

На правах рукописи

Гаряева Хонгр Бадмаевна

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
НОВОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «КОРЕМИКС»
ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ГОВЯДИНЫ**

06.02.10 – частная зоотехния, технология производства продуктов
животноводства

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Волгоград – 2019

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции» и Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова»

Научный руководитель: доктор сельскохозяйственных наук,
профессор, академик РАН
Горлов Иван Федорович

Официальные оппоненты: **Шахбазова Ольга Павловна** – доктор биологических наук, доцент (ФГБОУ ВО «Донской государственной аграрный университет»), заведующая кафедрой информатики, моделирования и статистики);
Спивак Марина Ефимовна – доктор биологических наук, доцент (ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет»), профессор кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, заразных болезней и морфологии).

Ведущая организация:

ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук»

Защита состоится «__» _____ 2019 г. в 10⁰⁰ часов на заседании диссертационного совета Д 006.067.01 на базе ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции» по адресу: 400131, г. Волгоград, ул. Рокоссовского, 6.

С диссертацией и авторефератом можно ознакомиться в библиотеке ГНУ НИИММП и на сайтах: volniti.ucoz.ru; vak.ed.gov.ru

Автореферат разослан «__» _____ 2019 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета



Мосолов Александр Анатольевич

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Основной задачей агропромышленного производства в стране является обеспечение населения полноценными продуктами питания, в том числе животного происхождения, так как проблема белкового питания населения России остаётся ещё нерешенной.

В реализации этой проблемы отводится важное место производству мяса, в том числе говядины. При этом увеличение объёмов производства и улучшение качества говядины возможно лишь за счет интенсификации отрасли мясного скотоводства.

Однако полное проявление генетического потенциала мясной продуктивности животных возможно лишь при их полноценном кормлении (Горлов И.Ф. и др., 2006, 2015, 2016, 2017; Левахин В.И. и др., 2011; Ранделин Д.А. и др., 2013, 2014, 2015; Фисинин В.И. и др., 2015; Амерханов Х.А. и др., 2018).

Важное значение учёными и специалистами придаётся минеральному питанию животных, так как минеральные вещества участвуют практически во всех обменных процессах, происходящих в организме.

В последние годы для устранения дефицита минеральных веществ в организме животных особое внимание уделяется использованию минеральных подкормок в органической форме, поскольку они более биодоступны и безопасны (Струк В.Н., 2006; Спивак М.Е., 2012; Горлов И.Ф. и др., 2018).

Степень разработки темы исследований. Изучению вопросов минерального питания сельскохозяйственных животных посвящено ряд работ, как отечественных, так и зарубежных ученых (Томмэ М.Ф. и др., 1970; Натыров А.К., 2002; Викторов П.И. и др., 2003; Rivera A. et al., 2005; Спивак М.Е., 2007).

В работах Левахи В.И. и др. (1980), Натырова А.К. (2002), Струка В.Н. (2006), Антипова В.А. и др. (2010), Шлыкова С.Н. (2017), Горлова И.Ф. и др. (2017), Мирошникова И.А. (2018) изучена возможность балансирования недостающей части минеральных веществ в организме животных за счет введения в рацион их питания минеральных кормовых добавок. Авторами разработан ряд новых кормовых добавок, подобраны оптимальные дозировки и рекомендованы технологии введения минеральных веществ в рационы. При этом все ученые отдают предпочтение минеральным добавкам в органической форме, учитывая их биодоступность.

В последние годы внимание ученых и специалистов уделяется изучению эффективности использования в рационах животных кремнийорганических кормовых добавок.

Так, в работах Барыкина А.А. и др. (2016, 2017) отмечается высокая эффективность применения при откорме свиней кормовых добавок «КореМикс» и «Коретрон», содержащих кремний в органической форме.

Влияние кормовой добавки «КореМикс» на уровень молочной продуктивности и качественные показатели молочного сырья и выработанных из него продуктов изучено в работах Горлова И.Ф. и др. (2017), Каретниковой А.А. (2018).

Однако эффективность применения кормовых добавок, содержащих в своём составе биодоступный кремний, при производстве говядины остаётся неизученной.

Цель и задачи исследований. Цель наших исследований, которые выполнялись согласно тематическому плану ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции» (№ гос. регистрации 0120.7713080668. 06.8.001.4), гранту РФ (15-16-10000, ГНУ НИИММП), тематическому плану ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова» (№ гос. регистрации 01.2.00952659), заключалась в изучении кормовой добавки «КореМикс» разной дозировки на мясную продуктивность бычков калмыцкой породы и качество мясного сырья.

Для достижения указанной цели были поставлены следующие задачи:

- выявить влияние кормовой добавки «КореМикс» на поедаемость кормов, переваримость и усвояемость питательных веществ;
- проанализировать характер динамики клинико-физиологических и гематологических показателей подопытных бычков;
- изучить влияние разных доз добавки «КореМикс» на мясную продуктивность бычков и качественные показатели мясного сырья;
- определить биоконверсию протеина и энергии кормов в белок и энергию съедобных тканей тела молодняка;
- обосновать экономическую целесообразность использования в рационах бычков, выращиваемых на мясо, разных доз кормовой добавки «КореМикс».

Научная новизна исследований. Впервые изучено влияние новой кремнийсодержащей кормовой добавки «КореМикс», разработанной на основе биогенного кремния, на интенсивность роста и развития, мясную продуктивность бычков калмыцкой породы и качественные показатели говядины. Выявлена оптимальная доза (2,5 кг на 1 тонну концорма) введения добавки в рацион бычков на откорме, обеспечивающая повышение их мясной продуктивности.

Теоретическая и практическая значимость работы. Теоретическая значимость работы состоит в расширении и углублении знаний о влиянии кормовых добавок на основе кремния в органической форме на интенсивность роста, мясную продуктивность и качественные показатели мяса, биоконверсию питательных веществ корма в мясную продукцию молодняка крупного рогатого скота.

Установлена закономерность формирования показателей мясной продуктивности в зависимости от дозы вносимой в рацион бычков кормовой добавки «КореМикс».

Практическая значимость работы заключается в том, что введение в рацион бычков на откорме кремнийорганической добавки из расчёта 1,5; 2,0 и 2,5 кг на 1 тонну концентрированных кормов способствует повышению среднесуточного прироста их живой массы на 5,53; 8,54 и 10,10%, массы парной туши – на 0,50; 0,81 и 0,97%, выхода мякоти в тушах – на 0,38; 0,40 и 0,52%, коэффициента конверсии протеина кормов мясную продукцию – на 0,61; 0,72 и 0,76% и энергии – на 0,09; 0,12 и 0,14%, уровня рентабельности производства говядины – на 2,99; 9,43 и 11,37%.

Методология и методы диссертационного исследования. Методология исследований базируется на научных положениях, сформулированных отечественными и зарубежными исследователями по аналогичным направлениям. В ходе выполнения работы применялись общепринятые и оригинальные зоотехнические, физиологические, биохимические методы исследований, лабораторные анализы проводились в аккредитованных лабораториях.

Цифровой материал, полученный в ходе исследований, обработан на ПК с использованием математических методов по программе «Excel-7» и определением порога достоверности разницы с применением таблицы Стьюдента.

Положения диссертации, выносимые на защиту. Положительное влияние использования в рационах бычков на откорме разных доз кормовой добавки «КореМикс» на:

- поедаемость кормов, потребление, переваримость и усвояемость питательных веществ рационов;
- клинико-физиологические, гематологические и этологические показатели;
- рост и развитие, убойные показатели, морфологический состав туш, качество мясного сырья;
- экономическую эффективность производства говядины.

Степень достоверности и апробация результатов исследований. Сформулированные научные положения и выводы, предложения производству обоснованы и основываются на аналитических и экспериментальных данных, достоверность которых подтверждается результатами математической обработки по программе «Excel-7» и показателями производственной апробации.

Выводы и предложения производству базируются на научных данных, полученных при использовании современных методик и оборудования.

Основные положения диссертационной работы доложены и получили положительную оценку на международных научных конференциях: «Новые подходы к разработке технологий производства и переработки сельскохозяйственной продукции» (Волгоград, 2018); Агроэкология, мелиорация и защитное лесонасаждение. Секция «Животноводство» (Волгоград, 2018). На расширенном заседании ученого совета ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции» (Волгоград, 2018).

Разработки соискателя экспонировались на ВВЦ «Золотая осень» (Москва 2017, 2018), на всероссийском смотре-конкурсе лучших пищевых продуктов, продовольственного сырья и инновационных разработок (Волгоград, 2018) и были награждены дипломами и золотыми медалями.

