



СИОНИХИН ЕГОР ЕВГЕНЬЕВИЧ

**ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНОЙ И ФИТОГЕННОЙ ДОБАВКИ НА РОСТ,
РАЗВИТИЕ, МЯСНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ БЫЧКОВ ГОЛШТИНСКОЙ
ПОРОДЫ В УСЛОВИЯХ КУЗБАССА**

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

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Благовещенск 2026

Работа выполнена в высшей аграрной школе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кузбасский государственный аграрный университет имени В. Н. Полецкого»

Научный руководитель **Григорьев Михаил Федосеевич**
доктор сельскохозяйственных наук, доцент,
профессор высшей аграрной школы
ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный
аграрный университет имени В. Н. Полецкого»

Официальные оппоненты: **Овчинников Александр Александрович**
доктор сельскохозяйственных наук, профессор
ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный
аграрный университет», профессор кафедры
кормления, гигиены животных, технологии
производства и переработки сельскохозяйственной
продукции

Бахарев Алексей Александрович
доктор сельскохозяйственных наук, доцент
ФГБОУ ВО «Тюменский государственный
университет», профессор кафедры технологии
производства и переработки продукции
животноводства

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Красноярский государственный аграрный
университет» (ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ)

Защита диссертации состоится «19» октября 2026 г. в 09 ч. 00 мин. на заседании диссертационного совета 35.2.013.01, ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный аграрный университет» по адресу: 675005, Амурская область, г. Благовещенск, ул. Политехническая, 86, корп. 1, ауд. 117 зал совещаний (библиотека).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ и на сайте <http://www.dalgau.ru>, а также на сайте ВАК <https://vak.minobrnauki.gov>. Отзывы на автореферат можно отправлять на e-mail: dis35201301@dalgau.ru.

Автореферат разослан «___» _____ 2026г.

Ученый секретарь
диссертационного совета



Фёдорова Анастасия Олеговна

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Повышение эффективности производства продукции скотоводства является важной задачей АПК страны. В первую очередь эта проблема касается территорий с резкоконтинентальным климатом, где существует проблема регионального дефицита биологически активных веществ и недостаточная прочность кормовой базы скотоводства. Особенно это касается производства говядины, подотрасли которая требует внедрения новых инновационных подходов в кормлении и содержании животных в целях реализации генетического потенциала мясной продуктивности крупного рогатого скота (Н.Н. Минеева, О.С. Горбунова, 2013; Н.И. Денисова, И.Н. Гравшина, 2020; В.В. Врублевская, А.И. Мамаева, 2022).

Устойчивое развитие скотоводства подразумевает создание прочной кормовой базы, проведения рациональной селекционно-племенной работы, правильной организации содержания и кормления. В первую очередь это касается оптимизации рационов крупного рогатого скота за счет использования различных перспективных нетрадиционных кормовых ресурсов (Н.И. Владимиров, Л.Н. Черемнякова, В.Г. Луницын, и др., 2008; З.Л. Федорова, Л.В. Романенко, В.И. Волгин, 2014; Е.Ю. Анисимова, Е.В. Карпенко, К.Е. Бадмаева, и др., 2022; T. Liu, D.P. Casper, J. Hu, 2025).

Неэффективное использование основных питательных компонентов рациона негативно отражается на эффективности скотоводства, что особенно отчетливо прослеживается в зимний период содержания, где ярко выражен дефицит нормируемых элементов питания в следствии скудного ассортимента кормов. Поэтому разрабатываются способы и совершенствуются техника кормления крупного рогатого скота с использованием различных кормовых добавок и кормосмесей содержащие перспективные природные компоненты, обеспечивающие решение региональных проблем дефицита нормируемых компонентов рациона.

Изменения условий кормления за счет использования перспективных кормовых добавок из природного сырья обеспечивает получения устойчивых привесов живой массы у молодняка, укрепление резистентности организма и повышению продуктивности животных, улучшению качества животноводческой продукции и повышения уровня рентабельности производства животноводства (В.Ф. Радчиков, В.К. Гурин, М.П. Ракова, 2006; Р.В. Некрасов, М.Г. Чабаев, Н.А. Ушакова, и др., 2012; А.И. Дарьин, Н.Н. Кердяшов, 2017; А.А. Овчинников, Е.А. Корнилова, В.В. Маслова, 2022; Г.М. Попова, Б.С. Нуржанов, Г.К. Дускаев, 2023).

Скотоводство Сибири имеет потенциал для развития, в регионах СФО имеется большой спрос на продукцию скотоводства, территории обеспечены достаточным количеством площадей, которые можно переориентировать на производство кормов и под возделывание культурных пастбищ. С другой стороны, в регионах ассортимент кормов в основном представлен грубыми кормами, что характеризует региональную особенность для неэффективного использования основных питательных компонентов рациона крупным рогатым скотом, что в итоге сказывается на эффективности производства продукции

скотоводства (Н.В. Роговская, Р.В. Филиппов, 2014; М.А. Григорьева, 2023; С.Н. Магер, В.А. Солошенко, 2024; Н.А. Васильева, С.Н. Рассолов, 2024).

Степень разработанности темы. Bentonиты как природный ресурс является перспективным минеральным сырьем для производства кормовых добавок для отрасли скотоводства, позволяющие компенсировать дефицит макро- и микроэлементов в рационах, а как адсорбенты снизить микотоксиновую нагрузку на организм и тем самым способствуя повышению продуктивности крупного рогатого скота (Г.Е. Усков, 2007; М.Г. Волынкина, 2015; А.И. Дарьин, Н.Н. Кердяшов, 2017; М.О. Каримова, Т.А. Иргашев, Ф.Н. Байгенов, 2019; Б.А. Дзагуров, Р.Х. Гадзаонов, А.Г. Карлов, 2020; Ф.Н. Байгенов, Э.С. Шамсов, Т.А. Иргашев, и др., 2021; Ю.А. Кармацких, Н.М. Костомахин, 2022; Т.А. Иргашев, Ф.Н. Байгенов, М.О. Каримова, и др., 2022; Р.А. Волков, 2025; Р.А. Волков, Л.Ф. Якупова, К.А. Горшенина, и др., 2025). Стоит отметить, что в опытах было изучено влияние бентонитовых кормовых добавок на рост и развитие ремонтного молодняка, молочную продуктивность крупного рогатого скота.

В других работах научно-практически обосновано включение фитогенных кормовых добавок в рационах крупного рогатого скота позволяющие нормализовать обменные процессы в организме, интенсифицировать динамику роста молодняка, повысить продуктивность и экономическую эффективность производства продукции скотоводства (Н.В. Якушева, 2022; Г.М. Попова, Б.С. Нуржанов, Г.К. Дускаев, 2023; А.А. Фатеева, А.Е. Беленькая, 2023; В.В. Зайцев, Н.В. Боголюбова, В.П. Короткий, и др., 2024; В.И. Заикин, Л.Б. Леонтьев, 2024; Л.Н. Никитина, О.Н. Прохоров, 2024). В научных работах не рассмотрены возможность комплексного использования бентонита и экстракта орегано в качестве фитоминеральной кормовой добавки для откормочного молодняка крупного рогатого скота в условиях Западной Сибири, что и послужило основанием для проведения исследований.

Цели и задачи исследований. Цель – исследовать влияние комбинированного использования бентонита и фитогенной кормовых добавок на рост и развитие, физиологическое состояние и мясную продуктивность крупного рогатого скота в условиях Кузбасса.

Для достижения цели исследования были поставлены и решены задачи:

– дать обоснование возможности использования бентонита и фитогенной добавки в кормлении откормочного молодняка крупного рогатого скота в условиях Кузбасса;

– в первом опыте установить оптимальную дозировку бентонита в кормлении откормочного молодняка крупного рогатого скота обеспечивающий интенсивность весового роста и повышение мясной продуктивности;

– исследовать влияние бентонитовой кормовой добавки на клинико-физиологическое состояние крупного рогатого скота;

– на втором этапе исследований изучить динамику роста и мясную продуктивность откормочного молодняка крупного рогатого скота на фоне скармливания фитоминеральной кормовой добавки;

- изучить усвоение питательных компонентов рациона у откормочного молодняка крупного рогатого скота на фоне скармливания фитоминеральной кормовой добавки;
- проанализировать клинико-физиологическое состояние откормочного молодняка крупного рогатого скота при включении в их рационы фитоминеральной кормовой добавки;
- дать экономическую оценку использования фитоминеральной кормовой добавки в кормлении выращиваемого молодняка крупного рогатого скота в условиях Кузбасса.

