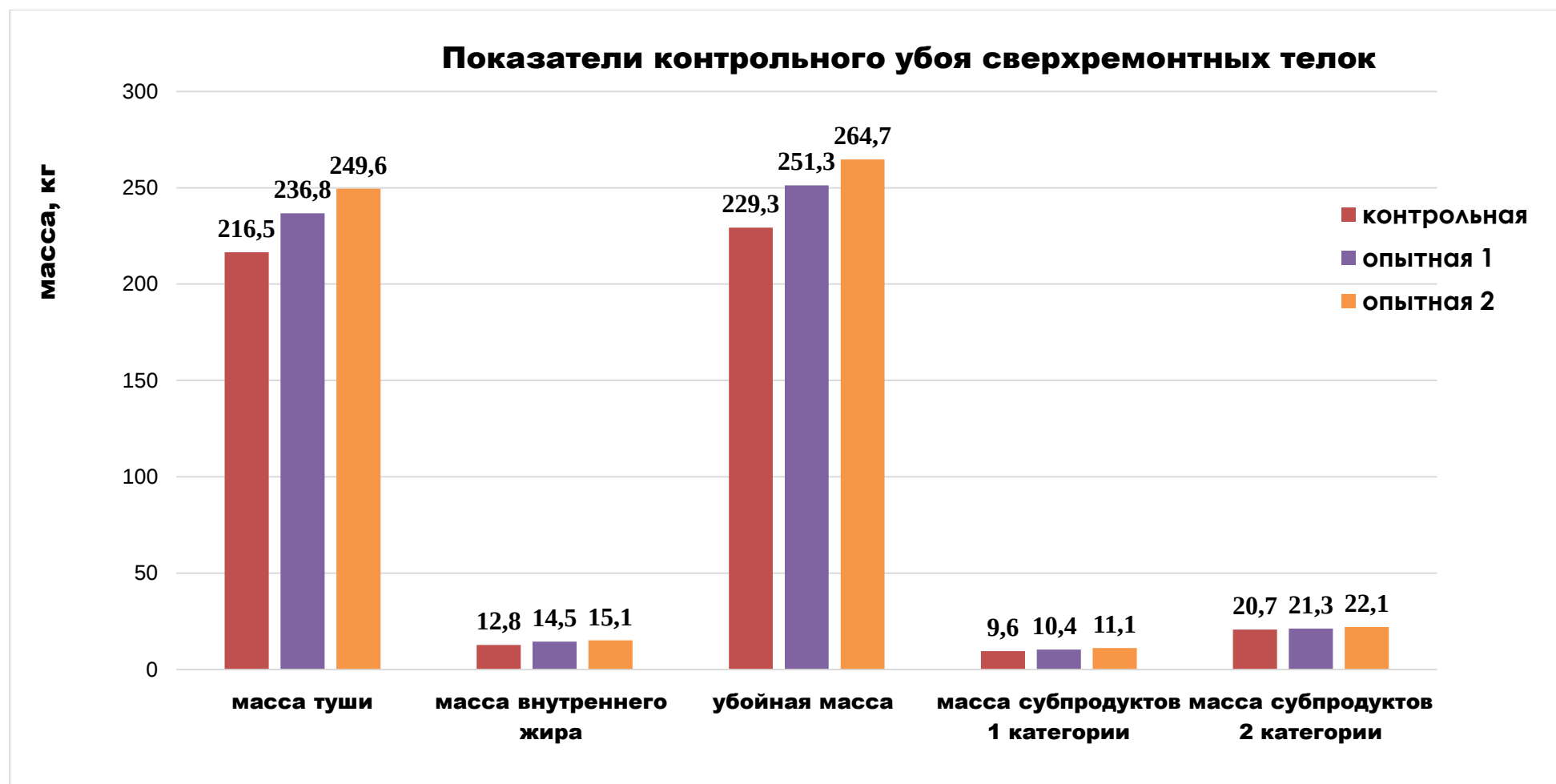


Рисунок 7 - Показатели контрольного убоя сверхремонтных телок

Анализ результатов контрольного убоя подопытных бычков свидетельствует о существенной зависимости показателей мясной продуктивности от использования в кормлении бычков 1 и 2 групп белковой добавки Кауфит Актив Про.

В период откорма (с 11 до 17 месяцев) при введении в рацион кормовой добавки бычки 1 и 2 опытных групп имели достоверно высокую живую массу и относительно контрольной группы высокие показатели интенсивности роста.

Соответственно, результаты убоя показали достоверно ($p \leq 0,05$, $p \leq 0,01$) высокую предубойную живую массу у бычков 1 и 2 опытных групп по сравнению с контрольными сверстниками на 3,9% и 6,7% и в комплексе мясной продуктивности. От бычков контрольной группы получены наиболее лёгкие туши 262,3 кг, что достоверно ($p \leq 0,01$, $p \leq 0,001$) ниже на 5,2%, чем у сверстников 1 опытной группы и на 9,1%, чем у сверстников 2 опытной группы.

Представленные достоверные отличия в показателях мясной продуктивности закономерно согласуются с продуктивными характеристиками бычков контрольной и опытных групп, поскольку рацион бычков опытных групп содержал белок животного происхождения, имеющий не только весь спектр аминокислот, но и резервные аминокислоты (транзитный белок) для обогащения микробиома кишечника дополнительным источником «жизнедеятельности». Это подтверждается и величиной показателей выхода туши и убойного выхода туши. Подопытные бычки 2 опытной группы достоверно ($p \leq 0,001$) превосходили сверстников контрольной группы по выходу туши на 2,3 п.п. и убойному выходу – на 2,0 п.п. при ($p \leq 0,05$). Бычки 1 опытной группы достоверно ($p \leq 0,05$) превосходили контрольных сверстников по выходу туши – на 2,1 п.п, по убойному выходу – на 1,1 п.п при недостоверной разнице.

Наиболее высокие значения по количеству отложенного внутреннего жира отмечены у бычков опытных групп. Абсолютная и относительная масса внутреннего жира-сырца у бычков 2 опытной группы была на 20,7% и 3,4

п.п. достоверно ($p \leq 0,001$) выше, чем у сверстников контрольной группы и у бычков 1 опытной группы на 13,9% и 2,1 п.п. достоверно ($p \leq 0,05$, $p \leq 0,01$) выше, чем у контрольных бычков. Вероятнее всего, «механизм интенсивного превращения белков в жиры связан с процессом липогенеза. Организм бычков опытных групп эффективно преобразовывает углеродные скелеты аминокислот в жирные кислоты, которые затем отправляются в жировые депо. Исследования показывают, что аминокислоты могут служить основным источником углерода для синтеза жира в печени».

При анализе показателей абсолютного выхода субпродуктов 1 и 2 категории было выявлено, что между бычками контрольной и 1 и 2 опытных групп разница варьировала от 3,0% до 13,5%.

Сердце, печень и почки - одни из основных органов в обеспечении метаболизма веществ в организме были большими по массе у бычков опытных групп, возможно данная закономерность оказала определенное влияние на более высокие темпы их роста и конечные результаты откорма. Бычки 1 и 2 опытных групп по массе печени достоверно ($p \leq 0,05$, $p \leq 0,01$) превосходили контрольных сверстников на 9,6% и 14,8%. По массе почек разница была не достоверной по группам бычков, по массе сердца бычки 2 опытной группы достоверно ($p \leq 0,05$) превосходили бычков контрольной группы на 2,1%. По остальным наименованиям субпродуктов существенной разницы между группами не выявлено. При этом следует отметить, что в относительном выражении к предубойной массе они сохраняли выявленные нами закономерности.

Аналогичная «картина» показателей контрольного убоя выявлена у подопытных групп сверхремонтных телок.

Так, предубойная живая масса телок 1 и 2 опытных групп была достоверно ($p \leq 0,05$, $p \leq 0,01$) выше, чем у контрольных сверстниц на 4,6% и 7,0%, соответственно, масса туши у телок опытных групп также была достоверно ($p \leq 0,01$) выше, чем у телок контрольной группы на 8,6% и 13,2%. Подопытные сверхремонтные телки 2 опытной группы достоверно ($p \leq 0,01$) превосхо-

дили аналогов контрольной группы по выходу туши на 3,8 п.п. и убойному выходу – на 4,1 п.п. при ($p \leq 0,001$). Телки 1 опытной группы достоверно ($p \leq 0,05$) превосходили контрольных сверстниц по выходу туши – на 2,3 п.п., по убойному выходу – на 2,6 п.п. при достоверной разнице ($p \leq 0,01$).

Наиболее высокие значения по количеству отложенного внутреннего жира отмечены у свехремотных телок опытных групп. Абсолютная и относительная масса внутреннего жира-сырца у телок 2 опытной группы была достоверно ($p \leq 0,05$) выше - на 15,2% и 0,3 п.п., чем у сверстниц контрольной группы, телки 1 опытной группы достоверно ($p \leq 0,05$) превосходили по данному показателю контрольную группу телок – 11,7% и 0,3 п.п.

По абсолютному выходу субпродуктов 1 и 2 категории опытные телки также превосходили контрольных сверстниц, разница варьировала от 3,5% до 12,8%. При этом разница между группами была недостоверна.

Телки 2 опытной группы по массе печени достоверно ($p \leq 0,01$) превосходили контрольных сверстниц – на 16,1%, телки 1 опытной группы превосходили контрольную группу на 10,8% при недостоверной разнице. По массе почек разница была не достоверной по группам телок, но масса почек опытных групп телок была выше – на 6,1% и 17,1%. По массе легких опытные телки превосходили контрольных сверстниц на 15,7% и 21,9% при недостоверной разнице. По остальным видам субпродуктов 1 и 2 категории существенной разницы между группами не выявлено.

Таким образом, результаты контрольного убоя показали, что наибольшей массой туши, выходом туши, убойным выходом, массой внутреннего жира характеризовались опытные животные 1 и 2 групп (бычки и телки). Опытное поголовье отличалось максимальной массой субпродуктов 1 и 2 категории. Соответственно, для более полного проявления генетического потенциала мясной продуктивности откормочного поголовья целесообразно использовать не только сбалансированный рацион, но и его «обогащение» дополнительными источниками питательных веществ для усиления «эффекта» питательности и биологической ценности рациона кормления.

3.5.2 Морфологический состав и сортовой разруб туш

Наиболее значимой из стратегических задач нашего государства, стоящих перед агропромышленным комплексом страны, является увеличение производства говядины и получение сырья с высокой пищевой и биологической ценностью.

Соответственно, «направленное» развитие отрасли скотоводства должно быть направлено на формирование комплекса «нормированное и сбалансированное кормление – «комфортное» содержание – здоровое и «полномышное» животное. Для получения физиологически здорового откормочного молодняка и получения качественной говядины из комплексной «системы» особое внимание должно быть уделено организации полноценного, сбалансированного кормления молодняка крупного рогатого скота.

Так Косилов В.И. с соавторами в своих научных работах 2006 г. и 2010 г. указывает: «Совершенствование технологий периодов доращивания и откорма молодняка крупного рогатого скота мясных пород остается приоритетным направлением научных исследований, которые «изыскивают» эффективные пути для увеличения рентабельности производства говядины, одним из которых является повышение эффективности биоконверсии питательных веществ корма в продукцию, прежде всего за счет оптимизации методов и приемов кормления скота» [83, 84].

Дмитриев Н.Г. и др (1989 г.) подчеркивает, что «...полноценное кормление животных обеспечивает их потребности в основных питательных веществах, энергии, а также в жирах, углеводах, витаминах и минеральных веществах. Нормированное кормление способствует проявлению генетически обусловленной продуктивности, воспроизводительной способности, нормальному течению физиологических функций и резистентности организма животных к неблагоприятным условиям внешней среды» [53].

Как отмечает Кузьмичева М.Б. (2008 г.): «Федеральной целевой программой развития животноводства предусматривается значительное увеличение объемов производства высококачественной говядины. Интенсивное

производство говядины возможно при полноценном, нормированном кормлении животных, позволяющем «развить» генетический потенциал мясного скота при эффективном использовании кормовых ресурсов. Увеличение производства говядины во многом зависит от качества кормовых «продуктов», их питательной ценности. Недостаток в рационах протеина – как основного источника «построения белковой продукции» снижает энергию роста и развития молодняка, послеубойные мясные качества, продуктивность животных и экономическую рентабельность отрасли мясного скотоводства. Один из вариантов устранения этого недостатка - введение в рацион кормления белковых добавок» [94].

При выборе кормовых добавок, в качестве кормового протеина, в первую очередь необходимо знать, каким образом (в каком месте) максимально происходит усвоение протеина кормовых добавок в организме животного и каким образом можно «усилить» эффективность поступления и усвоения белка с кормом и БВМД.

Результаты исследований Логиновой З. и др (2011) демонстрируют, что «Биомасса бактерий простейших формирует 90–99% микробного основного и наиболее ценного источника белка для коровы. Микробный протеин, поступая в сычуг, расщепляется также, как и транзитный протеин, до аминокислот, которые затем усваиваются в тонком кишечнике. В совокупности аминокислоты транзитного и микробного протеина составляют так называемый обменный протеин - белок, необходимый для поддержания жизнедеятельности и образования «белковой» продукции (прирост живой массы, формирование «желаемых» результатов послеубойных мясных показателей)» [112].

При прогнозировании живой массы и приростов живой массы в определенный возрастной период у откормочного поголовья необходимо учитывать «содержание обменного протеина» в кормах рациона животных, а не показатель «сырой протеин», как принято классически учитывать при составлении рационов с прогнозом на увеличение продукции. При планирова-

нии приростов 750-850 г организм может использовать только микробный протеин, который «покрывает» всю потребность в белке для роста и развития. Но, при планировании приростов откормочного поголовья мясного скота 950-1100 г микробный протеин неспособен обеспечить выработку необходимого количества обменного протеина. Соответственно, увеличивается значение транзитного протеина, то есть, чем выше приросты живой массы, тем больше необходимо нерасщепляемого в рубце протеина. Транзитный белок имеет свою особенность: чтобы он в полной мере был усвоен организмом, необходима идентичность аминокислотного состава транзитного белка и аминокислотного состава микробного белка. Таким образом, при использовании протеиновых добавок (Кауфит Актив Про) необходимо контролировать аминокислотный состав протеина.

Научными исследованиями многих авторов представлена и доказана «...роль грамотно сбалансированного кормового рациона по аминокислотному составу, который позволяет сократить расход протеина на получение животноводческой продукции. Применение рационов, особенно в период выращивания и откорма мясного поголовья с использованием набора кормов с эффектом «идеального протеина» имеет не только теоретическое значение, но и практическое применение для получения биологически полноценной говядины. Учеными постоянно разрабатываются оптимальные нормы, соотношения незаменимых и заменимых аминокислот в рационах кормления соответственно физиологическим потребностям животных по периодам их роста» [27, 45, 49, 56, 126].

Таким образом, в информативных источниках приведены многочисленные сведения об эффективном применении белковых добавок и других биологически активных веществ в кормлении сельскохозяйственных животных. Результаты научных исследований свидетельствует об «благоприятном влиянии» на интенсивность роста и развития, уровень продуктивности и качество получаемой от поголовья сельскохозяйственных животных продукции. Коренные и достоверные изменения пищевой и биологической ценно-

сти, а также биохимического состава мяса может происходить при воздействии на организм животных биологически активных добавок.

Харитонов Е.Л. (2012 г.) утверждает, что «БВМД применяются в рационах животных в качестве дополнительных источников питательных веществ, в том числе: незаменимых аминокислот, витаминов, микроэлементов и других биологически активных веществ, которые повышают продуктивность и улучшают качество животноводческой продукции. Но, при всем многообразии применяемых в скотоводстве пищевых добавок, рекомендованных для откормочного поголовья разного возраста в качестве дополнительных источников, необходимо «прогнозировать» механизмы влияния применяемых добавок на количество и качество получаемой продукции» [193].

В таблицах 22, 23, рисунке 8, 9, 10, 11 представлены результаты морфологического состава туш подопытного поголовья.

Морфологический состав туши оценивали путём обвалки правой полутуши через 24 часа после охлаждения при температуре $+ 2...4^{\circ}\text{C}$, поскольку анализ правой полутуши позволяет получить относительно объективные данные о соотношении тканей (морфологического состава) в туше в целом. Так же считается, что именно в правой полутуше сохраняется имеется «высокая функциональная зависимость» между общей массой тканей и их распределением в полутуше. Правая полутуша разделяется на естественно-анатомические отруба и части, что позволяет более глубоко анализировать содержание мышечной, жировой, костной и хрящевой тканей, и сухожилий. Соответственно, изучая морфологический состав туши по правой полутуше можно получить достаточно точные данные, которые отражают общую «картину» распределения тканей в туше.

При изучении морфологического состава туш подопытных животных определяли абсолютную и относительную массу тканей туши, а также рассчитывали коэффициент мясности.

Таблица 22 – Показатели морфологического состава туш бычков (n=3)

Показатель	Группа								
	Контрольная			Опытная 1			Опытная 2		
	$\bar{x} \pm \Delta x$	Cv, %	Lim (min-max)	$\bar{x} \pm \Delta x$	Cv, %	Lim (min-max)	$\bar{x} \pm \Delta x$	Cv, %	Lim (min-max)
Масса туши, кг	262,3±3,9	6,1	244,5-275,5	276,8±4,3*	8,3	258,8-290,3	288,6±6,1***	10,4	269,7-304,9
Масса правой полу- туши, кг	131,4±2,9	5,7	122,8-137,3	139,9±3,1*	5,4	129,7-145,3	144,5±4,3*	4,5	134,5-152,7
Масса передней чет- верти, кг	70,8±1,5	5,4	64,3-75,1	78,9±2,4*	7,1	72,2-83,7	82,5±3,3**	8,2	75,2-89,9
%	53,9±0,82	5,5	52,4-54,7	56,4±0,95*	3,9	55,7-57,6	62,1±1,2***	6,3	55,9-58,9
Масса задней чет- верти, кг	60,6±1,2	5,1	58,5-62,2	61,0±1,6	6,2	57,5-61,6	62,0±3,1	8,7	59,3-62,8
%	46,1±0,52	4,7	44,8-47,6	43,6±0,51**	4,1	42,4-44,4	42,9±0,64***	7,4	41,7-44,3
Площадь мышечно- го глазка, см ²	79,1±2,7	7,5	76,5-82,1	86,9±3,3	8,1	83,5-89,7	91,5±2,9**	9,3	87,9-93,3
Состав полутуши									
1.передняя четверть:									
Мышечная ткань,									
кг	50,0±1,34	6,6	45,7-59,3	57,0±1,71**	7,5	55,5-67,1	60,4±2,23***	8,5	49,1-65,3
%	70,5±2,31	5,9	68,0-74,9	72,3±2,49	6,4	70,1-75,0	73,2±2,64	7,1	69,9-77,1
Жировая ткань, кг	4,1±0,17		3,4-5,0	6,2±0,23***		6,3-7,5	6,9±0,35***		5,8-7,6
%	5,8±0,25	6,8	4,7-6,3	7,7±0,51*	9,0	7,1-8,9	8,4±0,68*	10,3	7,1-8,8
Костная ткань и хрящи, кг	14,4±0,81	4,9	13,7-15,9	14,0±0,92	6,3	13,7-15,9	13,6±1,02	7,4	13,0-15,4
%	20,3±1,04	5,0	18,5-23,2	17,8±1,12	6,4	16,4-20,9	16,4±1,26*	8,9	14,9-18,8
Сухожилия, кг	2,4±0,15	3,8	1,9-2,7	1,7±0,19*	4,6	1,5-2,9	1,6±0,21*	6,8	1,3-2,0
%	3,4±0,28	5,5	2,9-3,6	2,2±0,16**	6,7	2,0-2,8	2,0±0,41**	7,2	1,8-2,8
Всего, кг	70,8±2,0	6,1	64,3-73,7	78,9±2,6*	7,3	76,3-85,9	82,5±3,1**	8,3	75,2-88,7
%	100	7,3	100	100	8,2	100	100	9,6	100

Показатель	Группа								
	Контрольная			Опытная 1			Опытная 2		
	$\bar{x} \pm \Delta x$	Cv, %	Lim (min-max)	$\bar{x} \pm \Delta x$	Cv, %	Lim (min-max)	$\bar{x} \pm \Delta x$	Cv, %	Lim (min-max)
Коэффициент мясности	3,2±0,08	6,0	3,0-3,7	4,0±0,11***	7,2	3,7-4,4	4,4±0,13***	8,4	3,9-4,6
2.Задняя четверть: Мышечная ткань, кг	44,5±0,46	6,0	39,8-51,6	45,2±0,63	7,2	37,4-53,1	47,2±0,81*	9,0	42,7-58,5
%	73,4±0,48	4,8	70,3-75,9	75,3±0,61*	5,9	70,2-77,9	76,1±0,76*	7,3	74,4-77,2
Жировая ткань, кг	3,8±0,20	4,3	3,0-4,2	4,4±0,18*	5,2	3,7-5,2	4,8±0,16**	7,1	3,7-5,5
%	6,2±0,14	4,4	5,4-6,8	7,3±0,11***	4,7	5,9-7,8	7,8±0,17***	6,4	6,0-8,3
Костная ткань и хрящи, кг	10,4±0,25	5,3	9,1-11,3	9,0±0,27*	6,7	8,7-10,1	8,8±0,39*	8,9	8,6-9,9
%	17,2±0,38	5,2	15,9-19,0	15,0±0,26***	5,9	14,0-15,9	14,1±0,41***	9,4	13,7-15,4
Сухожилия, кг	1,9±0,07	4,8	1,3-2,2	1,4±0,13**	5,6	1,1-1,9	1,2±0,17***	7,5	0,8-1,8
%	3,2±0,12	6,1	2,6-3,8	2,4±0,16**	6,5	2,1-2,8	2,0±0,21***	7,7	2,2-2,7
Всего, кг	60,6±1,1	5,9	54,3-67,4	61,0±1,8	6,3	54,8-68,1	62,0±3,2	9,1	57,1-70,7
%	100			100			100		
Коэффициент мясности	3,9±0,12	5,4	3,5-4,3	4,8±0,15***	6,8	4,5-5,2	5,3±0,21***	8,3	4,9-5,8

Примечание: разность по сравнению с контрольной группой достоверна при $p \leq 0,05^*$; $p \leq 0,01^{**}$; $p \leq 0,001^{***}$

Таблица 23 – Показатели морфологического состава туш телок (n=3)

Показатель	Группа								
	Контрольная			Опытная 1			Опытная 2		
	$\bar{x} \pm \Delta x$	Cv, %	Lim (min-max)	$\bar{x} \pm \Delta x$	Cv, %	Lim (min-max)	$\bar{x} \pm \Delta x$	Cv, %	Lim (min-max)
Масса туши, кг	216,5±4,2	6,8	198,7-234,8	236,8±5,4**	9,5	219,4-249,8	249,6±6,1**	11,5	235,2-264,7
Масса правой полу- туши, кг	108,4±2,5	5,2	99,5-117,6	118,7±3,4*	6,7	109,8-124,9	124,8±4,6*	7,1	117,2-132,9
Масса передней чет- верти, кг	56,0±2,1	5,6	53,2-58,2	64,7±2,7*	7,4	62,7-66,1	70,3±3,1**	8,5	68,9-71,2
%	51,7±0,78	5,8	49,5-53,6	54,5±0,91*	7,3	52,9-57,1	56,3±1,1**	8,4	53,6-58,8
Масса задней чет- верти, кг	52,4±1,3	4,8	46,2-59,4	54,0±1,8	6,3	47,1-58,8	54,5±1,5	5,3	48,3-61,7
%	48,3±0,35	4,1	46,4-50,5	45,5±0,41**	5,2	42,9-47,1	43,7±0,56***	6,5	41,2-46,4
Площадь мышечно- го глазка, см ²	73,4±2,2	7,1	70,7-76,9	77,3±3,1	8,7	73,4-80,2	81,7±3,5*	9,4	77,8-84,6
Состав полутуши									
1.передняя четверть:									
Мышечная ткань,									
кг	39,9±1,53	7,5	36,7-43,8	46,9±1,87**	8,3	44,3-50,1	51,7±2,25***	8,9	48,0-54,7
%	71,3±3,03	6,4	68,9-75,2	72,5±3,91	6,9	70,7-75,8	73,5±3,96	7,4	69,7-76,8
Жировая ткань, кг	3,5±0,19	7,1	2,6-3,9	5,3±0,27***	9,5	4,8-5,8	6,1±0,37***	10,4	5,4-6,7
%	6,3±0,39	5,3	4,9-6,7	8,2±0,45*	6,9	7,7-8,8	8,7±0,58**	7,6	7,9-9,4
Костная ткань и хрящи, кг	10,8±0,78	5,2	7,7-13,6	11,2±0,96	6,9	8,2-13,2	11,0±1,24	9,7	7,8-14,6
%	19,2±1,35	6,7	14,4-23,4	17,3±1,21	4,9	13,1-19,9	15,7±1,42	7,5	11,3-20,6
Сухожилия, кг	1,8±0,18	5,9	1,5-2,2	1,3±0,17	6,4	1,1-1,5	1,5±0,24	7,6	1,2-1,8
%	3,2±0,25	6,2	2,8-3,7	2,0±0,38	7,5	1,7-2,3	2,1±0,24**	8,1	1,8-2,5
Всего, кг	56,0±2,1	5,6	53,2-58,2	64,7±2,7*	7,4	62,7-66,1	70,3±3,1**	8,5	68,9-71,2
%	100		100	100		100	100		100