Реализация результатов исследований. Результаты исследований диссертационной работы внедрены в племрепродукторе НАО п/з «Кировский» Яшкульского района, СПК «Плодовитое» Малодербетовского района республики Калмыкия; ОАО «Шуруповское» Фроловского района, ООО «Николаевское» Николаевского района Волгоградской области

Публикация результатов исследований. По материалам диссертационной работы опубликовано 15 научных работ, в т.ч. 2 статьи – в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК РФ, 2 статьи – в изданиях, индексируемых в международной информационно-аналитической системе научного цитирования Scopus и Web of Science.

Структура и объём работы. Диссертация состоит из введения, обзора литературы, материала и методов исследований, результатов собственных исследований, заключения, предложений производству, перспектив дальнейшей разработки темы, списка использованной литературы, списка иллюстративного материала. Работа изложена на 112 страницах компьютерного текста, содержит 39 таблиц, 3 рисунка. Список литературы включает 257 источников, из них 32 – на иностранных языках.

2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Экспериментальные исследования проведены в ОАО «Шуруповское» Фроловского района Волгоградской области в период с 2016-2019 гг. на бычках калмыцкой породы согласно приведенной схеме (рисунок 1).

Для проведения эксперимента было сформировано по методу пар-аналогов 4 группы бычков в возрасте 8-ми месяцев по 10 голов (Овсянников А.И., 1976). Продолжительность основного периода опыта составила 240 дней.

Бычки контрольной группы получали хозяйственный рацион, в рацион бычкам I, II, III опытных групп дополнительно вводили кормовую добавку «КореМикс» в дозах 1,5; 2,0 и 2,5 кг на 1 тонну концентратов.

Кормовая добавка «КореМикс», разработанная с участием соискателя, вырабатывается по ТУ 9296-220-10514645-16 в ООО «МЕГАМИКС» (г. Волгоград). В составе «КореМикса» содержится: диатомит – 83,8%, Био-Спринт – 1,8, целлюлоза – 5,4, пропиленгликоль – 5,4 и глюкоза – 3,6%. Подопытный молодняк содержался в условиях промышленного комплекса на глубокой подстилке, беспривязно.

Раздача кормов проводилась мобильными средствами. Рацион бычков разрабатывался согласно нормам кормления, предложенных Калашниковым А.П. и др. (2003), с помощью программы «КормОптима» и был рассчитан на получение среднесуточного прироста живой массы на уровне 950-1000 г. Контрольное кормление животных проводилось ежемесячно на протяжении двух смежных суток по методике Овсянникова А.И. (1976). Балансовый опыт выполнялся согласно методикам Томмэ М.Ф. (1969) и Овсянникова А.И. (1976).

Динамику физиологических показателей подопытного молодняка определяли на основании снятия клинических (частота дыхания, температура тела, частота пульса) и гематологических показателей (эритроциты, гемоглобин, лейкоциты). Кровь отбиралась из яремной вены у 5 животных из каждой группы.

Содержание эритроцитов и лейкоцитов в крови бычков определяли методом подсчета в камере Горяева, гемоглобина – спектрофотометрически. Общий белок анализировали рефрактометрически, белковые фракции – методом электрофореза на бумаге.

Макро- и микроэлементы исследовали в лаборатории АНО «ЦВМ» (г. Москва) масс-спектральным и атомно-эмиссионным методами (по 25 элементам).

Бактерицидную активность сыворотки крови изучали по методу Смирновой О.В., Кузьминой Т.А. (1966), лизоцимную – по методу Гранта, фагоцитарную активность лейкоцитов – по методу Е.Н. Кост и М.И. Стенко.

Этологические особенности молодняка изучали по методике, разработанной в НИИРГЖ (1975).

Контрольный убой подопытных бычков в количестве 3-х из каждой группы проводился по методике ВАСХНИЛ, ВИЖ, ВНИИМП (1977). Разделку и обвалку туш – по ГОСТ 31797-2012 «Мясо. Разделка говядины на отрубы», ГОСТ 33818-2016 «Мясо. Говядина высококачественная», качество шкур определяли по методике Кульчумовой Г.И., Заднепрянского И.П. (1988).



Рисунок 1 – Схема исследований

При изучении химического состава средней пробы мякоти туш и длиннейшего мускула спины определяли:

- содержание влаги – по ГОСТ 9793-74;
- белка – методом с определением азота по Кьельдалю в сочетании с изометрической отгонкой в чашках Конвея;
- жира – экстрагированием сухой навески эфиром в аппарате Сокслета;
- золы – сухой минерализацией образцов в муфельной печи.

Биохимический состав проб мякоти по методикам:

- содержание оксипролина – по Нейману и Логану, триптофана – грейну и Смиуту.

При изучении качественных показателей жировой ткани определяли:

- температуру плавления – капиллярным методом;
- йодное число – по Гюблю.

При определении функционально-технологических свойств проб мякоти и длиннейшего мускула спины использовали следующие методы:

- влагоудерживающую способность определяли гравиметрически по Грау-Хамма в модификации Воловинской-Кельман;
- увариваемость – путём расчёта разницы в массе пробы до и после варки.

Органолептическая оценка мяса проводилась по 5-балльной шкале.

Экономическая эффективность рассчитывалась по методике МСХ СССР, ВАСХНИЛ (1983).

После завершения опыта была проведена производственная апробация. В НАО п/з «Кировский» Яшкульского района республики Калмыкия было сформировано по принципу пар-аналогов 2 группы бычков калмыцкой породы в возрасте 12-ти месяцев по 50 голов в каждой. Бычкам контрольной группы скармливался хозяйственный рацион, опытной – хозяйственный рацион и кормовая добавка «КореМикс» из расчёта 2,5 кг на тонну концентратов. Продолжительность производственной проверки составила 120 дней. В процессе апробации изучена интенсивность роста, мясная продуктивность, качественные показатели мяса бычков, определена экономическая эффективность.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Содержание и кормление и подопытных бычков

Подопытный молодняк содержался в условиях промышленного комплекса беспривязно. Рационы бычков были рассчитаны на получение среднесуточного прироста на уровне 950-1000 г.

Рацион подопытных бычков включал: сено разнотравное в количестве 2,5-3,5 кг; силос кукурузный – 7,5-10,5 кг, сенаж злаковый – 2,3-5,0 кг; концентрированные корма – 2,5-4,5 кг; жмых подсолнечный – 0,2-0,3 кг; патоку свекловичную – 0,15-0,20 кг; БВМД «Провими». Содержание в рационе минеральных элементов балансировалось за счет введения в рацион минеральных премиксов и добавок. Результаты контрольных кормлений бычков показали, что поедаемость грубых и сочных кормов была выше в опытных группах. Поедаемость сена была выше у них в сравнении с аналогами из контроля соответственно на 3,46; 3,78 и 4,01%, силоса – на 2,96; 3,34 и 3,78%, сенажа – на 3,06; 3,45 и 3,6%. Такие корма, как концентрированные, жмых, патока, премиксы, поедались полностью.

3.2 Результаты физиологического опыта

В ходе исследований при достижении бычками 12-тимесячного возраста был проведён балансовый опыт. В период проведения балансового опыта в основной рацион молодняка входило 3 кг сена разнотравного; 7 кг силоса кукурузного; 2,5 кг концентратов; 3,0 кг сенажа злакового; 0,3 кг БВМД и необходимых минеральных добавок.

Бычки опытных групп получали дополнительно 1,5; 2,0 и 2,5 кг на 1 тону концентрированных кормов кремнийорганическую добавку «КореМикс».

В суточном рационе бычков содержалось 7,4 ЭКЕ; 8,3 кг сухого вещества; 1034 г сырого протеина; 652 г переваримого протеина; 1640 г сырой клетчатки; 284 г сырого жира.

В результате физиологического опыта было выявлено, что молодняк, получавший с рационом «КореМикс», потреблял сухого вещества больше в сравнении с аналогами из контрольной группы на 95,1 г, или 1,22% ($P>0,95$); 169,4 г, или 2,17% ($P>0,99$), и 193,4 г, или 2,49% ($P>0,99$); органического вещества – соответственно на 115,9 г, или 1,59% ($P>0,95$); 157,7 г, или 2,17% ($P>0,99$), и 179,8 г, или 2,47% ($P>0,99$); сырого протеина – на 29,4 г, или 3,05% ($P>0,95$); 36,5 г, или 3,80% ($P>0,95$), и 38,8 г, или 4,04% ($P>0,99$); сырого жира – на 11,5 г, или 4,51% ($P>0,95$); 17,1 г, или 6,71% ($P>0,99$), и 24,0 г, или 9,44% ($P>0,99$); сырой клетчатки – на 53,8 г, или 3,56% ($P>0,95$); 71,4 г, или 7,14% ($P>0,99$), и 146,4 г, или 9,69% ($P>0,99$); и БЭВ – на 78,2 г, или 1,78% ($P>0,95$); 108,9 г, или 2,48% ($P>0,99$), и 119,5 г, или 2,73% ($P>0,99$).