Научная новизна. Впервые в условиях Кемеровской области – Кузбасса проведены комплексные исследования по возможности включения бентонитовой и фитоминеральной кормовых добавок в рационах бычков голштинской породы. В ходе проведения опытов было установлено, что включение бентонитовой и фитоминеральной кормовых добавок в рационы бычков позволяет нормализовать клинико-физиологическое состояние и повысить мясную продуктивность, а также улучшить качество мясной продукции. В физиологическом опыте установлено, что включение фитоминеральной кормовой добавки в рационы бычков позволяет повысить интенсивность переваривания и усвоения питательных компонентов кормов. Оптимальное сочетание бентонита и экстракта орегано в качестве фитоминеральной кормовой добавки обеспечивает повышение экономической эффективности кормления молодняка крупного рогатого скота в условиях Кузбасса.

Теоретическая и практическая значимость работы. В научных исследованиях дано практическое обоснование использования бентонита и экстракта орегано в кормлении откормочного молодняка крупного рогатого скота позволяющий интенсифицировать усвоение питательных компонентов рациона, нормализовать физиологическое состояние и повысить мясную продуктивность, а также качество мясной продукции.

Экспериментальные данные дополняют научные разработки в области кормления крупного рогатого скота с использованием минеральных и фитоминеральных кормовых добавок. Научная разработка верифицирована производственной проверкой и внедрена в производственный процесс, что изложено в акте внедрения.

Методология и методы исследования. Теоретическую основу исследований составили научные работы и рекомендации ученых по вопросам использования минеральных и фитогенных кормовых добавок в скотоводстве. В ходе проведения исследований были использованы общепризнанные в зоотехнической практике: физиологические, зоотехническое, статистические, экономические и аналитические методы исследований.

Основные положения, выносимые на защиту:

- хозяйственно-природные условия Кемеровской области – Кузбасса;
- особенности типичных условий кормления, используемые для откорма выбракованного молодняка крупного рогатого скота;
- показатели весового роста бычков на фоне скармливания бентонитовой и фитоминеральной кормовых добавок;

- клинико-физиологическое состояние организма бычков на фоне скармливания бентонитовой и фитоминеральной кормовых добавок;
- показатели переваримости питательных компонентов рациона при использовании фитоминеральной кормовых добавок;
- экономическое обоснование использования фитоминеральной кормовых добавок в кормлении молодняка крупного рогатого скота установленное в ходе проведения производственной апробации.

Степень достоверности и апробация результатов исследования. Исследования организованы на достаточном количестве поголовья бычков голштинской породы. Экспериментальные данные обработаны с применением стандартных методик статистики в программе Microsoft Excel с определением достоверности по критерию Стьюдента.

Основные положения диссертации и результаты исследований были доложены и обсуждены на Всероссийской научно-практической конференции «Биоразнообразие, современное природопользование и экологическое благополучие: проблемы и перспективы решения» (Пенза, 29-30 сентября 2025 г.); на Международной научно-практической конференции на иностранных языках «Современные технологии в сфере сельскохозяйственного производства и образования» (Кемерово, 22 октября 2025 г.); на III Всероссийской научно-практической конференции «Инновационные методы и технологии повышения продуктивности в молочном животноводстве» (Барнаул, 22-23 октября 2025 г.).

Реализация результатов работы. Научная разработка внедрена в производственный процесс в ООО «Зерноград» Кемеровской области – Кузбасса и используется в образовательном процессе Кузбасского ГАУ, Дальневосточного ГАУ.

Публикация результатов исследований. По теме диссертационной работы опубликовано 10 научных трудов, в том числе 3 статьи в журналах из Перечня ВАК Минобрнауки РФ, в соавторстве издана научная монография «Научное и практическое обоснование использования минеральных, органоминеральных и комплексных добавок в скотоводстве» (ISBN 978-5-00249-377-7).

Личный вклад автора. Автором написан обзор литературы на основании анализа современной научной информации, на базе этого сформирована цель и задачи для проведения исследований по изучению влияния бентонитовой и фитоминеральной кормовой добавки на весовой рост, клинико-физиологическое состояние организма, переваримость питательных веществ компонентов рациона и мясную продуктивность бычков, а также качество мясной продукции. Автор лично принимал участие в организации и проведении экспериментальных работ, лабораторных исследованиях, статистической обработке и анализе данных, сформулировал выводы и рекомендации производственному сектору.

Структура и объем работы. Диссертационная работа содержит 144 страниц компьютерного текста, проиллюстрирована 21 таблицами и 8 рисунками, а также 19 приложениями. Диссертация содержит: введение, обзор литературы, материал и методы исследований, результаты исследований, производственную апробацию и экономическое обоснование экспериментальной работы, обсуждение результатов исследований, заключение, список литературы и

приложения. Список литературы включает 213 источников, из которых 36 на иностранных языках.

2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования были проведены на откормочном молодняке голштинской породы на базе ООО «Зерноград», Кемеровской области – Кузбасса. Научно-хозяйственные опыты и производственная апробация организованы на достаточном поголовье молодняке крупного рогатого скота в период доращивания и откорма в типичных условиях Кузбасса. Постановка и учет в научно-хозяйственных, физиологическом и производственном опытах выполнены в соответствии с общепринятыми методами исследований в зоотехнической науке. Отбор подопытного молодняка крупного рогатого скота в каждом опыте проведено методом аналогичных групп, где учитывались такие стандартные показатели как возраст, живая масса и клинико-физиологический статус. В период постановки на опыт и проведения экспериментов все подопытные животные были клинически здоровы и имели среднюю упитанность.

Условия содержания и режим кормления для всех подопытных групп был одинаковым, кормление двукратное. Во всех опытах рационы подопытных животных всех трех групп соответствовали требованиям норм кормления (А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглов, и др., 2003) – по обменной энергии, сухому веществу и другим показателям, а по ассортименту и количеству суточной дачи кормов соответствовали типичным условиям животноводческих хозяйств региона.

В опытах апробирована фитогенная кормовая добавка, представленная жидким концентратом орегано; другая минеральная кормовая добавка представлена бентонитом Хакасского месторождения.

Бентонит содержит в своем составе SiO_2 – 53-58 %, Al_2O_3 – 13,4-13,9 %, Fe_2O_3 – 5,0-10,7 %, MgO – 2,8-3,5 %, CaO – 0,8-2,2 %, TiO_2 – 1,3-1,5 %, K_2O – 1,2-1,4 %, Cl – 0,6-0,7 %, SO_3 – 0,2-0,3 %, ZrO_2 – до 0,1 %, Cr_2O_3 – до 0,1 %. Потери при прокалывании – 13,5-14,3 % (В.А. Голубков, Г.А. Горенкова, Е.П. Ворожцов, и др., 2023).

Состав фитогенной кормовой добавки представлен: эфирное масло орегано - 4,5 тыс. мкл, растительный эмульгатор - 20,0 тыс. мкл, наполнитель дистиллированная вода.

В таблице 1 приведена общая схема научно-хозяйственных, балансового и производственного опытов.

В первом научно-хозяйственном опыте изучено влияние бентонитовой кормовой добавки на физиологическое состояние и мясную продуктивность бычков. По программе опыта животные контрольной группы потребляли корма основного хозяйственного рациона; в то же время бычки 1 опытной группы вместе с основным рационом получали бентонитовую кормовую добавку в расчете 1,0 % от сухого вещества рациона; животные 2 опытной группы в дополнении к этому получали бентонитовую кормовую добавку в расчетной дозировке 1,5 % от сухого вещества рациона.