Показатель	Группа								
	Контрольная			Опытная 1			Опытная 2		
	$\bar{x} \pm \Delta x$	Cv, %	Lim (min-max)	$\bar{x} \pm \Delta x$	Cv, %	Lim (min-max)	$\bar{x} \pm \Delta x$	Cv, %	Lim (min-max)
Коэффициент мясности	3,4±0,09	6,3	3,1-3,8	4,2±0,15***	7,8	3,8-4,5	4,6±0,17***	9,3	4,1-4,9
2.Задняя четверть: Мышечная ткань, кг %	38,9±0,52 74,2±0,54	6,5 5,2	33,0-45,6 71,5-76,7	40,8±0,65 75,5±0,64*	7,4 6,3	34,7-46,0 73,7-78,2	41,4±0,87* 75,9±0,71	9,5 7,4	35,8-48,4 74,1-78,4
Жировая ткань, кг %	3,5±0,26 6,7±0,18	4,7 4,9	2,7-4,5 5,8-7,5	4,5±0,15** 8,3±0,12***	5,1 4,7	3,5-5,4 7,4-9,1	4,6±0,19** 8,5±0,27***	7,8 6,8	3,6-5,7 7,5-9,3
Костная ткань и хрящи, кг %	8,5±0,32 16,2±0,39	5,9 5,5	5,7-12,1 14,3-18,5	7,5±0,29* 14,0±0,28***	7,1 6,1	7,1-8,1 13,8-17,9	7,4±0,37* 13,5±0,43***	8,5 9,8	6,8-8,0 10,0-16,6
Сухожилия, кг %	1,5±0,05 2,9±0,15	4,3 6,4	1,1-2,1 2,4-3,5	1,2±0,12* 2,2±0,14**	5,4 6,2	0,8-1,6 1,8-2,7	1,1±0,19** 2,1±0,19**	7,7 7,4	0,9-1,5 1,9-2,5
Всего, кг %	52,4±1,3 100	4,8	46,2-59,4	54,0±1,8 100	6,3	47,1-58,8	54,5±1,5 100	5,3	48,3-61,7
Коэффициент мясности	4,2±0,15	6,3	3,5-5,3	5,2±0,19***	7,4	4,8-5,4	5,4±0,25***	8,9	5,1-5,7

Примечание: разность по сравнению с контрольной группой достоверна при $p \leq 0,05^*$; $p \leq 0,01^{**}$; $p \leq 0,001^{***}$

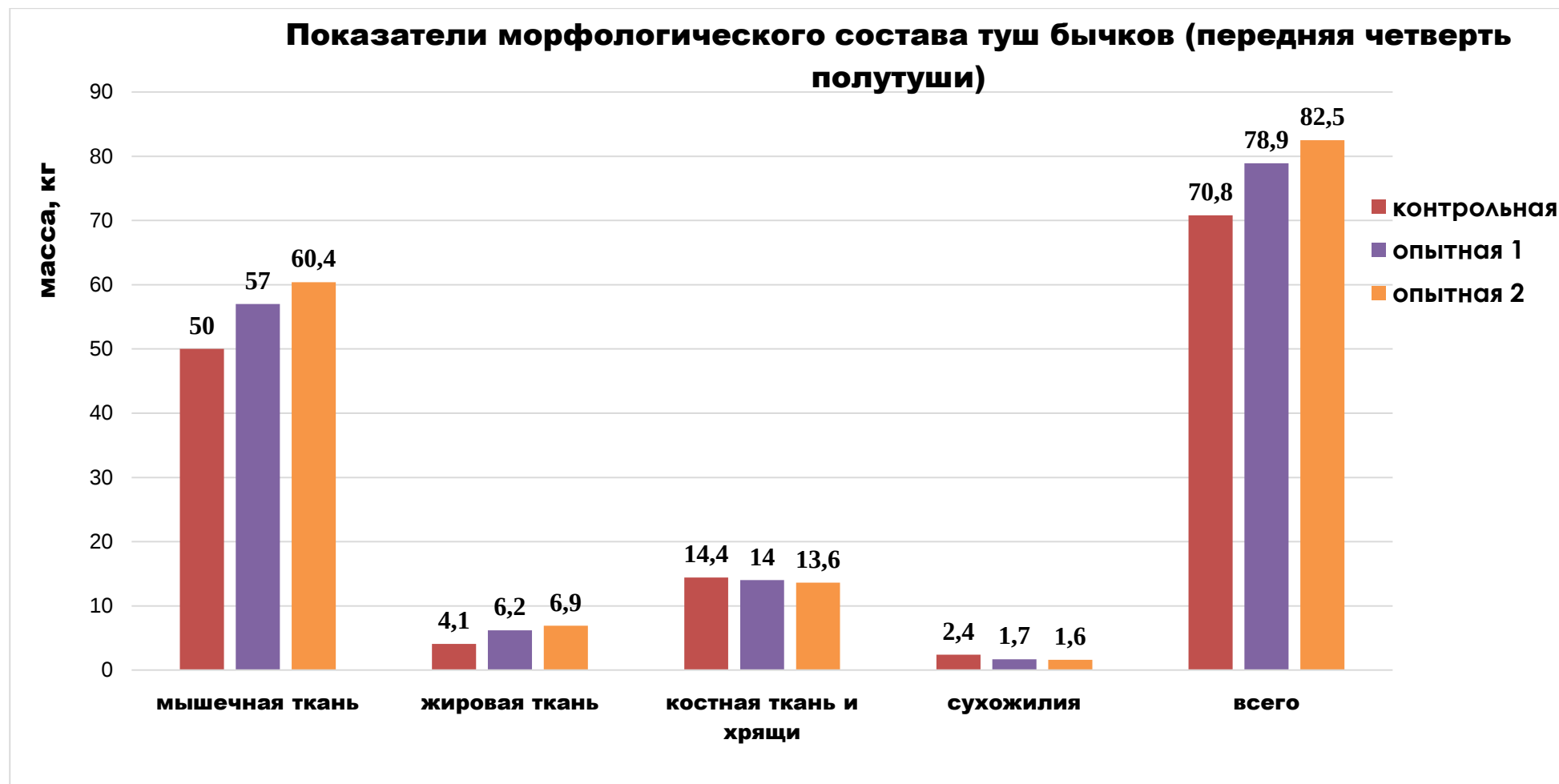


Рисунок 8 - Показатели морфологического состава туш бычков (передняя четверть полутуши)

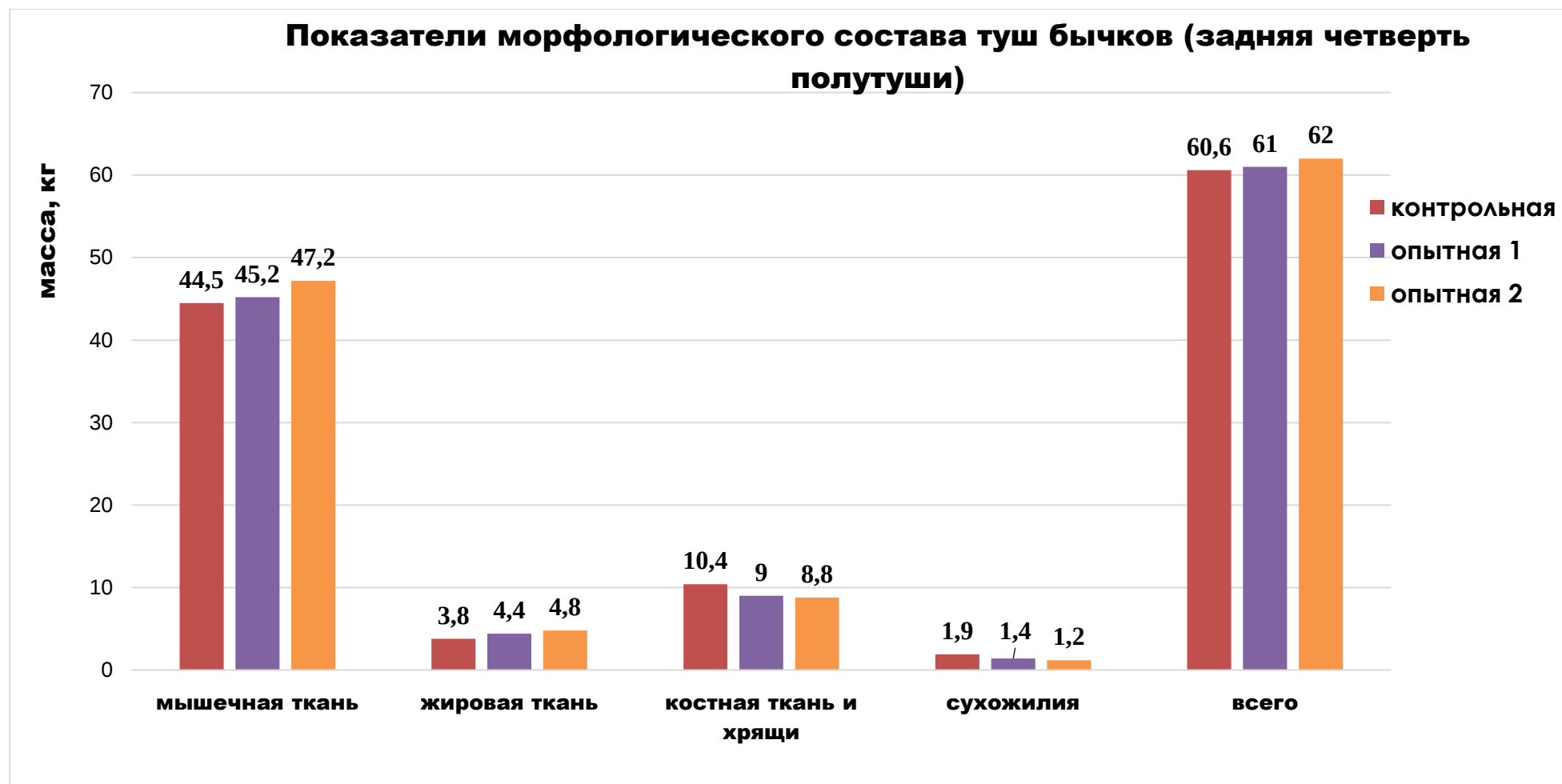


Рисунок 9 - Показатели морфологического состава туш бычков (задняя четверть полутуши)

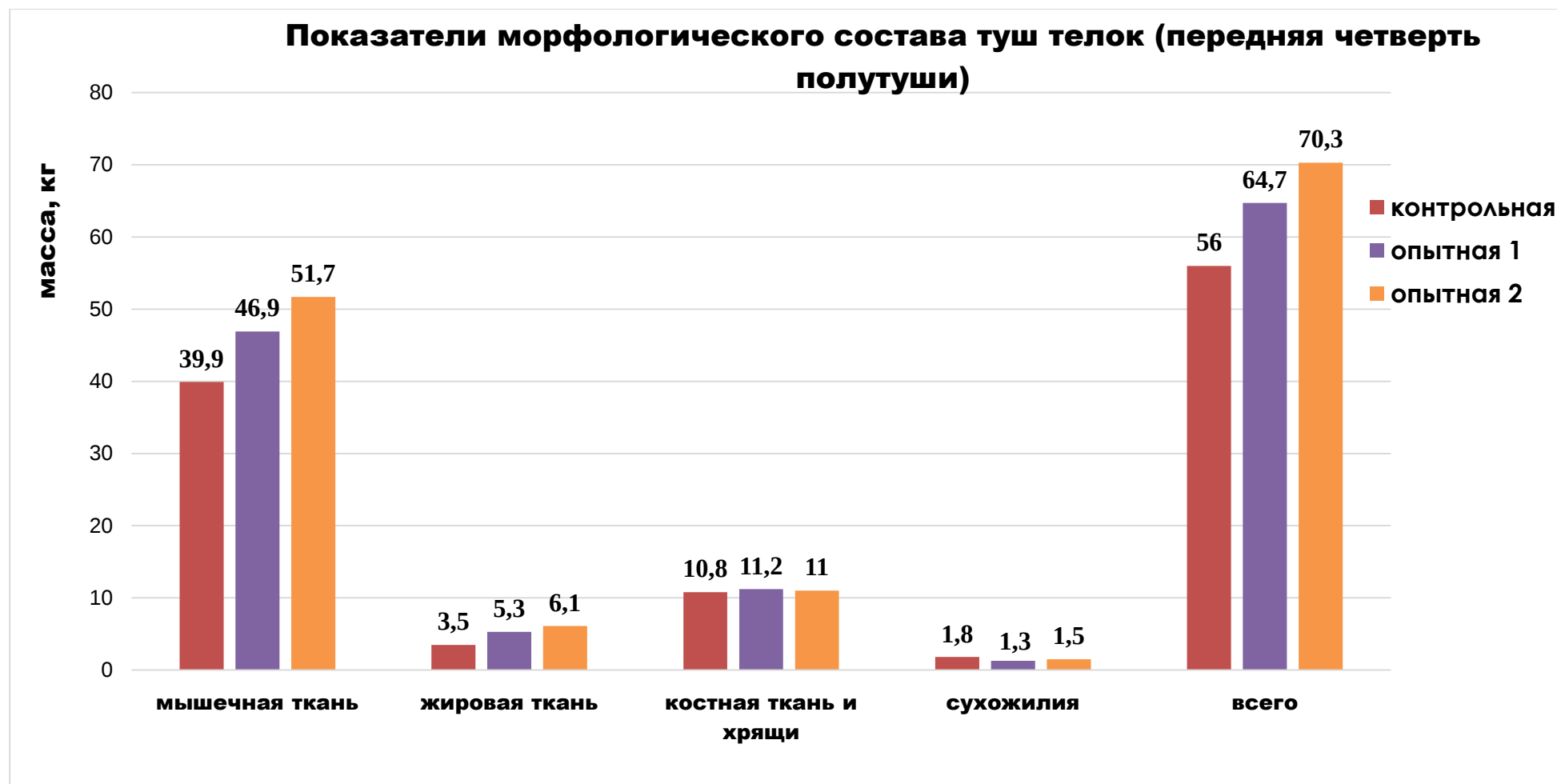


Рисунок 10 - Показатели морфологического состава туш телок (передняя четверть полутуши)

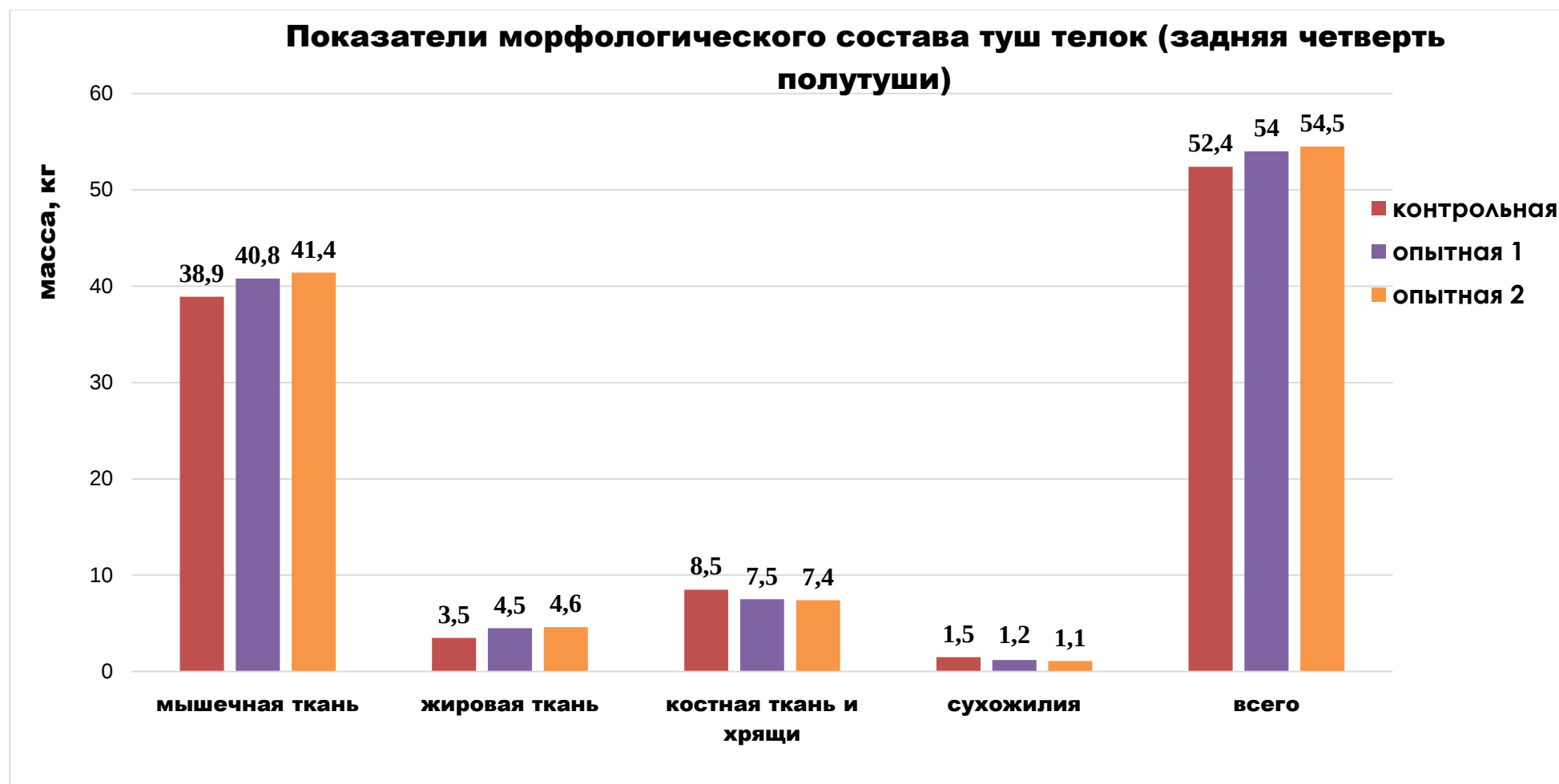


Рисунок 11 - Показатели морфологического состава туш телок (задняя четверть полутуши)

Анализ массы туши, массы правой полутуши, абсолютной и относительной массы передней и задней четверти правой полутуши у животных (бычков и телок) контрольной и опытных групп показал, что бычки и свехремонтные телки 1 и 2 опытных групп достоверно превосходили своих сверстников из контрольной группы

Так, по массе туши бычки и телки 1 опытной группы достоверно ($p \leq 0,05$, $p \leq 0,01$) превосходили животных контрольных групп на 5,2-8,5%, бычки и телки 2 опытной группы достоверно ($p \leq 0,01$, $p \leq 0,001$) превосходили аналогов контрольных групп на 9,1-13,2%. Быки и телки 2 опытной группы превосходили сверстников 1 опытной группы по данному показателю при недостоверной разнице.

По массе правой полутуши выявлена аналогичная закономерность. Так, животные 1 и 2 опытных групп достоверно ($p \leq 0,05$) превосходили молодняк контрольной группы от 6,1% до 15,2%. Масса передней четверти правой полутуши в абсолютном и относительном выражении также была достоверно ($p \leq 0,05$, $p \leq 0,01$, $p \leq 0,001$) больше у опытных животных от 2,5% до 8,2%, масса задней четверти правой полутуши в абсолютном выражении была выше у молодняка опытных групп при не достоверной разнице, но в относительном выражении достоверно ($p \leq 0,01$, $p \leq 0,001$) выше у молодняка бычков и телок контрольной группы – от 2,5% до 4,6%.

Введение в рацион белковой добавки Кауфит Актив Про оказало существенное влияние на площадь мышечного глазка, поскольку данного рода добавки, как правило, балансируют рацион по протеину, витаминам, минеральным веществам, «обогащают» и обеспечивают оптимальный баланс и соотношение заменимых и незаменимых аминокислот, соответственно, «стимулируют рост мышечной ткани». Так, значение данного показателя у животных 2 опытной группы было достоверно ($p \leq 0,05$, $p \leq 0,01$) выше, чем у бычков и телок контрольной группы от 5,1% до 13,6%.

Многочисленные научные работы по изучению степени влияния белково-витаминно-минеральных комплексов на мясную продуктивность представляют результаты, о достаточно высоком проценте выхода наиболее ценных отрубов и

характера распределения мускулатуры по анатомическим областям туш у опытного поголовья. Откормочный молодняк, при введении в рацион кормовых добавок, характеризуется более лучшим «полномысным» развитием анатомических областей и более биологически ценными отрубями.

Анализ состава полутуши подопытных животных, показал, что между группами подопытных групп установлены значительные различия по абсолютной и относительной массе мышечной и жировой ткани, костей, хрящей и сухожилий, а также соотношению этих частей полутуши. В тушах животных 1 и 2 опытных групп в абсолютном и относительном выражении мышечной ткани достоверно ($p \leq 0,01$, $p \leq 0,001$) больше, чем в контрольной группе бычков и телок от 7,0 кг до 11,8 кг (от 1,2% до 2,7%) в передней четверти полутуши и задней четверти полутуши соответственно: от 0,7 кг до 2,7 кг (от 1,3% до 2,7%) при $p \leq 0,05$.

Выход костной ткани и хрящей в тушах 1 и 2 опытных групп составил от 15,7% до 17,8% в передней четверти, и в задней четверти от 13,5% до 15,0%, что достоверно меньше, чем в контрольной группе.

Соответственно, индекс мясности, как показатель характеризующий соотношение массы мякоти к массе костей был достоверно выше у молодняка 1 и 2 опытной групп, следовательно, туши опытного поголовья имели более «желательный» морфологический состав. Анализ морфологического состава полутуши групп животных показал, что наивысшим процентным содержанием съедобной части характеризуется молодняк бычки и сверхремонтные телки 1 и 2 опытных групп.

Доля мякотной части по отношению к массе охлажденной полутуши у бычков 1 и 2 опытных групп составила 83,0% и 84,7%, бычков контрольной группы – 81,2 %, сверхремонтных телок 1 и 2 опытных групп – 84,2% и 85,2%, контрольной группы – 82,1%. Доля костной и хрящевой ткани у бычков 1 и 2 опытных групп составила 16,4% и 15,5%, контрольной группы – 18,8%, 1 и 2 групп сверхремонтных телок – 15,7 % и 14,7%, контрольной группы – 17,8%.

Таким образом, введение в рацион кормления опытного откормочного поголовья белковой добавки Кауфит Актив Про предопределило достоверную раз-

ницу в уровне мясной продуктивности. Молодняк опытных групп достоверно превосходил сверстников контрольной группы по абсолютному и относительному выходу съедобных частей туши.

3.5.3 Физико-химические показатели мяса

Получение достаточно высокого уровня мясной продуктивности – это, в первую очередь, наследственно «заложенная информация» для организма животного «качественно трансформировать» питательные вещества кормов рационов кормления в биологически питательные элементы тканей и органов, которые используются как «белковые» продукты отрасли животноводства. Способность организма животных - перераспределять питательные вещества корма в «пищевую продукцию», predetermined интенсивным протеканием процессов обмена веществ в организме по поэтапной схеме: «от использования энергии и питательных веществ кормов в желудочно-кишечном тракте (рубец-кишечник) до биосинтеза белка, липидов и других питательных веществ». Объективную оценку адекватности энергии потребленных кормов в питательные вещества мясной продукции дает изучение и результативность физико-химического состава мяса подопытных животных.

Гармаев Д.Ц. совместно с Легошиным Г.П. (2013) указывают: «До недавнего времени особого внимания не было уделено изучению интенсивности и направленности метаболических процессов, определяющих скорость наращивания и эффективность выхода мякотной части у бычков разного потенциала и направления продуктивности, с целью идентификации факторов и механизмов, стимулирующих рост животных и определяющих качество мяса. Поэтому разработка методов и приемов управления процессами формирования мясной продуктивности была бы значительно выше, если бы наука располагала достаточной информацией о закономерностях формирования мышечной и жировой тканей и механизмах, регулирующих метаболические процессы в них» [37].

Горелик Л.Ш. и др. (2016) отмечает, что «Регулирование и направленность процессов метаболизма белков, липидов, углеводов, витаминов и минеральных веществ в разных тканях и органах является одним из сложных, но оправданно точным путем оптимизации производства высококачественного мяса» [41].

Многочисленными биохимическими исследованиями установлено, «...что обмен веществ - это количественный процесс, и для повышения «эффекта» продуктивности животных необходимо грамотное понимание границ возможных нагрузок субстратами-метаболитами при обеспечении эффективного синтеза белка и других питательных веществ. На процессы синтеза белков в организме животных наиболее значимое воздействие оказывают функциональное состояние эндокринной системы и уровень доступных для усвоения субстратов (аминокислот, глюкозы, жирных кислот и т.д.), образующихся при трансформации сырых питательных веществ корма в желудочно-кишечном тракте животного. Вопросы регулирования интенсивности процессов синтеза, распада и отложения белков и других питательных веществ в организме растущих животных путем повышения доступности для обмена в организме являются актуальными и имеют особо важное значение для раскрытия и идентификации механизмов, регулирующих процессы формирования генетически заложенной мясной продуктивности» [158, 178, 191].

Тем не менее, как считают Никулин В.Н. и др (2020): «В настоящее время остается актуальным вопрос о нормировании протеинового, липидного, углеводного питания и контроля обеспеченности интенсивно растущих животных биологически доступными метаболитами. Соответственно, значимое место в исследованиях современных ученых отводится накоплению экспериментального материала по определению уровню обеспеченности всеми питательными элементами корма организма бычков с учетом концепции «идеального» кормового рациона, с целью использования их для прогнозирования полноценности кормов и рационов для получения высокого уровня мясной продуктивности» [136].

Исследования по изучению интенсивности обмена веществ показали, что «...бычки мясного направления продуктивности в отличии от сверстников молоч-

ного направления продуктивности при небольших различиях в приростах живой массы имели достоверно большую массу мякоти, выход мякоти на единицу живой массы, выше коэффициент мясности при более низких затратах питательных веществ корма на единицу продукции. При изучении обмена веществ у бычков разного направления продуктивности было установлено, что интенсивность наращивания мышечной массы у молодняка крупного рогатого скота в значительной мере обусловлена направленностью обменных процессов в скелетных мышцах и зависит от соотношения скоростей противоположно направленных процессов - синтеза и распада мышечных белков в организме. Поскольку у бычков мясной породы скорость распада мышечных белков была существенно ниже, чем у бычков молочной породы, а скорость синтеза белка незначительно ниже, это обусловило большее отложение белков в мышцах и большую интенсивность накопления мышечной массы у них, чем у бычков молочной породы. Такая направленность метаболизма белков в мышечной ткани (т.е. снижение скорости оборота белка) у животных мясной породы способствовала более экономному расходованию энергетических субстратов в мышцах и большему, чем у молочных бычков, отложению энергии в виде липидов в межмышечном и внутримышечном жировом депо. В результате изменяется интенсивность и направленность метаболических потоков, что в конечном итоге формирует метаболический тип животного. О сравнительно более низкой интенсивности обновления мышечных белков у животных мясных пород по сравнению со сверстниками молочных свидетельствуют и данные относительной скорости деградации белков. Относительная скорость деградации мышечных белков во все периоды доращивания и откорма была ниже у бычков мясной породы на 11-27%» [5, 18, 29, 90].

