

**Слизская Светлана Алексеевна**

**ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ПРОТЕИНА, ИХ КОНВЕРСИЯ В МЯСНУЮ  
ПРОДУКТИВНОСТЬ БЫЧКОВ КАЛМЫЦКОЙ ПОРОДЫ  
ПРИ СКАРМЛИВАНИИ КОРМОВОЙ СЕРЫ  
И РАЗЛИЧИИ В ТИПЕ КОРМЛЕНИЯ**

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

**АВТОРЕФЕРАТ**

на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова»

Научный руководитель: доктор сельскохозяйственных наук, доцент  
**Убушаев Борис Сангаджиевич**

Официальные оппоненты: **Саломатин Виктор Васильевич** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор (ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет», профессор кафедры «Частная зоотехния»);  
**Шлыков Сергей Николаевич** – доктор биологических наук, доцент (ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет», профессор кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции).

Ведущая организация:

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

Защита состоится «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г. в \_\_\_\_\_ часов на заседании объединенного диссертационного совета Д 99.0.086.02 на базе ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции», ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова» по адресу: 400131, г. Волгоград, ул. Рокоссовского, 6.

С диссертацией и авторефератом можно ознакомиться в библиотеке ГНУ НИИММП и на сайтах: [volniti.ucoz.ru](http://volniti.ucoz.ru); [vak.minobrnauki.gov.ru](http://vak.minobrnauki.gov.ru)

Автореферат разослан «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета



Мосолов Александр Анатольевич

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы исследования.** В условиях интенсивного животноводства необходимо не только стремиться к сокращению затрат труда на кормление, но и учитывать физиологию пищеварения животных с целью достижения их высокой продуктивности при оптимальном использовании питательных веществ корма (Горлов И.Ф. и др., 2014). Это возможно только при биологически обоснованном полноценном кормлении сбалансированными по питательным, минеральным и биологически активным веществам рационами (Шлыков С.Н., 2016).

Главным источником важнейших минеральных веществ для сельскохозяйственных животных являются растительные корма. Однако минеральный состав кормов колеблется в широких пределах в зависимости от их количества, зональных условий, уровня агротехники возделывания кормовых культур и ряда других факторов. Особенно актуально это для аридных регионов Юга России, где преобладают песчаные почвы со слабым гумусовым слоем и поэтому уровень минеральных веществ в растительных кормах низкий. По такому критическому для белкового обмена элементу, как сера, он составляет не более 60–80 % от средних справочных данных (Амерханов Х.А., 2003, Горлов И.Ф., 2008; Радчиков В.Ф. и др., 2018).

Оптимальное соотношение в рационе грубых, сочных и концентрированных кормов позволяет повысить переваривающую способность животного организма. На юге Российской Федерации, особенно на аридных территориях, набор кормов для откорма животных весьма ограничен, что определяет в Калмыкии и других сухостепных регионах необходимость биологически обоснованных типов откорма путем применения новых сочетаний кормов и подкормок (Болаев Б.К., и др., 2017).

Новые минеральные кормовые добавки, входящие в премиксы для крупного рогатого скота, унифицированы и нуждаются в уточнении их воздействия на обменные процессы, усвоение корма, физиологическое состояние откармливаемого молодняка (Лушников Н.А., Марданов Р.А., 2012).

Исходя из этого, было принято решение изучить влияние подкормки кормовой серой и различий в типах кормления на мясную продуктивность и некоторые биохимические и физиологические показатели молодняка крупного рогатого скота мясного направления в условиях аридных территорий Юга России.

**Степень разработанности проблемы.** В настоящее время в аграрной науке, в частности в животноводстве, возвращается большой интерес к минеральному питанию, идет переоценка влияния макро- и микроэлементов на мясную продуктивность и качество мяса при выращивании и откорме в различных кормовых условиях и при разных типах кормления крупного рогатого скота. Исследованиями влияния премиксов, кормовых добавок, содержащих минеральные вещества, витамины, на обменные процессы, физиологическое состояние, здоровье, продуктивность животных в мясном скотоводстве занимался ряд