Таблица 1 – Схема проведения научно-хозяйственных, балансовых и производственного опытов

Наименование групп	Количество голов (n)	Условия эксперимента	Продолжительность опыта
1-й научно-хозяйственный опыт			
Контрольная	10	Основной рацион (ОР)	12 мес.
1 опытная	10	ОР + Б 1,0 % от сухого вещества рациона	12 мес.
2 опытная	10	ОР + Б 1,5 % от сухого вещества рациона	12 мес.
2-й научно-хозяйственный опыт			
Контрольная	10	ОР	9 мес.
1 опытная	10	ОР + Ф 90 мл/10 л воды + Б 1,0 % от сухого вещества рациона	9 мес.
2 опытная	10	ОР + Ф 100 мл/10 л воды + Б 1,0 % от сухого вещества рациона	9 мес.
производственный опыт			
Контрольная	50	ОР	10 мес.
Опытная	50	ОР + Ф 90 мл/10 л воды + Б 1,0 % от сухого вещества рациона	10 мес.

Примечание: Б – бентонит; Ф – фитогенная добавка.

Во втором научно-хозяйственном опыте изучено влияние фитоминеральной кормовой добавки на физиологическое состояние и мясную продуктивность бычков. В соответствии с программой исследований животные контрольной группы получали корма, предусмотренные основным хозяйственным рационом; а животные 1 и 2 опытных групп соответственно получали фитогенную кормовую добавку в расчетных нормах 90 и 100 мл/10 л воды совместно с бентонитовой кормовой добавкой в расчетной дозировке 1,0 % от сухого вещества рациона.

В производственном испытании на основании серии экспериментов, состоящих из двух научно-хозяйственных опытов апробирован вариант фитоминеральной кормовой добавки включающий в себя фитогенную добавку в норме 90 мл/10 л воды совместно с бентонитовой кормовой добавкой в дозировке 1,0 % от сухого вещества рациона.

Во всех экспериментах постановка бычков на опыт, комплексное исследование кормов и мясной продукции выполнена в соответствии с общепринятыми в зоотехнической науке методиками исследований. Обеспеченность рационов доращиваемого и откармливаемого молодняка крупного рогатого скота устанавливали по содержанию сырого протеина, сырой клетчатки, сырого жира, БЭВ, биологически активных веществ, макро- и микроэлементов.

В качестве обоснования безопасности бентонитовой и фитоминеральной кормовых добавок был проанализирован биохимический состав крови бычков, где было изучено содержание общего белка, фракции глобулинов и альбуминов. У подопытных бычков кровь брали в утреннее время до кормления (П.Т. Лебедев, А.Т. Усович, 1976; Г.С. Азаубаева, 2004). Вместе с этим было изучено клинко-физиологические параметры организма бычков, проанализированы такие показатели как частоты дыхания и пульса, температура тела. Весовой рост бычков

устанавливали путем взвешивания подопытных животных до кормления раз в месяц два дня подряд с определением среднесуточных и абсолютного прироста живой массы.

Анализ кормов и продукции жизнедеятельности подопытных бычков были проведены в соответствии с нормативными документами: сено по ГОСТ Р 55452-2021; сенаж по ГОСТ 23637-90; зеленые корма по ГОСТ Р 56912-2025; комбикорм по ГОСТ 13496.13-2018; ГОСТ 13496.12-98; ГОСТ Р 51899-2002 и ГОСТ 13496.1-2019; сырой протеин по ГОСТ 28074-89; массовая доля азота и вычисление массовой доли сырого протеина по методу Кьельдаля; сырой жир по ГОСТ 13496.15-2016; сырая клетчатка по ГОСТ 31675-2012; сырая зола по ГОСТ 26226-95; каротин по ГОСТ 13496.17-2019; кальций по ГОСТ 26570-95; фосфор по ГОСТ 26657-97; выделения микроскопических грибов по ГОСТ 18057-88; содержания нитратов и нитритов по ГОСТ 13496.19-2015. В исследованиях были применены стандартные физиологические и зоотехнические методики исследования в соответствии с методическими указаниями (П.Т. Лебедев, А.Т. Усович, 1976; Г.А. Богданов, 1990; Е.А. Петухова, Н.Т. Емелина, В.С. Крылова, 1990; Л.В. Топорова, А.В. Архипов, Р.Ф. Бессарабова, и др., 2004; и др.).

Исследования переваримости питательных веществ рациона на фоне использования фитоминеральной кормовой добавки в кормлении бычков проведено в соответствии с рекомендациями (М.Ф. Томмэ, 1969; А.И. Овсянников, 1976). Учитывали индивидуальное количество потребленных и остатков кормов, продукты жизнедеятельности организма животных. Расчет коэффициентов переваримости питательных веществ компонентов рациона определены по отношению количества поступивших веществ к потребленным и выражали в процентах.

В целях определения влияния бентонитовой и фитоминеральной кормовых добавок на мясную продуктивность откармливаемых бычков проведен контрольный убой по 3 головы с каждой группы в соответствии с указаниями (Д.Л. Левантин, 1966; 1967; ВАСХНИЛ, ВНИИМП и ВИЖ, 1968). Обвалка туш проведена в соответствии с рекомендациями П.Б. Житенко (1987). В исследованиях учитывали предубойную массу, массу туши и жира, а также общую убойную массу; определяли выход туши и жира, а также убойный выход. Оценка мясной продуктивности бычков проведена в соответствии с рекомендациями (П.Т. Лебедев, А.Т. Усович, 1976; ВАСХНИЛ, 1990). Исследования химического состава мяса проведено в соответствии с методическими указаниями (ГОСТ 25011-2017; ГОСТ 23042-2015; ГОСТ 9793-2016; П.Т. Лебедев, А.Т. Усович, 1976;

И.М. Скурихин, 1998). Органолептическая оценка мясной продукции и мясного бульона проведена в соответствии по ГОСТ 9959-2015.

Экономическая оценка использования фитоминеральной кормовой добавки в кормлении молодняка крупного рогатого скота проведена в соответствии с рекомендациями ВАСХНИЛ (1984). Экономическая эффективность применения технологии кормления бычков с использованием фитоминеральной кормовой добавки рассчитано на голову и на экспериментальное поголовье (М.Н. Малыш,

Т.Н. Волкова, Т.В. Смирнова, и др., 2004; В.И. Нечаев, П.Ф. Парамонов, И.Е. Халявка, 2010; И.С. Санду, В.А. Свободина, В.И. Нечаева, и др., 2013).

Полученные экспериментальные данные обработаны с применением стандартных методик статистики (Н.А. Плохинский, 1969; С.К. Меркурьева, 1970) в программе Microsoft Excel с определением достоверности по критерию Стьюденту.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Природно-климатические условия Кемеровской области – Кузбасса

Кемеровская область – Кузбасс расположена в Западной Сибири, входит в состав Сибирского федерального округа. На продуктивность естественных кормовых угодий, а также на возделывание кормовых культур в Кемеровской области значительное воздействие оказывает резкоконтинентальный климат. В частности, в почвах Кузнецкой котловины и предгорий отмечается дефицит таких важных микроэлементов, как йод, кобальт и селен. Почвы переходного механического состава богаче органическим веществом, но уступают легким почвам по доступности некоторых минеральных форм для растений. Несбалансированность минерального состава почв отражается на химическом составе растительности сенокосов и пастбищ (О.А. Брель, К.В. Легошин, А.С. Тараканова, 2012; Н.Т. Егорова, Н.Г. Евтушик, Г.Н. Багмет, и др., 2018; О.А. Брель, А.И. Зайцева, Ф.Ю. Кайзер, 2021).

К числу проблем кормопроизводства в регионе относится частое несоответствие качества кормов зоотехническим нормам. В условиях Кемеровской области в рационах крупного рогатого скота, помимо дефицита нормируемых минеральных элементов (йода, селена, кобальта), нередко отмечается недостаток переваримого протеина и сахаров, особенно в грубых кормах, заготовленных в поздние сроки или в неблагоприятных погодных условиях. Все это в совокупности, особенно в стойловый период, снижает эффективность использования питательных веществ животными и соответственно отрицательно отражается на их продуктивности.

