

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**

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени кандидата
биологических наук

Ижевск – 2026

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Удмуртский государственный аграрный университет» (Удмуртский ГАУ)

Научный руководитель:	доктор сельскохозяйственных наук, профессор Батанов Степан Дмитриевич
Официальные оппоненты:	Дускаев Галимжан Калиханович , доктор биологических наук, доцент, профессор РАН, федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук», первый заместитель директора. Тагиров Хамит Харисович , доктор сельскохозяйственных наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный аграрный университет», профессор кафедры технологии мясных, молочных продуктов и химии.
Ведущая организация:	Ярославский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства – филиал федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса».

Защита диссертации состоится «24» ноября 2026 года в 10⁰⁰ часов на заседании диссертационного совета 99.2.128.03 в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Самарский государственный аграрный университет».

Адрес университета: 446442, Самарская область, г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2 тел/факс (84663) 46-1-31.

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет», на сайте университета <http://ssaa.ru> и на сайте ВАК Минобрнауки РФ <https://vak.minobrnauki.gov.ru>.

Автореферат разослан «__» _____ 2026 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета

Хакимов Исмагиль Насибуллович

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Производство говядины в 2025 году сократилось на 3,5% по сравнению с аналогичным периодом 2024 года. Основной причиной явилось сокращение поголовья крупного рогатого 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). 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. 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.

Степень разработанности темы диссертации. Комплексное изучение особенностей роста, развития и экстерьерных особенностей 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), Дускаев Г.К. (2023, 2025), 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), Дускаева О.А. (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, динамика 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 оказало существенное 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 работы. 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%.

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 БМВК Кауфит Актив Про в кормлении оказало влияние на уровень реализации биологического потенциала подопытных животных;

- параметры роста и развития бычков и сверхремонтных телок: промеры туловища, тип телосложения, живая масса, среднесуточный прирост зависит 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.

Публикация результатов исследований. По материалам диссертации опубликовано 6 работ, в том числе 3 - в 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, обработка цифровых материалов и подготовка статей, изложении выводов, практических предложений.

Структура и объём 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.

2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

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

С целью анализа 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 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).

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% (рисунок 1).



Рисунок 1 - Схема исследований

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 / сверхремонт- ные телки)	Опытная 2 (бычки / сверхремонт- ные телки)
Молочный (0-6)	выращивание на подсосе по системе «корова – теленок»		
Доразивание (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

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 организована по технологии загонного использования пастбищ, оборудованных электроизгородью.

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:

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

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.

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

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

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 (a) и ширины (b) и расчета по формуле (4) по ГОСТ 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):

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

где: АС – аминокислотный скор;

A_o – 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 $p \leq 0,05$; $p \leq 0,01$; $p \leq 0,001$). 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 Кормление подопытного молодняка

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. 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, соответственно, от 2,2-2,4 кг и 2,2-2,3 кг. Количество ЭКЕ в 1 кг сухого вещества по группам бычков и телок - 1,07-1,1 и 1,07-1,1 соответственно, что соответствует рекомендуемым показателям. Рационы кормления бычков и телок контрольной, 1 и 2 опытных групп в возрасте 15 месяцев выявили незначительную 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, 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, 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.

3.2 Рост и развитие откормочного молодняка

К возрасту 17 месяцев (таблицы 1,2) у откормочного поголовья бычков и сверхремонтных телок 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 $p \leq 0,01$.

Таблица 1 - Динамика интенсивности роста быков в возрасте 17 месяцев

Показатель	Контрольная	Опытная 1	Опытная 2
Живая масса, кг	476,5±5,7	496,2±6,3*	512,1±7,1**
Среднесуточный прирост, г	855,8±22,3	938,5±26,2*	998,1±25,4**

Таблица 2 - Динамика интенсивности роста телок в возрасте 17 месяцев

Показатель	Контрольная	Опытная 1	Опытная 2
Живая масса, кг	422,9±6,5	445,1±8,2*	456,8±9,1*
Среднесуточный прирост, г	641,7±19,4	779,0±21,3***	824,4±22,8***

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 бычков 1 опытной группы превосходил показатель бычков контрольной группы – на 82,7 г (8,8%) при $p \leq 0,05$, 2 опытной группы превосходил – на 142,3 г (14,3%) при $p \leq 0,01$, 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%.

3.3 Экстерьерные особенности и формирование телосложения подопытного молодняка

Величина промера «высота в холке» 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 1 и 2 опытных групп достоверно ($p \leq 0,01$ и $p \leq 0,001$) превосходили контрольную группу по ширине зада от 6,0% до 7,6% и по длине крестца - от 6,0% до 8,8%. 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%.