Лукиянов и др. (2015) в своих работах отмечает, что «...повышение обеспеченности организма бычков доступным для обмена белком и лимитирующими аминокислотами в результате применения кормов с пониженной распадаемостью протеина и крахмала в рубце в период интенсивного доращивания и откорма способствует интенсификации биосинтетических процессов в мышечной ткани, увеличению отложения и повышению эффективности синтеза белков в скелетных

мышцах, позволяющего в более полной мере реализовать генетический потенциал мясной продуктивности»[113-117].

Таким образом, откормочному поголовью в разном возрасте (особенно в период заключительного откорма) для поддержания их высокого продуктивного потенциала мясной продуктивности целесообразно использовать методы и приемы в технике кормления, направленные на снижение скорости «деградации мышечных белков», поскольку известно, что по мере роста животных, «белоксинтезирующие системы» мышц менее чувствительны к изменениям условий питания и внешней среды по сравнению с «белок деградирующим системами». Эта закономерность в регуляции метаболизма мышечных белков является одной из причин более высокой эффективности применения протеиновых добавок для животных в возрасте дорастивания и заключительного откорма.

Для объективной характеристики химического состава мяса нами были проведены исследования химического состава длиннейшей мышцы спины (проба и средняя проба), которые позволяют с высокой вероятностью говорить о качественных характеристиках всей туши подопытных животных (таблицы 24,25,26,27).

Анализ химического состава в пробе и средней пробе длиннейшей мышцы спины у животных контрольной и опытных групп показал, что показатель массовая доля влаги имеет максимальное значение у откормочного поголовья контрольной группы бычков и сверхремонтных телок, соответственно, у контрольной группы бычков в сравнении с опытными группами 1 и 2 результат оказался выше от 0,3% до 3,51%, у контрольной группы сверхремонтных телок – от 2,9% до 4,03% при недостоверной разнице. Следует отметить, что количество влаги в мясе прямо пропорционально содержанию массовой доле жира, соответственно данная «картина» оказалась закономерной. При этом, массовая доля влаги в пробах длиннейшей мышцы спины сверхремонтных телок оказалась закономерно выше, чем у подопытных бычков. Вследствие того, что разная половая принадлежность скота особым образом влияет на развитие и перестройку нейроэндокринной системы, конституциональных и физиологических особенностей. У бычков и телок

наблюдается принципиально разный характер формообразовательного процесса, депонирования жира и его локализации. Бычки мясных пород отличаются от сврхремонтных телок более крупными размерами, большей живой массой, интенсивным и длительным ростом мускулатуры, незначительным отложением жира.

Скармливание белковой добавки оказало определённое влияние на содержание массовой доли белка в пробе и средней пробе длиннейшей мышцы спины. Так, у опытных бычков и телок 1 и 2 групп данный показатель имеет более высокое значение, особо эта разница видна между группами контрольной и 2 опытной (бычки и телки), соответственно, разница составила: по бычкам – от 0,41% до 1,16%, по телкам – от 0,04% до 1,02% при недостоверной разнице.

Вероятнее всего данная закономерность объяснима, так как расщепленный белок корма пищевого рациона, попадет в рубец и расщепляется до смеси пептидов, свободных аминокислот и аммиака. Именно данные элементы использует микробиом рубца (микроорганизмы) для роста и синтеза микробного белка – как источника белка для всего откормочного поголовья.

Но, белковая добавка Кауфит Актив Про, вводимая в рацион кормления откормочного поголовья 1 и 2 опытных групп содержала в достаточном количестве кроме расщепленного белка жвачный нерастворимый белок, поскольку основой данной пищевой добавки – является кровяная мука, достаточно «богатая» данным белком. Нерастворимый белок (попадает в кишечник без изменений) является дополнительным резервом для поступления и усвоения аминокислот жвачными животными.

Поскольку микробный белок является источником протеина для откормочного поголовья, соответственно его недостаток влияет на работу желудочно-кишечного тракта, а также уровень продуктивности животного. Соответственно, максимальное проявление генетического потенциала мясной продуктивности не только в количественном, но и в качественном выражении определяется «метаболической потребностью в белке», которая определяется как оптимальное соотношение расщепленного в рубце белка и нерастворимого белка, что в конечном ито-

ге позволило увеличить содержание белка в мясе опытного поголовья благодаря повышенному количеству усваиваемых аминокислот из рубца и кишечника.

Анализ показателя массовая доля жира в пробе и средней пробе длиннейшей мышцы спины бычков и телок показал, что биологическая добавка Кауфит Актив Про оказала существенное и достоверное влияние на значение данного показателя. То есть, практически с раннего возраста (в среднем с 4 месяцев) синтез жира у телок мясных пород на откорме, у бычков позднее (в период полового созревания) происходит не только за счет «замещения влаги, но и некоторой части протеина». Так, массовая доля жира в пробах длиннейшей мышцы спины у бычков и телок 1 опытной группы достоверно ($p \leq 0,05$, $p \leq 0,01$) превосходила значение показателя контрольной группы бычков и телок от 0,84% до 4,56% и 2 опытной группы животных по сравнению с контрольной при $p \leq 0,01$, $p \leq 0,001$ – от 0,68% до 2,43%. Вероятнее всего «здесь» мы наблюдаем определенный переход веществ друг в друга, а именно, когда энергетические потребности организма могут обеспечиваться окислением какого-либо одного класса органических веществ (белки в липиды). Многочисленными исследованиями установлено, что «...белки - ферменты, белки – гормоны принимают участие в обмене практически всех типов химических соединений. Белки и аминокислоты необходимы для синтеза пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов, порфиринов, биогенных аминов и т.д. Кетогенные аминокислоты, образующие в процессе обмена ацетоуксусную кислоту (ацетоацетил-КоА), могут непосредственно участвовать в синтезе жирных кислот и стероидов. Аналогично могут использоваться гликогенные аминокислоты через ацетил-КоА, но после предварительного превращения в пируват. Некоторые структурные компоненты специализированных липидов, в частности фосфоглицеринов, имеют своим источником аминокислоты и их производные» [22, 81, 142].

На массовую долю углеводов и золы пробах длиннейшей мышцы спины бычков контрольной и опытных групп кормовая добавка не оказала существенного влияния.

Таблица 24 - Химический состав мяса бычков в средней пробе длиннейшей мышцы спины

Показатель	группа								
	Контрольная			Опытная 1			Опытная 2		
	Средняя проба								
	X±m	Cv, %	Lim (min-max)	X±m	Cv, %	Lim (min-max)	X±m	Cv, %	Lim (min-max)
Массовая доля влаги, %	73,48± 1,23	3,51	71,92-74,05	71,15± 1,31	4,05	69,65-71,68	69,97± 1,09	3,19	69,68-70,44
Массовая доля белка, %	17,41± 0,92	8,24	16,15-18,69	17,82± 0,87	6,72	16,91-19,97	18,57± 0,74	5,54	17,83-19,81
Массовая доля жира, %	5,27± 0,32	7,28	4,93- 5,51	6,73± 0,47*	8,74	6,46-7,03	7,74± 0,51**	10,03	7,31- 8,09
Массовая доля углеводов, %	0,89± 0,21	8,02	0,84-0,92	0,84± 0,12	6,54	0,79- 0,88	0,87± 0,23	8,47	0,82- 0,33
Массовая доля золы, %	0,88± 0,17	10,16	0,77- 0,59	0,97± 0,13	8,18	0,89- 1,05	0,95± 0,11	7,39	0,87- 1,02
Массовая доля кальция, %	0,027± 0,004	7,12	0,025-0,031	0,029± 0,003	6,32	0,027-0,034	0,027± 0,003	6,37	0,025-0,032
Массовая доля фосфора, %	0,174± 0,09	6,15	0,158-0,192	0,189± 0,07	5,51	0,168-0,201	0,197± 0,011	7,33	0,181-0,288

Примечание: разность по сравнению с контрольной группой достоверна при $p \leq 0,05^*$; $p \leq 0,01^{**}$; $p \leq 0,001^{***}$

Таблица 25 - Химический состав мяса бычков в пробе длиннейшей мышцы спины

Показатель	группа								
	Контрольная			Опытная 1			Опытная 2		
	Мышечная ткань								
	X±m	Cv, %	Lim (min-max)	X±m	Cv, %	Lim (min-max)	X±m	Cv, %	Lim (min-max)
Массовая доля влаги, %	75,33± 1,15	4,33	74,91- 75,96	74,73± 0,97	3,87	74,41- 75,07	73,79± 0,81	3,13	74,05-74,05
Массовая доля белка, %	18,17± 0,63	5,26	17,71- 18,76	18,82± 0,59	4,74	18,56-19,17	19,22± 0,48	4,17	18,91-19,61
Массовая доля жира, %	1,14± 0,16	5,19	1,05- 1,19	1,98± 0,12**	4,28	1,82- 2,12	2,72± 0,21***	7,01	2,59- 2,87
Массовая доля углеводов, %	0,85± 0,23	8,12	0,81- 0,89	0,81± 0,21	6,85	0,77- 0,86	0,84± 0,27	8,94	0,79- 0,89
Массовая доля золы, %	0,94± 0,04	8,04	0,86- 0,98	0,99± 0,03	6,72	0,94- 1,02	1,03± 0,02*	5,45	0,99- 1,05
Массовая доля кальция, %	0,021± 0,003	6,32	0,018- 0,023	0,031± 0,003*	6,43	0,028-0,035	0,033± 0,004*	7,17	0,029-0,037
Массовая доля фосфора, %	0,221± 0,05	3,17	0,218- 0,224	0,235± 0,04*	3,85	0,231-0,239	0,238± 0,03*	2,86	0,235-0,241

Примечание: разность по сравнению с контрольной группой достоверна при $p \leq 0,05^*$; $p \leq 0,01^{**}$; $p \leq 0,001^{***}$

Таблица 26 - Химический состав мяса серхрементных телок в средней пробе длиннейшей мышцы спины

Показатель	группа								
	Контрольная			Опытная 1			Опытная 2		
	Средняя проба								
	X±m	Cv, %	Lim (min-max)	X±m	Cv, %	Lim (min-max)	X±m	Cv, %	Lim (min-max)
Массовая доля влаги, %	67,41± 1,42	4,75	66,94-68,05	64,51± 1,53	5,54	64,06-65,08	64,17± 1,19	3,81	63,68-64,61
Массовая доля белка, %	17,54± 0,69	7,42	17,11-17,91	17,58± 0,58	6,17	17,09-17,97	17,65± 0,54	5,85	17,28-18,01
Массовая доля жира, %	11,78± 0,53	7,82	10,89- 12,45	14,83± 0,64**	9,14	14,14-15,33	16,17± 0,75***	11,13	15,63- 16,94
Массовая доля углеводов, %	0,83± 0,25	8,29	0,79-0,89	0,81± 0,21	6,85	0,79- 0,84	0,78± 0,13	6,14	0,75- 0,81
Массовая доля золы, %	0,83± 0,12	9,01	0,79- 0,89	0,87± 0,11	8,15	0,81- 0,97	0,91± 0,13	9,23	0,86- 0,97
Массовая доля кальция, %	0,019± 0,003	6,81	0,017-0,021	0,023± 0,004	7,23	0,019-0,028	0,028± 0,002*	6,03	0,025-0,031
Массовая доля фосфора, %	0,184± 0,07	5,51	0,179-0,189	0,208± 0,05*	5,05	0,206-0,211	0,209± 0,08	7,03	0,201-0,218

Примечание: разность по сравнению с контрольной группой достоверна при $p \leq 0,05^*$; $p \leq 0,01^{**}$; $p \leq 0,001^{***}$

Таблица 27 - Химический состав мяса свехремонтных телок в пробе длиннейшей мышцы спины

Показатель	группа								
	Контрольная			Опытная 1			Опытная 2		
	Мышечная ткань								
	X±m	Cv, %	Lim (min-max)	X±m	Cv, %	Lim (min-max)	X±m	Cv, %	Lim (min-max)
Массовая доля влаги, %	74,54± 1,29	4,17	74,09- 74,93	71,25± 1,57	6,41	69,79-74,82	70,51± 1,41	5,68	69,81-71,06
Массовая доля белка, %	18,34± 0,46	6,84	17,97- 18,89	18,68± 0,61	8,74	18,29-19,07	19,36± 0,49	6,18	18,98-19,51
Массовая доля жира, %	2,37± 0,42	7,13	2,08- 2,74	6,93± 0,76**	9,51	6,51-7,37	8,74± 0,87***	10,43	8,06- 9,39
Массовая доля углеводов, %	0,78± 0,32	8,72	0,73- 0,84	0,82± 0,19	6,08	0,79- 0,86	0,79± 0,17	5,31	0,76- 0,81
Массовая доля золы, %	0,81± 0,14	9,31	0,77- 0,86	0,93± 0,13	8,01	0,91- 0,98	0,97± 0,11	7,21	0,92- 1,01
Массовая доля кальция, %	0,031± 0,005	7,28	0,027- 0,036	0,036± 0,003	6,12	0,032-0,039	0,038± 0,004	7,03	0,035-0,041
Массовая доля фосфора, %	0,194± 0,05	5,13	0,189- 0,199	0,219± 0,07*	6,95	0,216-0,224	0,229± 0,08*	7,44	0,222-0,237

Примечание: разность по сравнению с контрольной группой достоверна при $p \leq 0,05^*$; $p \leq 0,01^{**}$; $p \leq 0,001^{***}$

На содержание кальция и фосфора в пробах длиннейшей мышцы спины используемая кормовая добавка на основе белка животного происхождения оказала определенное влияние.

В группах опытных животных (бычков и телок), особо 2 опытной группы разница по данным показателям (кальций и фосфор) в сравнении с животными контрольной группы составила от 0,004% до 0,035%. Необходимо отметить, что кормовая добавка Кауфит Актив Про содержала дополнительный источник и кальция (для интенсивного формирования костной ткани и передачи нервных импульсов), и фосфора.

Фосфор входит в состав костной ткани, сложных белков, жиров и углеводов. Этот элемент играет очень важную роль в переваривании и усвоении питательных веществ в желудочно-кишечном тракте животных. Фосфор включается в структуру ДНК и РНК, образует фосфолипиды, а также необходим для работы многих ферментов.

Таким образом, результатами исследований установлено определенное влияние введения в рацион кормления опытных групп бычков и телок БВМК Кауфит Актив Про. В мясе бычков и свёрхремонтных телок опытных групп выявлено относительно низкое содержание массовой доли влаги, наиболее высокое содержание протеина. Достоверно высокое содержание жира, кальция и фосфора.

3.5.4 Биологическая и энергетическая ценность мяса

Мясо сельскохозяйственных животных содержит все питательные вещества, в том или ином количестве, в зависимости от вида, породы и других факторов, которые необходимы для поддержания «нормальной» жизнедеятельности организма человека, при этом, в мясе сельскохозяйственных животных питательные вещества легко усваиваются организмом человека. Одним из основных источников «построения» органов и тканей организма являются белки, кроме этого именно белки определяют биологическую составляющую (ценность) «белковых» продуктов.

Дзюба Н.Ф. и Могиленец О.Н. (2001) в своей научной работе демонстрируют, что «Биологическая ценность сырья (мяса) показывает качество белковых компонентов продукта и выражается степенью задержки азота пищи в теле растущих животных. Этот показатель зависит от аминокислотного состава, количественного содержания аминокислот и их соотношения в продукте» [51].

Говоря о высокой биологической ценности продукта, в первую очередь, необходимо проанализировать результативность коэффициента полноценности белка (КПБ). Значение данного показателя тем выше, чем больше в сырье незаменимых аминокислот (в том числе триптофана). Содержание аминокислот в белках (незаменимых и заменимых) определяется их содержанием в кормах. При составлении рационов кормления для молодняка особое внимание необходимо уделить эффективности «использования» протеинового питания. Оно достигается не количественным показателем, а сбалансированностью белка по аминокислотному составу и биодоступностью протеина.

Кудряшов Л.С. (2008) указывает, что «У растущих животных биосинтез белков превышает их распад, у взрослых закончивших рост, интенсивность синтеза и распада выравниваются. Печень играет ключевую роль в регуляции обмена. После переваривания белков в ЖКТ освободившиеся аминокислоты проходят сначала по воротной вене через печень. Рецепторы печени через блуждающий нерв сигнализируют в головной мозг (гипоталамус, переднюю кору грушевидной доли) о степени «комплектации» аминокислот, участвуя тем самым в регуляции пищевого поведения животного. Большинство аминокислот, за исключением валина, лейцина и изолейцина, «деградируются» в печени. В печени происходит синтез собственных белков и белков крови (альбуминов, глобулинов, фибриногена). Для синтеза белков организма используются свободные аминокислоты. Фонд свободных аминокислот формируется из аминокислот, поступивших в кровь из ЖКТ, как продуктов переваривания белков корма и аминокислот, освобождённых из белка тела в

процессе обновления. Интенсивность биосинтеза белков в клетках зависит от наличия субстрата, которым являются свободные аминокислоты. При низкой концентрации, отсутствии или недостатке какой-либо незаменимой аминокислоты снижается концентрация матричных РНК и биосинтез белка. При активном участии витаминов в процессе декарбоксилирования, происходит трансформация аминокислот в биологически активные соединения. Декарбоксилирование аминокислот происходит в тканях. Оно сопровождается выделением углекислого газа и образованием биогенных аминов, обладающих высокой биологической активностью» [90].

Оценка современного состояния кормовой базы сельскохозяйственных предприятий и рационов кормления животных разных половых и возрастных групп показала необходимость оптимизации кормовой базы не только по обеспеченности питательными веществами, но биологически активными и минеральными элементами.

Лукиянов и др. (2016) в своих многочисленных трудах утверждает, что «Для повышения энергетической и питательной ценности рациона, предотвращения нарушений обмена веществ рекомендуется использовать различные энергетические, протеиновые и другие кормовые добавки, в том числе БВМК. Белково-витаминно-минеральные концентраты (БВМК) - это комплексная кормовая добавка, состоящая из высокопротеиновых и энергосыщенных компонентов, обогащенная биологически активными веществами. Рецепты кормовых добавок разрабатываются с учетом недостатка в рационе питательных, минеральных и биологически активных веществ» [118, 119].

Гудыменко В.В. акцентирует внимание на том, что «Разрабатываемые структуры рационов кормления и рецептуры комбикормов для разных половых и возрастных групп животных не всегда могут обеспечить всю «гамму биологически активных веществ», поскольку основным требованием для сбалансированного кормления является показатель содержания незаменимых аминокислот. В качестве примера можно отметить, что для балансирования рациона кормления в скотоводстве чаще всего применяется только одна ами-

нокислота - метионин, причем в особой, защищенной форме, поскольку обычный метионин поглощается микрофлорой в преджелудках и при этом выделяется много аммиака. А защищенная форма позволяет аминокислоте полностью и без вреда для животного усваиваться в области тонкого кишечника» [45].

Таким образом, потребление белка (белковой пищи) животными должно быть оптимальным соответственно физиологическим потребностям организма, при этом белок должен быть как растительный, так и животного происхождения, поскольку организму нужны «белковые структуры» с разным соотношением незаменимых и заменимых аминокислот.

В таблицах 28, 29, рисунке 12,13 представлены результаты аминокислотного состава длиннейшей мышцы спины бычков и телок контрольной и опытных групп.

В современных условиях производства любого вида мяса, в том числе говядины, при комплексной характеристике оценивается не только количество, полученного сырья, субпродуктов и т.д., безопасность сырья для пищевых целей, но и качественные характеристики мясного сырья: массовая доля жира, белка и другие показатели, а также белково-качественный показатель (БКП), который предопределяет степень биологической ценности говядины.

Полученные результаты анализа аминокислотного состава длиннейшей мышцы спины бычков и телок контрольной и опытных групп показали существенное влияние белковой добавки Кауфит Актив Про на количественные результаты незаменимых и заменимых аминокислот между группами и белково-качественный показатель сырья. Интенсивное выращивание скота, в том числе бычков и сверхремонтных телок для получения биологически полноценной «мраморной» говядины требует, в первую очередь, «полного» понимания потребности откормочного молодняка в протеине.

Таблица 28 – Показатели аминокислотного состава длиннейшей мышцы спины бычков, г в сухом веществе

Аминокислоты	Группа								
	Контрольная			Опытная 1			Опытная 2		
	X±m	Cv, %	Lim (min-max)	X±m	Cv, %	Lim (min-max)	X±m	Cv, %	Lim (min-max)
	<i>Незаменимые аминокислоты</i>								
Лизин	6,01±0,03	3,17	5,98-6,06	6,86±0,04***	4,32	6,81-6,93	7,07±0,02***	2,25	6,98-7,1
Лейцин	6,23±0,04	2,78	6,18-6,31	6,46±0,02***	1,17	6,40-6,52	6,52±0,03***	2,07	6,48-6,56
Изолейцин	3,56±0,03	3,37	3,50-3,60	3,61±0,04	5,56	3,53-3,70	3,69±0,02**	2,84	3,60-3,74
Валин	3,81±0,02	2,02	3,73-3,87	3,89±0,04	5,99	3,79-3,95	3,96±0,01**	1,54	3,90-4,04
Метионин	2,58±0,02	3,88	2,50-2,63	2,71±0,03**	5,59	2,63-2,79	2,75±0,02***	3,69	2,70-2,80
Треонин	3,56±0,02	2,97	3,52-3,62	3,68±0,03*	3,79	3,58-3,76	3,72±0,02***	2,84	3,67-3,76
Фенилаланин	3,36±0,02	2,05	3,30-3,42	3,37±0,03	3,94	3,28-3,45	3,49±0,01**	1,39	3,40-3,50
Триптофан	1,22±0,007	3,77	1,16-1,24	1,24±0,009	4,22	1,20-1,28	1,26±0,008*	3,85	1,22-1,29
Сумма незаменимых аминокислот	30,32±0,21	3,21	30,31-30,75	31,81±0,29*	4,12	31,22-32,38	32,46±0,19***	2,71	31,95-32,79
<i>Заменимые аминокислоты</i>									
Аспарагиновая кислота	8,86±0,03	2,18	8,80-8,92	8,78±0,05	4,13	8,70-8,83	8,49±0,04**	2,59	8,40-8,57
Глутаминовая кислота	16,01±0,07	2,47	15,98-16,10	15,91±0,09	3,12	15,90-16,00	15,08±0,12**	3,68	15,02-15,11
Серин	3,76±0,03	5,48	3,70-3,80	3,71±0,02	4,94	3,65-3,78	3,44±0,01***	3,66	3,38-3,46
Гистидин	3,10±0,02	3,90	3,07-3,14	3,08±0,03	4,34	3,05-3,11	3,02±0,01	3,41**	3,00-3,05
Глицин	4,17±0,02	1,61	4,10-4,20	3,95±0,04**	4,60	3,90-3,99	3,87±0,03***	2,53	3,84-8,90
Аргинин	5,26±0,04	4,72	5,20-5,30	5,22±0,06	5,15	5,17-5,26	5,03±0,03**	2,77	5,00-5,06
Аланин	5,13±0,02	2,28	5,08-5,17	5,10±0,04	5,24	5,05-5,13	4,88±0,03***	2,63	4,85-4,91

Аминокислоты	Группа								
	Контрольная			Опытная 1			Опытная 2		
	X±m	Cv, %	Lim (min-max)	X±m	Cv, %	Lim (min-max)	X±m	Cv, %	Lim (min-max)
Тирозин	2,83±0,02	4,26	2,80-2,90	2,79±0,03	5,75	2,70-2,83	2,64±0,01***	3,24	2,60-2,70
Цистин	1,28±0,01	5,41	1,25-1,30	1,27±0,008	3,17	1,25-1,31	1,25±0,009*	4,22	1,22-1,28
Пролин	2,90±0,01	2,89	2,88-2,94	2,79±0,02*	4,43	2,74-2,81	2,61±0,03***	6,53	2,57-2,66
Оксипролин	0,21±0,009	2,15	0,18-0,23	0,20±0,008	2,08	0,18-0,22	0,20±0,007	2,01	0,18-0,22
Сумма заменимых аминокислот	53,50±0,25	4,82	53,46-54,00	52,84±0,31	5,24	52,29-53,29	50,51±0,17**	4,17	50,06-52,92
Индекс полноценности белка	5,81±0,003	2,34	-	6,20±0,005***	3,04	-	6,30±0,004***	3,03	-

Примечание: разность по сравнению с контрольной группой достоверна при $p \leq 0,05^*$; $p \leq 0,01^{**}$; $p \leq 0,001^{***}$

Таблица 29 – Показатели аминокислотного состава длиннейшей мышцы спины телок, г в сухом веществе