Накопленный научный и практический опыт в скотоводстве Западной Сибири указывает на перспективность использования нетрадиционных кормовых добавок. Использование этих кормовых добавок позволяет частично компенсировать дефицит макро- и микроэлементов, нормализовать обмен веществ и повысить продуктивность животных.

Таким образом, для лучшей реализации продуктивного потенциала крупного рогатого скота в условиях Кемеровской области необходимо оптимизировать их рационы с учетом региональных особенностей минерального состава почв и кормов, используя эффективные минеральные и фитогенные кормовые добавки. Все это в совокупности представляет большую научно-практическую ценность для развития скотоводства Кузбасса.

3.2 Влияние бентонитовой кормовой добавки на рост и развитие, мясную продуктивность бычков

3.2.1 Особенности кормления и содержания бычков в первом научно-хозяйственном опыте

Организация кормления подопытных бычков проводилась в соответствии с обеспеченностью кормовой базы и требований детализированных норм (А.П. Калашников, Н.И. Клейменов, В.Н. Баканов, и др., 1985; А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглов, и др., 2003). Среднесуточное потребление кормов предусмотренный основным рационом подопытных бычков от 6-18 мес. возраста представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Расход кормов при кормлении откармливаемых бычков

Показатель	Количество, кг/сут	Период, сут	Всего кормов, кг	Питательность	
				ЭКЕ	переваримый протеин, кг
Луговое сено	6,5	165	1072,5	643,5	46,73
Разнотравный сенаж	7,0	125	875	262,5	27,3
Пастбищная трава	20,0	135	2700	621	54,0
Комбикорм	2,0	300	600	588	64,2
Итого	–	–	–	2115	192,23
Норма	–	–	–	1960	–
Содержание протеина в рационе, г/ЭКЕ	–	–	–	–	90,89
Обеспеченность, %	–	–	–	107,91	–

Анализ фактического расхода кормов на выращивание подопытных бычков в расчете на голову показало, что на указанный период было затрачено 2115 ЭКЕ, а переваримого протеина составило 192,23 кг, обеспеченность рациона составило 107,91 %.

Таким образом, кормление подопытных бычков было обеспечено по обменной энергии на весь период выращивания.

3.2.2 Влияние бентонитовой добавки на динамику живой массы бычков

В первом научно-хозяйственном опыте по испытанию разных дозировок бентонитовой кормовой добавки на весовой рост подопытных бычков показал, что в начале эксперимента между тремя группами разница в значительной степени не отмечалась (таблица 3).

Таблица 3 – Динамика живой массы подопытных бычков, кг ($M \pm m$)

Возраст, месяцев	Группа		
	контрольная	1 – опытная	2 – опытная
6 мес.	161,3±1,76	160,5±1,79	160,8±1,83
9 мес.	221,6±1,91	224,2±1,88	223,4±1,90
12 мес.	279,3±2,78	282,7±2,57	281,6±2,61
15 мес.	335,5±3,54	339,9±3,17	338,4±3,39
18 мес.	390,4±3,43	395,7±3,33	394,1±3,48
Абсолютный прирост	229,1±3,68	235,2±3,36	233,3±3,50

Заметные изменения прослеживаются с 9-месячного возраста, где бычки контрольной группы уступили своим аналогам с 1 и 2 опытных групп по живой массе на 2,6 и 1,8 кг (разница – 1,17 и 0,81 % в пользу опытных групп). В 12-месячном возрасте превосходство бычков 1 и 2 опытных групп над сверстниками контрольной группы составило на 3,4 и 2,3 кг (1,22 и 0,82 %), а по достижению

15-месячного возраста животные двух опытных групп были тяжелее контрольной группы на 4,4 и 2,9 кг (1,31 и 0,86 %). В конце опыта при достижении 18-месячного возраста бычки контрольной группы по живой массе уступили своим сверстникам из 1 и 2 опытных групп на 5,3 и 3,7 кг (разница – 1,36 и 0,95 % в пользу опытных групп).

Изменения условий кормления, обусловленные включением разных доз бентонитовой кормовой добавки в рацион подопытных бычков, наиболее отчетливо прослеживается по периодам выращивания (таблица 4).

Таблица 4 – Среднесуточные приросты живой массы бычков, г ($M \pm m$)

Периоды содержания	Группа		
	контрольная	1 – опытная	2 – опытная
6-9 мес.	670,00±20,29	707,78±18,67	695,56±18,97
9-12 мес.	641,11±19,46	650,00±19,19	646,67±19,72
12-15 мес.	624,44±17,28	635,56±17,59	631,11±18,50
15-18 мес.	610,00±25,25	620,00±20,61	618,89±20,76
В среднем за опыт	636,39±10,21	653,33±9,33	648,06±9,72

Взвешивание подопытных бычков позволило раскрыть особенности роста по отдельным периодам содержания. При этом превосходство в скорости роста была у бычков 1 и 2 опытных групп потреблявшие разные дозы бентонитовой добавки, которые превосходили своих аналогов контрольной группы в 6-9-месячном возрастном периоде на 5,64 и 3,81 %; в 9-12-месячном возрастном периоде этот был выше – на 1,39 и 0,87 %; в 12-15-месячном возрастном периоде тенденция превосходства в скорости роста была выше на 1,78 и 1,07 %; в конце опыта (15-18-месячном возрастном периоде) этот показатель был выше – на 1,64 и 1,46 %. В конечном счете за опыт скорость роста у бычков контрольной группы в среднем составило 636,39±10,21 г, уступая 1 и 2 опытным группам на 16,94 и 11,67 г, что составляет 2,66 и 1,83 % соответственно.

Данные представленные в первом научно-хозяйственном опыте показывают, что использование бентонита в качестве бентонитовой кормовой добавки обеспечивает получение устойчивых привесов живой массы, а оптимальная дозировка показавший лучший результат отмечен при расчетной дозировке минерала 1,0 % от сухого вещества рациона.

3.2.3 Биохимические показатели крови подопытных бычков

В начале опыта анализ биохимического состава крови подопытных бычков не показал значительных статистических отличий. Однако в конце эксперимента была установлена разница между разными подопытными группами, так у бычков контрольной группы в крови содержание общего белка в среднем составило 70,63±2,74 г/л, а у сверстников 1 и 2 опытных групп концентрация была выше – на 3,07 и 2,89 %, аналогичные изменения отразились на альбумине, где они превосходили эту группу – на 1,83 и 1,1 % ($p < 0,05$). Следует подчеркнуть, что все изученные параметры крови подопытных бычков не выходили за пределы физиологических норм, что указывает на безвредность экспериментальной бентонитовой кормовой добавки.

Таким образом, анализ биохимических показателей крови подопытных бычков свидетельствует об усилении интенсивности обмена веществ в организме

подопытных животных. При этом все показатели остаются в пределах физиологической нормы, что указывает о безвредности применяемой бентонитовой кормовой добавки для бычков.

3.2.4 Клинико-физиологический статус подопытных бычков

Анализ клинических показателей организма подопытных бычков показало, что в начале эксперимента значительной разницы между тремя группами не установлено. Однако в конце эксперимента у бычков контрольной группы наблюдалась незначительное повышение изучаемых параметров к верхним границам физиологических норм, а у их сверстников из двух опытных групп эти показатели были стабильны и оставались в средних значениях.

Биохимический анализ мочи подопытных бычков показал, что в начале учетного периода разница по всем исследованным параметрам в значительной степени не отличалась. Однако в конце учетного периода были установлены незначительные отличия в образцах. У бычков контрольной группы показатели (рН и удельного веса) были в нижних границах, а у их сверстников эти же показатели были в середине нормы. Как известно плотность мочи бычков в некоторой степени показывает уровень концентрации растворимых минеральных веществ. Оценка кислотности характеризует щелочность или кислотность жидкости. Цвет мочи соответствовал нормативным показателем и обладал характерным светло-желтым цветом, показатели плотности и щелочности были в пределах норм. Во всех исследованных образцах мочи подопытных бычков не обнаружено глюкозы, уробилина, билирубина, кетоновых тел, белка, что соответствует физиологической норме.