3.4 Биохимические показатели крови

Результаты биохимического состава крови показали, что в группах опытных бычков и телок 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 содержанию в крови щелочной фосфатазы животные опытных групп достоверно ($p \leq 0,05$, $p \leq 0,01$, $p \leq 0,001$) превосходили молодняка контрольных групп - на 26,1-42,5%.

3.5 Мясная продуктивность и качество мяса исследуемого молодняка

3.5.1 Результаты контрольных убоев

Результаты контрольного убоя (рисунок 2,3) показали достоверно ($p \leq 0,05$, $p \leq 0,01$) высокую предубойную живую массу у бычков и телок 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.

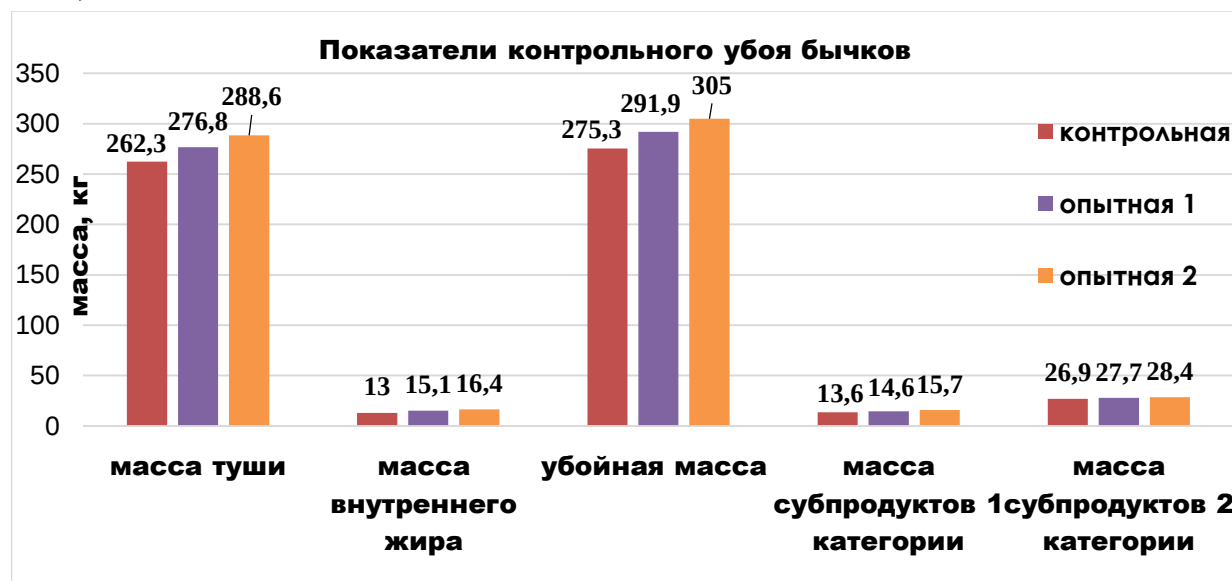


Рисунок 2 – Показатели контрольного убоя бычков

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. соответственно, чем у сверстников контрольной группы, у молодняка 1 опытной группы бычков и телок выявлена такая же закономерность.