Следует отметить, что просматривалась закономерность увеличения количества потребления питательных веществ с повышением доз добавки в рационах бычков. Введение в рацион молодняку добавки «КореМикс» положительно повлияло на интенсивность переваримости питательных веществ.

Установлено превосходство молодняка, потреблявшего кормовую добавку, над аналогами контрольной группы по коэффициентам переваримости питательных веществ кормов.

Показатели коэффициентов переваримости сухого вещества у бычков I, II, III опытных групп были выше, чем у аналогов из контрольной группы, соответственно на 0,71; 0,88 и 1,02%; органического вещества – на 0,96; 1,23 и 1,40%; сырого протеина – на 1,56; 1,79 и 2,12%; сырого жира – на 0,57; 0,83 и 1,04%; сырой клетчатки – на 1,48; 1,62 и 1,96% (таблица 1).

Таблица 1 – Динамика коэффициентов переваримости питательных веществ по группам бычков, %

Питательные вещества	Подопытные группы			
	контрольная группа	опытные		
		I	II	III
Органическое	67,68±1,18	69,41±1,30	70,19±1,53	70,36±1,42
Сырой протеин	68,11±1,39	69,20±1,21	69,83±1,45	69,97±1,36
Сырой жир	70,23±1,28	70,97±1,46	71,50±1,13	71,81±1,03
Сырая клетчатка	51,68±1,07	52,74±2,02	53,24±1,18	53,36±1,40
БЭВ	75,06±0,22	76,19±0,99	76,80±1,10	76,93±1,14

Следовательно, скармливание с рационом бычкам на откорме кремнийорганической добавки «КореМикс» активировало потребление и переваримость питательных веществ кормов. Отмечено, что при увеличении доз кормовой добавки с 1,5 до 2,5 кг на 1 тонну концентратов наблюдалась закономерность усиления её влияния на организм бычков.

3.2.1 Баланс азота, кальция и фосфора

Нами установлено, что бычками опытных групп было принято азота больше, чем сверстниками, не потреблявшими кормовую добавку «КореМикс», на 4,70 кг, или 3,06% ($P>0,95$), 5,84 г, или 3,80% ($P>0,95$), и 6,24 г, или 4,06% ($P>0,95$) (таблица 2).

Таблица 2 – Динамика азота в организме бычков

Динамика азота	Подопытные группы			
	контрольная группа	опытные		
		I	II	III
Принято с кормом, г	153,76±1,42	158,46±1,34	159,60±1,40	160,00±1,38
Выделено с калом, г	59,74±0,16	59,12±0,21	59,18±0,19	58,66±0,27
Переварено: г	94,02±0,87	99,34±0,83	100,42±0,79	101,34±0,91
%	61,14	62,69	62,92	63,34
Выделено с мочой, г	67,82±0,48	69,87±0,39	70,43±0,41	71,00±0,45
Всего выделено, г	127,56±1,10	128,99±0,92	129,61±1,04	129,66±0,86
Усвоено: г	26,20±0,38	29,47±0,50	29,99±0,47	30,34±0,42
% к принятому	17,04±0,18	18,52±0,21	18,79±0,19	18,96±0,24
% к переваренному	27,87±0,19	29,67±0,25	29,86±0,22	29,94±0,21

При этом из принятого азота бычки, получавшие с рационом «КореМикс», переваривали азота больше в сравнении с аналогами контрольной группы на 5,32 г, или 5,66% ($P>0,99$), 6,40 г, или 6,81% ($P>0,99$), и 7,32 г, или 7,78% ($P>0,99$).

По коэффициенту усвояемости азота преимущество бычков опытных групп над контролем составило от принятого количества 1,48 ($P>0,99$), 1,75 ($P>0,99$) и 1,92% ($P>0,99$), от переваренного – 1,80 ($P>0,99$), 1,99 ($P>0,99$) и 2,07% ($P>0,999$).

Таким образом, у подопытного молодняка в организме баланс азота был положительным. Исследования показали, что баланс кальция и фосфора имел аналогичную закономерность. При этом коэффициент использования кальция организмом бычков опытных групп был выше, чем в контроле, на 0,82; 1,19 и 6,68%, фосфора – на 1,42; 2,00 и 2,28%.

3.3 Рост и развитие подопытных животных

3.3.1 Интенсивность весового роста

В процессе исследований было установлено, что молодняк, получавший с рационом кормовую добавку «КореМикс» в дозе 1,5; 2,0 и 2,5 кг на тонну концентратов, имел более высокие показатели по живой массе.

При постановке на опыт различия по этому показателю у подопытного молодняка находились в пределах ошибки выборки.

В возрасте 10-ти месяцев бычки I, II, III опытных групп имели живую массу больше, чем сверстники из контрольной группы, на 3,3 кг, или 1,39%; 5,8 кг, или 2,45% ($P>0,95$), и 6,3 кг, или 2,66% ($P>0,95$), в возрасте 14-ти месяцев – на 8,4 кг, или 2,40% ($P>0,95$); 13,4 кг, или 3,83% ($P>0,99$), и 17,8 кг, или 4,89% ($P>0,99$), в возрасте 18-ти месяцев – на 15,4 кг, или 3,40% ($P > 0,95$); 22,6 кг, или 5,00% ($P>0,99$), и 27,4 кг, или 6,07% ($P>0,999$) (таблица 3).

Таблица 3 – Живая масса молодняка, кг

Возрастной период, месяцев	Подопытные группы			
	контрольная группа	опытные		
		I	II	III
8	182,7±1,64	183,1±1,90	182,3±1,52	182,9±1,76
10	236,8±1,80	240,1±2,04	242,6±1,76	243,1±1,90
12	292,8±2,36	299,2±2,15	303,7±2,04	305,9±2,31
14	349,6±2,11	358,0±2,41	363,0±2,19	366,7±2,68
16	401,9±2,52	414,4±3,22	420,1±3,01	424,1±2,90
18	451,7±3,04	467,1±2,98	474,3±3,50	479,1±3,32

О более высокой энергии роста молодняка, потреблявшего кормовую добавку, свидетельствуют показатели абсолютного и среднесуточного прироста их живой массы. Так, абсолютный прирост живой массы бычков опытных групп был больше, чем у сверстников из контроля, на 14,9 ($P>0,95$), 23,0 ($P>0,95$) и 27,2 кг ($P>0,99$), среднесуточный – на 49,6 ($P>0,95$), 76,6 ($P>0,99$) и 90,6 г ($P>0,999$).

Таким образом, введение в рацион бычков на откорме кормовой добавки «КореМикс» из расчета 1,5; 2,0 и 2,5 кг на 1 тонну концентратов оказало положительное влияние на интенсивность их роста. Наиболее высокие показатели живой массы, абсолютного, среднесуточного и относительного приростов получены у особей, получавших «КореМикс» в дозе 2,5 кг на 1 тонну концентратов.

3.3.2 Линейный рост подопытного молодняка

Бычки, потреблявшие с рационом добавку «КореМикс», превосходили аналогов, не получавших добавку, по глубине груди и промерам, характеризующим ширину туловища.

О более выраженном мясном типе животных, потреблявших кормовую добавку, свидетельствуют и индексы телосложения. Так, у них были выше такие индексы, как грудной, сбитости и массивности.

3.4 Гематологические показатели

В наших исследованиях морфологический состав крови подопытных животных варьировал в рамках биологической нормы, но различался в зависимости от состава рациона и дозы получаемой добавки.

Исследования показали, что при постановке на опыт по показателям морфологического состава различия были несущественными. В 18-месячном возрасте различия по этим показателям между группами существенно возросли. Так, эритроцитов в крови бычков I, II, III опытных групп содержалось больше,

чем в контроле, соответственно на $0,32 \cdot 10^{12}/\text{л}$, или 4,64%; $0,64 \cdot 10^{12}/\text{л}$, или 9,23% ($P > 0,95$); $0,71 \cdot 10^{12}/\text{л}$, или 10,30% ($P > 0,95$) (таблица 4).