Следовательно, анализ трех этапов исследований включающий в себя биохимический анализ крови и мочи, измерения клинико-физиологического состояния подопытных бычков показало, что все изученные параметры находились в пределах физиологических норм, что указывает на безвредность бентонитовой кормовой добавки.

3.2.5 Мясная продуктивность подопытных бычков

В связи с этим в конце научно-хозяйственного опыта был проведен убой бычков, анализ морфологического состава туш представлен в таблице 5.

Таблица 5 – Данные контрольного убоя подопытных бычков, (M±m)

Показатель	Группа		
	контрольная	1 – опытная	2 – опытная
Предубойная масса, кг	378,67±4,67	388,00±3,21	384,00±3,46
Масса туши, кг	197,33±3,28	209,67±2,60*	206,00±2,65
Масса жира, кг	3,57±0,38	3,80±0,35	3,70±0,36
Убойная масса, кг	200,90±3,65	213,47±2,95	209,70±3,00
Выход туши, %	52,11±0,24	54,03±0,26***	53,64±0,23***
Выход жира, %	0,94±0,09	0,98±0,08	0,96±0,09
Убойный выход, %	53,05±0,32	55,01±0,33*	54,60±0,32*

Примечание: разница достоверна * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$ по отношению к контрольной группе

Анализ данных контрольного убоя подопытных бычков показало разницу в кормлении обусловленным включением бентонитовой кормовой добавки в

разных дозировках. Так у бычков контрольной группы предубойная масса в среднем была равна $378,67 \pm 4,67$ кг, уступая 1 и 2 опытным группам на 9,33 и 5,33 кг или разница составила 2,46 и 1,41 % в пользу опытных групп. Соответственно в 1 и 2 опытных группах были получены туши массивнее чем у контрольной группы в среднем на 12,34 и 8,67 кг или на 6,25 ($p < 0,05$) % и 4,39 %. Такие же изменения были получены по жиру, где эти две опытные группы превосходили контрольную группу на 0,23 и 0,13 кг или соответственно на 6,44 и 3,64 %. В итоге убойная масса у контрольной группы в среднем составило $200,90 \pm 3,65$ кг, уступая по данному показателю 1 и 2 опытным группам на 12,57 и 8,80 кг. Разница в пользу опытных групп составила 6,26 и 4,38 % соответственно.

Таким образом, анализ контрольного убоя подопытных откормочных бычков показал, что использование бентонитовой кормовой добавки способствовало повышению качественных показателей мясной продуктивности. Оптимальная норма бентонитовой добавки оказалась в расчетной дозе 1,0 % от сухого вещества рациона.

3.2.6 Химический анализ мяса

Данные анализа химического состава средней пробы мясного фарша представлен в таблице 6.

Таблица 6 – Химический состав мяса, ($M \pm m$, $n=3$)

Показатель	Группа		
	контрольная	1 – опытная	2 – опытная
Доля влаги, %	$74,73 \pm 1,39$	$73,43 \pm 1,24$	$74,47 \pm 1,34$
Доля сухого вещества, %	$25,27 \pm 1,39$	$26,57 \pm 1,24$	$25,53 \pm 1,34$
Доля белка, %	$18,90 \pm 0,89$	$19,77 \pm 0,71$	$19,23 \pm 0,78$
Доля жира, %	$5,53 \pm 0,28$	$5,83 \pm 0,26$	$5,67 \pm 0,27$
Доля золы, %	$0,96 \pm 0,02$	$0,98 \pm 0,01$	$0,97 \pm 0,02$

Включение бентонитовой кормовой добавки в рацион подопытных бычков повлиял не только на количественные показатели мясной продуктивности, но также на качественные характеристики мяса. Доля влаги в мясе контрольной группы в среднем составила $74,73 \pm 1,39$ %, что больше, чем у образцов 1 и 2 опытных групп на 1,30 и 0,26 %. Содержание сухого вещества в мясе контрольной группы составило $25,27 \pm 1,39$ %, уступая двум опытным группам – на 1,3 и 0,3 %. Оценка доли белка в мясе показала, что в образцах средней проб фарша контрольной группы данный показатель был равен $18,90 \pm 0,89$ %, а у образцов двух опытных групп он был выше на 0,87 и 0,33 %. Аналогичная картина прослеживалась по содержанию доли жира в мясном фарше. Данный показатель в образцах контрольной группы составил $5,53 \pm 0,28$ %, а в образцах 1 и 2 опытных групп он был выше на 0,30 и 0,14 % соответственно. Содержание золы в средней пробе фарша мяса в контрольной группе составило $0,96 \pm 0,02$ %, немного уступая образцам двух опытных групп на 0,02 и 0,01 %.

Таким образом, химический анализ средних проб фарша показал отличия между образцами трех групп. Полученные данные согласуются с показателями весового роста бычков, а также с данными контрольного убоя. При этом наиболее лучший результат в кормлении откормочных бычков был получен при скармливании бентонитовой добавки в дозировке 1,0 % от сухого вещества рациона.

3.2.7 Органолептическая оценка мясной продукции

Органолептическая оценка вареного мяса показала некоторые отличия по показателю средней оценки, где образцы контрольной группы были оценены в среднем 7,27 баллов, а 1 и 2 группа немного выше 7,47 и 7,40 баллов соответственно.

Средняя оценка образцов жареного мяса контрольной и 2 опытной групп получили по 7,33 баллов, что меньше на 0,93 % чем у образцов жареного мяса 1 опытной группы.

В итоге средняя оценка дегустации мясного бульона показало, что образцы контрольной группы получили 7,08 баллов против 7,42 и 7,25 баллов у образцов 1 и 2 опытных групп.

Таким образом, в первом научно-хозяйственном опыте был установлен оптимальный вариант включения бентонитовой добавки в рацион бычков в период дорастивания и откорма обеспечивающий получение дополнительной мясной продукции. Лучшим вариантом в опыте оказался вариант бентонит в дозе 1,0 % от сухого вещества рациона.

3.3 Влияние фитоминеральной кормовой добавки на динамику живой массы, мясную продуктивность молодняка крупного рогатого скота

3.3.1 Особенности кормления и содержания животных во втором научно-хозяйственном опыте

Анализ летнего рациона бычков показал, что он соответствовал нормам кормления (А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглов, и др., 2003) по содержанию сырого протеина (+55,0 %), сырой клетчатке (+62 %), БЭВ (+12 %), сырому жиру (+41,4 %), минеральным веществам (Ca, Fe, S, Mn), а также по витаминам (А, Д и Е).

Анализ зимнего рациона показывает, что рацион бычков соответствовал нормам кормления (А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглов, и др., 2003) по содержанию обменной энергии (0,1 ЭКЕ), сырой клетчатке (78,5 %), крахмалу (69,0 %), кальцию (30,2 %), фосфору (12,9 %), серы (21,2 %), железу (44,5 %), марганцу (37,7 %), витамину Е (5,8 %). Вместе с этим в рационе животных отмечен дефицит по сухому веществу (-16,6 %), сырому протеину (-0,3 %), сахару (-28 %), сырому жиру (-0,6 %), меди (-37,0 %), цинку (-32,6 %), кобальту (-40,8 %), йоду (-32,0 %), каротину (-16,3 %), витамину Д (-61,5 %), что характерно региональным особенностям дефицита минеральных веществ в почвах и растительности в зонах рискованного ведения сельского хозяйства.

3.3.2 Переваримость питательных веществ рациона

По результатам анализа данных физиологического опыта получена информация по усвоению питательных компонентов рациона, данные представлены в диаграмме (рис. 1).