ученых: Hinman, D., 1981; Амерханов Х.А., 2003; Прохоренко П.Н., 2003; Григорьев Н.Г. и др., 2006; Лушников Н.А., 2008; Струк А.Н., и др. 2010; Горлов И.Ф., и др. 2012; Горлов И.Ф. и др., 2014; Горлов И.Ф. и др., 2016; Bollwein H., 2016; Шлыков С.Н., 2016; Болаев Б.К. и др., 2017; Миколайчик И.Н. и др., 2017; Радчиков В.Ф. и др., 2018; Gayathri S. L., 2018; Карпеня М. М. , 2018; Радчиков В.Ф., Кот А.Н. и др. 2018; Krasnova O.A. и др 2018; Горлов И.Ф. и др., 2019; Gorlov I.F. и др., 2019; Сабитов М.Т. и др., 2019; Убушаев Б.С. и др., 2020; Горлов И.Ф. и др; Молчанов А.В. и др., 2020; Гаркушин Е.В., 2021; Радчиков В.Ф. и др, 2021; Убушаев Б.С., и др. 2021.

Несмотря на определенную изученность направления исследований, многие вопросы влияния минеральных веществ на обменные процессы, рубцовое пищеварение, биохимию крови, формирование мясной продуктивности у молодняка крупного рогатого скота мясных пород при откорме до конца не изучены. Изучение и научное обоснование воздействия кормовой серы на организм и продуктивность мясного скота, оценка применения различных сочетаний кормов в рационе необходимы для дальнейшего развития отраслей животноводства и кормопроизводства.

**Цель и задачи исследования.** Цель работы, выполненной в рамках государственного задания Минобрнауки России (гос. регистрация № 01201269954) по теме «Разработка технологии производства конкурентоспособной, экологически чистой говядины в решении стратегической проблемы продовольственного обеспечения страны», состояла в исследовании норм применения кормовой серы при кормлении молодняка крупного рогатого скота, ее влияния на физиологические и биохимические показатели, биоконверсию корма в прирост и мясную продуктивность, а также в оценке откорма на сеном, сенажном и силосном типах кормления в условиях аридных территорий.

Для достижения цели были поставлены и решены следующие задачи:

- изучить переваримость питательных веществ бычками при различии в нормах применения кормовой серы и типах кормления;
- изучить использование азота и минеральных веществ в зависимости от типа кормления и уровня серы в рационе;
- исследовать рубцовое пищеварение при различии норм содержания серы и набора кормов в рационе питания;
- определить влияние кормовой серы на биохимические, физиологические и другие показатели крови;
- исследовать формирование мышечной и жировой тканей при изменении норм серы в рационе;
- дать оценку биоконверсии энергии и протеина корма в прирост живой массы;
- изучить рост, мясную продуктивность при различии в типах кормления молодняка при откорме;
- дать экономическую оценку откорма молодняка крупного рогатого скота.

**Научная новизна исследования.** Впервые в условиях аридных территорий Юга России проведена оценка влияния различных норм кормовой серы и

типов кормления на интенсивность роста живой массы, мясную продуктивность с высокими качественными и технологическими свойствами мяса, формирование мышечной и жировой тканей, физиологическое состояние организма и рубцовое пищеварение при откорме мясного скота.

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Полученные сведения об откорме молодняка крупного рогатого скота мясных пород с использованием кормовой серы связывают исследования физиологического состояния, переваримости кормов, рубцового пищеварения и формирования мышечной и жировой тканей с практикой интенсивного откорма на различных типах кормления молодняка крупного рогатого скота мясных пород в условиях аридных территорий.

Изучено влияние оптимизации содержания серы в рационах на переваримость, использование питательных и минеральных веществ, обмен азотистых фракций в рубце, а также на морфологические и биохимические показатели крови, концентрацию и уровень фракций азота, метаболитов и активных ферментов в сыворотке крови. Исследовано воздействие названной оптимизации на неспецифическую резистентность, мясную продуктивность, химический и белковый состав мяса, жирнокислотный состав жира-сырца у молодняка крупного рогатого скота калмыцкой породы.

Для производства разработана оптимальная норма введения кормовой серы для откорма на мясо молодняка крупного рогатого скота, повышающая энергию роста, убойные качества и снижающая затраты корма на единицу продукции. При откорме бычков предлагаем сенажный тип кормления, который за счет лучшей переваримости кормов позволяет повысить живую массу и получить дополнительную продукцию. Внедрение данных разработок по откорму бычков калмыцкой породы дает высокий экономический эффект.

**Методология и методы диссертационного исследования.** Методологической основой проведенных исследований являлись научные труды в области кормления и выращивания животных отечественных и зарубежных ученых по минеральному питанию и технологии откорма крупного рогатого скота.