Таблица 4 – Содержание форменных элементов и гемоглобина в крови молодняка

Форменные элементы и гемоглобин	Подопытные группы			
	контрольная группа	опытные		
		I	II	III
В начале опыта				
Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	6,97±0,16	7,02±0,08	7,10±0,21	6,99±0,13
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	7,11±0,19	7,16±0,17	7,09±0,24	7,20±0,14
Гемоглобин, г/л	107,54±2,11	108,04±3,05	107,63±2,96	107,88±3,27
В конце опыта				
Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	6,89±0,16	7,21±0,21	7,53±0,19	7,60±0,13
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	7,02±0,17	7,06±0,15	7,17±0,20	7,21±0,18
Гемоглобин, г/л	107,63±3,98	108,10±4,18	111,32±3,60	112,10±3,32

По содержанию лейкоцитов в крови установлена невысокая тенденция их увеличения у молодняка опытных групп. Выявлена также устойчивая тенденция повышения содержания в крови животных, потреблявших с рационом кормовую добавку, гемоглобина. У бычков I, II, III групп гемоглобина содержалось больше, чем у аналогов, не получавших добавку, соответственно на 0,47 г/л, или 0,34%; 3,63 г/л, или 3,43%, и 4,47 г/л, или 4,15%.

В возрасте 18-ти месяцев концентрация белка была больше в крови животных, потреблявших добавку, соответственно на 3,17 г/л, или 4,00% ($P > 0,999$); 4,12 г/л, или 5,20% ($P > 0,999$), и 4,36 г/л, или 5,51% ($P > 0,999$).

Следует отметить, что альбуминов в сыворотке крови молодняка опытных групп в сравнении с контролем содержалось больше на 1,95 г/л, или 5,63% ($P > 0,999$); 2,68 г/л, или 7,74% ($P > 0,999$), и 2,98 г/л, или 8,61% ($P > 0,999$).

При этом глобулинов в сыворотке крови животных опытных групп содержалось больше, чем в сыворотке крови аналогов, не потреблявших добавку, соответственно на 1,22 г/л, или 2,73% ($P > 0,99$); 1,44 г/л, или 3,23% ($P > 0,99$); 1,39 г/л, или 3,11% ($P > 0,999$).

Белковый индекс, характеризующий соотношение в сыворотке крови животных альбуминовой фракции белка к гемоглобиновой, повысился у молодняка опытных групп в сравнении с контролем на 0,03; 0,04 и 0,05.

В процессе исследований установлено влияние кормовой добавки на аминокислотный состав крови. Так, незаменимых аминокислот в крови особей, получавших с рационом «КореМикс», было больше, чем в крови аналогов из контроля, на 0,09; 0,13 и 0,12%, заменимых – меньше соответственно на 0,23; 0,26 и 0,34%. При этом из числа незаменимых по ряду аминокислот наблюдалось снижение их содержания в крови животных опытных групп (метионин, валин), а по заменимым – повышение (глутаминовая кислота, глицин). В целом аминокислотный индекс (соотношение незаменимых аминокислот к заменимым)

крови у бычков опытных групп был выше, чем у аналогов из контроля, на 0,17; 0,24 и 0,28.

Таким образом, изучаемая кормовая добавки оказала положительное влияние на аминокислотный состав крови подопытного молодняка.

3.5 Клинико-физиологические показатели

При постановке на опыт у бычков подопытных групп показатели частоты дыхания, пульса, температуры тела были в пределах физиологической нормы и существенно не различались по группам. При снятии с опыта наблюдались определенные различия по частоте пульса. Установлено, что дыхание было чаще у бычков, потреблявших «КореМикс», в сравнении с аналогами из контроля, соответственно на 0,4 раза в минуту, или 1,57%; на 0,6 раз в минуту, или 2,35% ($P>0,95$); 0,7 раз в минуту, или 2,74% ($P>0,95$). Частота пульса также была выше у особей опытных групп соответственно на 0,6 ударов в минуту, или 0,81% ($P>0,95$); 1,1 удара в минуту, или 1,49% ($P>0,99$), и 1,3 удара в минуту, или 1,77% ($P>0,99$).

Повышение показателей частоты дыхания, пульса у бычков, получавших с рационом кремнийорганическую добавку «КореМикс», мы объясняем более интенсивными биохимическими процессами в их организме в связи с более высокими энергией роста и отложением питательных веществ в теле. При этом отмечены возрастные изменения клинико-физиологических показателей молодняка.

3.6 Мясная продуктивность подопытного молодняка

В наших исследованиях у бычков, получавших в виде подкормки кормовую добавку «КореМикс», были выше показатели, характеризующие уровень мясной продуктивности.

В результате контрольного убоя, проведенного на Волгоградском мясокомбинате, было установлено, что масса туш молодняка I, II, III опытных групп была больше, чем у аналогов из контроля, соответственно на 10,5 кг, или 4,36% ($P>0,99$); 16,0 кг, или 6,62% ($P > 0,99$), и 19,3 кг, или 7,99% ($P>0,999$), а их выход выше соответственно на 0,50, 0,81 и 0,97% (таблица 5).

Убойная масса бычков, потреблявших кормовую добавку, в связи с интенсивным отложением в организме внутреннего жира сырца была больше, чем в контрольной группе, на 12,9 кг, или 5,11% ($P>0,99$); 18,91 кг, или 7,49% ($P>0,99$), и 22,5 кг, или 8,91% ($P > 0,999$), а убойный выход – выше на 0,92; 1,32 и 1,51% соответственно.

Ценность туши животных во многом связана с содержанием в ней мякотной части. Так, в тушах бычков I, II, III опытных групп мякоти содержалось больше в сравнении с аналогами, не потреблявшими кормовую добавку, соответственно на 9,5 кг, или 5,01% ($P>0,95$); 13,9 кг, или 7,33% ($P>0,99$), и 16,7 кг, или 8,81% ($P>0,999$).

Выход мякоти в тушах животных опытных групп был выше соответственно на 0,38; 0,40 и 0,52%. В связи с этим у молодняка опытных групп повысился индекс мясности соответственно на 1,69; 1,85 и 2,49%.

Таблица 5 – Результаты убоя и обвалки туш подопытного молодняка

Показатели убоя	Подопытные группы			
	контрольная группа	опытные		
		I	II	III
Предубойная масса, кг	435,4±2,46	450,5±2,02	457,6±1,92	462,2±2,39
Масса парной туши, кг	241,6±2,03	252,1±1,86	257,6±1,71	260,9±1,95
Выход, %	55,49	55,96	56,30	56,46
Масса внутреннего жира-сырца, кг	10,8±0,23	13,2±0,19	13,7±0,27	14,0±0,16
Выход, %	2,49	2,94	2,99	3,02
Убойная масса, кг	252,2±2,11	265,3±1,90	271,3±1,87	274,9±2,04
Выход, %	57,97	58,89	59,29	59,48
Масса охлажденной туши, кг	239,8±2,02	250,5±1,85	256,0±1,67	259,1±1,83
Масса мякоти, кг	189,6±1,72	199,1±1,59	203,5±1,64	206,3±1,48
Выход, %	79,09	79,47	79,49	79,61
Масса костей, кг	45,2±0,34	43,0±0,28	43,8±0,31	43,8±0,23
Выход, %	17,72	17,15	17,12	16,89
Масса сухожилий, кг	7,7±0,21	8,4±0,17	8,7±0,25	9,0±0,31
Выход, %	3,19	3,38	3,39	3,50
Индекс мясности	44,61	46,30	46,46	47,10

3.7 Химический состав мяса и выход питательных веществ в тушах подопытного молодняка

В процессе исследований установлены достоверные различия по химическому составу мяса подопытных животных (таблица 6). Так, сухого вещества в средней пробе мякоти туш молодняка опытных групп содержалось больше в сравнении с аналогами из контроля на 1,22; 1,73 и 2,09% ($P>0,95$).

Таблица 6 – Химический состав средних проб мякоти туш

Содержится в мякоти	Подопытные группы			
	контрольная группа	опытные		
		I	II	III
Сухого вещества, %	31,09±0,49	32,31±0,31	32,82±0,52	33,18±0,38
Жиры, %	11,42±0,32	11,87±0,24	12,01±0,29	12,26±0,34
Белка, %	18,69±0,44	19,42±0,38	19,77±0,43	19,87±0,32
Золы, %	0,98±0,01	1,02±0,02	1,02±0,01	1,05±0,01
Выход питательных веществ в мякоти туши				
Сухого вещества, кг	58,95±0,18	64,33±0,15	66,79±0,17	68,45±0,15
Жиры, кг	21,65±0,13	23,63±0,08	24,44±0,11	25,29±0,10
Белка, кг	35,44±0,10	38,67±0,12	40,23±0,07	40,99±0,11

Следует отметить, что основная разница по сухому веществу между группами произошла за счет белковой составляющей. Так, разница между опытными группами и контролем по содержанию белка в пользу первых соста-

вила соответственно 0,73; 1,08 и 1,10%, тогда как по содержанию жира – 0,45, 0,59 и 0,84%, что свидетельствует о более сильном влиянии кормовой добавки на белковый обмен.