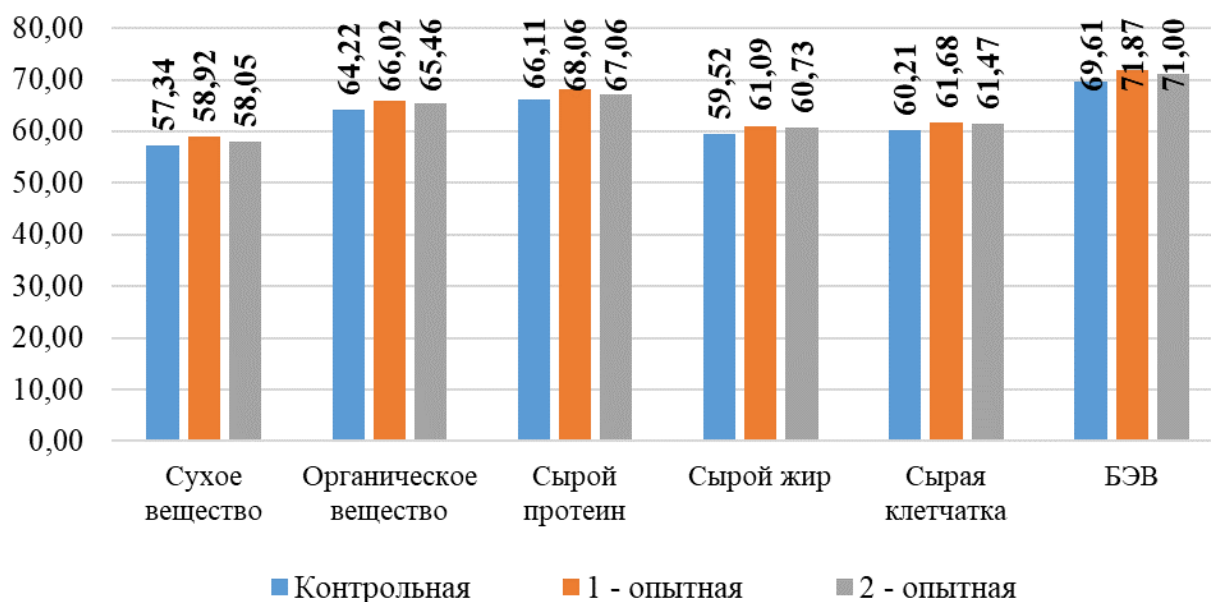


Рисунок 1 – Коэффициенты переваримости питательных веществ рациона у подопытных бычков, %

Использование фитоминеральной кормовой добавки в кормлении подопытного молодняка крупного рогатого скота положительно отразилось на весовом росте бычков, а механизм воздействия объясняется сравнительно лучшим использованием питательных компонентов рациона. Анализ данных показал, что бычки опытных групп лучше использовали питательные вещества рациона, чем их сверстники контрольной группы. Так 1 и 2 опытные группы превосходили контрольную группу по сухому веществу – на 1,58 и 0,71 %, органическому веществу – на 1,80 и 1,24 %, сырому протеину – на 1,95 и 0,95 %, сырому жиру – на 1,57 и 1,21 %, сырой клетчатке – на 1,47 и 1,26 %, БЭВ – на 2,26 и 1,39 % соответственно.

Таким образом, проведенное исследование показало, что фитоминеральная кормовая добавка положительно влияет на переваримость питательных веществ рациона, что отразилось на клинко-физиологическом состоянии и формировании мясной продуктивности животных.

3.3.3 Влияние фитоминеральных кормовых добавок на весовой рост подопытных животных

Динамика живой массы бычков на фоне скармливания фитоминеральной добавки представлено в таблице 7.

Таблица 7 – Динамика живой массы подопытных бычков, кг ($M \pm m$)

Возраст, месяцев	Группа		
	контрольная	1 – опытная	2 – опытная
9 мес.	222,0 \pm 2,26	221,8 \pm 2,28	221,7 \pm 2,27
12 мес.	278,1 \pm 3,03	283,9 \pm 2,65	282,7 \pm 2,80
15 мес.	334,0 \pm 3,48	341,8 \pm 3,09	339,3 \pm 3,15
18 мес.	388,0 \pm 3,71	397,4 \pm 3,16	394,4 \pm 3,66
Абсолютный прирост	166,0 \pm 3,41	175,6 \pm 2,26*	172,7 \pm 3,26

Примечание: разница достоверна * - $p < 0,05$

На втором этапе исследований было установлено, что изменения условий кормления положительно отразился на динамике весового роста подопытных

бычков. Превосходство бычков из опытных групп над их сверстниками с контрольной группой прослеживается во все периоды выращивания. Так бычки контрольной группы уступили своим сверстникам из 1 и 2 опытных групп в 12-месячном возрасте на 5,8 и 4,6 кг (разница – 2,09 и 1,65 %), в 15-месячном возрасте – на 7,8 и 5,3 кг (2,34 и 1,59 %), в 18-месячном возрасте – на 9,4 и 6,4 кг (2,42 и 1,65 %). Итого бычки контрольной группы были легче и уступили по показателю абсолютного прироста живой массы своим сверстникам из 1 и 2 опытных групп на 9,6 и 6,7 кг (разница – 5,78 % ($p < 0,05$) и 4,04 %).

Разница по живой массе между тремя группами отчетливо прослеживается в показателе как скорость роста (таблица 8).

Таблица 8 – Среднесуточные приросты живой массы бычков, г ($M \pm m$)

Периоды содержания	Группа		
	контрольная	1 – опытная	2 – опытная
9-12 мес.	623,33±19,77	690,00±18,18*	677,78±18,74
12-15 мес.	621,11±19,91	643,33±19,13	628,89±19,19
15-18 мес.	600,00±20,42	617,78±19,19	612,22±19,98
В среднем за опыт	614,81±12,63	650,37±8,36*	639,63±12,06

Примечание: разница достоверна * - $p < 0,05$

Анализ среднесуточных приростов живой массы подопытных бычков показал, что животные двух опытных групп потреблявшие фитоминеральную кормовую добавку в разных дозировках превосходили сверстников контрольной группы во все периоды выращивания. Во втором научно-хозяйственном опыте среднесуточный прирост живой массы у бычков контрольной группы составил $614,81 \pm 12,63$ г, уступая по данному показателю 1 и 2 опытным группам на 5,78 % ($p < 0,05$) и 4,04 %.

Таким образом, во втором научно-хозяйственном опыте установлено, что включение фитоминеральной кормовой добавки в рационы откормочных бычков положительно отразилось на весовом росте, а лучший результат выявлен при использовании фитоминеральной кормовой добавки состоящей из фитогенной кормовой добавки в дозе 90 мл/10 л воды и бентонита в расчетной норме 1,0 % от сухого вещества рациона.

3.3.4 Биохимические показатели крови подопытных бычков

Анализ биохимического состава крови подопытных бычков показало, что в начале эксперимента все изученные параметры в значительной степени не отличались. Однако в конце эксперимента изучение биохимического состава крови бычков показало некоторые отличия в изученных параметрах картины крови у трех групп. По уровню общего белка в крови бычки контрольной группы уступили своим сверстникам из 1 и 2 опытных групп на 3,34 и 3,01 %. Данный показатель у опытных групп приблизился к среднему значению физиологической нормы, что очевидно связано с нормализацией обменных процессов в организме бычков. Анализ биохимического состава крови подопытных бычков всех трех групп показал, что все изученные показатели не выходили за пределы физиологических норм. Это свидетельствует о безопасности фитоминеральной кормовой добавки.

3.3.5 Клинико-физиологический статус подопытных бычков

В конце эксперимента установлена тенденция выравнивания клинико-физиологических показателей организма бычков опытных групп потреблявшие экспериментальную фитоминеральную кормовую добавку в разных дозировках. Так у бычков все три изученные параметры приблизились к средним значениям норм, а у животных контрольной группы немного были выше и были ближе к верхним границам норм.

При исследовании биохимического состава мочи подопытных бычков на фоне скармливания экспериментальной фитоминеральной кормовой добавки в разных дозировках не было установлено значительных статистических различий. Внешние параметры соответствовали норме по цвету и прозрачностью мочи бычков. По показателю pH и удельному весу мочи также не было установлено значительной разницы. Такие показатели как сахар, белок, уробилин, билирубин и кетоновые тела в моче бычков не были обнаружены. Анализ биохимического состава мочи подопытных бычков показал, что все значения соответствовали нормам, что указывает о хорошем состоянии животных.

Таким образом, анализируя данные показателей всех трех этапов который предусматривающие исследование биохимического состава крови и мочи, анализ клинико-физиологического параметров организма бычков указывает о безвредности экспериментальной фитогенной кормовой добавки.