При выполнении работы проведены по два научно-производственных и физиологических опыта, использованы инновационные методы лабораторных исследований, в том числе зоотехнические, физиологические, биохимические, гематологические, технологические, с применением современного оборудования.

**Положения диссертации, выносимые на защиту:**

- нормы применения кормовой серы для откорма молодняка крупного рогатого скота калмыцкой породы;
- обмен веществ и азота при различии в типе кормления и норме содержания серы в рационах;
- интенсивность роста, мясная продуктивность бычков при различии в типе кормления;
- физиологические и биохимические показатели крови и рубцовой жидкости бычков;
- эффективность производства говядины с применением кормовой серы.

- влияние типа кормления на эффективность откорма бычков калмыцкой породы.

**Степень достоверности и апробация результатов.** Научные положения и выводы, сформулированные по материалам диссертационной работы, предложения производству обоснованы и базируются на экспериментальных исследованиях, проведенных на достаточном количестве подопытных бычков. Цифровой материал, полученный в ходе экспериментов, обработан методами вариационной статистики в малых выборках с использованием современной компьютерной программы Microsoft Office.

Основные материалы научно-исследовательской работы прошли апробацию на российских и международных научно-практических конференциях в городах: Волгоград (2017, 2020, 2021, 2022 гг.); Актау, Республика Казахстан (2011г.); Черкесск (2011г.); Владикавказ (2011 г.); Элиста (2015, 2019, 2020, 2021 гг.); на заседании кафедры биотехнологии и животноводства ФГБОУ ВО «КалмГУ им. Б.Б. Городовикова» (Элиста, 2022 г.).

Наиболее значимые разработки соискателя демонстрировались на Всероссийском смотре-конкурсе лучших пищевых продуктов, продовольственного сырья и инновационных разработок (Волгоград, 2021г.), на международных научно-практических конференциях (AGRITECH III-2020, AGRITECH IV-2021, AGRITECHV-2022, Волгоград – Красноярск), где были награждены дипломами I степени (приложения 3,4).

**Реализация результатов исследования.** Результаты исследования внедрены в НАО ПЗ «Кировский» Яшкульского района Республики Калмыкия.

**Публикация результатов исследования.** По результатам, изложенным в диссертации, было опубликовано 18 научных работ, в том числе 4 публикации в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, рекомендованных ВАК РФ, 2 публикации – в изданиях, индексируемых в международной информационно-аналитической системе научного цитирования Scopus.

**Объем и структура работы.** Диссертационная работа изложена на 130 страницах компьютерного текста и содержит 26 таблиц, 17 рисунков; она состоит из введения, обзора литературы, методики и материала исследований, результатов собственных исследований, заключения с выводами и рекомендациями производству и перспективами дальнейшей разработки темы, списков использованной литературы (226 источников, в том числе 36 зарубежных) и иллюстративного материала, приложений.

## **2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

### **2.1 Общая схема исследований**

Для решения поставленных задач по диссертационному исследованию в производственных условиях в период 2016–2021 гг. выполнены два научно-хозяйственных и два физиологических (балансовых) опыта, контрольный убой. Согласно общей схеме (рисунок 1), были проведены лабораторные исследования: использование азота и минеральных веществ, метаболиты и активность ферментов крови и рубцовое пищеварение.