Такое утверждение подтверждают и показатели валового выхода в тушах белка и жира. Так, валовой выход в тушах бычков I, II, III опытных групп белка был больше, чем в контроле, соответственно на 3,23 ($P>0,999$), 4,79 ($P>0,999$) и 5,55 кг ($P>0,999$), а жира – на 1,98 ($P>0,999$), 2,79 ($P>0,999$) и 3,64 кг ($P>0,999$).

Исследования показали, что в длиннейшей мышце молодняка, потреблявшего «КореМикс», содержалось сухого вещества больше в сравнении с контролем на 0,51 ($P>0,95$), 1,16 ($P>0,99$) и 1,43% ($P>0,99$); белка – на 0,51 ($P>0,95$), 0,72 ($P>0,99$) и 0,83% ($P>0,99$), жира – на 0,33 ($P>0,99$), 0,42 ($P>0,99$) и 0,56% ($P>0,999$). Выявлена также тенденция повышения в мышце содержания золы по мере повышения доз исследуемой добавки.

3.7.1 Биологическая ценность длиннейшего мускула спины

Результаты проведенных нами исследований показали, что незаменимой аминокислоты триптофана содержалось в мышце бычков I, II, III опытных групп больше в сравнении с аналогами, не потреблявшими «КореМикс», на 20,78 мг%, или 4,64% ($P>0,999$); 28,00 мг%, или 6,25% ($P>0,99$), и 30,78 мг%, или 6,78% ($P>0,999$). Тогда как оксипролина – меньше на 0,46 мг%, или 0,74%; 0,60 мг%, или 0,97%, и 0,53 мг%, или 0,85% (таблица 7).

Таблица 7 – Содержание аминокислот триптофана и оксипролина в длиннейшей мышце спины

Содержание аминокислот	Подопытные группы			
	контрольная группа	опытные		
		I	II	III
Триптофана, мг%	447,61±2,15	468,39±2,86	475,61±3,05	478,36±2,90
Оксипролина, мг%	62,34±1,21	61,88±1,47	61,74±1,38	61,81±1,16
БКП	7,18	7,54	7,70	7,74

По белковому качественному показателю длиннейшей мышцы спины превосходство бычков, получавших с рационом «КореМикс», составило 0,36; 0,52 и 0,56.

3.7.2 Кулинарно-технологические показатели мяса длиннейшего мускула спины

Важным показателем качества мясного сырья считаются его кулинарно-технологические свойства. Нами было выявлено, что рН длиннейшей мышцы спины варьировал по группам от 5,81 до 5,87. Различия между группами по этому показателю были недостоверными. При этом по показателю влагоудерживающей способности мяса молодняка, получавший с рационом добавку, превосходил аналогов контрольной группы соответственно на 3,24 ($P>0,99$); 4,49 ($P>0,999$) и 4,90% ($P>0,999$).

Увариваемость мускула бычков опытных групп была ниже, чем у аналогов, соответственно на 1,16 ($P>0,95$); 1,49 ($P>0,99$) и 1,61% ($P>0,99$). Достоверные различия по влагоудерживающей способности мускула выявлены у молодняка I и III опытных групп (таблица 8).

Одним из объективных показателей, характеризующих кулинарно-технологические свойства, является кулинарно-технологический показатель

(КТП). В наших исследованиях КТП был выше у особей, потреблявших «КореМикс», в сравнении с контролем на 0,16; 0,21 и 0,23.

Таблица 8 – Кулинарно-технологические показатели
длиннейшей мышцы спины

Показатели	Подопытные группы			
	контрольная группа	опытные		
		I	II	III
pH	5,85±0,04	5,82±0,02	5,81±0,03	5,81±0,04
Влагоудержание, %	59,07±0,42	62,31±0,34	63,56±0,50	63,97±0,31
Увариваемость, %	35,10±0,29	33,94±0,30	33,61±0,24	33,49±0,25
КТП	1,68	1,84	1,89	1,91

Таким образом, скармливание бычкам на откорме кормовой добавки «КореМикс» из расчета 1,5; 2,0 и 2,5 кг на 1 тонну концентрированных кормов способствовало повышению кулинарно-технологических показателей их мяса.

3.7.3 Содержание минеральных элементов в мясе подопытных бычков

Мы изучили влияние кремнийорганической добавки «КореМикс» на минеральный состав говядины, полученной от подопытного молодняка. Было установлено, что введение в рацион бычков добавки способствовало повышению содержания кремния в мясе соответственно по группам относительно аналогов из контроля на 5,23 мкг/г, или 24,35%; 8,45 мкг/г, или 39,34% ($P>0,95$), и 14,14 мкг/г, или 65,83% ($P>0,99$).

Следует отметить, что введение в организм бычков кремнийсодержащей добавки способствовало снижению содержания в мясе таких элементов, как В, Са, Сd, Cr, Mg, Ni, V, Со, и повышению содержания Fe, Sn, Sr. По содержанию таких элементов, как As, Cu, Hg, Na, Li, каких-либо закономерностей не установлено.

Следовательно, за счет введения в рацион бычков на откорме кремнийсодержащей кормовой добавки «КореМикс» возможно влиять на состав минеральных элементов в мякоти сырья.

3.8 Синтез и локализация жировой ткани в организме подопытного молодняка

Введение в рацион бычков кремнийорганической кормовой добавки из расчета 1,5; 2,0 и 2,5 кг на 1 тонну концентрированных кормов способствовало более интенсивному отложению жировой ткани в организме животных. Выявлено, что в теле бычков опытных групп жировой ткани было больше в сравнении с контролем на 5,34 кг, или 23,15% ($P>0,999$); 6,22 кг, или 26,96% ($P>0,999$), и 6,80 кг, или 29,47% ($P>0,999$).

Подкожной жировой ткани было отложено больше на 1,26 кг, или 24,95% ($P>0,999$); 1,53 кг, или 30,30% ($P>0,999$), и 1,65 кг, или 32,67% ($P>0,999$); межмышечной – на 1,64 кг, или 22,71% ($P>0,999$); 1,77 кг, или 24,5% ($P>0,999$), и 1,88 кг, или 26,04% ($P>0,999$); внутреннего жира-сырца – на 2,44 кг, или 22,59% ($P>0,999$); 2,92 кг, или 27,04% ($P>0,999$), и 3,27 кг, или 30,27% ($P>0,999$).

Следует отметить, что существенных различий по отложению жировой ткани в опытных группах, особенно между II и III группам, не наблюдалось.

Анализ физических свойств жировой ткани показал, что они варьировали по группам бычков в узких пределах.

Изучение химического состава жировой ткани подопытного молодняка показало, что кормовая добавка «КореМикс» оказала положительное влияние на содержание белка, жира и золы. Так, белка содержалось в жировой ткани молодняка I, II, III опытных групп в сравнении с контролем больше на 0,17; 0,25 ($P>0,95$) и 0,34% ($P>0,95$); жира – соответственно на 0,03; 0,07 и 0,07; золы – на 0,01; 0,02 и 0,03.

Биологическая ценность жировой ткани связана с её липидным составом. В наших исследованиях установлено, что содержание наиболее инертных триглицеридов было выше у бычков контрольной группы в сравнении с аналогами из опытных соответственно на 3,47; 5,64 и 7,94 мг/кг ($P>0,95$) (таблица 9).

Таблица 9 – Липидный состав околопочечной жировой ткани, мг/кг

Показатели	Подопытные группы			
	контрольная группа	опытные		
		I	II	III
Триглицериды	639,18±1,30	635,71±1,82	633,54±2,40	631,24±1,97
Фосфолипиды	287,46±2,49	292,83±2,14	296,18±2,58	299,08±2,60
Холестерин	25,89±0,25	26,40±0,18	26,49±0,21	26,61±0,24
Эфиры холестерина	1,53±0,02	1,58±0,01	1,70±0,03	1,71±0,02

Фосфолипидов больше содержалось в ткани молодняка опытных групп на 5,37; 8,72 и 11,62 мг/кг ($P>0,95$); холестерина – соответственно на 0,51; 0,60 и 0,72 мг/кг ($P>0,95$) и эфиров холестерина – на 0,15; 0,17 и 0,18 мг/кг.

На качественную характеристику жировой ткани оказывает влияние её жирнокислотный состав. Результаты анализа показали, что насыщенных жирных кислот в околопочечном жире-сырце бычков опытных групп содержалось меньше, чем в контроле, на 0,11; 0,24 и 0,26 г/100 г, тогда как наиболее биологически активных мононенасыщенных – больше на 0,14; 0,10 и 0,25 г/100 г; полиненасыщенных – на 0,25 ($P>0,999$), 0,34 ($P>0,999$) и 0,37 г/100 г ($P>0,999$) (таблица 10).