3.3.6 Мясная продуктивность подопытных бычков

Данные контрольного убоя бычков представлено в таблице 9.

Таблица 9 – Данные контрольного убоя подопытных бычков, (M±m)

Показатель	Группа		
	контрольная	1 – опытная	2 – опытная
Предубойная масса, кг	376,33±4,81	389,67±3,76	384,33±4,63
Масса туши, кг	198,67±3,53	213,33±2,91*	207,00±3,21
Масса жира, кг	3,57±0,39	3,83±0,34	3,73±0,35
Убойная масса, кг	202,23±3,92	217,17±3,21*	210,73±3,57
Выход туши, %	52,78±0,27	54,74±0,22**	53,86±0,25*
Выход жира, %	0,95±0,09	0,98±0,08	0,97±0,08
Убойный выход, %	53,73±0,36	55,73±0,29*	54,83±0,32

Примечание: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$ по отношению к контрольной группе

Проанализировав экспериментальные данные контрольного убоя подопытных бычков, установлено, что совместное использование фитогенной кормовой добавкой представленной жидким концентратом орегано и минеральной бентонитовой добавки повлияло на убойные качества животных. По предубойной массе контрольная группа уступила 1 и 2 опытным группам – на 13,34 и 8,00 кг (разница – 3,54 и 2,13 % в пользу опытных групп). По убойной массе контрольная группа уступила двум опытным соответственно на 14,94 и 8,50 кг (7,39 % ($p < 0,05$) и 4,20 % в пользу 1 и 2 опытных групп). Анализ морфологического состава убоя показал, что контрольная группа уступила 1 и 2 опытным группам по массе туши на 14,66 и 8,33 кг (7,38 % ($p < 0,05$) и 4,19 %), по массе жира – на 0,26 и 0,16 кг (или 7,28 и 4,48 % в пользу опытных групп).

3.3.7 Химический анализ мяса

Данные по химическому составу проб фарша представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Данные по химическому составу мяса, ($M \pm m$, $n=3$)

Показатель	Группа		
	контрольная	1 – опытная	2 – опытная
Содержится влаги, %	74,67±1,47	73,23±1,29	74,17±1,30
Сухое вещество, %	25,33±1,47	26,77±1,29	25,83±1,30
Белок, %	18,93±0,95	19,60±0,78	19,27±0,80
Жир, %	5,50±0,30	5,90±0,25	5,73±0,28
Зола, %	0,96±0,02	0,98±0,01	0,97±0,01

Включение фитоминеральной кормовой добавки в разных дозировках в рационы откармливаемых бычков повлияло на скорость роста и соответственно на получение большей живой массы, убойные характеристик (выходу мяса и жира, убойного выхода). Изменение условий кормления также отразилось на качественные показатели мяса. Так в средних пробах фарша контрольной группы доля содержания влаги равнялось 74,67±1,47 %, а доля сухого вещества соответственно составила 25,33±1,47 %. По показателю влаги контрольная группа превосходила образцы 1 и 2 опытной группы – на 1,44 и 0,50 %, а по второму показателю наоборот уступила.

Доля белка в образце фарша контрольной группе составила в среднем 18,93±0,95 % уступая образцам двум опытных групп – на 0,67 и 0,34 % соответственно. Аналогичная картина установлено по содержанию жира. Так доля жира в образцах контрольной группы составил 5,50±0,30 %, уступая образцам 1 и 2 опытным группам соответственно – на 0,40 и 0,23 %. По доле золы образцы контрольной группы уступили образцам двум опытным групп – на 0,02 и 0,01 % соответственно.

Таким образом, анализ средних проб мясного фарша всех трех групп показало, что имеются отличия по всем изученным показателям. Данные изменения можно объяснить влиянием фитоминеральной кормовой добавки оказавшая положительное влияние на эффективность выращивания и откорма бычков, повышая убойные характеристики, а также качественный состав средней пробы мясного фарша.

3.3.8 Органолептическая оценка мясной продукции

По общей оценке, вареного мяса самый высокий балл был получен у образцов 1 опытной группе (7,4 балла), против образцов контрольной и 2 опытной групп где баллы соответствовали – 7,2 и 7,3 балла.

У образцов жареного мяса контрольной группы соответствовал в 7,27 балла, второй результат отмечен у 2 опытной группы где он составил 7,33 балла, а лучший отмечен у образцов 1 опытной группы где он соответствовал 7,47 балла.

Отмечая некоторые отличия в оценке мясного бульона сравнительно низкий средний балл отмечен у образцов контрольной группы – 7,17 балла, которая уступила образцам 1 и 2 опытных групп – на 0,34 и 0,17 балла или – на 4,68 и 2,34 %.

3.4 Производственная апробация и экономическое обоснование экспериментальной работы

Основные данные производственного опыта в кормлении молодняка крупного рогатого скота представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Результаты производственного опыта по использованию фитоминеральной кормовой добавки в кормлении молодняка крупного рогатого скота (n=50)

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Продолжительность опыта, сут.	300	
Живая масса головы, кг:	–	–
в начале	222,2	221,9
в конце	390,6	414,2
Среднесуточный прирост живой массы, г	561,3	641,0
Прирост живой массы гол., кг	168,4	192,3
Прирост живой массы группы, кг	8420,0	9615,0
Разница, ±	–	+1195,0
Цена кг прироста живой массы, руб.	160	
Стоимость живой массы по группе, тыс. руб.	1347,20	1538,40
Основные затраты, тыс. руб.	1223,81	1373,55
в т.ч. дополнительные затраты, тыс. руб.	–	149,74
Экономический эффект по группе, тыс. руб.	–	191,20
Экономический эффект на гол/сут., руб.	–	12,75
Уровень рентабельности, %	10,08	12,00

Анализ производственного опыта по испытанию фитоминеральной кормовой добавки в кормлении молодняка крупного рогатого скота показал, что изменения кормовых условий положительно повлияли на интенсивность роста животных. В конце производственного опыта установлено, что у молодняка контрольной группы живая масса достигла в среднем 390,6 кг, в то время как их сверстники опытной группы были тяжелее – на 23,6 кг (или на 6,04 %). Данные изменения объясняются интенсивностью весового роста животных. Так у молодняка контрольной группы прирост живой массы в расчете на голову составил 561,3 г/сутки, а у их сверстников из опытной группы этот показатель был на уровне 641,0 г/сутки, что выше на 14,2 %. Учитывая одинаковую стоимость живой массы одного кг прироста (160 руб.) и разницу между животными двух групп по живой массе в конце опыта (414,2 кг против 390,6 кг в контрольной группе). Мы рассчитали стоимость живой массы по группам. В контрольной группе стоимость живой массы составила 1347,2 тыс. руб., а в опытной группе – 1538,4 тыс. руб. Оценка показала, что за счет дополнительной живой массы в опытной группе экономический эффект составил 191,2 тыс. руб. или 12,75 руб./сутки/гол.

4 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

4.1 Выводы

Диссертационная работа «Влияние минеральной и фитогенной добавки на рост, развитие, мясную продуктивность бычков голштинской породы в условиях Кузбасса» ориентирована на исследование и апробации новых способов кормления бычков для реализации их мясной продуктивности. Включение бентонитовой и

фитоминеральной кормовых добавок в рационы бычков способствуют оптимизации кормления за счет влияния биологически активных и минеральных веществ.

Проведенные научные изыскания по исследованию влияния бентонитовой и фитогенной кормовых добавок на мясную продуктивность бычков в условиях Кузбасса позволяют сделать следующие выводы:

1. Систематизированный анализ научной и технической литературы по представленной теме, хозяйственных и климатических особенностей, в том числе региональных условий кормления обосновывают практическую необходимость совершенствования подхода кормления откормочных бычков с использованием в их рационах бентонитовой и фитогенной кормовых добавок, обеспечивающих компенсацию дефицита биологически активных и минеральных веществ в условиях Кузбасса.