Аминокислоты	группа								
	Контрольная			Опытная 1			Опытная 2		
	X±m	Cv, %	Lim (min-max)	X±m	Cv, %	Lim (min-max)	X±m	Cv, %	Lim (min-max)
	<i>Незаменимые аминокислоты</i>								
Лизин	6,16±0,03	3,17	6,13-6,20	6,23±0,04	4,32	6,20-6,25	6,79±0,02***	2,25	6,76-6,81
Лейцин	5,86±0,03	2,78	5,83-5,90	6,11±0,01***	1,17	6,09-6,13	6,31±0,02***	2,07	6,27-6,33
Изолейцин	3,20±0,02	3,37	3,18-3,22	3,46±0,03**	5,56	3,42-3,48	3,74±0,02***	2,84	3,70-3,76
Валин	3,55±0,01	2,02	3,52-3,60	3,76±0,04**	5,99	3,74-3,79	4,03±0,01***	1,54	4,00-4,06
Метионин	2,49±0,02	3,88	2,45-2,52	2,54±0,03	5,59	2,51-2,57	2,61±0,02*	3,69	2,58-2,63
Треонин	3,32±0,02	2,97	3,30-3,35	3,48±0,03**	3,79	3,45-3,52	3,67±0,02***	2,84	3,65-3,69
Фенилаланин	3,26±0,01	2,05	3,23-3,29	3,32±0,02	3,94	3,29-3,34	3,49±0,01**	1,93	3,46-3,51
Триптофан	1,19±0,007	3,77	1,17-1,21	1,23±0,01*	4,22	1,20-1,25	1,26±0,009**	3,87	1,24-1,28
Сумма незаменимых аминокислот	28,52±0,38	5,23	28,48-29,29	29,63±0,32	4,12	29,60-30,33	31,40±0,25**	3,74	31,26-32,07
<i>Заменимые аминокислоты</i>									
Аспарагиновая кислота	8,74±0,02	2,84	8,70-8,77	8,32±0,04***	4,13	8,30-8,35	8,03±0,03***	3,59	8,00-8,06
Глутаминовая кислота	15,03±0,05	3,47	15,00-15,06	14,47±0,06**	3,71	14,43-14,50	14,25±0,08***	4,68	14,22-14,28
Серин	3,50±0,03	5,48	3,47-3,52	3,31±0,02**	4,94	3,29-3,33	3,36±0,01**	3,66	3,34-3,38
Гистидин	3,42±0,01	2,93	3,39-3,44	3,10±0,02***	4,34	3,08-3,13	2,92±0,01***	2,41	2,89-2,95
Глицин	3,71±0,01	1,61	3,67-3,74	3,54±0,02**	4,60	3,51-3,57	3,43±0,01***	2,53	3,40-3,46
Аргинин	5,00±0,03	3,75	4,97-5,03	4,83±0,06*	5,15	4,80-4,86	4,72±0,04**	4,73	4,70-4,74
Аланин	4,81±0,02	2,28	4,78-4,84	4,70±0,04*	5,24	4,67-4,73	4,62±0,03**	3,13	4,60-4,65

Аминокислоты	группа								
	Контрольная			Опытная 1			Опытная 2		
	X±m	Cv, %	Lim (min-max)	X±m	Cv, %	Lim (min-max)	X±m	Cv, %	Lim (min-max)
Тирозин	2,72±0,02	4,26	2,70-2,75	2,55±0,03*	5,75	2,52-2,58	2,46±0,01**	3,24	2,44-2,48
Цистин	1,26±0,01	10,41	1,23-1,28	1,24±0,09	9,17	1,21-1,26	1,23±0,08*	4,22	1,20-1,25
Пролин	2,50±0,01	3,89	2,47-2,53	2,17±0,02**	4,43	2,14-2,19	2,03±0,03***	6,53	2,01-2,05
Оксипролин	0,22±0,007	2,56	0,20-0,24	0,21±0,008	3,74	0,18-1,23	0,21±0,009	4,34	0,19-0,23
Сумма заменимых аминокислот	50,91±0,35	5,18	50,38-51,20	48,44±0,46**	7,23	48,13-49,73	47,26±0,37**	6,21	46,99-47,53
Индекс полноценности белка	5,41±0,004	3,23	-	5,85±0,006***	5,14	-	6,00±0,007***	6,03	-

Примечание: разность по сравнению с контрольной группой достоверна при $p \leq 0,05^*$; $p \leq 0,01^{**}$; $p \leq 0,001^{***}$

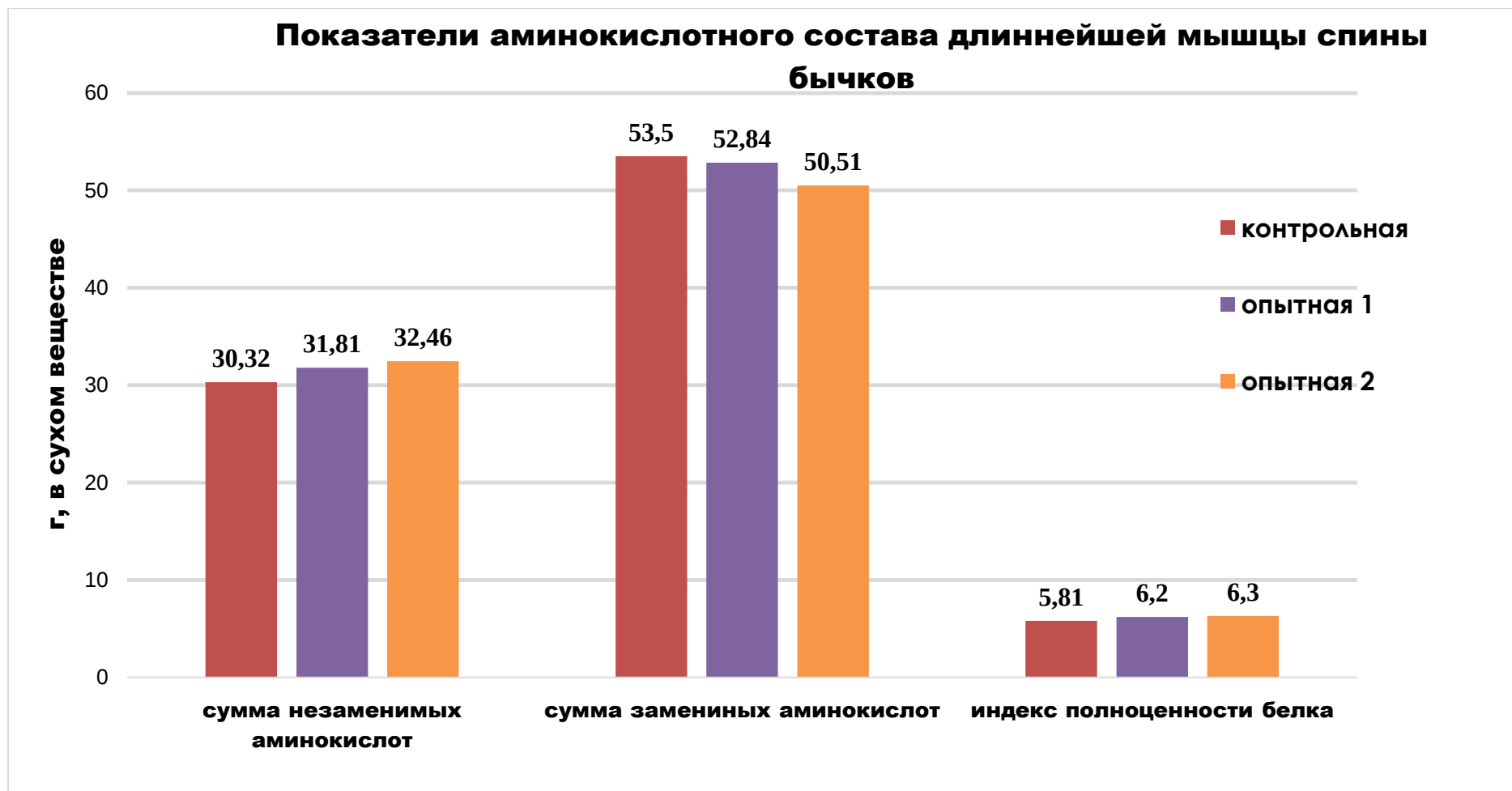


Рисунок 12 - Показатели аминокислотного состава длиннейшей мышцы спины бычков

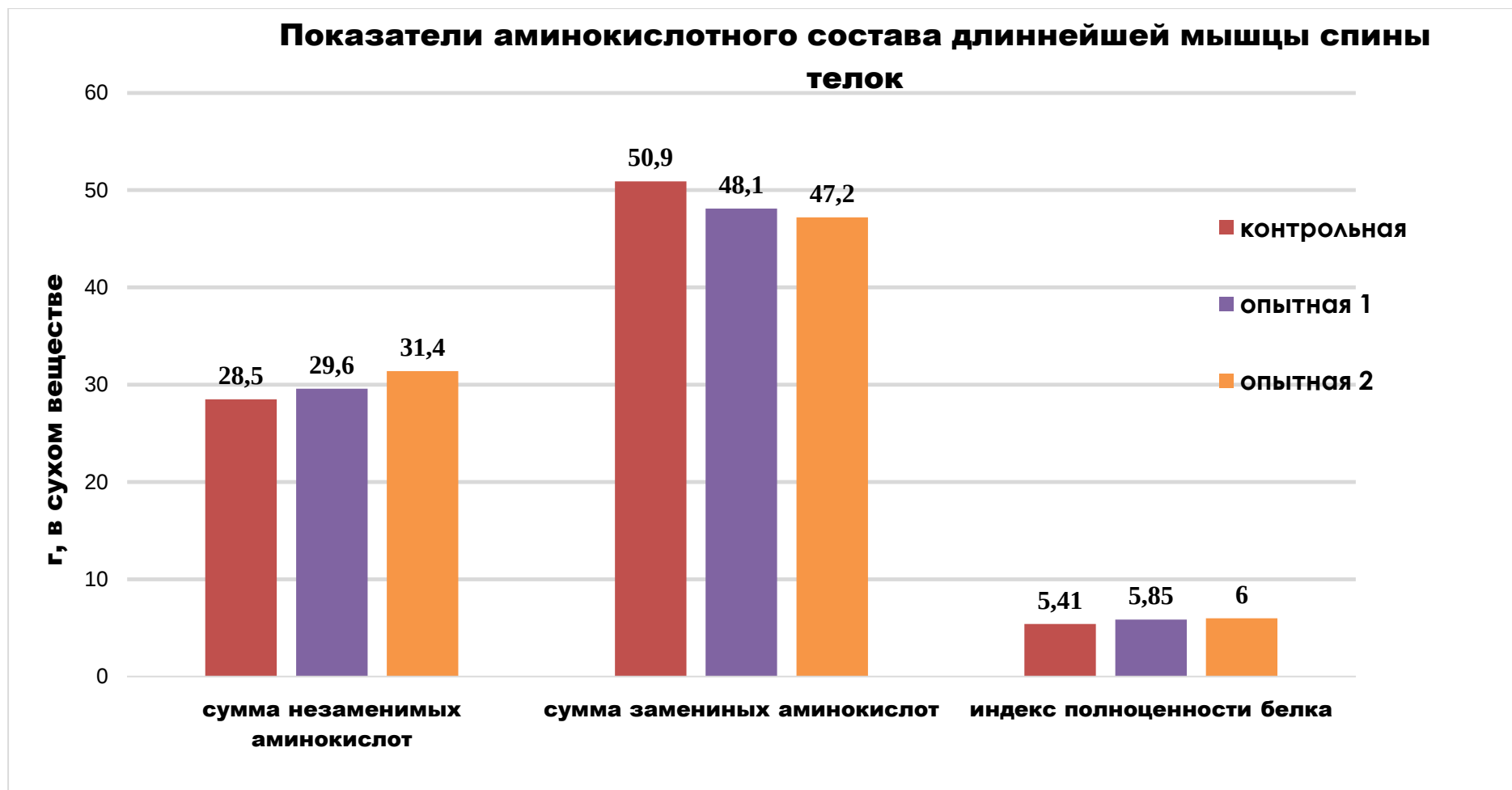


Рисунок 13 - Показатели аминокислотного состава длиннейшей спины телок

Для этого должны быть грамотно рассчитаны потребности не только в растительном, но и в животном белке (в качестве пищевых добавок), поскольку потребление только растительного белка полностью не «покрывает» потребности интенсивно растущего молодняка в «строительном материале» для построения тканей и органов.

Кроме грамотного расчета количества протеина в рационах кормления молодняка, необходим расчет «отдельных фракций протеина»: количества расщепляемого и «защищенного» протеина, а также незаменимых аминокислот. Недостаток данных аминокислот не позволяет полностью реализовать генетический потенциал мясной продуктивности откормочного поголовья. Расчет количества незаменимых аминокислот в рационах кормления должен быть построен таким образом, чтобы восполнить количество «лимитирующих» аминокислот. Как правило, лимитирующими кислотами в рационах откормочного поголовья являются метионин и лизин. Это объясняется тем, что их концентрация в кормовом протеине ниже, чем в тканях тела и микробном протеине.

Переваримые аминокислоты поступают в кишечник из трех фракций протеина: микробного, «защищенного» и эндогенного. В сумме это обменный протеин. Таким образом, рационы откормочного молодняка должны доставлять в организм обменный протеин с аминокислотами в количестве, необходимом для поддержания жизнедеятельности, роста, развития и повышения биологической ценности белка.

Так, анализ данных таблицы показал, что количество лизина и метионина в пробе длиннейшей мышцы спины бычков и телок 1 и 2 опытных групп достоверно ($p \leq 0,05$, $p \leq 0,001$) выше, чем у контрольных сверстников: у бычков - на 0,85-1,06 г и 0,13-0,17 г соответственно, по телкам – на 0,07-0,63 г и 0,05-0,12 г соответственно по аминокислотам. По остальным представленным незаменимым аминокислотам разница также была достоверной ($p \leq 0,05$, $p \leq 0,01$, $p \leq 0,001$) с более высоким значением у бычков и свёрхремонтных телок 1 и 2 опытных групп над контрольными сверстниками: по бычкам от 0,05 г до 0,29 г, по телкам – от 0,25 г до 0,54 г.

Вероятнее всего данную закономерность можно объяснить тем, что в состав рациона животных контрольных групп входил белок только растительного происхождения (недостаточно сбалансированный по количеству и соотношению незаменимых и заменимых аминокислот), в состав рациона 1 и 2 опытных групп бычков и сверхремонтных телок кроме растительного белка входил и белок животного происхождения (кровяная мука в составе кормовой добавки Кауфит Актив Про), которая кроме расщепляемого протеина в рубце, содержит и нерасщепляемый (защищенный) протеин, который является дополнительным резервом аминокислот для дальнейшего использования микрофлорой. Вводимая кормовая добавка так же содержит в своем составе незаменимые аминокислоты: лизин, метионин, треонин и триптофан, которые обеспечивают дополнительное их количество для обеспечения потребности откормочного поголовья в белке.

Грамотный баланс рационов кормления опытного поголовья бычков и телок по количеству не только растительного и животного протеина, но использование дополнительного количества незаменимых аминокислот (использования специальных форм лизина, метионина, треонина и триптофана) защищенных от разрушения в рубце, на сегодняшний день это один из универсальных приемов покрыть потребности молодняка в белке. Используя данный прием достигается сбалансированное кормление, а соответственно и высокая мясная продуктивность откормочного опытного поголовья без перекорма протеином.

Общая сумма незаменимых аминокислот достоверно ($p \leq 0,05$, $p \leq 0,001$) превосходила данный показатель у бычков 1 и 2 опытных групп на 1,49 г и 2,14 г по отношению к бычкам контрольной группы, также общая сумма незаменимых аминокислот достоверно ($p \leq 0,01$) превосходила данный показатель у сверхремонтных телок 2 опытных групп на 2,88 г и первой на – 1,11 г по отношению к телкам контрольной группы. Ведение кормовой добавки оказало существенное влияние на количество заменимых аминокислот. Так, сумма заменимых аминокислот достоверно ($p \leq 0,01$) выше у бычков контрольной группы, чем у бычков 2 опытной группы - на 2,99 г и выше, чем у бычков 1 опытной группы – на 0,66 г.

Сумма заменимых аминокислот достоверно ($p \leq 0,01$) выше у сверхремонтных телок контрольной группы, чем у сверстниц 1 и 2 опытных групп - на 2,47-3,65 г.

Применение разных видов белка: растительного и животного происхождения, а также использование дополнительного источника незаменимых аминокислот, в составе кормовой добавки (особенно триптофана) существенно повлияло на результаты белково-качественного показателя между группами животных. Так, данный показатель был достоверно ($p \leq 0,001$) выше у животных (бычков и телок) 1 и 2 опытной группы на 0,39 – 0,49 ед. (по бычкам) и на 0,44-0,59 ед. (по телкам), чем у контрольных групп бычков и сверхремонтных телок.

Таким образом, использование в рационах кормления двух видов белка: растительного и животного в перспективе повышает уровень рентабельности мясного скотоводства. «Реформулирование» рационов кормления за счет использования резервного количества аминокислот позволит сохранить и увеличить приросты живой массы по периодам выращивания и откорма молодняка. Кроме этого, включение в рацион дополнительного источника аминокислот позволит эффективно использовать обменный белок и снижать количество «неиспользованных» аминокислот, улучшая тем самым метаболические процессы в организме животных.

Одним из доступных способов расчета биологической ценности белков сырья животного происхождения является расчет аминокислотного сора, что позволяет определить степень их сбалансированности и выявить лимитирующую аминокислоту. В наших исследованиях для анализа биологической ценности образцов мяса молодняка подопытных групп нами рассчитан аминокислотный скор. Результаты расчета аминокислотного сора представлены в таблице 30.

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что первой лимитирующей аминокислотой (аминокислотный скор имеет самое низкое значение) в исследуемых белках мяса животных подопытных групп является валин – 76,2%, 77,8%, и 79,2% (бычки), и 71,0%, 75,2%, и 80,6% (телки), а второй лимитирующей аминокислотой является изолейцин аминокислотный скор которого по группам, соответственно составил 89,1%, 90,3% и 92,3% (бычки), и 80,0%, 86,5% и 93,5%

(телки). Максимальная величина аминокислотного сора выявлена в образце говядины полученной от бычков и телок опытной группы 2 и составила: лизин (128,5% и 123,5%), триптофан (126,0% и 126,0%), метионин+цистин (114,3% и 109,7%), при относительно более низком содержании валин.

Таблица 30 -Результаты расчета аминокислотного сора

Аминокислота	Белок, мг/100 г белка (ФАО/ВОЗ)	Бычки			Телки		
		Контрольная группа	Опытная группа 1	Опытная группа 2	Контрольная группа	Опытная группа 1	Опытная группа 2
Лизин	5,5	109,3	124,7	128,5	112,0	113,3	123,5
Лейцин	7,0	89,3	92,3	93,1	83,7	87,3	90,1
Изолейцин	4,0	89,1	90,3	92,3	80,0	86,5	93,5
Валин	5,0	76,2	77,8	79,2	71,0	75,2	80,6
Метионин+цистин	3,5	110,3	113,7	114,3	107,4	108,0	109,7
Треонин	4,0	89,0	92,1	93,0	83,0	87,0	91,8
Триптофан	1,0	122,0	124,0	126,0	119,0	123,0	126,0
Фенилаланин+тирозин	6,0	103,2	102,7	102,2	99,7	97,8	99,2

Энергетическая ценность сырья животного происхождения — это количество энергии, которое может высвободиться из пищевых веществ (белков, жиров, углеводов) в процессе их биологического окисления и использоваться организмом для обеспечения физиологических функций. Уровень энергетической ценности мяса животных предопределяется возрастом при убойе, условиями их содержания, полноценностью рационов кормления.

Энергетическая ценность определяется количеством энергии, которую дают пищевые вещества продукта: белки, жиры, усвояемые углеводы, органические кислоты (таблица 31).

Использование в рационах откормочного молодняка крупного рогатого скота кормовой добавки на основе белка животного происхождения способствовало более интенсивному росту организма животных и синтезу питательных веществ, что отражается высоким уровнем биоконверсии протеина и энергии. Бычки и свехремонтные телки опытных групп 1 и 2 по сравнению с контрольными

сверстниками имели более высокое в абсолютном выражении содержание белка на 11,2-15,9% (бычки) и 12,5-20,2% (телки), а по содержанию жира, соответственно на 33,9-68,1% и 41,3-63,9%. А энергетическая ценность 1 кг мякоти (съедобной части туши) была выше на 9,3-18,5% и 15,0-21,35, соответственно.

При этом следует отметить, что бычки опытных групп 1 и 2 превосходили своих контрольных сверстников по уровню биоконверсии протеина и энергии на 1,0 п.п., 1,5 п.п. и 0,7 п.п. 1,2п.п., а телки, соответственно на 1,7 п.п., 2,3 п.п. и 1,6 п.п., 2,5п.п.

Таблица 31 - Биоконверсия протеина и энергии корма в съедобные части туши

Показатель	Бычки			Телки		
	Контроль- ная группа	Опыт- ная группа 1	Опыт- ная группа 2	Контроль- ная группа	Опыт- ная группа 1	Опыт- ная группа 2
Абсолютный прирост живой массы, кг	182,3	200,0	212,6	136,7	165,9	167,4
Потреблено на 1 кг прироста живой массы:						
- переваримого протеина, г	1170	1080	1030	1350	1120	1070
- энергии, МДж	108,1	94,1	87,7	123,8	97,2	89,6
Масса съедобной части туши, кг	213,4	231,8	244,2	178,2	200,0	212,8
Содержание питательных веществ в туше, кг:						
- белка	37,15	41,31	43,05	31,26	35,16	37,56
- жира	11,24	15,06	18,89	20,99	29,66	34,41
Энергетическая ценность съедобной части туши, МДж: всего в том числе 1 кг мякоти	1145,1 5,4	1374,3 5,9	1559,9 6,4	1421,5 8,0	1839,2 9,2	2072,9 9,7
Выход на 1 кг предубойной живой массы:						
- белка, г	80,2	85,7	86,7	75,6	81,2	84,6
- жира, г	24,3	31,2	38,0	50,8	68,5	77,5
- энергии, МДж	2,5	2,8	3,1	3,4	4,2	4,7
Коэффициент биоконверсии, %:						
- протеина	6,9	7,9	8,4	5,6	7,3	7,9
- энергии	2,3	3,0	3,5	2,7	4,3	5,2

Следовательно, коэффициент трансформации энергии у анализируемых групп подопытных животных тесно связан с интенсивностью роста, массой туши и коэффициентом мясности, которые имели достоверное превосходство по сравнению со сверстниками контрольной группы.

4. РАСЧЕТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ И ОТКОРМА МОЛОДНЯКА

Эффективное развитие отрасли мясного скотоводства в первую очередь зависит от направленного выращивания ремонтного молодняка оптимального содержания взрослого маточного поголовья животных, интенсивного выращивания и откорма бычков и сверхремонтного молодняка. Эти значимые биологические и технологические составляющие определяют обеспечение дальнейшего роста объемов производства высококачественной говядины. Сельскохозяйственные предприятия, занимающиеся производством говядины, должны быть ориентированы на то, чтобы наряду с наращиванием объёмов производства продукции мясного скотоводства, добиваться максимального уровня реализации генетически заложенного потенциала продуктивности скота и улучшения качества продукции, снижения себестоимости говядины, затрат труда и расхода кормов

Специалисты экономической службы анализируя результаты деятельности промышленных предприятий и хозяйств малых форм собственности, занимающихся производством говядины, отмечают, что: «Экономическая эффективность выращивания и откорма скота в молочном и мясном скотоводстве – один из наиболее актуальных вопросов в мясной отрасли современного сельского хозяйства. Использование высокоинтенсивных технологий выращивания и откорма молодняка крупного рогатого скота на мясо, снижение затрат труда на единицу продукции и издержек и повышение качества мясной продукции способствуют повышению экономической эффективности производства говядины. Качество мяса в настоящее время является наиболее значимым показателем, поскольку при практически одинаковых затратах ресурсов высококачественная говядина имеет более высокие потребительские свойства, определяющие ее коммерческую стоимость» [57, 110, 119, 149].

Основной целью мясного скотоводства является получение максимальной продуктивности животных при наименьших затратах ресурсов. При определении экономической эффективности откорма подопытных бычков учитывали стоимость потребленных кормов, затраты корма на единицы прироста живой массы,

суммарные затраты на выращивание животных, а по разнице затрат на выращивание одного животного и его реализационной стоимостью определяли прибыль и уровень рентабельности.

Бурдин Ю.М. (1981) установил, что: «Доля кормов в структуре затрат занимает значительную часть при определении себестоимости продукции и, соответственно, оплата корма приростом является одним из важных факторов экономической эффективности выращивания и откорма животных» [19].

На основе результатов научно-хозяйственного опыта при оценке экономической эффективности выращивания и откорма подопытного молодняка провели расчеты оплаты корма (конверсия корма), затраты на получение 1 кг прироста живой массы и итоговые затраты на выращивание животных (таблица 32).

При реализации продукции большую роль играет цена реализации, которая предопределяет размер выручки хозяйства и, следовательно, рентабельность производства, определяемая как отношение прибыли к себестоимости. Высокий спрос на качественную говядину, полученную от чистопородных мясного поголовья, предопределил более высокую цену реализации мяса. Рентабельность производства – это показатель эффективности выращивания и откорма скота в каждом конкретном хозяйстве в течении всего производственного цикла.

Экономическая оценка показателей выращивания откормочного молодняка в условиях принятой технологии содержания и откорма показала, что наибольшую эффективность по анализируемым показателям имели бычки и телки 2 опытной группы. Рост, развитие животных, а, следовательно, и формирование их мясной продуктивности зависят в первую очередь от уровня и качества кормления. Бычки и телки подопытных групп имея высокую энергию роста отличались относительно низкими затратами кормов на единицу прироста живой массы.