Таблица 10 – Жирнокислотный состав жировой ткани, г на 100 г продукта

Кислоты	Подопытные группы			
	контрольная группа	опытные		
		I	II	III
Насыщенные	37,41±0,25	37,30±0,19	37,17±0,21	37,15±0,27
Мононенасыщенные	40,84±0,31	40,98±0,26	41,08±0,34	41,09±0,38
Полиненасыщенные	2,53±0,03	2,78±0,06	2,87±0,04	2,90±0,03
Всего жирных кислот	81,28±0,57	81,06±0,49	81,12±0,61	81,14±0,54
Отношение насыщенных кислот к ненасыщенным	0,874	0,852	0,846	0,845

3.9 Биоконверсия питательных веществ кормов в мясную продукцию

Мы изучили конверсию питательных веществ кормов в мясную продукцию у молодняка, получавшего с рационом кормовую добавку «КореМикс», из расчёта 1,5; 2,0 и 2,5 кг на 1 тонну концентратов (таблица 11).

Таблица 11 – Интенсивность конверсии протеина и энергии кормов в мясную продукцию подопытного молодняка

Показатели	Подопытные группы			
	контрольная группа	опытные		
		I	II	III
Съедобная часть тканей тела, кг	219,6±1,86	321,2±1,74	234,8±1,69	238,3±1,59
Отложено в тканях:				
белка, кг	41,04±0,37	44,90±0,32	46,42±0,28	47,35±0,35
жира, кг	25,08±0,21	27,44±0,19	28,18±0,25	29,07±0,17
Выход на 1 кг живой массы:				
белка, кг	94,26±0,51	99,67±0,56	101,44±0,49	102,45±0,53
жира, кг	57,60±0,39	60,91±0,41	61,58±0,44	62,89±0,37
Коэффициент конверсии протеина (ККП), %	8,56	9,17	9,28	9,32
Коэффициент конверсии энергии (ККОЭ), %	5,69	5,78	5,81	5,83

При этом было выявлено, что у бычков, получавших кормовую добавку, интенсивнее протекала биоконверсия питательных веществ кормов в мясную продукцию. Так, в съедобной части тела бычков опытных групп было синтезировано белка больше, чем в контроле, на 3,86 кг, или 9,40% ($P>0,999$), 5,38 кг, или 13,11% ($P>0,999$), и 6,3 кг, или 15,38% ($P>0,999$); жира на – 2,36 кг, или 9,41% ($P>0,999$); 3,10 кг, или 12,36% ($P>0,999$), и 3,99 кг, или 15,90% ($P>0,999$). Выход белка и жира на 1 кг живой массы и коэффициенты конверсии протеина и жира были выше у животных опытных групп.

Следует отметить, что коэффициент конверсии протеина у бычков, потреблявших кормовую добавку, по мере увеличения её дозы повышался интенсивнее, чем коэффициент конверсии энергии. Коэффициент конверсии протеина корма в белок съедобных частей тела у молодняка I, II, III опытных групп был выше, чем в контроле, соответственно на 0,61; 0,72 и 0,76%, а энергии – на 0,09; 0,12 и 0,14%.

3.10 Показатели естественной резистентности организма подопытного молодняка

Нами установлено, что введение в рацион бычков калмыцкой породы на откорме кормовой добавки «КореМикс» активизировало их лизоцимную и фагоцитарную активность. Так, показатели лизоцимной активности у бычков I, II, III опытных групп были выше в сравнении с контролем соответственно на 0,47;

0,69 и 0,63%; фагоцитарной – на 0,97 (P>0,95), 1,50 (P>0,99) и 1,66% (P>0,99); бактерицидной – на 1,49 (P>0,95), 1,56 (P>0,99) и 1,76% (P>0,99).

Показатели фагоцитарной ёмкости и фагоцитарного числа имели закономерность повышаться по мере увеличения дозы введения «КореМикса» в рационы бычков. Фагоцитарный индекс был выше у молодняка опытных групп в сравнении с контролем на 0,34 (P>0,95), 0,52 (P>0,95) и 0,65 (P>0,99).

3.11 Масса и качество шкур подопытных бычков

В процессе исследований установлено, что по массе шкур молодняк, потреблявший с рационом «КореМикс», превосходил аналогов из контроля соответственно на 1,48 кг, или 4,29% (P>0,99); 2,13 кг, или 6,18% (P>0,99), и 2,46 кг, или 7,14% (P>0,99). Площадь шкур, полученных от бычков I, II и III опытных групп, была больше, чем у аналогов, не потреблявших добавку, соответственно на 18,67 дм³, или 5,00% (P>0,95); 20,01 дм³, или 5,42% (P>0,95), и 21,96 дм³, или 5,95% (P>0,95).

Кормовая добавка «КореМикс» положительное влияние оказала и на толщину шкур. Так, по толщине шкур на локте молодняк опытных групп превосходил аналогов из контроля на 0,21 мм, или 5,01% (P>0,95); 0,27 мм, или 6,44% (P>0,99), и 0,31 мм, или 7,40% (P>0,99). Аналогичная закономерность превосходства бычков опытных групп над контролем выявлена и по толщине шкур на последнем ребре, что указывает на положительное влияние кремнийсодержащей добавки на развитие кожного покрова молодняка крупного рогатого скота.

3.12 Экономическая эффективность использования кормовой добавки «КореМикс»

Важным показателем, характеризующим целесообразность использования в рационах животных тех или иных кормовых средств, является экономическая эффективность. Так, в наших исследованиях, не смотря на увеличение производственных затрат из-за введения в рацион бычков опытных групп кормовой добавки «КореМикс», себестоимость производства 1 кг мяса снизилась на 1,7; 5,1 и 7,0 руб., прибыль увеличилась на 579; 1729 и 2096 руб., уровень рентабельности повысился на 2,99; 9,43 и 11,37% соответственно (таблица 12).

Таблица 12 – Экономическая эффективность использования кормовой добавки при выращивании молодняка на мясо

Показатели	Подопытные группы			
	контрольная группа	опытные		
		I	II	III
Прирост живой массы, кг	239,5	248,4	262,0	266,9
Затраты корма на 1 кг прироста, ЭКЕ	8,4	8,1	8,0	8,0
Производственные затраты, руб.	17244	17466	17540	17614
Себестоимость 1 кг	72,0	70,3	66,9	65,0
Расчетная реализационная стоимость, руб.	21555	22356	23580	24021
Прибыль, руб.	4311	4890	6040	6407
Уровень рентабельности %	25,00	27,99	34,43	36,37

При этом отмечено замедление роста экономических показателей с повышением дозы использования добавки от 2,0 до 2,5 кг на 1 тонну комбикорма.

Таким образом, использование в рационе бычков на откорме кормовой добавки «КореМикс» экономически целесообразно.

3.13 Результаты производственной проверки

Для производственной проверки в НАО п/з «Кировский» Яшкульского района республики Калмыкия было сформировано две группы бычков калмыцкой породы в возрасте 10 месяцев по 30 голов в каждой. Бычки контрольной группы получали основной рацион, экспериментально – основной рацион и кормовую добавку «КореМикс» из расчёта 2,5 кг на тонну концентрированных кормов (наиболее эффективная доза по результатам предыдущего опыта).

3.13.1 Кормление и содержание

Бычки содержались на откорме в выгульных дворах. Кормление производилось из кормушек, водопой – из групповых поилок, установленных по периметру двора. Рацион бычков был рассчитан на получение среднесуточных приростов 900-950 г и состоял из сена, соломы и концентрированных кормов.

В рационе содержалось сена злакового 7,5-9,0 кг, соломы – 2,5-4,0 кг, концентрированных кормов – 2,8-4,6 кг, кормового фосфата – 9,1-20,8 г, минерального премикса – 32,5-48,5 г, соли поваренной – 37,7-48,9 г. Питательность рациона составляла 6,3-9,5 ЭКЕ, 62,5-94,0 МДж энергии, 6,6-11,2 кг сухого вещества, 1020-1249 г сырого и 665-750 г переваримого протеина, 260-351 г сырого жира.

3.13.2 Интенсивность роста подопытного молодняка

В результате проведённой проверки установлено, что бычки, получавшие кормовую добавку «КореМикс», интенсивнее росли в сравнении с аналогами из контроля. Так, в возрасте 14 месяцев они превосходили аналогов из контроля по живой массе на 5,5 кг, или 1,57%, в 15 месяцев – на 8,00 кг, или 2,13% ($P>0,95$) и в 16-ть месяцев – на 10,88 кг, или 2,73% ($P>0,95$) (таблица 13).