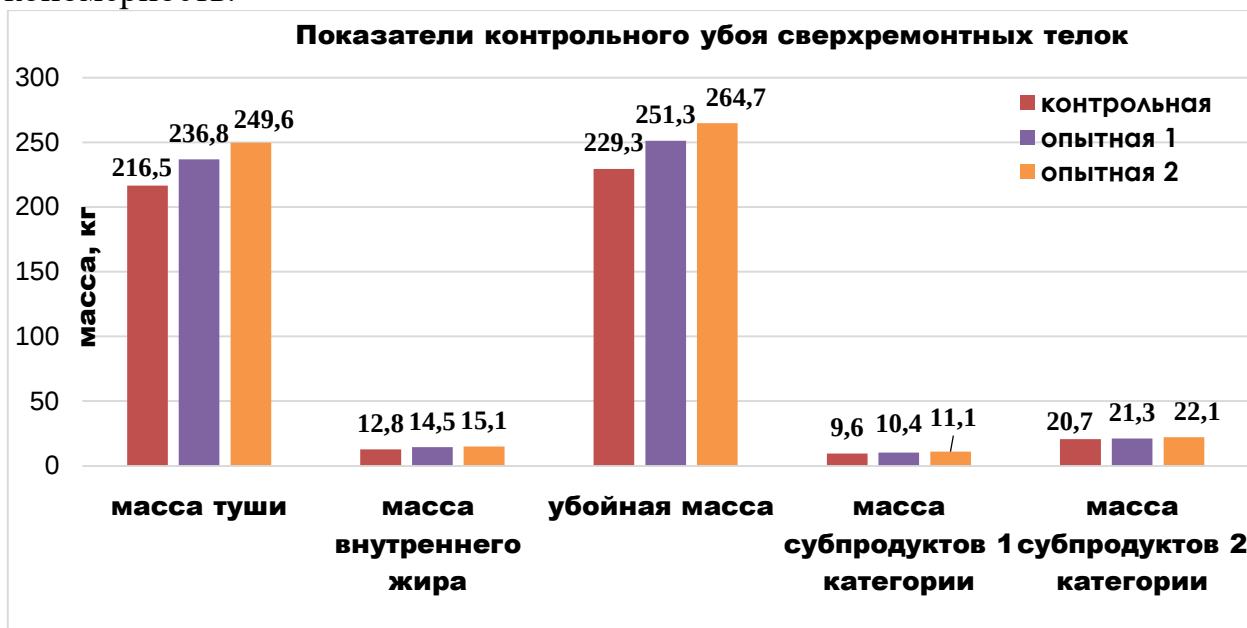


Рисунок 3 – Показатели контрольного убоя сверхремонтных телок

3.5.2 Морфологический состав и сортовой разруб туш

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 6,1% 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 по четвертям: от 13,5% до 17,8%, контрольной группы – от 16,2% до 20,3%. Максимальная величина аминокислотного сора выявлена в образце говядины полученной от бычков и телок 2 опытной группы: лизин (128,5% и 123,5%), триптофан (126,0% и 126,0%), метионин+цистин (114,3% и 109,7%), при относительно более низком содержании валина. Энергетическая ценность 1 кг мякоти (съедобной части туши) была выше у молодняка опытных групп на 9,3-18,5% и 15,0-21,35.

3.5.3 Физико-химические показатели мяса

У опытных групп бычков и телок массовая доля белка в средней пробе и пробе длиннейшей мышцы спины имеет более высокое значение по бычкам – от 0,41% до 1,16%, по телкам – от 0,04% до 1,02%. Массовая доля жира

у бычков и телок 1 опытной группы достоверно ($p \leq 0,05$, $p \leq 0,01$) превосходила значение показателя контрольной группы бычков и телок в средней пробе длиннейшей мышцы спины от 1,46% до 3,05% и 2 опытной группы животных по сравнению с контрольной при $p \leq 0,01$, $p \leq 0,001$ – от 2,47% до 4,39%, в пробе – от 0,84% до 4,56% и от 1,58% до 6,37%.

3.5.4 Биологическая и энергетическая ценность мяса

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.