Таблица 32 – Экономическая эффективность выращивания молодняка в заключительный период откорма

Показатель	Группа					
	бычки			телки		
	Контрольная	Опытная 1	Опытная 2	Контрольная	Опытная 1	Опытная 2
Живая масса при реализации, кг	476,5	496,2	512,1	422,9	445,1	456,8
Абсолютный прирост живой массы, кг	182,3	199,9	212,6	136,7	165,9	167,4
Затраты кормов, ЭКЕ						
всего (в период от 11 до 17 мес.),	1971,5	1881,1	1865,3	1692,7	1613,1	1573,3
в том числе на 1 кг прироста	10,81	9,41	8,78	12,38	9,72	8,96
Затраты на выращивание 1 головы, руб., всего	36908,46	39010,49	40251,59	28194,38	33359,17	32396,92
в том числе на корма, всего	22514,16	23406,29	23748,42	17198,57	20182,31	19438,15
в том числе стоимость кормовой добавки	-	5400	8100	-	4950	7380
Себестоимость 1 кг прироста живой массы, руб.	202,46	195,15	189,33	206,25	201,08	193,53
Цена реализации 1 кг в живом весе, руб.	265,00					
Прибыль от реализации 1 кг. живой массы, руб	62,54	69,85	75,67	58,75	63,92	71,47
Уровень рентабельности, %	30,9	35,8	39,9	28,5	31,8	36,9
Доход от реализации 1 головы руб.	126272,50	131493,00	135706,50	112068,50	117951,50	121052,00
Экономический эффект от использования кормовой добавки, руб	-	5220,50	9434,00	-	5883,00	8983,50

Наиболее высокие затратами корма на 1 кг прироста выявлено в контрольной группе бычков (10,81 ЭКЕ) и телок (12,38 ЭКЕ), что выше чем в опытных группах 1 на 14,9% и 27,4%, в опытных группах 2 на 23,1% и 38,2%, соответственно. Следовательно, относительно более низкие затраты корма свидетельствует об высоком уровне ее конверсии является следствием интенсивного роста подопытного молодняка в рационах кормления которых использовалась высокопротеиновая кормовая добавка на основе животного белка. Использование кормовой добавки и высокая конверсия корма способствовало снижению затрат на выращивание и откорм молодняка опытных групп в расчете на 1 кг прироста живой массы. Себестоимость 1 кг прироста живой массы в контрольной группе бычков составила 202,46 руб, телок - 206,25 руб, что выше чем в опытных группах 1 и 2 на 3,7% и 6,9% (бычки), 2,6% и 6,6% (телки), соответственно.

Уровень рентабельности выращивания и откорма молодняка подопытных групп составил 30,9%; 35,8%; 39,9% (бычки) и 28,5%; 31,8%; 36,9% (телки), соответственно. Уровень рентабельности, как коэффициент окупаемости затрат, выращивания молодняка на мясо по результатам научно-хозяйственного опыта характеризуется как достаточно высокий и в опытных группах он был выше чем в контрольных на 4,9 п.п.; 9,0 п.п. и 3,3 п.п.; 8,4 п.п., соответственно.

Наибольшая выручка при реализации откормленного молодняка на мясо в расчете на 1 голову получена в опытной группе 2 - 135706,50 руб. (бычки) и 121052,00 руб. (телки). Экономический эффект от использования анализируемой кормовой добавки получен в опытных группах 1 и 2 у бычков 5220,50 руб и 9434,00 руб, а у телок 5883,00 руб и 8983,50 руб, соответственно.

Таким образом, на основе экономического анализа результатов научно-хозяйственного опыта необходимо отметить, что наиболее рентабельным и экономически целесообразным для получения высококачественной говядины – будет выращивание и откорм бычков абердин ангусской породы с использованием в рационах высокопротеиновой кормовой добавки на основе животного белка, что позволяет повысить биологическую ценность мяса и экономической эффективности производства.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В период с 2023 года по 2025 год в соответствии с разработанным планом диссертационной работы выполнены научные исследования, включающие изучение и анализ результатов влияния белково-витаминно-минерального комплекса Кауфит Актив Про на уровень реализации генетического потенциала мясной продуктивности молодняка (бычков и свехремонтных телок) абердин ангусской породы на изучены интенсивность роста, развития и формирования телосложения, биологический статус крови, мясные и откормочные качества, биологическую и энергетическую ценность мяса.

На основании научных исследований, проведенных в условиях ИП Кунаева Т.В. Глазовского района Удмуртской Республики можно представить следующие выводы:

1. К возрасту 17 месяцев (на конец учетного периода) у бычков и свехремонтных телок контрольной и опытных групп выявлены достоверные отличия по показателям роста. У бычков 1 и 2 опытных групп живая масса достоверно превосходила показатель контрольной группы сверстников: на 19,7 кг (4,0%) при $p \leq 0,05$ и 36,5 кг (6,95%) при $p \leq 0,01$ соответственно. Среднесуточный прирост живой массы бычков 1 и 2 опытной группы превосходил показатель контрольной группы – на 82,7 г (8,8%) при $p \leq 0,05$ и 142,3 г (14,3%) при $p \leq 0,01$ соответственно. Аналогичная динамика роста отмечена у телок: 1 опытная группа достоверно ($p \leq 0,05$) и 2 опытная группа превосходили показатель контрольной на 22,3 кг (5,0%) и 33,9 кг (7,4%) соответственно. Среднесуточный прирост живой массы телок 1 и 2 опытных групп достоверно ($p \leq 0,001$) превосходил показатель сверстниц контрольной группы – на 17,6% и 22,2%.

2. Величина высотного промера по группам молодняка варьировала от 128,7 см до 132,8 см, бычки 2 опытной группы достоверно ($p \leq 0,05$) выше контрольных бычков на 4,1 см (3,1%). Промер «ширина груди» у бычков 1 и 2 опытных групп достоверно ($p \leq 0,01$, $p \leq 0,001$) больше, чем у контрольной группы - на 1,7 см (3,6%) и 4,1 см (8,2%) соответственно, по параметру «глубина груди» бычки 2 опытной группы при $p \leq 0,05$ и первой опытной превосходили контрольных сверстников на

4,3 см (5,4%) и 1,2 см (1,6%). Бычки опытных групп (1 и 2) достоверно ($p \leq 0,01$ и $p \leq 0,001$) превосходили контрольную группу по ширине зада от 6,0% до 7,6% и от 6,0% до 8,8% по длине крестца. Достоверно ($p \leq 0,05$ и $p \leq 0,001$) телки 1 и 2 опытных групп превосходили контрольную группу по ширине груди – на 3,1-6,6%; по глубине груди – на 2,3-4,7%, по ширине зада в седалищных буграх – на 3,8-7,0%; по длине крестца – на 2,9-6,2%.

3. Биохимический статус крови показал, что в группах опытного поголовья уровень аминотрансфераз был выше (при недостоверной разнице), чем у контрольного поголовья на 3,0-5,5%. Количество кальция и фосфора в крови бычков и телок опытных групп было достоверно выше ($p \leq 0,05$, $p \leq 0,01$, $p \leq 0,001$), чем в крови контрольных групп молодняка от 2,7% до 10,0% по показателям. По содержания в крови щелочной фосфатазы животные опытных групп достоверно ($p \leq 0,05$, $p \leq 0,01$, $p \leq 0,001$) превосходили контрольных аналогов на 26,1-42,5%.

4. Результаты контрольного убоя показали достоверно ($p \leq 0,05$, $p \leq 0,01$) высокую предубойную живую массу у бычков и телок 1 и 2 опытных групп по сравнению с контрольными сверстниками от 3,9% до 7,0%. От бычков и телок контрольной группы получены более лёгкие туши от 4,7% до 13,2% при $p \leq 0,01$, $p \leq 0,001$. Подопытные бычки и телки 1 и 2 опытной группы достоверно ($p \leq 0,05$, $p \leq 0,01$, $p \leq 0,001$) превосходили сверстников контрольной группы по выходу туши от 2,3 п.п. до 3,8 п.п. и убойному выходу – от 2,0 п.п. до 4,1 п.п. Абсолютная и относительная масса внутреннего жира-сырца у бычков и телок 2 опытной группы была достоверно ($p \leq 0,001$, $p \leq 0,05$) выше на 20,7% и 3,4 п.п. и 15,2% и 0,3 п.п., чем у сверстников контрольной группы, аналогичная закономерность выявлена у молодняка 1 опытной группы.

5. По массе туши бычки и телки 1 и 2 опытной группы достоверно ($p \leq 0,05$, $p \leq 0,01$, $p \leq 0,001$) превосходили животных контрольных групп от 5,2 до 13,2%.

По массе правой полутуши молодняк 1 и 2 опытных групп достоверно ($p \leq 0,05$) превосходили контрольную группу от 6,5% до 15,2%. Масса передней четверти правой полутуши в абсолютном и относительном выражении была достоверно ($p \leq 0,05$, $p \leq 0,01$, $p \leq 0,001$) больше у опытных животных от 2,5% до 8,2%,

масса задней четверти правой полутуши в относительном выражении достоверно ($p \leq 0,01$, $p \leq 0,001$) выше у молодняка контрольной группы – от 2,5% до 4,6%. Доля мякотной части по отношению к массе охлажденной полутуши у молодняка 1 и 2 опытных групп составила от 83,0% до 85,2%, контрольной группы – от 81,2 % до 82,1. Доля костной и хрящевой ткани у бычков и телок 1 и 2 опытных групп составила от 14,7% до 16,4%, контрольной группы – от 17,8% до 18,8%.

6. У опытных групп бычков и телок массовая доля белка в пробе и средней пробе длиннейшей мышцы спины имеет более высокое значение по бычкам – от 0,41% до 1,16%, по телкам – от 0,04% до 1,02% при недостоверной разнице. Массовая доля жира в пробах длиннейшей мышцы спины у бычков и телок 1 опытной группы достоверно ($p \leq 0,05$, $p \leq 0,01$) превосходила значение показателя контрольной группы бычков и телок от 0,84% до 4,56% и 2 опытной группы животных по сравнению с контрольной при $p \leq 0,01$, $p \leq 0,001$ – от 0,68% до 2,43%.

7. Сумма незаменимых аминокислот была достоверно ($p \leq 0,05$, $p \leq 0,001$) выше у бычков 1 и 2 опытных групп на 1,49 г и 2,14 г и телок 2 опытной группы при $p \leq 0,01$ на 2,88 г и 1 опытной группы на – 1,11 г по отношению к молодняку контрольной группы. Количество лизина и метионина в пробе длиннейшей мышцы спины бычков и телок 1 и 2 опытных групп достоверно ($p \leq 0,05$, $p \leq 0,001$) выше, чем у контрольных сверстников от 0,05 г до 1,06 г соответственно по аминокислотам. По остальным представленным незаменимым аминокислотам разница также была достоверной ($p \leq 0,05$, $p \leq 0,01$, $p \leq 0,001$). БКП показатель был достоверно ($p \leq 0,001$) выше у животных (бычков и телок) 1 и 2 опытной группы на 0,39 – 0,49 ед. (по бычкам) и на 0,44-0,59 ед. (по телкам), чем у контрольных групп животных.

8. Себестоимость 1 кг прироста живой массы контрольной группы бычков составила 202,46 руб., телок - 206,25 руб., что выше чем в 1 и 2 опытных группах на 3,7% и 6,9% (бычки), 2,6% и 6,6% (телки), соответственно. Уровень рентабельности выращивания и откорма молодняка подопытных групп составил 30,9%; 35,8%; 39,9% (бычки) и 28,5%; 31,8%; 36,9% (телки), соответственно. Наибольшая выручка от реализации откормочного молодняка на мясо в расчете на 1 голову

получена во 2 опытной группе - 135706,50 руб. (бычки) и 121052,00 руб. (телки). Экономический эффект от использования анализируемой кормовой добавки получен в 1 и 2 опытных группах у бычков 5220,50 руб. и 9434,00 руб., у телок 5883,00 руб. и 8983,50 руб., соответственно.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВУ

На основании проведенных научных исследований рекомендуем предприятиям по откорму крупного рогатого скота мясных пород использовать в рационах кормления молодняка в период заключительного откорма БВМК Кауфит Актив Про для бычков с заменой 75% сырого протеина концентратов, телок - с заменой 50% сырого протеина концентратов для проявления максимальной реализации генетического потенциала мясной продуктивности и получения биологически полноценной говядины

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Дальнейшие научные исследования, связанные с темой диссертации, будут направлены на изучение степени влияния БВМК Кауфит Актив Про на интенсивность роста, развития и формирования мясных качеств молодняка чистопородной абердин ангусской и черно-пестрой пород крупного рогатого скота, а также помесных животных 1 и 2 поколений в подсосный (молочный) период и период доращивания.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Абилов, Б.Т. Повышение рентабельности откорма КРС за счёт высокобелковых кормовых комплексов / Б.Т. Абилов, Л.А. Пашкова // Зоотехния. — 2014. — № 8. — С. 15–18.
2. Абрамова, И.Д. Влияние кормовой патоки на активность рубцовой микрофлоры / И.Д. Абрамова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. — 2023. — № 5. — С. 34–39.
3. Агаркова, Л.В. Проблемы устойчивого развития мясного скотоводства / Л.В. Агаркова // Ежеквартальный рецензируемый, реферируемый научный журнал «Вестник АГУ». 2016. №4(190). С. 148—153.
4. Агибалов, А.В. Состояние финансового обеспечения государственной поддержки АПК / А.В. Агибалов, О.С. Капцова // Финансовый вестник. — 2016. — № 1 (32). — С. 72 - 80
5. Алиев А.А. Обмен веществ у жвачных животных / А.А. Алиев. — М.: Инженер, 1997. — 419 с.
6. Амерханов Х.А. Влияние генотипа и фактора кормления на продуктивность чистопородных и помесных бычков в условиях Калмыкии / Х.А. Амерханов, Ф.Г. Каюмов, Н.П. Герасимов, Р.Ф. Третьякова // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2018. №2. С. 86-98.
7. Амерханов, Х.А. Мясное скотоводство в России и за рубежом / Х.А. Амерханов. — Москва, 2004. — 300 с.
8. Анализ формирования хозяйственно-биологических особенностей крупного рогатого скота / А.А. Лекомцева, С.Д. Батанов, О.С. Старостина [и др.] // Вклад молодых ученых в реализацию приоритетных направлений развития аграрной науки: материалы Национальной научно-практической конференции молодых ученых, — Ижевск: 2021. — С. 67-70.
9. Антипина, В.П. Факторы, влияющие на рост и развитие крупного рогатого скота / В.П. Антипина, Ю.А. Оконешникова // Приоритетные направления развития науки и образования: сборник статей XV 118 Международной научно—практической конференции, — Пенза: 2020. — С. 48—50.

10. Ахметзянова, Ф.К. Молочная продуктивность при использовании премикса и приминкора в кормлении коров / Ф.К. Ахметзянова, Н.Н. Мухаметгалиев, Р.Р. Фархуллина // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2013. – Т. 215. – С. 21-26. – EDN RBKUMJ.
11. Баканов, В.Н. Кормление сельскохозяйственных животных / В.Н. Баканов, В.К. Менькин. — Москва: ВО Агропромиздат, 1989. — С. 284 — 296
12. Батанов, С.Д. Использование мобильных систем с разным программным обеспечением при определении телосложения животных / С. Д. Батанов О.С. Старостина, М.М. Лекомцев //Аграрная наука. – 2022. – №11. – С. 128–132.
13. Батанов, С.Д. Мясная продуктивность и качество говядины, полученной от бычков черно-пестрой породы и ее помесей с абердин ангуссами / С.Д. Батанов, И.А. Баранова, О.С. Старостина [и др.] //Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2022. – Т. 252. – №4. – С. 12–19.
14. Батанов, С.Д. Наследственная обусловленность в формировании телосложения крупного рогатого скота черно-пестрой породы / С.Д. Батанов, И.А. Баранова, О.С. Старостина //Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2022. – №4(64). – С. 61–67.
15. Батанов, С.Д. Рост, развитие и мясная продуктивность бычков черно-пестрой породы и ее помесей с абердин ангуссами /С.Д. Батанов, И.А. Баранова, О.С. Старостина // Вестник АПК Верхневолжья. – 2022. – №2(58). – С. 44–50.
16. Батанов, С.Д. Убойные качества бычков черно-пестрой породы в зависимости от типа телосложения /С.Д. Батанов, О.С. Старостина, Л.В. Корнилова //Актуальные аспекты повышения племенных и продуктивных качеств животных: материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения кандидата сельскохозяйственных

- наук, доцента кафедры частного животноводства А. П. Степашкина. Ижевск. – 2022. – С. 35 – 39.
17. Басонов, О.А. Перспективы использования минеральной кормовой добавки в целях повышения молочной продуктивности коров голштинской породы / О.А. Басонов, С.В. Челышев, А.С. Кулаткова // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. – 2025. – № 3(49). – С. 43–51. DOI: 10.55196/2411-3492-2025-3-49-43-51.
18. Биологические закономерности роста и развития молодняка крупного рогатого скота / С.Д. Батанов, О.С. Старостина, А.А. Лекомцева [и др.] // В сборнике: Научные разработки и инновации в решении стратегических задач агропромышленного комплекса: Материалы Международной науч.-практ. конф., В 2-х томах 2022 г. – Ижевск, 2022. – С. 45-48.
19. Бурдин, Ю.М. Эффективность скрещивания черно-пестрых коров Сибири с быками голштино-фризской породы / Ю.М. Бурдин // Молочное и мясное скотоводство. – 1981. – № 6. – С. 29-30.
20. Бусыгин, П.О. Оптимизация протеинового питания в животноводстве / П.О. Бусыгин // Животноводство России. — 2018. — № 3. — С. 22–25.
21. Васильев, Д.А. Кровяная мука в рационах молодняка КРС: нормы включения и эффективность / Д.А. Васильев // Кормопроизводство. — 2022. — № 9. — С. 33–37.
22. Васильева С.В., Конопатов Ю.В. Клиническая биохимия крупного рогатого скота. СПб. : Издательство «Лань», 2017. 188 с.
23. Васильева, О.С. Использование высокобелковых побочных продуктов в кормлении КРС / О.С. Васильева // Вестник животноводства. — 2022. — № 7. — С. 41–45.
24. Васильева, Т.А. Эффективность применения БВМД в рационах бычков / Т.А. Васильева, Д.Г. Морозов // Ветеринария и кормление. — 2021. — № 4. — С. 56–59.
25. Влияние витаминно-минерального премикса на биохимические и гематологические показатели коров симментальской породы / А.В. Молчанов, Т.О.

- Карнизенко, К.А. Егорова [и др.] // Аграрный научный журнал. – 2023. – № 5. – С. 96-99. – DOI: 10.28983/asj.y2023i5pp96-99. – EDN PGEWGY
26. Влияние комплексной кормовой добавки на основе животного белка на морфологический и химический составы мяса бычков абердин ангусской породы / А.А. Лекомцева, Г.Р. Нурмухаметова, С.Д. Батанов [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2026. – № 2. – С. 40-45.
27. Влияние премиксов на рост и развитие молодняка крупного рогатого скота / С.В. Чехранова, С.И. Николаев, В.В. Ионов, С.Н. Куприянов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2022. – № 3(209). – С. 47-51. – DOI 10.53083/1996-4277-2022-209-3-47-51. – EDN MFEJCT.
28. Влияние разных технологий содержания на качественные показатели мяса чистопородных и помесных бычков / А.И. Отаров, Ф.Г. Каюмов, Р.Ф. Третьякова, М.Б. Улимбашев // Животноводство и кормопроизводство. — 2023. — Т. 106, № 2. — С. 52-62. — DOI 10.33284/2658-3135-106-2-52
29. Влияние скармливания премиксов на физиологические показатели коров / С.И. Николаев, Г.В. Волколупов, С.В. Чехранова, Т.А. Акмалиев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2015. – № 3(39). – С. 137-141. – EDN UMEIFP.
30. Влияние степени взаимосвязи параметров экстерьера на биологический статус крупного рогатого скота / А.А. Лекомцева, С.Д. Батанов, О.С. Старостина [и др.] // В сборнике: Научные разработки и инновации в решении стратегических задач агропромышленного комплекса: Материалы Международной науч.-практ. конф., В 2-х томах., 2022 г. – Ижевск, 2022. – С. 49-52.
31. Возрастная динамика живой массы крупного рогатого скота абердин ангусской породы / А.Т. Бисембаев, Ж.М. Касенов, С.Д. Батанов и [др.] // Молочное и мясное скотоводство. 2023. № 2. С. 26-30.
32. Востроилов А.В. Практикум по скотоводству / А.В. Востроилов, Л.Г. Хромова // Воронеж: ФГОУ ВПО ВГАУ, 2006. — с. 324.

- 33.Востроилов, А.В. Интенсивная технология производства говядины / А.В. Востроилов, Л.Г. Хромова // Аграрная наука. – 2006. – № 5. – С. 25–27.
- 34.Выращивание бычков герефордской породы при разном уровне кормления / Б.Х. Галлиев, В.Г. Тазетдинов // Зоотехния. – 2003. – № 9. – С. 13-15.
- 35.Гайдай И.И. Трансформация протеина и энергии корма в мясную продукцию бычков // Вестник науки Казахского государственного аграрного университета. 2006. № 4. С. 11-13.
- 36.Галочкина, В.П. Влияние кормов с низкой распадаемостью протеина в рубце на продуктивность откармливаемых бычков / В.П. Галочкина // Животноводство России. -2004. - № 2. - С. 12-14.
- 37.Гармаев, Д.Ц. Мясное скотоводство Бурятии: прошлое, настоящее и будущее: Монография / Д.Ц. Гармаев, Г.П. Легошин. - ФГБОУ ВПО «БГСХА им. В.Р. Филиппова».- Улан-Удэ: Изд-во БГСХА им. В.Р. Филиппова, - 2013. – 272 с.
- 38.Гибадуллина, Ф.С. Повышение эффективности использования протеина в рационах лактирующих коров / Ф.С. Гибадуллина // Кормопроизводство. – 2006. – № 8. – С. 30-31.
- 39.Гончаров, В.Д. Модернизация АПК России / В.Д. Гончаров, З.А. Иванова, С.В. Котеев, С.Г. Сальников. — Москва: Из—во «Ким Л.А.», 2020. — 170 с.
- 40.Горелик, В.С, Горелик Л.Ш. Убойные качества бычков разных пород в зависимости от возраста // Главный зоотехник. 2017. № 8. С. 19-23
- 41.Горелик, Л.Ш., Горелик В.С. Весовой рост бычков разных пород // Главный зоотехник. 2016. № 2. С. 22-25.
- 42.Горлов, И.Ф. Повышение полноценности рационов бычков-кастратов чёрно-пёстрой породы / И.Ф. Горлов, В.И. Левахин, Е.А. Ажмулдинов, А.С. Ибраев // Зоотехния. — 2011. — № 2. — С. 14–18.
- 43.Горлов, И.Ф. Применение белково-витаминных добавок в рационах бычков / И.Ф. Горлов [и др.] // Зоотехния. — 2013. — № 6. — С. 8–11.
- 44.Григорьев, М.А. Современные технологии протеинового питания КРС / М.А. Григорьев // Агропромышленная газета. — 2024. — № 1. — С. 12–16.

- 45.Гудыменко, В.В. Эффективность откорма чистопородных и помесных бычков / В.В Гудыменко // Зоотехния. – 2014. – № 8. – С. 18-19.
- 46.Гуткин, С.С. Мясная продуктивность и качество мяса у бычков разных пород / С.С. Гуткин, Л.З. Мазуровский, Ф.Х. Сиразетдинов // Сб. научн.тр. ВНИИМСа. - 2000. - Вып. 53. - С. 51-58
- 47.Данилевский, А.Я. Роль белков в питании животных / А.Я. Данилевский, Н.Г. Григорьев [и др.]. — М.: Колос, 1985. — 240 с.
- 48.Денькин А.И., Лемешевский В.О. Энергетический обмен у бычков породы Абердин-ангус в период выращивания при разном уровне обменного протеина в рационах // Аграрный вестник Урала. 2020. № 8. С. 34-42.
- 49.Денькин, А. и др. Влияние распадаемости протеина на продуктивность бычков при сенажном откорме / А. Денькин [и др.] // Животноводство России. — 2020. — № 11. — С. 28–32.
- 50.Джулманов, Е.Б. Морфологические и биохимические показатели крови бычков герефордской породы разных типов / Е.Б. Джулманов, Ю.И. Левахин // Известия ОГАУ. - 2015. - № 2(52). - С. 128-130.
- 51.Дзюба, Н.Ф. Конверсия протеина и энергии кормов в продукты убоя бычков, выращенных на рационах с разным удельным весом концентратов / Н.Ф. Дзюба, О.Н. Могиленец // Научн. Тр. ВИЖа. -Вып. 61. - 2001. - С. 85-91.
- 52.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. № 2. С. 40-42.
- 53.Дмитриев, Н.Г. Разведение сельскохозяйственных животных с основами зоотехнии и промышленного животноводства / Н.Г. Дмитриев, А.И. Жигачев, А.В. Виль. – Л.: «Агропромиздат», 1989. – 511 с.
- 54.Донецких, А.Г. Мясная продуктивность бычков разного направления продуктивности / А.Г. Донецких, С.А. Грикшас, П.А. Кореневская, А.В. Гурин // Главный зоотехник. – 2022. - №1. – С. 10-18

55. Драганов И.Ф. Кормление животных / Под ред. И.Ф. Драганова // Москва: Изд-во РГАУ, 2010. — Т. 2. — с. 565
56. Драганов, И.Ф. Кормление животных: Учебник. Издание 2-е, исправленное и дополненное / И.Ф. Драганов, Н. Г. Макарец, В.В. Калашников. - М.: Изд-во РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, -2011. - Т. 2. - 565 с.
57. Дусаева, А.Х. Экономические условия развития специализированного мясного скотоводства: дис... канд. эконом, наук: 08.00.05 / Айнара Хамитовна Дусаева. — Москва, 2009. — 170 с
58. Дьяков, М.В. Мясная продуктивность молодняка крупного рогатого скота в условиях интенсивного выращивания и откорма / М.В. Дьяков, С.Ю. Харлап, Н.Д. Виноградова // Известия СПбГАУ. — 2018. — № 3 (52). — С. 82—89.
59. Зайцев, В.В Емельянова И.С. Влияние биологически активных добавок на биохимические и гематологические показатели крови коров // Самара АгроВектор. 2022. Т. 2, № 1. С. 26-33.
60. Залюбовская, Е.Ю. Влияние скармливания нормируемых микроэлементов в минеральной и органической формах на рост, развитие и обмен веществ молодняка крупного рогатого скота / Е.Ю. Залюбовская // Ветеринария сегодня. – 2018. – № 1(24). – С. 26-28. – EDN YWMMFP
61. Зборовский, А.В. К вопросу об азотистом обмене у крупного рогатого скота в зависимости от уровня кормления / А.В. Зборовский // Материалы 4 Всесоюзной конференции. - Боровск, 1966. - Ч. 1. - С. 26-35.
62. Зелепухин, А.Г. Мясное скотоводство и пути его развития в Российской Федерации / А.Г. Зелепухин, Ф.Г. Каюмов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2005. – № 1(5). – С. 103-104.
63. Иванов, А.А. Сравнительная физиология животных / А.А. Иванов, О.А. Войнова, Д.А. Ксенофонтов [и др.]. – Л.: Лань, 2009. – 464 с.
64. Иванов, А.В. Свекловичный жом в комбикормах для КРС / А.В. Иванов, М.Н. Петрова // Кормопроизводство. — 2022. — № 6. — С. 45–49.