Таблица 13 – Показатели живой массы, кг

Возрастной период, месяцев	Подопытные группы	
	контрольная	опытная
12	297,80±1,79	296,51±1,36
13	322,53±1,58	322,04±1,44
14	349,34±2,16	354,84±1,87
15	375,23±1,95	383,23±2,42
16	399,13±2,71	410,01±3,04

При этом среднесуточный прирост варьировал по периодам роста у бычков контрольной группы от 796,7 г (15-16 мес.) до 863,6 г (14-15 мес.), опытной – от 851,1 г (12-13 мес.) до 1093,4 г (13-14 мес.). За весь период роста среднесуточный прирост живой массы по опытной группе бычков составил 945,8 г, что выше, чем в контроле, на 101,6 г, или 12,03% ($P>0,99$).

3.13.3 Убойные качества молодняка

Контрольный убой подопытных бычков, проведенный в районном убойном пункте в п. Яшкуль, показал, что масса туш молодняка опытной группы со-

ставила 224,17 кг, что больше в сравнении с аналогами из контроля на 12,60 кг, или 5,95% ($P>0,99$). Выход туш после убоя у особей опытной группы был выше соответственно на 1,45%. По массе внутреннего жира-сырца преимущество животных опытной группы составило 2,36 кг, или 25,88% ($P>0,999$). Выход жира-сырца у них был выше, чем в контрольной группе, на 0,52%. По убойной массе молодняк опытной группы превосходил аналогов из контроля на 14,96 кг, или 6,78% ($P>0,99$), и по убойному выходу – на 1,97% (таблица 14).

Таблица 14 – Показатели контрольного убоя

Наименование показателей	Подопытные группы	
	контрольная	опытная
Предубойная масса, кг	388,85±2,49	401,31±3,15
Масса парной туши, кг	211,57±1,98	224,17±2,04
Выход, %	54,41	55,86
Масса внутреннего жира-сырца, кг	9,12±0,13	11,48±0,10
Выход, %	2,34	2,86
Убойная масса, кг	220,69±1,76	235,65±1,92
Выход, %	56,75	58,72

В процессе обвалки охлаждённых туш было выявлено, что по массе мякоти в тушах животные опытной группы превосходили аналогов из контроля на 13,12 кг, или 7,85% ($P>0,999$), и по выходу мякоти – на 1,14%. При этом масса костей у бычков опытной группы была больше всего на 0,18 кг, или 0,49%. Однако выход костей из-за более значительной массы туш у них был ниже на 0,96%.

Расчёты показали, что индекс мясности у бычков опытной группы был выше, чем у аналогов в контроле, на 0,35.

Проведённый химический анализ средней пробы мякоти туш и длиннейшей мышцы спины показал, что их химический состав по группам варьировал несущественно в пользу животных, потреблявших «КореМикс». Так, сухого вещества в средней пробе мякоти туш особей опытной группы содержалось 31,24%, что больше, чем у аналогов, на 0,65 ($P>0,95$), белка – на 0,19%, жира – на 0,38% ($P>0,95$). В длиннейшем мускуле спины молодняка опытной группы сухого вещества содержалось больше соответственно на 1,95% ($P>0,99$), белка – на 1,86% ($P>0,99$) и жира – на 0,09%.

3.13.5 Экономическая эффективность применения «КореМикса» при откорме бычков

За 120 дней производственной проверки в опытной группе было получено прироста больше, чем в контрольной, на 11,17 кг. На 1 кг прироста живой массы по опытной группе было затрачено ЭКЕ меньше на 0,2. Производственных затрат по данной группе в связи с дополнительными затратами на приобретение кормовой добавки «КореМикс» было больше на 144 рубля. Однако от реализации продукции по опытной группе бычков было получено выручки больше на 1005,3 рубля и прибыли – на 861,3 рубля. Уровень рентабельности производства при этом по этой группе был выше на 11,0%.

Таким образом, введение в рацион бычков на откорме кормовой добавки «КореМикс» из расчёта 2,5 кг на 1 тонну концентратов экономически выгодно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Ведение в рацион бычков на откорме биогенного кремния в составе кормовой добавки «КореМикс» способствовало улучшению поедаемости кормов, повышению переваримости, усвояемости питательных веществ и ускорению их интенсивности роста и развития.

2. У молодняка, получавшего с рационом кормовую добавку «КореМикс», отмечалось повышение коэффициента переваримости сухого вещества на 0,71; 0,88 и 1,02%, органического – на 0,96; 1,23 и 1,40%, сырого протеина – на 1,56; 1,79 и 2,12%, сырого жира – на 0,57; 0,83 и 1,04%, сырой клетчатки – на 1,48; 1,62 и 1,96%. Обмен кальция и фосфора в организме бычков опытных групп протекал более активно. Отмечено повышение потребления, переваримости и усвояемости всех питательных веществ с увеличением доз кормовой добавки до 2,5 кг на 1 тонну концентрированных кормов.

3. Кремнийсодержащая кормовая добавка в рационах бычков способствовала повышению у них отдельных гематологических показателей. Содержание эритроцитов в крови молодняка опытных групп повысилось на 4,64; 9,23 и 10,30%, гемоглобина – на 0,34; 3,43 и 4,15%, белка – на 4,09; 5,20 и 5,51%, незаменимых аминокислот – на 0,09; 0,13 и 0,12%. Также у них были более оптимальными клинико-физиологические показатели и выше лизоцимная реактивность и фагоцитарная активность лейкоцитов.

4. Молодняк, получавший с рационом добавку, интенсивнее рос и развивался. Среднесуточный прирост бычков опытных групп был выше, чем в контроле, на 5,53 ($P>0,95$), 8,54 и ($P>0,99$) и 10,10% ($P>0,999$). В 18-месячном возрасте по живой массе они превосходили аналогов из контроля на 3,40 ($P>0,95$), 5,00 ($P>0,99$) и 6,07% ($P>0,999$). У бычков опытных групп были выше индексы, характеризующие мясной тип животных.

5. Установлено положительное влияние кормовой добавки «КореМикс» на убойные качества бычков. Масса туш животных, получавших добавку, была больше в сравнении с аналогами из контроля на 4,36 ($P>0,99$), 6,62 ($P>0,99$) и 7,99% ($P>0,999$) и выход туш – на 0,50; 0,81 и 0,97%, убойный выход – выше соответственно на 0,92; 1,32 и 1,51%, выход мякоти в туша – на 0,38; 0,40 и 0,52%, индекс мясности – на 1,69; 1,85 и 2,49%. Показатели массы, площади, толщины шкур были также больше у бычков опытных групп.

6. Химический состав мякоти туш молодняка варьировал в зависимости от состава его рациона. В средней пробе мякоти туш бычков, получавших с рационом кормовую добавку, содержалось больше сухого вещества на 1,22; 1,73 и 2,09% ($P>0,95$), белка – на 0,73; 1,08 и 1,10%, жира – на 0,45; 0,59 и 0,84%. Валовой выход в их тушах белка был выше на 4,47 ($P>0,999$); 7,68 ($P>0,999$) и 9,49 кг ($P>0,999$), жира – на 1,64 ($P>0,999$); 2,72 и 3,65 кг ($P>0,999$).

Незаменимой аминокислоты триптофана в длиннейшем мускуле спины бычков опытных групп содержалось соответственно больше на 4,64 ($P>0,999$); 6,25 ($P>0,99$) и 6,78% ($P>0,999$), а белковый качественный показатель – выше на 0,36; 0,52 и 0,56. У бычков, потреблявших «КореМикс», были выше кулинарно-технологические свойства мяса.

7. Выявлено влияние биогенного кремния на синтез и локализацию жировой ткани в теле бычков. В теле молодняка опытных групп было отложено жировой

ткани больше, чем аналогов из контроля, на 5,34 ($P>0,999$), 6,22 ($P>0,999$) и 6,80 кг ($P>0,999$), в том числе подкожной – на 1,26 ($P>0,999$), 1,53 ($P>0,999$) и 1,65 кг ($P>0,999$), межмышечной – на 1,64 ($P>0,999$), 1,77 ($P>0,999$) и 1,88 кг ($P>0,999$). В жировой ткани бычков опытных групп содержалось больше фосфолипидов, холестерина и более биологически полноценных мононенасыщенных и полиненасыщенных жирных кислот соответственно на 0,14; 0,10; 0,25% и 0,25 ($P>0,999$); 0,34 ($P>0,999$) и 0,37% ($P>0,95$).

8. У бычков опытных групп выявлены этологические различия. Так, у бычков опытных групп в сравнении с аналогами из контроля лучше была выражена пищевая активность. Время приема кормов было продолжительнее на 1,82; 2,25 и 2,62%, время приема воды – на 10,10; 14,49 и 15,94%. Молодняк опытных групп больше времени отдыхал и был менее агрессивным.

9. В организме молодняка опытных групп более интенсивно протекала биоконверсия питательных веществ кормов в съедобной части тканей тела. Показатели конверсии протеина корма в съедобную часть тканей тела у животных, потреблявших «КореМикс», были выше, чем в контроле, на 0,61; 0,72 и 0,76%, энергии – на 0,09; 0,12 и 0,14%. Наиболее высоким коэффициент конверсии был у бычков, получавших добавку в дозе 2,5 кг на 1 тонну концентратов.