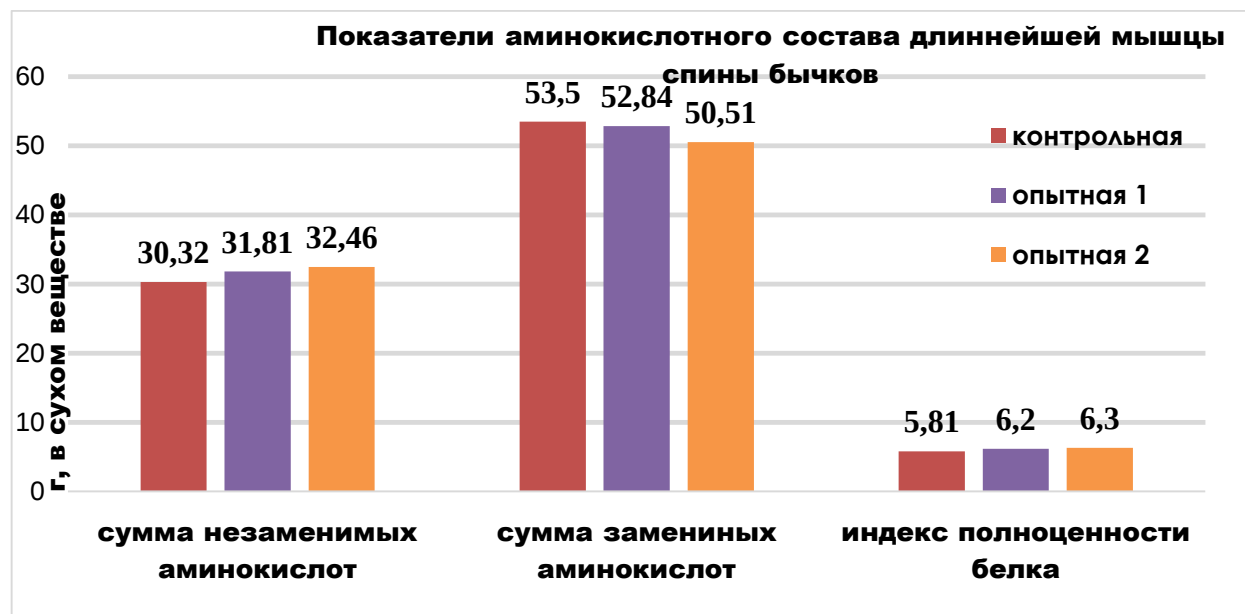


Рисунок 4- Показатели аминокислотного состава длиннейшей мышцы спины бычков

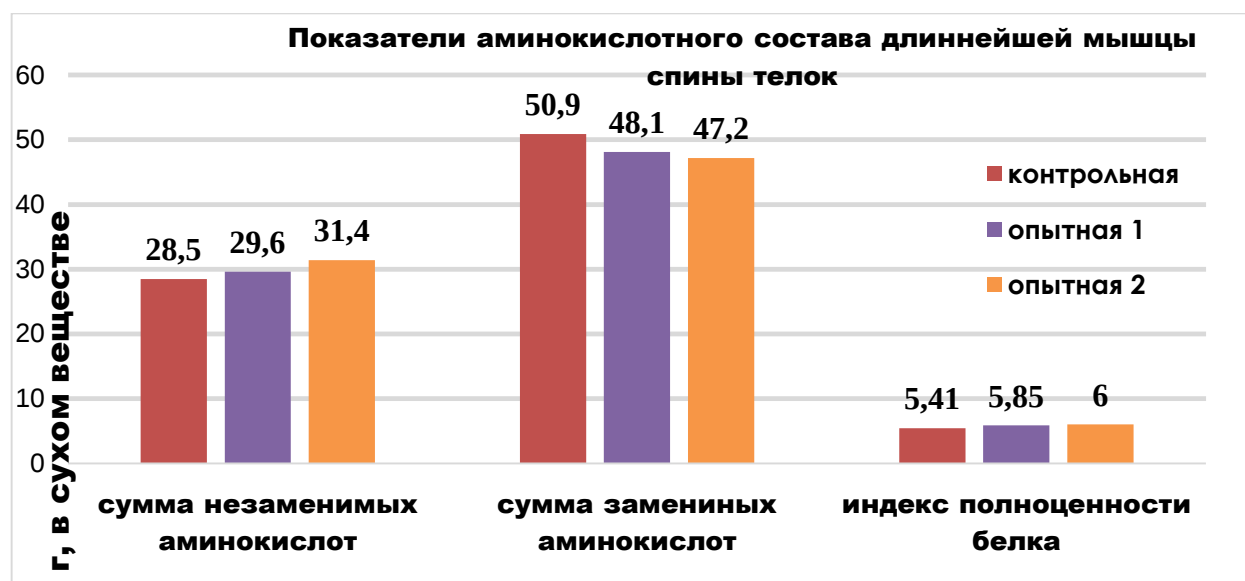


Рисунок 5 – Показатели аминокислотного состава длиннейшей мышцы спины телок

По представленным незаменимым аминокислотам разница была достоверной ($p \leq 0,05$, $p \leq 0,01$, $p \leq 0,001$) у опытного молодняка, чем у контрольных сверстников. 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.

4. Расчет экономической эффективности выращивания и откорма молодняка

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 выращивания молодняка на мясо 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. Наибольший показатель выручки при реализации откормленного молодняка на мясо в расчете на 1 голову получен 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., у телок 5883,00 руб. и 8983,50 руб., соответственно.

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 сверхремонтных телок) абердин ангусской породы, 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 сверхремонтных 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 получен 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.

Предложения 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 ин-

тенсивность 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.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ

1. Лекомцева, А.А. 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.

2. Лекомцева, А.А. 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.

3. Лекомцева, А.А. Формирование мясной продуктивности молодняка абердин-ангусской породы при использовании в рационах кормовой добавки Актив Про / А. А. Лекомцева, С. Д. Батанов, О. С. Старостина, Н. А. Атнабаева // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии – 2026. – №2 (86). – С. 115-124.

Публикации в других изданиях

1. Лекомцева, А.А. 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.

2. Лекомцева, А.А. 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.

3. 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.

Подписано в печать 22 сентября 2026 г Формат 60х84 1/16.

Усл. печ. л. 1,0. Заказ № 9471

Тираж 100 экз.

Редакционно-издательский центр УдГАУ.

429069, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11

Тел. 8(3412) 59-88-11, e-mail: info@udsau.ru