- 65.Изучение пищеварения у жвачных: метод, указания / Н.В. Курилов [и др.]; Всерос. науч.-исслед, ин-т физиологии и биохимии питания с.-х. животных. - Боровск, 1987. - 96 с.
- 66.Инновационный способ определения живой массы сельскохозяйственных животных / А.А. Лекомцева, И.А. Баранова, О.С. Старостина, С.Д. Батанов // В сборнике Совершенствование инженерно-технического обеспечения производственных процессов и технологических систем: Материалы Национальной науч.-практ. конф. с международным участием, Часть 2., 2026 г. – Оренбург, 2026. – Ч 2. – С. 373-377.
- 67.Интенсификация селекционного и технологического процессов в мясном скотоводстве: учеб, пособие / Ф.Г. Каюмов, К.М. Джуламанов, В.Ю. Хайнацкий и др.; под ред. проф. Ф.Г. Каюмова и К.М. Джуламанова. М.: Вестник РАСХН, 2015.
- 68.Искужина, Р.С. Влияние минерального питания коров на молочную продуктивность, химический состав и эффективность производства молока / Р.С. Искужина, А.Ф. Хабиров // Российский электронный научный журнал. – 2022. – № 4(46). – С. 123-137. – DOI: 10.31563/2308-9644-2022-46-4-123-137. – EDN GBKHNH.
- 69.Использование белковых добавок в кормлении крупного рогатого скота/ С.В. Гончаров, В.С. Иванов, М.А. Королева, Г.Е. Усков // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. — 2011. — № 1-2. — С. 15- 19
- 70.Кайшев, В.Г. Основные тенденции развития мясной индустрии России // Мясная индустрия. — 2007 — № 3 — С. 4— 10.
- 71.Калашников, А.П. Результаты исследований и задачи науки по совершенствованию теории и практики кормления высокопродуктивных животных / А.П. Калашников, В.В. Щеглов // Новое в кормление высокопродуктивных животных: сб. науч. тр./ Под ред А.П.Калашникова. - М.: Агропромиздат, 1989. - С. 3-11
- 72.Кандыба, В.Н. Особенности использования питательных веществ кормов бычками молочных и комбинированных пород / В.Н. Кандыба, С.А. Ми-

- хальченко // Матер. междунар. научн.-практ. конф. «Научное наследие И.В. Бельговского и современные проблемы зоотехнии и ветеринарии». – Харьков: ХЗВИ. - 1995. – С. 18.
73. Карамаев, С.В. Использование сенажа с биоконсервантами в кормлении молочных коров: Монография / С.В. Карамаев, И.Р. Газеев, А.С. Карамаева [и др.]. – Кинель: ИБЦ Самарского ГАУ, 2025. – 184 с.
74. Карпеня, М.М. Переваримость питательных веществ, рубцовое пищеварение, баланс и использование азота бычками при включении в рацион новых норм витаминов и микроэлементов / М.М. Карпеня // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2019. – Т. 55. – № 1. – С. 138-141. – EDN ZDFMQH.
75. Качественные показатели говядины, полученной от бычков черно-пестрой, абердин ангусской пород и их помесей / С.Д. Батанов, О.С. Старостина, И.А. Баранова и [др.] // Зоотехния. №5. 2023. С. 36-40.
76. Качество мяса абердин ангусских бычков в зависимости от типа телосложения / Д.Р. Смакуева, А.Ф. Шевхужев, В.А. Погодаев // Молочное и мясное скотоводство. – 2021. - №5– С. 18-21
77. Кибкало, Л.И. Перспективы развития мясного скотоводства в Центральном Черноземье / Л.И. Кибкало // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. — 2018. — № 1. — С. 31—35.
78. Кибкало, Л.И. Эффективные технологии в скотоводстве / Л.И. Кибкало, Н.И. Жеребилов, С.Н. Коростелев. — Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия им. профессора И.И. Иванова, 2014. — 572 с.
79. Кирилов, М.П. Система кормления высокопродуктивных коров в сухостойный и новотельный периоды / М.П. Кирилов, В.Н. Виноградов, В.М. Дуборезов, Н.Г. Первов, Р.В. Некрасов, И.О. Кирнос. – Москва – Дубровицы, 2008. – 61 с.

- 80.Ковалева, О. Использование ферментных добавок в рационах молочных коров и свиней / О. Ковалева, М. Волынкина, И. Иванова // Главный зоотехник. – 2012. – №12. – С. 23–29.
- 81.Кононский, А.И. Биохимия животных / А.И. Кононский. – М.: Колос, 1992. – 526 с.
- 82.Косилов В., Мироненко С. Особенности роста и мясной продуктивности чистопородных и помесных бычков // Молочное и мясное скотоводство. 2004. №4. С. 4-5
- 83.Косилов, В.И. Интенсификация производства говядины при использовании генетических ресурсов красного степного скота / В.И. Косилов, С.И. Мироненко, Е.А. Никонова. - М.: КолосС. - 2010. - 452 с.
- 84.Косилов, В.И. Особенности формирования мясной продуктивности молодняка симментальской и черно-пестрой пород / В.И. Косилов, А.Ф. Бураков, А.А. Салихов. - Оренбург: Изд. центр ОГАУ. - 2006. - 268 с.
- 85.Кошцаева, О.С. Органические микроэлементы – природное решение проблемы минерального питания животных и птицы / О.С. Кошцаева, И.А. Кошцаев, Ю.Н. Литвинов // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – 2017. – № 3(5). – С. 7-12. – EDN YNDWFX.
- 86.Краснова О.А. Повышение молочной и мясной продуктивности крупного рогатого скота при использовании биологически активных веществ: автореф. д.с.-х.н. – М., 2017. – С. 3-5.
- 87.Краснова О.А., Лазарева К.В. Рост, развитие и мясная продуктивность бычков при использовании биостимулятора растительного происхождения// Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2023. № 10 (219). С. 29-43.
- 88.Крупный рогатый скот. Содержание, кормление, разведение / А.Ф. Кузнецов, В.Г. Тюрин, В.Г. Семенов [и др.]. — 3—е изд., —Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 300 с.
- 89.Ксенофонтова, А.А. Рациональное кормление – основа метаболического благополучия крупного рогатого скота / А.А. Ксенофонтова, Н.П. Буряков,

- Д.А. Ксенофонов, М.А. Бурякова, В.Г. Косолапова // Кормопроизводство. – 2023. - №. – С. 40 – 44
90. Кудряшов, Л.С. Физико-химические и биохимические основы производства мяса и мясных продуктов / Л.С. Кудряшов. - М.: ДеЛиПринт, - 2008. – 160
91. Кузнецов, А.И. Влияние протеинового питания на качество говядины / А. И. Кузнецов, Л.В. Смирнова // Мясная индустрия. — 2015. — № 4. — С. 20–24.
92. Кузнецов, Е.Л. Кукурузный глютен как источник протеина / Е.Л. Кузнецов, Т.П. Николаева // Кормление сельскохозяйственных животных. — 2022. — № 3. — С. 25–29.
93. Кузнецов, Е.Л. Экструдированные белковые корма в рационах молодняка КРС / Е.Л. Кузнецов, Т.П. Николаева // Зоотехния. — 2020. — № 8. — С. 16–20.
94. Кузьмичева, М.Б. Состояние и перспективы развития российского рынка говядины / М.Б. Кузьмичева // Мясная индустрия. - 2008. – №11. - С.5-9.
95. Кумарин, В.С. Здоровье рубца – залог молока / В.С. Кумарин, А.И. Никитенков // Молочное и мясное скотоводство. – 2014. – №5. – С. 29–30.
96. Кумарин, С. Залог успеха – полноценное кормление скота / С. Кумарин // Животноводство России. – 2011. – №4. – С. 54–55.
97. Лапотко, А. Конкретная проблема молочной отрасли – не доводить до «закисления» корову / А. Лапотко // Главный зоотехник. – 2009. – №4. – С. 33–40.
98. Лапотко, А.М. Будь здорова, кормилица–корова! / А.М. Лапотко, А.М. Субботин, И.В. Сучкова, Д.Т. Соболев: научно-практическое пособие. – Орел, 2017. – 413 с.
99. Левахин В.И. Качество мяса бычков красной степной породы в зависимости от концентрации обменной энергии // Вестник мясного скотоводства. 2005. Т. 58. № 2. .С. 125-127.
100. Левахина, Г.И. Роль белков в системе питания животных / Г.И. Левахина, Х.А. Дустанов, М.Г. Загидулина // Вестник аграрной науки. — 2019. — № 10. — С. 67–71.

101. Легошин, Г.П. Интенсивное использование молочного скота для производства молока и мяса / Г.П. Легошин, Н.И. Стрекозов, Р.П. Федорова, И.И. Сиденко // Зоотехния. - 2002. - №7. - С. 17-20.
102. Легошин, Г.П. Мясная продуктивность крупного рогатого скота в зависимости от генетических и технологических факторов / Г.П. Легошин, Д.Л. Левантин // Научно-технический бюллетень, - Выпуск 100. –1990. – 77 с.
103. Легошин, Г.П. Повышение эффективности работы специализированных хозяйств и комплексов по производству говядины / Г.П. Легошин, Г.В. Епифанов // Интенсификация производства говядины в молочном и мясном скотоводстве // Бюлл. науч. работ ВИЖа. - Вып. 96. – 1989. - С. 3-8.
104. Лекомцева, А.А. Применение кормовой добавки в кормлении бычков черно-пестрой породы / А.А. Лекомцева, Г.Р. Нурмухаметова // В сборнике: Современные тенденции технологического развития АПК: материалы международной науч.-практ. конф., посвященной Десятилетию науки и технологий, 2026 г. – Ижевск, 2026. – С. 247-251.
105. Лекомцева, А.А. Совершенствование системы разведения в молочном скотоводстве / А.А. Лекомцева, С.Д. Батанов, О.С. Старостина // В сборнике: Современные тенденции технологического развития АПК: Материалы Международной науч.-практ. конф., посвященной Десятилетию науки и технологий и 300-летию Российской академии наук, 2025 г – Ижевск, 2025. – С. 101-105.
106. Лекомцева, А.А. Эффективность использования кормовой добавки Кауфит Актив Про в рационах кормления бычков абердин-ангусской породы / А.А. Лекомцева, Г.Р. Нурмухаметова // В сборнике: Современные тенденции технологического развития АПК: материалы международной науч.-практ. конф., посвященной Десятилетию науки и технологий, 2026 г. – Ижевск, 2026. – С. 251-255.
107. Лемешевский В.О., Харитонов Е.Л., Остренко К.С. Рубцовое пищеварение у бычков при разном соотношении распадаемого и нераспадаемого

- протеина в рационе // Проблемы биологии продуктивных животных. 2020. № 2. С. 90-98.
108. Лемешевский В.О., Харитонов Е.Л., Остренко К.С., Черепанов Г.Г. Физиологические и продуктивные эффекты обработки пропионовой кислотой размолотого зерна гороха для защиты от распада в рубце у выращиваемых бычков // Проблемы биологии продуктивных животных. 2020. № 4. С. 82-91.
109. Лемешевский, В.О. Мясная мука в рационах КРС: влияние на конверсию корма / В.О. Лемешевский, К.С. Остренко // Зоотехния. — 2021. — № 5. — С. 32–35.
110. Лемякин, А.Д. Экономическая эффективность применения витаминно-минерального комплекса «Витасоль» до 6-месячного возраста в условиях ООО «ЭКОНИВА-АПК Холдинг» Лискинского района Воронежской области / А.Д. Лемякин, В.А. Блохина // Устойчивое развитие науки и образования. – 2021. – № 9(60). – С. 15-23. – EDN CSJHOR
111. Лисицин, А.Б., Небурчилова Н.Ф., Горбунова Н.А. Состояние и перспективы развития мясной отрасли России // Все о мясе. — 2010. — № 4. — С. 18—23.
112. Логинова З. Рубец – микробиальный реактор / З. Логинова, М. Рощак, Н. Пожарова // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2011. – №10. – С.26 – 28.
113. Лукьянов В.Н. Формирование мясной продуктивности скота симментальской и черно-пестрой пород и помесей, полученных при скрещивании с быками британской и французской селекции: дис... докт. с.-х. наук: 06.02.10/ В.Н. Лукьянов. – Москва, 2015. – 148 с
114. Лукьянов, В.Н. Изменение качества мяса бычков симментальской породы и ее помесей с герефордской и шаролеизской в зависимости от их возраста / В.Н. Лукьянов // Научное обозрение, 2015. – № 10. – С. 10-17.

115. Лукьянов, В.Н. Морфологический состав туш и химические показатели качества мяса чистопородных и помесных бычков в разных условиях кормления / В.Н. Лукьянов // Научное обозрение, 2015. – № 11. – С. 10-17
116. Лукьянов, В.Н. Особенности формирования мясной продуктивности бычков симментальской породы и ее помесей с абердин-ангусской и лимузинской / В.Н. Лукьянов // Главный зоотехник. – 2017. – № 1. – С. 12-20.
117. Лукьянов, В.Н. Рост мускулатуры помесных бычков и факторы, его обуславливающие / В.Н. Лукьянов, И.П. Прохоров, А.Н. Пикуль // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии – 2015. – № 1. – С. 56-68.
118. Лукьянов, В.Н. Экстерьерные особенности и мясная продуктивность помесных бычков в зависимости от уровня кормления / В.Н. Лукьянов, И.П. Прохоров // Главный зоотехник. – 2016. – № 5. – С. 35-44.
119. Лукьянов, В.Н. Экономическая эффективность производства говядины в зависимости от уровня кормления чистопородных черно-пестрых и помесных бычков / В.Н. Лукьянов, А.Н. Пикуль // Зоотехния. – 2016. – № 8. – С. 19-22.
120. Лушников, Н. Состояние отрасли и современные тенденции развития животноводства / Н. Лушников, А. Подгорбунских, Н. Костомахин // Главный зоотехник. – 2016. – №5. – С. 7–18.
121. Макарец, Н. Г. Кормление сельскохозяйственных животных / Н. Г. Макарец. — Калуга: Ноосфера, 2012. — 641 с.
122. Макарец, Н.Г. Технология производства и переработки животноводческой продукции / Н.Г. Макарец. - Под общей ред. Н.Г. Макарева; 2-е изд., стереотипное. – Калуга: «Манускрипт», 2005. – 688 с.
123. Максименко, Т.И. Формирование мясных качеств у помесей, полученных от скрещивания коров черно-пестрой породы с производителями пород: кианская, шароле, конвертер: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.04 / Т.И. Максименко. – Львов, 1980. – 216 с.

124. Максимюк, Н.Н. Физиология кормления животных: Теория питания, прием корма, особенности пищеварения / Н.Н. Максимюк, В.Г. Скопичев. – СПб.: Издательство «Лань», 2004. – 256 с.
125. Маноенков, В. Кормовая база – залог развития животноводства / В. Маноенков // Животноводство России. – 2013. – №6. – С. 6–7.
126. Маслюк, А.Н. Эффективность совместного применения премикса и синбиотической добавки в кормлении коров / А.Н. Маслюк // Аграрное образование и наука. – 2018. – № 4. – С. 2. – EDN YMHNQNN.
127. Машкина, Е.И. Влияние витаминно-минерального питания на развитие телят-молочников / Е.И. Машкина, Е.С. Степаненко // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2017. – № 3(149). – С. 111-115. – EDN YFPRNP.
128. Машкина, Е.И. Кормление телят в молочный период с применением витаминно-минеральных добавок / Е.И. Машкина, Е.С. Степаненко // Инновации и продовольственная безопасность. – 2017. – № 3(17). – С. 85-88. – EDN ZVZPPN.
129. Мещеров, Р.К. Энергетическое питание высокопродуктивных коров / Р.К. Мещеров // Рац Вет Информ (Рацион и Ветеринария). – 2011. – № 8. – С. 28–29
130. Микроэлементы в органической форме в кормлении бычков / В.Ф. Радчиков, В.П. Цай, А.Н. Кот [и др.] // Сборник научных трудов СевероКавказского научно-исследовательского института животноводства. – 2017. – Т. 6. – № 2. – С. 239-244. – EDN ZDYITP.
131. Мобильные измерительные системы как инструмент для достоверного определения параметров экстерьера животных, живой массы и установления их взаимосвязи с интенсивностью роста / С.Д. Батанов, О.С. Старостина, М.М. Лекомцев [и др.] // Аграрная наука – 2022. - № 11. – С. 141–146.
132. Мороз, М.Т. Адаптация потребностей молодняка к реальным условиям кормления / М.Т. Мороз, И.А. Марк, В.И. Саморуков // Известия Санкт-

- Петербургского государственного аграрного университета. – 2019. – № 56. – С. 93-99.
133. Мороз, М.Т. Кормление крупного рогатого скота / М.Т. Мороз. – СПб., 2011. – 280 с.
134. Мороз, М. Т. Кормление молодняка и высокопродуктивных коров в условиях интенсивных технологий / М.Т. Мороз. – Изд. второе, доп. и перераб. – СПб., 2007. – 186 с.
135. Морозов, В.Г. Пивная дробина в кормлении молодняка КРС / В.Г. Морозов // Кормопроизводство. — 2021. — № 8. — С. 40–44.
136. Мясная продуктивность и технологические свойства говядины, полученной от молодняка разных пород, в условиях интенсивного доращивания / В.Н. Никулин, В.Н. Приступа, Ю.А. Колосов [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2020. - №3 - (83). - С. 285-291.
137. Мясная продуктивность чистопородных и помесных бычков калмыцкой и мандолонгской пород / С.В. Карамаев, А.С. Карамаева, Х.З. Валитов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. №2. С. 38-45.
138. Никитин, А.И. Жмыхи как источник протеина и фосфолипидов / А.И.Никитин // Кормление сельскохозяйственных животных. — 2022. — № 7. — С. 27–31.
139. Николаев, С.Л. Биологическая ценность протеина в кормах / С.Л. Николаев // Зоотехния. — 2020. — № 2. — С. 18–22.
140. Николаев, С.Л. Применение БВМД в рационах бычков на откорме / С.Л. Николаев // Ветеринария. — 2018. — № 9. — С. 44–48.
141. Нурбекова, А.А. Биохимические показатели крови как прогнозирующий фактор продуктивности молодняка герефордской породы / А.А. Нурбекова, Н.В. Фомина, М.А. Дерхо // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. -2008. - Т. 192. - С. 352.

142. Опарин, А.И. Роль белка в обмене веществ / А.И. Опарин // Биохимия животных. — 1952. — Т. 3. — С. 112–125.
143. Оптимизация рационов молочных коров по сырому протеину / Н.В. Папуша, Н.Н. Бермагамбетова, Б.Ж. Кубекова и др. // Аграрная наука. — 2023. — № 11. — С. 46-53. DOI: <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2023-376-11-46-53>.
144. Особенности роста и развития чистопородного и помесного молодняка абердин-ангусской и черно-пестрой пород / А.А. Лекомцева, С.Д. Батанов, О.С. Старостина [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. — 2025. — № 2 (80). — С. 305-314.
145. Пелевина, Г.А. Выращивание молодняка абердин-ангусской породы крупного рогатого скота / Г.А. Пелевина, И.В. Власова, Д.С. Макарова // Ветеринарно-санитарные аспекты качества и безопасности сельскохозяйственной продукции: Материалы V международной научно-практической конференции, Воронеж, 16 декабря 2021 года. Том Часть 2. — Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2021. — С. 265 — 268.
146. Переваримость и использование питательных веществ рационов при скормливании бычкам злакового силоса, заготовленного с использованием препарата «Кормоплюс» / В.Ф. Радчиков, И.Ф. Горлов, Н.Н. Мороз [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси. — 2023. — Т. 58. — № 2. — С. 35-45. — EDN SKLMVR.
147. Переваримость питательных веществ в рационе телят в зависимости от уровня наночастиц селена и аспарагината кобальта / И. И. Калюжный, С.П. Москаленко, В.В. Салаутин [и др.] // Аграрный научный журнал. — 2023. — № 10. — С. 115-118. — DOI: [10.28983/asj.y2023i10pp115-118](https://doi.org/10.28983/asj.y2023i10pp115-118). — EDN UCXCQO.
148. Петров, А.В. Аминокислотный состав кормовых компонентов / А.В. Петров, М.Н. Сидорова // Кормление сельскохозяйственных животных. — 2021. — № 4. — С. 15–19.

149. Петров, Е.Б. Технологические и экономические аспекты производства говядины: рекомендации / Е.Б. Петров, А.И. Чертопляс, Ю. Кранц // — Москва: ФГНУ «Росинформагротех», 2007. — 36 с.
150. Петров, Н.В. Оптимизация белкового питания бычков и качество говядины / Н.В. Петров, С.Г. Иванов // Зоотехния. — 2017. — № 6. — С. 18–22.
151. Пикуль, А.Н. Рост, развитие и мясная продуктивность бычков симментальской породы и ее помесей с шаролеизской и мясной симментальской: автореф. дис. ... канд. с.-х наук: 06.02.04 / А.Н. Пикуль. — Москва, 2009. — 22 с.
152. Повышение молочной и мясной продуктивности крупного рогатого скота при использовании биологически активных веществ / О.А Краснова, С.Д. Батанов, Я.З. Лебенгарц // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство, 2018. № 5. С. 20-36.
153. Показатели качества мяса, полученного от бычков черно-пестрой породы в зависимости от типа телосложения / С.Д. Батанов, О.С. Старостина, М.М. Лекомцев [и др.] //Реализация приоритетных программ развития АПК: материалы X Международной научно-практической конференции, посвященная памяти заслуженного деятеля науки РФ и КБР, профессора Бориса Хажмуратовича Жерукова. Нальчик. — 2022. — С. 137–140.
154. Полковникова, В.И. Молочная продуктивность коров при применении белково-витаминно-минерального премикса «Экомакс Стандарт» в ФГУП УОХ «Липовая гора» / В.И. Полковникова, Е.Ф. Фаттыхова // Пермский аграрный вестник. — 2013. — № 2(2). — С. 34-38. — EDN RAWPJB.
155. Половников, С.Г. Особенности формирования мясной продуктивности у бычков черно-пестрой породы и ее помесей с мясными породами: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.04 / С.Г. Половников. — Троицк, 2008. — 23 с

156. Продуктивные качества бычков, потребляющих консервированный сенаж / Х.Х. Тагиров, И.В. Миронова, Е.В. Позднякова [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. 2019. № 3. С. 33-35.
157. Промышленное скрещивание как основной резерв получения высококачественной говядины в молочном скотоводстве / С.Д. Батанов, О.С. Старостина, И.А. Баранова и [др.] // Молочное и мясное скотоводство. 2022. № 5. С. 13-16.
158. Прохоров, И.П. Влияние различного уровня кормления на рост мускулатуры туш бычков черно-пестрой породы и ее помесей с лимузинской / И.П. Прохоров, В.Н. Лукьянов // Научное обозрение. – 2015. – № 12. – С. 10-18.
159. Пути повышения продуктивных качеств крупного рогатого скота и перспективы развития специализированного мясного скотоводства в Воронежской области / И.В. Власова, А.В. Востроилов, В.А. Сафонов, С.М. Сулейманов // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. —2024. — Т. 54, № 11(312). — С. 94-101. — DOI 10.26898/0370-8799-2024-11-9.
160. Пути эффективного развития мясного скотоводства в России / Осянин Д.Н., канд. эконом. наук, Небурчилова Н.Ф., канд. эконом. наук, Петрунина И.В. Все о мясе. №5. 2018. Стр.50-53.
161. Ребус, В.А. Нерасщепляемый протеин в рационах бычков / В.А. Ребус // Животноводство. — 2009. — № 12. — С. 24–28.
162. Рогов, И.А. Общая технология получения и переработки мяса / И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Г.П. Казюлин. – М.: Колос, 2000. – 367 с.
163. Родионов, В.Г. Технология производства и переработки животноводческой продукции / Г.В. Родионов, Л.П. Табакова, Г.П. Табаков. – М.: КолосС, - 2005. – 512 с.
164. Романова, Т.А. Совершенствование организации производства говядины в России / Т.А. Романова // Международный сельскохозяйственный журнал. — 2016. — № 1. — С. 34—36.