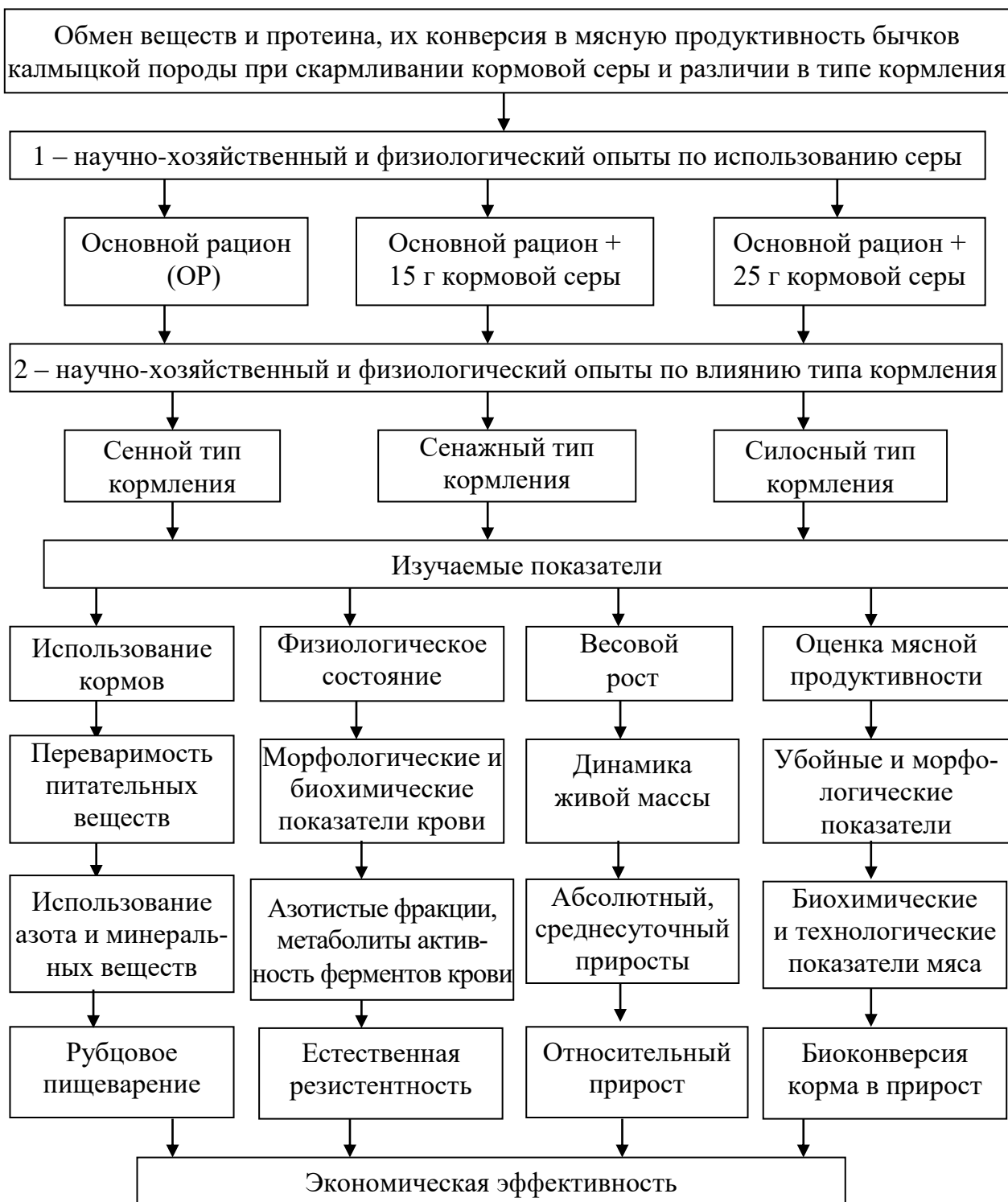


Рисунок 1 – Общая схема исследований

Экспериментальная часть работы выполнена в НАО «Племенной завод «Кировский» Яшкульского района Республики Калмыкия». Территория хозяйства расположена на аридных территориях Юга России с суммой годовых осадков 250–310 мм.

В соответствии с природно-климатическими и кормовыми условиями аридных территорий, как наиболее приспособленных и отвечающих нашим требованиям, для опытов отобрали молодняк крупного рогатого скота калмыцкой породы.

Исследования оптимизации минерального питания путем включения в рационы откармливаемых бычков кормовой серы и влияния различных типов кормления при откорме были проведены в рамках программы научных исследований по государственному заданию Минобрнауки РФ (государственная регистрация № 01201269954) кафедры биотехнологии и животноводства (зоотехнии) ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова»

## 2.2 Научно-хозяйственный и физиологический опыты

Целью 1 научно-хозяйственного и физиологического опыта была оценка влияния на откормочные качества бычков мясных пород кормовой серы, введенной в рацион в виде минеральной добавки (таблица 1).

Таблица 1 – Схема 1 научно-хозяйственного и физиологического опытов по исследованию влияния минерального питания

Группа	Кол-во, гол.	Возраст, мес.	Живая масса, кг	Структура рациона
Контроль	10	14-17	323,7	Основной рацион (ОР)
I опытная	10	14-17	324,7	ОР + кормовая сера, 15 г
II опытная	10	14-17	325,2	ОР + кормовая сера, 25 г

Кормовая добавка «Кормовая молотая сера» содержит 100% серы, не содержит вредных для организма животного примесей и скармливается в смеси с концентрированными кормами.