2. В ходе проведения первого научно-хозяйственного опыта установлено, что использование бентонитовой кормовой добавки в расчетных дозировках 1,0 и 1,5 % от сухого вещества рациона позволяет повысить энергию роста – на 2,66 и 1,83 % способствуя получению большей живой массы – на 2,66 и 1,83 %, повышению выхода жира на 0,04-0,02 %, выхода туши – на 1,92 % ($p<0,01$) и 1,53 % ($p<0,001$), убойного выхода – на 1,96-1,55 % ($p<0,05$) соответственно.

3. Включение бентонитовой кормовой добавки в рационы бычков способствовало в крови повышению уровня общего белка на 3,07 и 2,89 %, альбумина – на 1,04 и 0,87 %, приводя референсные значения в середину нормы; анализ клинико-физиологических показателей организма и биохимический анализ мочи не выявил отклонений значительной разницы между тремя группами. На всех этапах исследований изучаемые параметры не выходили за пределы физиологических норм.

4. По итогам второго научно-хозяйственного опыта установлено, что скармливание фитоминеральной кормовой добавки бычкам из 1 и 2 опытных групп позволяет повысить энергию роста на 5,78 % ($p<0,05$) и 4,04 %, получению большей живой массы – на 5,78 % ($p<0,05$) и 4,04 %, повышению выхода туши – на 1,96 % ($p<0,01$) и 1,08 %, выхода жира – на 0,03-0,02 %, убойного выхода – на 2,0-1,1 % по сравнению с контрольной группой.

5. Использование фитоминеральной кормовой добавки в кормлении бычков из 1 и 2 опытной группы способствует повышению интенсивности переваривания и усвоения основных компонентов рациона по сухому веществу – на 1,58 и 0,71 %, органическому веществу – на 1,80 и 1,24 %, сырому протеину – на 1,95 и 0,95 %, сырому жиру – на 1,57 и 1,21 %, сырой клетчатке – на 1,47 и 1,26 %, БЭВ – на 2,26 и 1,39 % соответственно.

6. Биохимический состав крови бычков на фоне скармливания фитоминеральной кормовой добавки показал, что в опытных группах уровень белка в крови повысился – на 3,34 и 3,01 %, альбуминов – на 1,9 и 1,4 %, что связано с оптимизацией белкового обмена в организме животных. Изучение биохимического состава мочи и анализ основных параметров клинических показателей организма не выявили статистическую разницу между группами. При этом все изученные параметры не выходили за пределы норм. Они приблизились к средним значениям, что указывает на нормализацию физиологического состояния организма животных и безопасность фитоминеральной кормовой добавки.

7. В ходе проведения производственного опыта по испытанию фитоминеральной кормовой добавки в кормлении молодняка крупного рогатого скота экономический эффект составил 191,2 тыс. руб. или 12,75 руб./сутки/гол, а рентабельность возросла до 12,0 %.

4.2 Предложения производству

На основании проведенных двух научно-хозяйственных и физиологического опытов, а также производственной апробации установлено, что бентонитовая и фитогенная кормовые добавки оказывают положительное воздействие на рост и развитие, клинико-физиологическое состояние организма и мясную продуктивность бычков в условиях Кузбасса. Рекомендуем использовать в кормлении откормочных бычков: фитоминеральную кормовую добавку, состоящую из жидкого концентрата орегано в дозе 90 мл/10 л воды и бентонита в расчетной норме 1,0 % от сухого вещества рациона.

4.3 Перспективы дальнейших исследований

Дальнейшие исследования будут ориентированы на изучение возможности использования предлагаемых кормовых добавок в кормлении крупного рогатого скота разных половозрастных групп и других видов сельскохозяйственных животных с учетом региональной особенностью кормовой базы.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Публикации в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ

1. Эффективность фитогенной кормовой добавки в кормлении крупного рогатого скота в условиях Кузбасса / **Е. Е. Сионихин**, А. И. Пузикова, С. А. Варфоломеев, М. Ф. Григорьев // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2025. – № 12. – С. 50-56. – doi: 10.33920/sel-05-2512-05

2. **Сионихин Е. Е.** Влияние бентонитовой добавки на физиологическое состояние крупного рогатого скота в условиях Кемеровской области / **Е. Е. Сионихин**, М. Ф. Григорьев, М. С. Павлова // Journal of Agriculture and Environment. – 2026. – № 5 (69). – URL: <https://jae.cifra.science/archive/5-69-2026-may/10.60797/JAE.2026.69.9>. – doi: 10.60797/JAE.2026.69.9

3. **Сионихин Е. Е.** Эффективность использования фитоминеральной кормовой добавки в кормлении молодняка крупного рогатого скота в условиях Кузбасса / **Е. Е. Сионихин** // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2026. – № 6. – С. 38-44. – doi: 10.33920/sel-05-2606-03

В других изданиях

4. **Сионихин Е. Е.** К обоснованию доращивания крупного рогатого скота и реализации на мясо / **Е. Е. Сионихин**, М. С. Павлова, М. Ф. Григорьев // International agricultural journal. – 2025. – № 5. – С. 127-138. – doi: 10.55186/25880209_2025_9_5_10

5. Эффективность применения фитогенных добавок в животноводстве / **Е. Е. Сионихин**, Л. В. Попова, М. Ф. Григорьев, С. А. Варфоломеев // Московский экономический журнал. – 2026. – № 1. – С. 19-36. – doi: 10.55186/2413046X_2026_11_1_2

Международные научно-практические конференции

6. Балансирующие кормовые добавки для оптимизации кормления крупного рогатого скота / А. И. Пузикова, **Е. Е. Сионихин**, С. А. Варфоломеев,

М. Ф. Григорьев // Современные технологии в сфере сельскохозяйственного производства и образования: материалы XVI междунар. науч.-практ. конф. на иностранных языках (22 октября 2025 г.). – Кемерово: Кузбасский ГАУ, 2025. – С. 285-287.

Всероссийские научно-практические конференции

7. Перспективы использования фитогенных добавок в животноводстве / **Е. Е. Сионихин**, А. И. Пузикова, С. А. Варфоломеев, М. Ф. Григорьев // Биоразнообразии, современное природопользование и экологическое благополучие: проблемы и перспективы решения: сборник статей Всерос. науч.-практ. конф. (29-30 сентября 2025 г.). – Пенза: Пензенский ГАУ, 2025. – С. 422-425.

8. Краткий обзор применения фитогенных и комплексных кормовых добавок в кормлении крупного рогатого скота / **Е. Е. Сионихин**, А. И. Пузикова, М. Ф. Григорьев, С.А. Варфоломеев // Инновационные методы и технологии повышения продуктивности в молочном животноводстве: материалы III Всерос. науч.-практ. конф., (АГАУ, 22-23 октября 2025 г.). – Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2025. – С. 46-50.

Монографии

9. Григорьев М. Ф. Научное и практическое обоснование использования минеральных, органоминеральных и комплексных добавок в скотоводстве: монография / М. Ф. Григорьев, А. И. Григорьева, **Е. Е. Сионихин**. – Уфа: НИЦ Аэтерна, 2025. – 134 с. – ISBN: 978-5-00249-377-7.

Авторские свидетельства и патенты

10. Григорьев М. Ф., Григорьева А. И., **Сионихин Е. Е.** Совершенствование кормления крупного рогатого скота на основе применения в рационах минеральных, органоминеральных и комплексных кормовых добавок // Свидетельство о регистрации базы данных 2026622025, 06.05.2026. Заявка № 2026621651 от 17.04.2026.

Научное издание

Автореферат

СИОНИХИН ЕГОР ЕВГЕНЬЕВИЧ

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНОЙ И ФИТОГЕННОЙ ДОБАВКИ НА РОСТ,
РАЗВИТИЕ, МЯСНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ БЫЧКОВ ГОЛШТИНСКОЙ
ПОРОДЫ В УСЛОВИЯХ КУЗБАССА

Автореферат диссертации на соискание учёной степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Подписано в печать 17.06.2026 г.
Формат 60x90/16. Бумага писчая. Усл. печ. л. – 1,32.
Тираж 100 экз. Заказ 189.

Отпечатано в отделе оперативной полиграфии
Дальневосточного государственного аграрного университета
675005, г. Благовещенск, ул. Политехническая, 86