165. Рост, развитие и мясная продуктивность бычков симментальской породы и её помесей с герефордской и шаролеизской. / И.П. Прохоров, В.Н. Лукьянов, А.Н. Пикуль // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2014. № 4. С. 74-89.
166. Рубцовое пищеварение у коров при использовании в рационах разных видов силоса / А.И. Андреев, А.А. Менькова, В.И. Ерофеев, В.Н. Шилов // Ветеринарный врач. – 2020. – № 1. – С. 28-33. – DOI: 10.33632/1998-698X.2020-1-28-33. – EDN WLCIRE.
167. Сеин, О.Б. Регуляция физиологических функций у животных / О.Б. Сеин, Н.И. Жеребилов. – Л.: Лань, 2009. – 288 с.
168. Сечин В.А. Нормированное кормление сельскохозяйственных животных. Оренбург, 2006. 156 с.
169. Смирнов, Д.К. Соевый и подсолнечный шроты в кормлении КРС / Д.К. Смирнов // Кормопроизводство. — 2023. — № 2. — С. 35–39.
170. Смирнова, В.В. Оценка технологий производства говядины в молочном и мясном скотоводстве / В.В. Смирнова, С.Л. Сафронов // Известия Санкт—Петербургского государственного аграрного университета. — 2016. — № 43. — С. 113—117.
171. Совершенствование методов разведения – основной фактор эволюции стад крупного рогатого скота / С.Д. Батанов, О.С. Старостина, М.М. Лекомцев [и др.] // Вклад молодых ученых в реализацию приоритетных направлений развития аграрной науки: материалы Национальной научно-практической конференции молодых ученых. Ижевск. – 2021. – С. 70–74.
172. Совершенствование системы кормления в мясном скотоводстве / А.А. Лекомцева, К.Ю. Кузнецов, С.Д. Батанов, О.С. Старостина // В сборнике: Аграрное образование и наука - в развитии отраслей животноводства: Материалы Международной науч.-практ. конф., посвященной 75-летию заслуженного работника сельского хозяйства РФ, почетного работника ВПО РФ, лауреата государственной премии УР, ректора ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

- (2001-2021 гг.), доктора сельскохозяйственных наук, профессора Александра Ивановича Любимова, 2025 г. – Ижевск, 2025. – С. 49-53.
173. Соколов, П.В. Рапсовый шрот в рационах животных / П.В. Соколов // Кормление сельскохозяйственных животных. — 2023. — № 5. — С. 42–46.
174. Состояние мясного скотоводства в российской федерации: реалии и перспективы / И.М. Дунин, С.Е. Тяпугин, Р.К. Мещеров и [др.] // Молочное и мясное скотоводство. 2020. № 2. С. 2-7.
175. Состояние племенной базы абердин-ангусского скота в хозяйствах Российской Федерации / А.В. Дюльдина, Л.П. Боголюбова, Е.Е. Тяпугин [и др.] // Зоотехния. 2019. №5. С.7-11.
176. Тагиров, Х.Х. Влияние пробиотика «Кормозим-П» на микрофлору кишечника и гематологические показатели молочных телят / Х.Х. Тагиров, Ф.С. Хазиахметов, Е.М. Андриянова // Животноводство и кормопроизводство. – 2023. – №106(2). – С.176-184.
177. Томмэ, М.Ф. Белковое питание животных / М.Ф. Томмэ. — М.: Колос, 1969. — 320 с.
178. Топорова, Л. Эффективность органических добавок в кормлении животных / Л. Топорова, С. Серебрянников, В. Галашов, и др. // Главный зоотехник. – 2012. – №1. – С. 16–26.
179. Топорова, Л.В. Механизмы регулирования потребления корма / Л.В. Топорова, И.В. Топорова // Животноводство России. – 2007. - №8. – С. 11 – 12.
180. Топорова, Л.В. Сбалансированное кормление высокопродуктивных животных – основа профилактики и лечения нарушения обмена веществ / Л.В. Топорова, В.В. Андреев, А.В. Архипов и др. // Матер. науч.-произв. семинара. – Дубровицы: ВИЖ, 2010. – С. 51 – 62.
181. Торжков, Н.И. Состав крови как показатель продуктивности животных разных генотипов / Н.И. Торжков, С.Д. Полищук, В.В. Иноземцев // Зоотехния. – 2008. – №3. – С. 17-18.

182. Трухачев, В.И. Продуктивность и физико-химический состав молока при использовании в рационе лактирующих коров многокомпонентной кормовой добавки / В.И. Трухачев, Н.П. Буряков, А.Н. Швыдков // Зоотехния. – 2022. - №1. – С. 2 – 7.
183. Трухачев, В.И. Продуктивность молодняка крупного рогатого скота при скармливании силоса из сорго сахарного в смеси с высокобелковыми кормовыми культурами [Текст] / В.И. Трухачев, Р.И. Кудашев, Е.А. Половец // Достижения науки и техники АПК. — 2010. — № 11. — с. 68 — 69.
184. Тюренкова, Е.Н. Основные нарушения обмена веществ: Практические рекомендации / Е.Н. Тюренкова, М.Т. Мороз, Е.А. Олексиевич. – СПб., 2013. – 83 с
185. Убойные качества бычков черно-пестрой породы в зависимости от типа телосложения / М.М. Лекомцев, С.Д. Батанов, О.С. Старостина [и др.] //Актуальные аспекты повышения племенных и продуктивных качеств животных: материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения кандидата сельскохозяйственных наук, доцента кафедры частного животноводства А. П. Степашкина. Ижевск. – 2022. – С. 35 – 39.
186. Угорец, В.И. Влияние характера кормления на показатели крови и рубцовое пищеварение бычков / В.И. Угорец, Р.Д. Албегонова, Л.П. Икоева // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2014. – Т. 51. – № 2. – С. 98-103. – EDN SFLBVD
187. Уразаев Н.А., Никитин А.В. Сельскохозяйственная экология / Н.А. Уразаев, А.В. Никитин // М: Агропромиздат, 2000. — с. 196.
188. Усовершенствованная технология кормления высокопродуктивного крупного рогатого скота с использованием кормовых средств нового поколения / Ю.Я. Кравайнис, А.В. Коновалов, Р.С. Кравайне, А.А. Богданова, А.А. Алексеев, Г.К. Ошкина, А.А. Паюта –Ярославль: Канцлер, 2020. – 56 с.
189. Фёдоров, С.Н. Мясокостная мука как источник протеина и минералов / С.Н. Фёдоров // Зоотехния. — 2023. — № 7. — С. 29–33.

190. Формирование мясной продуктивности молодняка абердин ангусской породы при использовании в рационах кормовой добавки Актив Про / А.А. Лекомцева, С.Д. Батанов, О.С. Старостина [и др.] // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии – 2026. – № 2 (86). – С. 115-124.
191. Хазиахметов, Ф.С. Нормированное кормление сельскохозяйственных животных / Ф.С. Хазиахметов, Б.Г. Шарифьянов, Р.А. Галлямов. – СанктПетербург: Изд-во «Лань», 2005. – 272 с.
192. Хазиахметов, Ф.С. Рациональное кормление животных / Ф.С. Хазиахметов. – Санкт-Петербург. – М. – Краснодар: «Лань», 2011. – 361 с.
193. Харитонов, Е. Принципы составления рационов при разном качестве основных кормов/ Е. Харитонов // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – спецвыпуск. – С. 27–30.
194. Чехранова, С.В. Влияние премиксов на рост и развитие молодняка крупного рогатого скота / С.В. Чехранова, С.И. Николаев, В.В. Ионов, С.Н. Куприянов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2022. № 3 (209). С. 47–51.
195. Чинаров, Ю.И. Основы оптимизации отраслевой структуры животноводства и кормопроизводства / Ю.И. Чинаров // Зоотехния. – 2005. – № 2. – С. 2-6.
196. Шамидова М.М., Грикшас С.А. Продуктивность и качество мяса бычков черно-пестрой, абердин ангусской и герефордской пород//Аграрный вестник Урала, 2015.
197. Шамидова М.М., Грикшас С.А., Воронин А.Н. Рост и развитие бычков абердин-ангусской и герефордской пород// Главный зоотехник, 2015.- № 2.- С.3 – 7.
198. Шевхужев, А.Ф. Влияние технологий выращивания на формирование экстерьера бычков различных генотипов / А.Ф. Шевхужев, Р.А. Улимбашева // Животноводство Юга России. — 2015. — № 2(4). — С. 10- 12.

199. Шевхужев, А.Ф. Качественные показатели мяса бычков симментальской породы и помесей с кровностью ($\frac{1}{2}$ симментальская + $\frac{1}{2}$ абердин-ангусская), ($\frac{1}{2}$ симментальская + $\frac{1}{2}$ калмыцкая) / А.Ф. Шевхужев, В.А. Погодаев // Ветеринария Северного Кавказа. — 2024. — № 9. — С. 234- 242. — DOI 10.24412/cl-37120-2024-9-234-242.
200. Шевхужев, А.Ф. Качество мяса, полученного при разных технологиях выращивания бычков / А.Ф. Шевхужев, Р.А. Улимбашева // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. — 2015. — № 3(125). — С. 140-143.
201. Шевхужев, А.Ф. Мясная продуктивность черно-пестрого скота при разных технологиях выращивания и откорма: монография / А.Ф. Шевхужев, М.Б. Улимбашев, Р.А. Улимбашева. — Санкт-Петербург: СПбГАУ, 2017. — 217 с.
202. Шевхужев, А.Ф. Мясное скотоводство и производство говядины / А.Ф. Шевхужев, Г.П. Легошин. — четвертое, стереотипное. — Санкт-Петербург: Издательство "Лань", 2021. — 380 с.
203. Шевхужев, А.Ф. Особенности формирования мясной продуктивности бычков симментальской породы в зависимости от технологии выращивания / А.Ф. Шевхужев, В.А. Погодаев, М.И. Турянская // Труды Кубанского государственного аграрного университета. — 2024. — № 111. — С. 274-281. — DOI 10.21515/1999-1703-111-274-281.
204. Шевхужев, А.Ф. Селекционно-генетические и технологические методы повышения продуктивности мясного скота / А.Ф. Шевхужев, В.А. Погодаев, Л.Н. Скорых. — Ставрополь: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр", 2023. — 196 с.
205. Шевхужев, А.Ф. Эффективность выращивания бычков симментальской породы при разных технологиях содержания / А.Ф. Шевхужев, В.А. Погодаев // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный

- университет). — 2024. — № 3(72). — С. 295-304. — DOI 10.31677/2072-6724-2024-72-3-295-304
206. Экологическая кормовая добавка в рационах телят красно-пестрой породы в молочный период выращивания / Ю.Н. Прытков, А.А. Кистина, Г.Г. Брагин [и др.] // Аграрный научный журнал. — 2021. — № 2. — С. 55-57. — DOI: 10.28983/asj.y2021i2pp55-57. — EDN SZRETJ
207. Эффективность премиксов при высоком уровне минерально-витаминного питания коров на раздое / А.М. Булгаков, Д.А. Булгакова, К.Я. Мотовилов [и др.] // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. — 2023. — № 7(225). — С. 44-49. — DOI: 10.53083/1996-4277-2023-225-7-44-49. — EDN FRWERB.
208. Auerbeck, F. Zucht nur mit objektiven Daten / F. Auerbeck // Fleischrinder Journal. — 2005. - № 3. — S. 8 – 10.
209. Arthington, J. D. Trace mineral nutrition of grazing beef cattle / J. D. Arthington, J. Ranches // Animals. — 2021. — Vol. 11. — Iss. 10. — P. 2767.
210. Baranova, I. Application of mobile systems with various software products to determine animal conformation parameters / I. Baranova, S. Batanov, O. Starostina, M. Lecomcev, S. Dyakin, V. Semenov //Перспективы развития аграрных наук AGROSCIENCE – 2022: Материалы Международной научно-практической конференции. Чебоксары. — 2022. — С. 50.
211. Batanov, S. Mobile measuring systems as a reliable tool to evaluate animal exterior parameters, body weight, and determine the relationship with growth intensity /S. Batanov, O. Starostina, I. Baranova, M. Lecomcev, S. Dyakin, V. Semenov //Перспективы развития аграрных наук AGROSCIENCE - 2022: Материалы Международной научно-практической конференции. Чебоксары. — 2022. — С. 51.
212. Chambaz, A. Characteristics of steers of six beef fattened from eight month of age and slaughtered at a level of intramuscular fat. I: Growth performance and carcass quality / A. Chambaz, I. Morel, M.R.L. Scheeder, M. Kreuzer, P. Dufey. - Arch. Tierz., Dummerstorf 44 (2001a). — 2001. — P. 395-411

213. Cheng, W. Marbling Analysis for Evaluating Meat Quality: Methods and Techniques / W. Cheng, J.-H. Cheng, D.-W. Sun, H. Pu // *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. – 2015. – 14 (5). – P. 523-535.
214. Chilimar, S. Meat productivity of the new type black and white cattle / S. Chilimar // *Lucraristiintifice. Ser. D 52 The 38th International session of scientific communication of the Faculty of animal science. Bucharest*. - 2009. - Vol. 52. - P. 188-190.
215. G Keane, P. Allen, Effects of production system intensity on performance, carcass composition and meat quality of beef cattle, *Livestock Production Science*, Volume 56, Issue 3, 1998, Pages 203—214
216. Gociman I Исследование эволюции абердин ангусской породы в Румынии / Ioan Teodor Gociman, Emil Gheorghe, Stelian Mărginean, Carmen Georgeta Bărăităreanu // *Наука о животных*. - 2019. - №2. – С. 145-149.)
217. Анализ рынка кормов. Производство кормов для сельскохозяйственных животных в России - https://idmarketing.ru/catalog/selskoe_hozjajstvo/proizvodstvo_kormov_dlja_zhivotnyh/rossiyskiy-ryinok-kormov-i-kormovyih-dobavok-dlya-s-h-jivotnyih-v-2021-1-kv-2024-gg-1263/ (дата обращения 11.05.2026).
218. Kharitonov E.L., Ostrenko K.S., Lemiasheuski V.O., Galochkina V.P. Prevention of protein deficiency in dairy bull calves during fattening. // *E3S Web conf.: topical problems of agriculture, civil and environmental engineering. Moscow*, 2020. Vol. 224. 04046.
219. Laborde, F.L. Breed effects on growth performance, carcass characteristics, fatty acid composition, and palatability attributes in finishing steers / F.L. Laborde, I.J. Mandell // *J. anim. Sc.* – 2001. – Vol. 79. - № 2. - P. 7.
220. Lukyanov, V.N. Features of body height and skeletogeny of carcasses of black and motley and bull-calves depending on feeding level / V.N. Lukyanov, M.M. Ertuev, I.P. Prokhorov, A.N. Pikul // *Russian Journal of agricultural and socio-economic sciences*. – 2017. – № 4(64). – pp. 248-256. (in Russian)

221. Machado, P.A.S. Performance, energy and protein requirements of beef cattle grazing supplemented / P.A.S. Machado, F.S.C. Valadares, R.F.D. Valadares // Arq. Brasil. Med. Veter. Zootecn. - 2012. - T. 64. №3. - P. 683-692.
222. Nutrient requirements of dairy cattle: 2001 / National Research Council, Committee on Animal Nutrition, Subcommittee on Dairy Cattle Nutrition. – National Academies Press, 2001.
223. O’Grady, J. F. et al. Regulating rumen degradable protein in beef cattle diets / J. F. O’Grady [et al.] // Journal of Animal Science. — 2008. — Vol. 86, № 3. — P. 612–620.
224. Ragimov, G.I. Productive and meat qualities in bulls of different breeds and there hubrids / G.I. Ragimov // Book of Abstracts of the 53-rd Annual Meeting of the European Association for Animal Production. – Cairo. – Egypt. – 1-4 September, 2002. – № 4. – P. 72-76.)
225. Röhe, R. Bedeutung der Varianzkomponentenschätzung für die Zucht von landwirtschaftlichen Nutztieren – eine Übersicht / R. Röhe, J. Krieter, R. Preisinger // Arch. Tierz. - Dummerstorf 43. – 2000. - P. 523 – 534.
226. Van Emon, M. Impacts of bovine trace mineral supplementation on maternal and offspring production and health / M. Van Emon, C. Sanford, S. McCoski // Animals. – 2020. – Vol. 10. – Iss. 12. – P. 2404
227. Wolfová, M. Effect of subsidy regimes on economic values of functional traits in beef cattle breeding / M. Wolfová, J. Přibyl, J. Wolf, R. Zahradková // J. Anim. Breed. Genet. 123. – 2006. - P. 97 – 104.
228. Zakharenko N.A. Peculiarities of ammonia metabolism in tissues of newborn animals in normal conditions and in case of indigestion. // Ukr. Biokhim. Zh. 1992. Vol. 64. nr 3. P:67-72.

ПРИЛОЖЕНИЯ



КОРМОВОЙ КОНЦЕНТРАТ

КАУФИТ АКТИВ ПРО



Назначение

Оптимизация рационов высокопродуктивных животных по протеину и его фракциям



Приложение 1

Действие продукта

- Круглая форма исключает пыльность при использовании и большие потери при загрузке
- Имеет приятный запах и хорошо потребляется животными
- Использование антиоксиданта в составе обеспечивает продолжительный 6-месячный срок хранения
- Не требует приучения
- Не содержит антибиотики, стимуляторы роста, гормональные препараты и ГМО

Период применения

В течение всей лактации и откорма

Состав

Мука кровяная (птица), отруби пшеничные, ароматизатор, антиоксидант

Вид

Крупка

Рекомендуемая норма ввода

до 3 кг /гол/сутки

Гарантируемые показатели в 1 кг

Показатель	Количество		
Сырой протеин	55%	Влажность	12%
Обменная энергия	8,5 МДж	Хлористый натрий	0,10%
Лизин	3,30 %	Фосфор	0,30%
Метионин + цистин	0,40%	Сырая клетчатка	10%
Кальций	0,10%		

Преимущества

- Стабильно повышает надой и привесы: благодаря высокому содержанию сырого протеина -55%, из них до 80% его транзитной фракции. Транзитный протеин усваивается в кишечнике, а не теряется в рубце, вы получаете максимальную отдачу от белка.
- Повышает качество молока (рост белка в молоке!): высокий уровень биодоступного лизина – ключевой аминокислоты для синтеза молочного белка.
- Снижает затраты на кормление: высокая усвояемость протеина означает, что меньше дорогого белка уходит в навоз.
- Упрощает работу и экономит время: круглая форма обеспечивает удобство.
- Гарантирует высокую поедаемость, в том числе и рациона в целом: специальный ароматизатор делает корм особенно привлекательным даже в периоды жары, смены рациона или стресса.
- Быстрая окупаемость и повышение прибыли: синергия всех компонентов (транзитный протеин, лизин, ароматизатор, форма) работает на максимальную продуктивность при оптимизации затрат

БЕЗ АНТИБИОТИКОВ

Заявка на проведение исследований

Ректору ФГБОУ ВО Удмуртский ГАУ
Брачихину А.А.
индивидуального предпринимателя
Кунаевой Т.В.

Уважаемый Андрей Александрович!

Просим Вас оказать содействие в проведении исследований по теме:
«Разработка технологических приемов в кормлении и использование
кормовых добавок с целью повышения протеинового питания откормочного
молодняка мясного скота в условиях ИП (КФХ) Кунаева Т.В.» в рамках
исследований планируем изучение динамики изменения мясной
продуктивности, пищевой и биологической ценности говядины, а также будет
обоснована экономическая целесообразность внедрения инновационных
технологий кормления мясного скота.

19.12.2024г

Кунаева Т.В.



Кунаева Т.В.

Акт внедрения

«СОГЛАСОВАНО»

Проректор по научной работе и
стратегическому развитию ФГБОУ ВО
Удмуртский ГАУ
С.И. Кокорев



«УТВЕРЖДАЮ»

Глава ИП (КФХ) Кунаева Татьяна
Владимировна Глазовского района
Удмуртской Республики



05 2026 г

АКТ ВНЕДРЕНИЯ

результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских
и технологических работ в высших учебных заведениях

Заказчик ИП (КФХ) Кунаева Татьяна Владимировна Глазовского района
Удмуртской Республики

(наименование организации)

Т.В. Кунаева

(Ф.И.О. руководителя организации)

Настоящим актом подтверждается, что результаты работы по теме «Разработка
технологических приемов в кормлении и использование кормовых добавок с
целью повышения протеинового питания откормочного молодняка мясного
скота в условиях ИП (КФХ) Кунаева Т.В.»

(наименование темы, № гос. регистрации)

выполненной ФГБОУ ВО Удмуртский ГАУ

(наименование вуза, НИИ, КБ)

стоимостью 400 000 руб. (Четыреста тысяч рублей) 00 копеек

(цифрами и прописью)

выполняемой в 2024-2025 г.г.

(сроки выполнения)

внедрены в ИП (КФХ) Кунаева Татьяна Владимировна Глазовского района
Удмуртской Республики

(наименование предприятия, где осуществлялось внедрение)

1. Вид внедренных результатов технология кормления крупного рогатого скота
мясных пород

(эксплуатация изделия, работы, технологии); производство (изделия, работы, технологии)

2. Характеристика масштаба внедрения серийное

(уникальное, единичное, партия, опытное, массовое, серийное)

3. Форма внедрения: новые технологии

Методика (метод): новые технологии, новые методы, оценка продуктивных качеств животных, пищевой и биологической ценности говядины

4. Новизна результатов научно-исследовательских работ:

качественно-новые

(принципиально-новые, качественно-новые, модификация старых разработок)

Внедрено:

В цех выращивания молодняка, цех откорма молодняка

(участок, цех, процесс)

5. Экономический эффект от внедрения НИОКР: ежегодный дополнительный доход предприятия составит 720000 руб. (Семьсот двадцать тысяч рублей) 00 копеек

От вуза

Декан факультета
Хардина Е.В.

Руководитель НИИ
Батанов С.Д.

От предприятия

Ответственный за внедрение,
зоотехник

А.А. Лекомцева

Результаты контрольного убоя бычков контрольной группы

Чуринский МПЦ
ИП Федоров С.Г.
ИНН 590600114850
427630, УР, Глазовский р-н, д. Чура,
ул.Центральная, 2а



Протокол испытаний № 1 от 29.05.2025г.

1. Заказчик: Лекомцева Александра Александровна,
2. Фактический адрес заказчика: УР, Глазовский район, д. Митино, ул. Северная, 5а
3. Юридический адрес заказчика: УР, Глазовский район, д. Митино, ул. Северная, 5а
4. Объект испытаний: КРС (быки контрольная группа: 2358, 2402, 2344), Абердин-ангусская
7. Дата и время поступления образца (пробы)/ дата окончания испытаний: 29.05.2025, 9:00ч
8. Дата, время и место отбора образца (пробы): 29.05.2025, 9:00ч.
9. Отбор проб произвел: профессор С.Д. Батанов
10. Цель испытаний: производственный контроль
11. НД на продукцию, регламентирующие показатели качества и безопасности: ГОСТ Р 54315-2011, ТР ТС 01/2011, ТР ТС 034/2013
13. Условия выполнения испытаний:-
14. Результаты испытаний:

Показатель	Идентификационный номер животного		
	2358	2402	2344
Живая масса, кг	475	438	499
Предубойная живая масса, кг	462	425	485
Масса туши, кг	261	244,5	275,5
Масса внутреннего жира, кг	12,8	12,3	13,9
Убойная масса, кг	274	264,4	282,5
Масса шкуры, кг	37,3	36,4	38,6
Масса субпродуктов			
1 категория:			
Язык, кг	1,07	0,95	1,21
Печень, кг	5,92	5,64	6,34
Почки, кг	1,28	1,03	1,54
Сердце, кг	1,9	1,52	2,15
Диафрагма, кг	2,4	2,04	2,64
Хвост, кг	1,08	0,99	1,59
2 категория:			
Голова (без языка), кг	12,3	12,03	12,48
Легкие, кг	2,8	2,62	3,09
Селезенка, кг	0,84	0,67	1,09
Ноги (с путовым суставом), кг	9,5	9,29	10,4
Уши, кг	0,94	0,78	1,19
Семенники, кг	0,41	0,37	0,48
Масса правой полутуши, кг	131,0	122,8	137,3
Масса передней четверти, кг	69,8	64,3	75,1
Масса задней четверти, кг	61,2	58,5	62,2
Площадь мышечного глазка, см ²	79,4	76,5	82,1

Руководитель:

С.Г.Федоров

Результаты контрольного убоя бычков 1 опытной группы

Чуринский МПЦ
ИП Федоров С.Г.
ИНН 590600114850
427630, УР, Глазовский р-н, д. Чура,
ул.Центральная, 2а



Протокол испытаний № 2 от 29.05.2025г.

1. Заказчик: Лекомцева Александра Александровна,
2. Фактический адрес заказчика: УР, Глазовский район, д. Митино, ул. Северная, 5а
3. Юридический адрес заказчика: УР, Глазовский район, д. Митино, ул. Северная, 5а
4. Объект испытаний: КРС (быки опытная группа 1: 2342, 2350, 2345), Абердин-ангусская
7. Дата и время поступления образца (пробы)/ дата окончания испытаний: 29.05.2025, 9:00ч
8. Дата, время и место отбора образца (пробы): 29.05.2025, 9:00ч.
9. Отбор проб произвел: профессор С.Д. Батанов
10. Цель испытаний: производственный контроль
11. НД на продукцию, регламентирующие показатели качества и безопасности: ГОСТ Р 54315-2011, ТР ТС 01/2011, ТР ТС 034/2013
13. Условия выполнения испытаний:-
14. Результаты испытаний:

Показатель	Идентификационный номер животного		
	2342	2350	2345
Живая масса, кг	490	525	462
Предубойная живая масса, кг	469	507	450
Масса туши, кг	275,1	290,3	258,8
Масса внутреннего жира, кг	15,1	15,5	14,6
Убойная масса, кг	293	298,9	285,8
Масса шкуры, кг	37,2	38,5	36,2
Масса субпродуктов			
1 категория:			
Язык, кг	1,15	1,35	1,01
Печень, кг	6,55	6,71	6,39
Почки, кг	1,12	1,31	0,97
Сердце, кг	1,63	1,87	1,48
Диафрагма, кг	2,4	2,69	2,34
Хвост, кг	1,32	1,52	1,18
2 категория:			
Голова (без языка), кг	12,3	12,52	12,03
Легкие, кг	2,95	3,31	2,68
Селезенка, кг	1,1	1,28	0,79
Ноги (с путовым суставом), кг	9,9	10,19	9,62
Уши, кг	0,94	1,12	0,81
Семенники, кг	0,55	0,71	0,48
Масса правой полутуши, кг	137,6	145,3	129,7
Масса передней четверти, кг	79,5	83,7	72,2
Масса задней четверти, кг	58,1	61,6	57,5
Площадь мышечного глазка, см ²	86,1	89,7	83,5

Руководитель:

С.Г.Федоров

Результаты контрольного убоя бычков 2 опытной группы

Чуринский МПЦ
ИП Федоров С.Г.
ИНН 590600114850
427630, УР, Глазовский р-н, д. Чура,
ул. Центральная, 2а



Протокол испытаний № 3 от 29.05.2025г.