Для 1 научно-хозяйственного опыта по принципу аналогов с учетом возраста, упитанности, живой массы, происхождения и состояния здоровья были сформированы три группы молодняк крупного рогатого скота (по 10 голов в каждой) в возрасте 14 месяцев с живой массой 323,7–325,2 кг. Откармливаемые бычки контрольной группы получали хозяйственный (основной) рацион, бычкам I опытной группы дополнительно вводили 15 г кормовой молотой серы, бычкам II опытной группы – 25 г кормовой серы.

Для исследования использования питательных веществ рациона и продуктивности мясного скота в зависимости от типа кормления нами была проведена 2-я серия научно-хозяйственного и физиологического опытов в НАО ПЗ «Кировский» (таблица 2).

Таблица 2 – Схема 2 научно-хозяйственного и физиологического опытов по исследованию типов кормления

Группа	Возраст, мес.	Особенности кормления		
		Обменная энергия, МДж	Содержание протеина, г	Тип кормления
I	14–18	79,5	874	Сенной
II	14–18	81,0	891	Сенажный
III	14–18	80,3	883	Силосный



Исследования влияния различных типов кормления на мясную продуктивность и пищеварение бычков были проведены в ходе научно-хозяйственного опыта на трех группах откормочного молодняка крупного рогатого скота калмыцкой породы (по 10 голов в группе). Испытывались три типа кормления: I группа – сеной, II группа – сенажный и III группа – силосный.

**Весовой рост.** Для изучения весового роста подопытных животных проводилось их ежемесячное взвешивание с последующим определением приростов живой массы.

**Балансовый (физиологический) опыт.** Физиологический опыт на 3 бычках-аналогах из каждой группы проведен за 15 дней до окончания научно-хозяйственных опытов. Продолжительность балансового опыта составляла 14 суток, из них: предварительный – 7 суток, учетный – 7 суток.

**Отбор рубцовой жидкости.** В последний день балансового опыта, через 3 часа после утреннего кормления, у подопытных животных отбирали рубцовую жидкость. Содержимое рубца брали при помощи ротоглоточного зонда.

**Отбор крови для исследований.** Контроль над физиологическим состоянием бычков осуществляли путем исследования крови, взятой из яремной вены у 3 голов из каждой группы в конце опытного периода.

**Контрольный убой животных.** Для определения мясной продуктивности, биосинтеза мышечной ткани у молодняка мясного скота провели контрольный убой животных по окончании откорма.

**Химические и биохимические исследования.** Анализы проведены в лабораториях Центра коллективного пользования «БиоВет» Калмыцкого государственного университета им Б.Б. Городовикова.

В лаборатории анализа кормов определяли: сухое вещество – высушиванием навески в сушильном шкафу (ГОСТ 31640-2012), сырую золу – путем сжигания (ГОСТ 26226-95), сырой жир – экстрагированием (ГОСТ 13496.15-97), сырую клетчатку – по методу промежуточной фильтрации (ГОСТ 31675-2012). Исследования образцов на содержание азота, кальция, фосфора, серы проводили на атомноабсорбционном спектрометре «МГА-915МД».

Рубцовое содержимое исследовали на количественное содержание общего азота – микрометодом Кьельдаля (ГОСТ 13496.4-93), белкового – методом Барнштейна, остаточного – по разности между общим и белковым азотом, содержание аммиака – методом Конвея; pH измеряли на милливольтметре pH-150M; общую концентрацию летучих жирных кислот (ЛЖК) в рубцовой жидкости определяли методом паровой дистилляции в аппарате Маркгама, соотношение ЛЖК – методом газожидкостной хроматографии на аппарате «Хром-2».

Биохимические исследования крови на общий белок сыворотки крови, остаточный азот проводились на автоматическом гематологическом анализаторе АВХ Mikrjs FX 60 и Фурье-спектрометре инфракрасном «Инфралюм ФТ-08».

Технологические качества мяса определяли по методикам Антиповой Л.В., биохимические показатели – в лаборатории биохимии мяса Центра коллективного пользования «Биовет» КалмГУ им. Б.Б. Городовикова.

**Экономическая эффективность** изучаемых технологий интенсивного выращивания молодняка жвачных животных определялась с использованием методики МСХ СССР, ВАСХНИЛ (1983).

**Статистическая обработка материала.** Полученные в ходе экспериментов данные обработаны математическими методами вариационной статистики с использованием программы Microsoft Excel.