10. Введение в рацион бычков на откорме кормовой добавки «КореМикс» зоотехнически обосновано и экономически выгодно. Себестоимость производства 1 кг мяса при этом снизилась в зависимости от дозы подкормки на 1,7; 5,1 и 7,0 рублей, уровень рентабельности производства говядины повысился на 2,99; 9,43 и 11,37%.

11. Производственная проверка, проведенная на бычках калмыцкой породы, показала высокую эффективность использования кормовой добавки «КореМикс» в дозе 2,5 кг на 1 тонну концентратов в условиях республики Калмыкия.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

В условиях Нижнего Поволжья, в том числе и республики Калмыкия, при откорме бычков целесообразно использовать в их рационах кремнийсодержащую кормовую добавку «КореМикс», разработанную на основе биогенного кремния.

Введение в рацион молодняка кормовой добавки «КореМикс» способствует повышению потребления, переваримости питательных веществ кормов и их биоконверсии в мясную продукцию.

Наиболее эффективно кормовую добавку использовать из расчета 2,5 кг на 1 тонну концентрированных кормов, что обеспечивает повышение среднесуточного прироста бычков на 10,10%, живой массы в 18 месяцев – на 6,06%, массы туши – на 7,94%, убойного выхода – на 1,51%, уровня рентабельности производства говядины – на 11,37%.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Дальнейшую разработку темы перспективно вести в направлении использования биогенного кремния при создании комплексных кормовых и биологически активных добавок для использования в товарном и племенном скотоводстве.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Публикации в рецензируемых научных журналах и изданиях, рекомендованных ВАК РФ

1. Ранделин, А.В. Влияние новых кормовых добавок с антистрессовыми свойствами на интенсивность роста, этологические показатели и биоконверсию / А.В. Ранделин, **Х.Б. Гаряева**, В.В. Ранделина, А.К. Натыров, О.Н. Кониева // Известия Нижегородского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2018. – № 4 (52). – С. 279-283.

2. Горлов, И.Ф. Влияние кремнийсодержащей кормовой добавки на мясную продуктивность бычков калмыцкой породы на откорме / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, А.А. Мосолов, **Х.Б. Гаряева**, В.В. Ранделина, А.В. Ранделин // Известия Горского ГАУ. – 2018. – Т. 55. – № 4. – С. 77-83.

Издания, индексируемые в международной информационно-аналитической системе научного цитирования Scopus и Web of Science

3. The impact of innovative fodder additive on the meat productivity and quality parameters of beef / I.F. Gorlov, M.I. Slozhenkina, D.V. Nikolaev, Y.D. Grebennikova, **Kh.B. Garyaeva** // Research journal of pharmaceutical biological and chemical sciences. – 2019. – № 2 (Wos).

4. Features of formation of qualitative indicators of beef when using new feed additive / I.F. Gorlov, M.I. Slozhenkina, A.V. Randelin, D.V. Nikolaev, Yu.D. Grebennikova, **Kh.B. Garyaeva**, D.A. Mosolova // Research journal of pharmaceutical biological and chemical sciences. – 2019. – № 2 (Wos).

Публикации в материалах конференций, специализированных журналах и других научных и научно-практических изданиях

5. ТУ 9296-220-10514645-16. Кормовая добавка «КореМикс» / И.Ф. Горлов, З.Б. Комарова, И.А. Семенова, С.А. Иванов, А.А. Барыкин, **Х.Б. Гаряева**. – 2016.

6. Сложенкина, М.И. Влияние кормовой добавки «КореМикс» на переваримость питательных веществ кормов / М.И. Сложенкина, А.В. Ранделин, **Х.Б. Гаряева**, В.В. Ранделина, А.И. Сивков, А.Р. Каретникова // Новые подходы к разработке технологий производства и переработки сельскохозяйственной продукции: мат. междунар. науч.-практ. конф. – Волгоград: ГНУ НИИММП, ВолгГТУ, 2018. – С. 11-14.

7. Горлов, И.Ф. Влияние кормовой добавки «КореМикс» на морфологический и биохимический состав крови и естественную резистентность организма лактирующих коров / И.Ф. Горлов, А.В. Ранделин, М.И. Сложенкина, В.В. Ранделина, **Х.Б. Гаряева**, А.Р. Каретникова // Новые подходы к разработке технологий производства и переработки сельскохозяйственной продукции: мат. междунар. науч.-практ. конф. – Волгоград: ГНУ НИИММП, ВолгГТУ, 2018. – С. 14-18.

8. Горлов, И.Ф. Влияние рационов с повышенным содержанием жира на морфологический и биохимический состав крови, естественную резистентность организма бычков / И.Ф. Горлов, Б.К. Болаев, Д.А. Ранделин, **Х.Б. Гаряева**, О.А. Суторма, В.В. Ранделина // Новые подходы к разработке технологий производства и переработки сельскохозяйственной продукции: мат. междунар. науч.-практ. конф. – Волгоград: ГНУ НИИММП, ВолгГТУ, 2018. – С. 97-100.

9. Горлов, И.Ф. Особенности переваримости питательных веществ бычками при потреблении рационов с высоким содержанием энергии / И.Ф. Горлов, А.В. Ранделин, Б.К. Болаев, В.В. Ранделина, Д.А. Ранделин, **Х.Б. Гаряева** // Новые подходы к разработке технологий производства и переработки сельскохозяйственной продукции: мат. междунар. науч.-практ. конф. – Волгоград: ГНУ НИИММП, ВолгГТУ, 2018. – С. 100-103.

10. Николаев Д.В. Особенности типов кормления крупного рогатого скота в аридных условиях Нижнего Поволжья / Д.В. Николаев, **Х.Б. Гаряева**, Б.К. Болаев // Агроэкология, мелиорация и защитное лесонасаждение. Селекция «Животноводство»: мат. междунар. науч.-практ. конф. 18-20 октября 2018 г. – Волгоград: Изд-во Волгоградского института управления – филиала РАНХиГС, 2018. – С. 25-29.

11. Горлов, И.Ф. Эффективность реализации молекулярно-генетических методов и повышение уровня биоконверсии кормов при интенсификации производства продукции животноводства / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, Н.И. Мосолова, **Х.Б. Гаряева**, Б.К. Болаев // Агроэкология, мелиорация и защитное лесонасаждение. Селекция «Животноводство»: мат. междунар. науч.-практ. конф. 18-20 октября 2018 г. – Волгоград: Изд-во Волгоградского института управления – филиала РАНХиГС, 2018. – С. 3-6.

12. Сложенкина, М.И. Методология управления формированием функционально-технологических свойств животноводческого сырья за счет оптимизации селекционных и паратипических факторов / М.И. Сложенкина, И.Ф. Горлов, А.В. Ранделин, А.А. Мосолов, Е.Ю. Злобина, **Х.Б. Гаряева** [и др.] // Аграрно-пищевые инновации. – 2018. – № 2 (2). – С. 6-15.

13. Ранделин, А.В. Особенности накопления, локализация и качественные показатели жировой ткани бычков в зависимости от их породной принадлежности / А.В. Ранделин, В.В. Ранделина, **Х.Б. Гаряева**, Д.А. Ранделин // Аграрно-пищевые инновации. – 2018. – № 2 (2). – С. 25-28.

14. Горлов, И.Ф. Качественные показатели говядины и баранины, полученных от животных, выращенных на естественных пастбищах / И.Ф. Горлов, А.А. Мосолов, О.А. Княжеченко, Е.И. Гишларкаев, **Х.Б. Гаряева**, Ю.Н. Федоров // Аграрно-пищевые инновации. – 2018. – № 3 (3). – С. 20-25.

15. Горлов, И.Ф. Новые подходы в производстве и переработке животноводческого сырья на основе современных молекулярно-генетических и биотехнологических методов / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, Е.Ю. Злобина, О.А. Княжеченко, **Х.Б. Гаряева**, Д.А. Мосолова // Науч. тр. Северо-Кавказского федерального центра садоводства, виноградарства, виноделия. – 2018. – Т. 21. – С. 14-22.

Гаряева Хонгр Бадмаевна

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
НОВОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «КОРЕМИКС»
ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ГОВЯДИНЫ

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Подписано в печать _____.____.2019 года. Формат 60x84^{1/16}

Бумага типографская. Гарнитура Times New Roman.

Усл. печ. л. 1,0. Тираж 100 экз. Заказ № ____.

Издательско-полиграфический комплекс

ФГБНУ Поволжский НИИММП

400131, г. Волгоград, ул. Рокоссовского, 6.