1. Заказчик: Лекомцева Александра Александровна,
2. Фактический адрес заказчика: УР, Глазовский район, д. Митино, ул. Северная, 5а
3. Юридический адрес заказчика: УР, Глазовский район, д. Митино, ул. Северная, 5а
4. Объект испытаний: КРС (быки опытная группа 2: 2348, 2346, 2354), Абердин-ангусская
7. Дата и время поступления образца (пробы)/ дата окончания испытаний: 29.05.2025, 9:00ч
8. Дата, время и место отбора образца (пробы): 29.05.2025, 9:00ч.
9. Отбор проб произвел: профессор С.Д. Батанов
10. Цель испытаний: производственный контроль
11. НД на продукцию, регламентирующие показатели качества и безопасности: ГОСТ Р 54315-2011, ТР ТС 01/2011, ТР ТС 034/2013
13. Условия выполнения испытаний:-
14. Результаты испытаний:

Показатель	Идентификационный номер животного		
	2348	2346	2354
Живая масса, кг	511	489	547
Предубойная живая масса, кг	497	477	529
Масса туши, кг	288	269,7	304,9
Масса внутреннего жира, кг	16,3	15,7	17,1
Убойная масса, кг	305	297,4	311,2
Масса шкуры, кг	39,3	38,4	40,5
Масса субпродуктов			
1 категория:			
Язык, кг	1,2	0,95	1,49
Печень, кг	6,91	6,77	7,21
Почки, кг	1,3	1,12	1,46
Сердце, кг	1,9	1,79	2,21
Диафрагма, кг	2,98	2,74	3,15
Хвост, кг	1,43	1,28	1,61
2 категория:			
Голова (без языка), кг	12,8	12,49	13,04
Легкие, кг	2,99	2,79	3,22
Селезенка, кг	1,1	0,94	1,18
Ноги (с путовым суставом), кг	9,5	9,75	10,21
Уши, кг	0,94	0,79	1,14
Семенники, кг	0,7	0,67	0,75
Масса правой полутуши, кг	144	134,5	152,7
Масса передней четверти, кг	82,3	75,2	89,9
Масса задней четверти, кг	61,7	59,3	62,8
Площадь мышечного глазка, см ²	86,1	87,9	93,3

Руководитель:

С.Г.Федоров

Результаты контрольного убоя телок контрольной группы

Чуринский МПЦ
ИП Федоров С.Г.
ИНН 590600114850
427630, УР, Глазовский р-н, д. Чура,
ул.Центральная, 2а



Протокол испытаний № 4 от 29.05.2025г.

1. Заказчик: Лекомцева Александра Александровна,
2. Фактический адрес заказчика: УР, Глазовский район, д. Митино, ул. Северная, 3а
3. Юридический адрес заказчика: УР, Глазовский район, д. Митино, ул. Северная, 5а
4. Объект испытаний: КРС (телки контрольная группа: 2412, 2356, 2349), Абердин-ангусская
7. Дата и время поступления образца (пробы)/ дата окончания испытаний: 29.05.2025, 9:00ч
8. Дата, время и место отбора образца (пробы): 29.05.2025, 9:00ч.
9. Отбор проб произвел: профессор С.Д. Батанов
10. Цель испытаний: производственный контроль
11. НД на продукцию, регламентирующие показатели качества и безопасности: ГОСТ Р 54315-2011, ТР ТС 01/2011, ТР ТС 034/2013
13. Условия выполнения испытаний:-
14. Результаты испытаний:

Показатель	Идентификационный номер животного		
	2412	2356	2349
Живая масса, кг	422	385	449
Предубойная живая масса, кг	413	392	428
Масса туши, кг	216	198,7	234,8
Масса внутреннего жира, кг	13,0	12,3	13,5
Убойная масса, кг	229	212,4	248,3
Масса шкуры, кг	27,6	25,7	34,1
Масса субпродуктов			
1 категория:			
Язык, кг	0,98	0,78	1,21
Печень, кг	4,01	3,78	4,19
Почки, кг	1,02	0,95	1,18
Сердце, кг	1,31	1,18	1,41
Диафрагма, кг	1,56	1,42	1,74
Хвост, кг	0,81	0,58	0,94
2 категория:			
Голова (без языка), кг	8,67	8,31	9,08
Легкие, кг	1,8	1,64	2,09
Селезенка, кг	0,61	0,34	0,79
Ноги (с путовым суставом), кг	6,33	6,09	7,08
Уши, кг	0,5	0,38	0,66
Вымя, кг	2,65	2,41	2,89
Масса правой полутуши, кг	108,4	99,5	117,6
Масса передней четверти, кг	56,0	53,2	58,2
Масса задней четверти, кг	52,4	46,2	59,4
Площадь мышечного глазка, см ²	73,1	70,7	76,9

Руководитель:



С.Г.Федоров

Результаты контрольного убоя телок 1 опытной группы

Чуринский МПЦ
ИП Федоров С.Г.
ИНН 590600114850
427630, УР, Глазовский р-н, д. Чура,
ул.Центральная, 2а

Руководитель: 
(С.Г.Федоров)
С.Г.Федоров
Германович

Протокол испытаний № 5 от 29.05.2025г.

1. Заказчик: Лекомцева Александра Александровна,
2. Фактический адрес заказчика: УР, Глазовский район, д. Митино, ул. Северная, 5а
3. Юридический адрес заказчика: УР, Глазовский район, д. Митино, ул. Северная, 5а
4. Объект испытаний: КРС (телки опытная группа 1: 2357, 2347, 2409), Абердин-ангусская
7. Дата и время поступления образца (пробы)/ дата окончания испытаний: 29.05.2025, 9:00ч
8. Дата, время и место отбора образца (пробы): 29.05.2025, 9:00ч.
9. Отбор проб произвел: профессор С.Д. Батанов
10. Цель испытаний: производственный контроль
11. НД на продукцию, регламентирующие показатели качества и безопасности: ГОСТ Р 54315-2011, ТР ТС 01/2011, ТР ТС 034/2013
13. Условия выполнения испытаний:-
14. Результаты испытаний:

Показатель	Идентификационный номер животного		
	2357	2347	2409
Живая масса, кг	445	396	492
Предубойная живая масса, кг	433	415	447
Масса туши, кг	237	219,4	249,8
Масса внутреннего жира, кг	14,5	14,1	15,1
Убойная масса, кг	251	234,5	265,1
Масса шкуры, кг	30,9	27,8	36,7
Масса субпродуктов			
1 категория:			
Язык, кг	0,98	0,81	1,23
Печень, кг	4,50	4,19	4,66
Почки, кг	1,12	1,02	1,25
Сердце, кг	1,29	1,08	1,43
Диафрагма, кг	1,66	1,41	1,76
Хвост, кг	0,90	0,78	1,04
2 категория:			
Голова (без языка), кг	8,70	8,39	9,02
Легкие, кг	2,12	1,94	2,39
Селезенка, кг	0,62	0,39	0,88
Ноги (с путовым суставом), кг	6,5	6,28	6,69
Уши, кг	0,53	0,37	0,71
Вымя, кг	2,81	2,61	3,07
Масса правой полутуши, кг	118,5	109,8	124,9
Масса передней четверти, кг	64,2	62,7	66,1
Масса задней четверти, кг	54,3	47,1	58,8
Площадь мышечного глазка, см ²	77,2	73,4	80,2

Руководитель:



С.Г.Федоров

Результаты контрольного убоя телок 2 опытной группы

Чуринский МПЦ
ИП Федоров С.Г.
ИНН 590600114850
427630, УР, Глазовский р-н, д. Чура,
ул.Центральная, 2а



Протокол испытаний № 6 от 29.05.2025г.

1. Заказчик: Лекомцева Александра Александровна,
2. Фактический адрес заказчика: УР, Глазовский район, д. Митино, ул. Северная, 5а
3. Юридический адрес заказчика: УР, Глазовский район, д. Митино, ул. Северная, 5а
4. Объект испытаний: КРС (телки опытная группа 2: 2351, 2403, 2353), Абердин-ангусская
7. Дата и время поступления образца (пробы)/ дата окончания испытаний: 29.05.2025, 9:00ч
8. Дата, время и место отбора образца (пробы): 29.05.2025, 9:00ч.
9. Отбор проб произвел: профессор С.Д. Батанов
10. Цель испытаний: производственный контроль
11. НД на продукцию, регламентирующие показатели качества и безопасности: ГОСТ Р 54315-2011, ТР ТС 01/2011, ТР ТС 034/2013
13. Условия выполнения испытаний:-
14. Результаты испытаний:

Показатель	Идентификационный номер животного		
	2351	2403	2353
Живая масса, кг	457	494	418
Предубойная живая масса, кг	444	459	427
Масса туши, кг	250,0	264,7	235,2
Масса внутреннего жира, кг	15,0	15,6	14,5
Убойная масса, кг	264,7	280,3	249,7
Масса шкуры, кг	32,5	37,2	29,9
Масса субпродуктов			
1 категория:			
Язык, кг	1,02	1,15	0,92
Печень, кг	4,69	4,92	4,57
Почки, кг	1,31	1,46	1,18
Сердце, кг	1,38	1,52	1,19
Диафрагма, кг	1,72	1,85	1,61
Хвост, кг	0,95	1,01	0,81
2 категория:			
Голова (без языка), кг	9,0	9,22	8,59
Легкие, кг	2,31	2,51	2,14
Селезенка, кг	0,65	0,84	0,47
Ноги (с путовым суставом), кг	6,70	6,79	6,45
Уши, кг	0,51	0,73	0,41
Вымя, кг	2,99	3,23	2,71
Масса правой полутуши, кг	125,0	132,9	117,2
Масса передней четверти, кг	70,3	71,2	68,9
Масса задней четверти, кг	54,7	61,7	48,3
Площадь мышечного глазка, см ²	81,6	84,6	77,8

Руководитель:

С.Г.Федоров

Аминокислотный состав мяса бычков контрольной группы

ФГБОУ ВО СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГАУ
УЧЕБНО-НАУЧНАЯ ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ
(лаборатория по определению показателей качества кормов)

Адрес: 355017, Ставропольский край,
г. Ставрополь, переулок Зоотехнический, 12
тел./факс 8 (865-2) 28-61-10

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ
№ К-5699 от 02 июля 2025г.

Наименования образца: быки (контрольная группа), образцы №7008, 7009, 7010

Изготовитель:

Заявитель (наименование): Декомцева Александра Александровна

Дата доставки 25.06.2025г Величина партии:

Вес образца 1кг № заявки 1740/1 от 25.06.2025 года

Дата (начало и окончание) проведения испытания: 25 июня – 02 июля 2025 г

Цель испытаний: оценка аминокислотного состава

Нормативный документ

Результат испытаний

Наименование показателей, единицы измерений	НД на методы испытаний	Допускаемые уровни	Результаты испытаний, в сухом веществе			Примечание
			7008	7009	7010	
Аспарагиновая кислота (Asp)	ГОСТ 32195 - 2013 (Iso 13903 :2005) Корма, комбикорма, Метод определения содержания аминокислот.	-	8,86	8,92	8,87	
Треонин (Thr)%		-	3,52	3,62	3,58	
Серин (Ser),%		-	3,70	3,80	3,75	
Глутаминовая кислота (Glu)		-	15,98	16,10	16,00	
Пролин (Pro),%		-	2,88	2,94	2,90	
Глицин (Gly),%		-	4,10	4,20	4,15	
Аланин (Ala),%		-	5,08	5,17	5,14	
Цистин (Cys),%		-	1,25	1,30	1,29	
Валин (Val),%		-	3,73	3,87	3,80	
Метионин (Met),%		-	2,50	2,63	2,56	
Изолейцин (Ile),%		-	3,50	3,60	3,55	
Лейцин (Leu),%		-	6,18	6,31	6,22	
Тирозин (Tyr),%		-	2,80	2,90	2,84	
Фенилаланин (Phe),%		-	3,30	3,42	3,37	
Гистидин (His),%		-	3,07	3,14	3,11	
Лизин (Lys),%		-	5,98	6,06	6,01	
Аргинин (Arg),%		-	5,20	5,30	5,25	
Оксипролин(Hyp),%		-	0,18	0,23	0,20	
Триптофан(Trp),%		-	1,16	1,24	1,21	

Частичная перепечатка протокола без разрешения УНИЛ не допускается.

Воспроизведение протокола разрешается только в форме полного фотографического факсимиле

Протокол испытаний распространяется на образцы, подвергнутые испытанию

Испытания проводил Н. В. Самокиш

Заведующий лабораторией Н. З. Злыднев



Аминокислотный состав мяса бычков 1 опытной группы

ФГБОУ ВО СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГАУ
УЧЕБНО-НАУЧНАЯ ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ
(лаборатория по определению показателей качества кормов)

Адрес: 355017, Ставропольский край,
г. Ставрополь, переулок Зоотехнический, 12
тел./факс 8 (865-2) 28-61-10

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ**№ К-5700 от 02 июля 2025г.**

Наименования образца: быки (опытная группа 1), образцы №7011, 7012, 7013

Изготовитель:

Заявитель (наименование): Лекомцева Александра АлександровнаДата доставки 25.06.2025г Величина партии:Вес образца 1кг № заявки 1740/1 от 25.06.2025 годаДата (начало и окончание) проведения испытания: 25 июня – 02 июля 2025 гЦель испытаний: оценка аминокислотного состава

Нормативный документ

Результат испытаний

Наименование показателей, единицы измерений	НД на методы испытаний	Допускаемые уровни	Результаты испытаний, в сухом веществе			Примечание
			7011	7012	7013	
Аспарагиновая кислота (Asp)	ГОСТ 32195 - 2013 (Iso 13903 :2005) Корма, комбикорма, Метод определения содержания аминокислот.	-	8,70	8,83	8,77	
Тreonин (Thr),%		-	3,58	3,76	3,69	
Серин (Ser),%		-	3,65	3,78	3,70	
Глутаминовая кислота (Glu)		-	15,90	16,00	15,92	
Пролин (Pro),%		-	2,74	2,81	2,80	
Глицин (Gly),%		-	3,90	3,99	3,94	
Аланин (Ala),%		-	5,05	5,13	5,10	
Цистин (Cys),%		-	1,25	1,31	1,28	
Валин (Val),%		-	3,79	3,95	3,90	
Метионин (Met),%		-	2,63	2,79	2,70	
Изолейцин (Ile),%		-	3,53	3,70	3,62	
Лейцин (Leu),%		-	6,40	6,52	6,45	
Тирозин (Tyr),%		-	2,70	2,83	2,78	
Фенилаланин (Phe),%		-	3,28	3,45	3,36	
Гистидин (His),%		-	3,05	3,11	3,09	
Лизин (Lys),%		-	6,81	6,93	6,87	
Аргинин (Arg),%		-	5,17	5,26	5,21	
Оксипролин (Hyp),%		-	0,18	0,22	0,20	
Триптофан (Trp),%		-	1,20	1,28	1,25	

Частичная перепечатка протокола без разрешения УНИЛ не допускается.

Воспроизведение протокола разрешается только в форме полного фотографического факсимиле

Протокол испытаний распространяется на образцы, подвергнутые испытанию

Испытания проводил

Н. В. Самокиш

Заведующий лабораторией

Н. З. Злыднев

Аминокислотный состав мяса бычков 2 опытной группы

ФГБОУ ВО СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГАУ
УЧЕБНО-НАУЧНАЯ ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ
(лаборатория по определению показателей качества кормов)

Адрес: 355017, Ставропольский край,
г. Ставрополь, переулок Зоотехнический, 12
тел./факс 8 (865-2) 28-61-10

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ**№ К-5701 от 02 июля 2025г.**

Наименования образца: быки (опытная группа 2), образцы №7014, 7015, 7016

Изготовитель:

Заявитель (наименование): Лекомцева Александра АлександровнаДата доставки 25.06.2025г Величина партии:Вес образца 1кг № заявки 1740/1 от 25.06.2025 годаДата (начало и окончание) проведения испытания: 25 июня – 02 июля 2025 гЦель испытаний: оценка аминокислотного состава

Нормативный документ

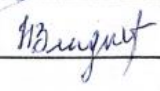
Результат испытаний

Наименование показателей, единицы измерений	НД на методы испытаний	Допускаемые уровни	Результаты испытаний, в сухом веществе			Примечание
			7014	7015	7016	
Аспарагиновая кислота (Asp)	ГОСТ 32195 - 2013 (Iso 13903 :2005) Корма, комбикорма, Метод определения содержания аминокислот.	-	8,40	8,57	8,50	
Треонин (Thr)%		-	3,67	3,76	3,71	
Серин (Ser),%		-	3,38	3,46	3,43	
Глутаминовая кислота (Glu)		-	15,05	15,11	15,07	
Пролин (Pro),%		-	2,57	2,66	2,78	
Глицин (Gly),%		-	3,84	8,90	3,86	
Аланин (Ala),%		-	4,85	4,91	4,88	
Цистин (Cys),%		-	1,22	1,28	1,25	
Валин (Val),%		-	3,90	4,04	3,97	
Метионин (Met),%		-	2,70	2,80	2,76	
Изолейцин (Ile),%		-	3,60	3,74	3,68	
Лейцин (Leu),%		-	6,48	6,56	6,52	
Тирозин (Tyr),%		-	2,60	2,70	2,65	
Фенилаланин (Phe),%		-	3,40	3,50	3,48	
Гистидин (His),%		-	3,00	3,05	3,02	
Лизин (Lys),%		-	6,98	7,10	7,04	
Аргинин (Arg),%		-	5,00	5,06	5,03	
Оксипролин(Нур),%		-	0,18	0,22	0,20	
Триптофан(Trp),%		-	1,22	1,29	1,25	

Частичная перепечатка протокола без разрешения УНИЛ не допускается.

Воспроизведение протокола разрешается только в форме полного фотографического факсимиле

Протокол испытаний распространяется на образцы, подвергнутые испытанию

Испытания проводил  Н. В. СамокишЗаведующий лабораторией  Н. З. Злыднев

Аминокислотный состав мяса телок контрольной группы

ФГБОУ ВО СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГАУ
УЧЕБНО-НАУЧНАЯ ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ
(лаборатория по определению показателей качества кормов)

Адрес: 355017, Ставропольский край,
г. Ставрополь, переулок Зоотехнический, 12
тел./факс 8 (865-2) 28-61-10

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ**№ К-5702 от 02 июля 2025г.**

Наименования образца: телки (контрольная группа), образцы №7017, 7018, 7019

Изготовитель:

Заявитель (наименование): Декомцева Александра АлександровнаДата доставки 25.06.2025г Величина партии:Вес образца 1кг № заявки 1740/1 от 25.06.2025 годаДата (начало и окончание) проведения испытания: 25 июня – 02 июля 2025 гЦель испытаний: оценка аминокислотного состава

Нормативный документ

Результат испытаний

Наименование показателей, единицы измерений	НД на методы испытаний	Допускаемые уровни	Результаты испытаний, в сухом веществе			Примечание
			7017	7018	7019	
Аспарагиновая кислота (Asp)	ГОСТ 32195 - 2013 (Iso 13903 :2005) Корма, комбикорма, Метод определения содержания аминокислот.	-	8,70	8,77	8,73	
Треонин (Thr)%		-	3,30	3,35	3,32	
Серин (Ser),%		-	3,47	3,52	3,49	
Глутаминовая кислота (Glu)		-	15,00	15,06	15,02	
Пролин (Pro),%		-	2,47	2,53	2,50	
Глицин (Gly),%		-	3,67	3,74	3,70	
Аланин (Ala),%		-	4,78	4,84	4,80	
Цистин (Cys),%		-	1,23	1,28	1,25	
Валин (Val),%		-	3,52	3,60	3,56	
Метионин (Met),%		-	2,45	2,52	2,48	
Изолейцин (Ile),%		-	3,18	3,22	3,20	
Лейцин (Leu),%		-	5,83	5,90	5,85	
Тирозин (Tyr),%		-	2,70	2,75	2,73	
Фенилаланин (Phe),%		-	3,23	3,29	3,25	
Гистидин (His),%		-	3,39	3,44	3,41	
Лизин (Lys),%		-	6,13	6,20	6,17	
Аргинин (Arg),%		-	4,97	5,03	5,00	
Оксипролин (Hyp),%		-	0,20	0,24	0,22	
Триптофан (Trp),%		-	1,17	1,21	1,19	

Частичная перепечатка протокола без разрешения УНИЛ не допускается.

Воспроизведение протокола разрешается только в форме полного фотографического факсимиле

Протокол испытаний распространяется на образцы, подвергнутые испытанию

Испытания проводил Н. В. СамокишЗаведующий лабораторией Н. З. Злыднев

Аминокислотный состав мяса телок 1 опытной группы

ФГБОУ ВО СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГАУ
УЧЕБНО-НАУЧНАЯ ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ
(лаборатория по определению показателей качества кормов)

Адрес: 355017, Ставропольский край,
г. Ставрополь, переулок Зоотехнический, 12
тел./факс 8 (865-2) 28-61-10

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ**№ К-5703 от 02 июля 2025г.**

Наименования образца: телки (опытная группа 1), образцы №7020, 7021, 7022

Изготовитель:

Заявитель (наименование): Лекомцева Александра АлександровнаДата доставки 25.06.2025г Величина партии:Вес образца 1кг № заявки 1740/1 от 25.06.2025 годаДата (начало и окончание) проведения испытания: 25 июня – 02 июля 2025 гЦель испытаний: оценка аминокислотного состава

Нормативный документ

Результат испытаний

Наименование показателей, единицы измерений	НД на методы испытаний	Допускаемые уровни	Результаты испытаний, в сухом веществе			Примечание
			7020	7021	7022	
Аспарагиновая кислота (Asp)	ГОСТ 32195 - 2013 (Iso 13903 :2005) Корма, комбикорма, Метод определения содержания аминокислот.	-	8,30	8,35	8,33	
Треонин (Thr),%		-	3,45	3,52	3,49	
Серин (Ser),%		-	3,29	3,33	3,31	
Глутаминовая кислота (Glu)		-	14,43	14,50	14,48	
Пролин (Pro),%		-	2,14	2,19	2,16	
Глицин (Gly),%		-	3,51	3,57	3,53	
Аланин (Ala),%		-	4,67	4,73	4,69	
Цистин (Cys),%		-	1,21	1,26	1,24	
Валин (Val),%		-	3,74	3,79	3,77	
Метионин (Met),%		-	2,51	2,57	2,55	
Изолейцин (Ile),%		-	3,42	3,48	3,45	
Лейцин (Leu),%		-	6,09	6,13	6,10	
Тирозин (Tyr),%		-	2,52	2,58	2,56	
Фенилаланин (Phe),%		-	3,29	3,34	3,31	
Гистидин (His),%		-	3,08	3,13	3,10	
Лизин (Lys),%		-	6,20	6,25	6,22	
Аргинин (Arg),%		-	4,80	4,86	4,84	
Оксипролин (Hyp),%		-	0,18	1,23	0,32	
Триптофан (Trp),%		-	1,20	1,25	1,23	

Частичная перепечатка протокола без разрешения УНИЛ не допускается.

Воспроизведение протокола разрешается только в форме полного фотографического факсимиле

Протокол испытаний распространяется на образцы, подвергнутые испытанию

Испытания проводил Н. В. Самокиш

Заведующий лабораторией Н. З. Злыднев



Аминокислотный состав мяса телок 2 опытной группы

ФГБОУ ВО СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГАУ
УЧЕБНО-НАУЧНАЯ ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ
(лаборатория по определению показателей качества кормов)

Адрес: 355017, Ставропольский край,
г. Ставрополь, переулок Зоотехнический, 12
тел./факс 8 (865-2) 28-61-10

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ**№ К-5704 от 02 июля 2025г.**

Наименования образца: телки (опытная группа 2), образцы №7023, 7024, 7025

Изготовитель:

Заявитель (наименование): Лекомцева Александра АлександровнаДата доставки 25.06.2025г. Величина партии:Вес образца 1кг № заявки 1740/1 от 25.06.2025 годаДата (начало и окончание) проведения испытания: 25 июня – 02 июля 2025 гЦель испытаний: оценка аминокислотного состава

Нормативный документ

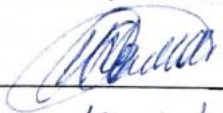
Результат испытаний

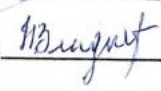
Наименование показателей, единицы измерений	НД на методы испытаний	Допускаемые уровни	Результаты испытаний, в сухом веществе			Примечание
			7023	7024	7025	
Аспарагиновая кислота (Asp)	ГОСТ 32195 - 2013 (iso 13903 :2005) Корма, комбикорма, Метод определения содержания аминокислот.	-	8,00	8,06	8,02	
Треонин (Thr),%		-	3,65	3,69	3,67	
Серин (Ser),%		-	3,34	3,38	3,35	
Глутаминовая кислота (Glu)		-	14,22	14,28	14,26	
Пролин (Pro),%		-	2,01	2,05	2,03	
Глицин (Gly),%		-	3,40	3,46	3,44	
Аланин (Ala),%		-	4,60	4,65	4,63	
Цистин (Cys),%		-	1,20	1,25	1,22	
Валин (Val),%		-	4,00	4,06	4,04	
Метионин (Met),%		-	2,58	2,63	2,60	
Изолейцин (Ile),%		-	3,70	3,76	3,73	
Лейцин (Leu),%		-	6,27	6,33	6,30	
Тирозин (Tyr),%		-	2,44	2,48	2,46	
Фенилаланин (Phe),%		-	3,46	3,51	3,48	
Гистидин (His),%		-	2,89	2,95	2,93	
Лизин (Lys),%		-	6,76	6,81	6,78	
Аргинин (Arg),%		-	4,70	4,74	4,72	
Оксипролин(Hyp),%		-	2,01	2,05	0,21	
Триптофан(Trp),%		-	1,24	1,28	1,26	

Частичная перепечатка протокола без разрешения УНИЛ не допускается.

Воспроизведение протокола разрешается только в форме полного фотографического факсимиле

Протокол испытаний распространяется на образцы, подвергнутые испытанию

Испытания проводил  **Н. В. Самокиш**

Заведующий лабораторией  **Н. З. Злыднев**