### 3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

#### 3.1 Влияние оптимизации минерального питания на использование кормов бычками калмыцкой породы

##### 3.1.1 Влияние оптимизации содержания серы в рационе на обмен азота

Лучшая переваримость азота в расчете от принятого с кормами, независимо от количества серы в рационе, по опытным группам составила 64,31 и 61,99 % в сравнении с показателями контрольной группы (таблица 3). Животные I группы, получавшие 15 г серы, переварили на 5,75 % ( $P < 0,05$ ) больше, чем в контрольной группе, и отложили в теле 51,4 г азота; животные II опытной группы переварили азота гораздо меньше, коэффициент переваримости у них был ниже на 0,86 %, чем у контроля.

Таблица 3 – Использование азота кормов бычками

Показатель		Группа		
		контроль	I опытная	II опытная
Принято с кормом, г		135,4±1,82	140,4±1,86	137,6±2,74
Выделено	с калом	50,3±2,01	50,1±1,29	52,3±1,38
	с мочой	37,1±1,52	38,9±0,87	40,7±1,01
Перевари-лось	принятого, г	85,1±1,23	90,3±1,43*	85,3±3,34
	принятого, %	62,85	64,31	61,99
Отложилось	в теле, г	48,0±1,72	51,4±1,61**	44,6±1,81
	принятого, %	35,45	36,61	32,41
	переваренного, %	56,40	56,92	52,28

**Примечание.** Здесь и далее в таблицах приняты условные обозначения: \* –  $P < 0,05$ ; \*\* –  $P < 0,01$ ; \*\*\*  $P < 0,001$ .

Значение химических реакций переваривания заключается главным образом в подготовке питательных веществ к дальнейшему их усвоению. Животные I опытной группы, получавшие 15 г кормовой серы, отложили в теле от переваренного из рационов азота на 0,9 % больше по сравнению с контролем, также использовали и сохраняли в теле его больше на 6,61 % ( $P < 0,01$ ) от принятого с кормами.

Значительная часть азота, по-видимому, при увеличении дозы кормовой серы в рационе II опытной группы до 25 г в печени превращается в мочевины и выделяется с мочой, что видно из данных балансового опыта (выделилось с мочой 40,7 г азота).

##### 3.1.2 Влияние кормовой серы в рационе на обмен минеральных веществ

Внесение кормовой добавки значительно увеличило интенсивность всасывания кальция, которая с повышением концентрации серы снизилась. Корм-

ление I опытной группы бычков кормовой серой в дозе 15 г в значительной степени (на 12,44, %  $P < 0,05$ ) увеличило отложение кальция в теле животных в сравнении с группой контроля. Наибольшее выделение серы отмечено при ее высокой концентрации в рационе при добавлении 25 г кормовой серы бычкам II опытной группы, что снижало переваримость серы в 2,3 раза ( $P < 0,001$ ) по сравнению с показателями I опытной группы животных (таблица 4).

Таблица 4 – Использование серы кормов бычками

Показатель		Группа		
		контроль	I опытная	II опытная
Принято с кормом, г		10,96±0,36	23,73±0,32	34,33±0,40
Выделено	с калом	4,23±0,26	8,2±0,15	19,80±0,32
	с мочой	2,93±0,15	7,70±0,20	8,03±0,25
Перевари- лось	принятого, г	6,73±0,47	15,46±0,40***	14,53±0,59
	принятого %	61,44	65,17	42,33
Отложилось	в теле, г	3,80±0,21	6,96±0,15**	6,50±0,26
	принятого, %	26,67	29,33	18,94
	переваренного, %	56,47	45,02	44,74

В период опыта отложение серы в теле бычков увеличилось при добавлении 15 г серы во II группе на 45,41 % по сравнению с контролем.

### 3.1.3 Показатели рубцового пищеварения при введении кормовой серы

Наибольшая по сравнению с контролем концентрация аммиака в рубце 35,54 мг%, ( $P < 0,01$ ) наблюдается при даче бычкам I опытной группы рациона, обогащенного 15 г кормовой серы; при даче 25 г серы разница между показателями II опытной и контрольной групп составляла 0,55 %.

Исследования азотистых фракций в рубцовой жидкости бычков калмыцкой породы при различии в содержании кормовой добавки норм серы показали, что содержание небелкового азота в рубце колеблется в зависимости от количества серы в рационе от 17,9 до 20,1 мг/% при изменении концентрации серы в рационах (рисунок 2).

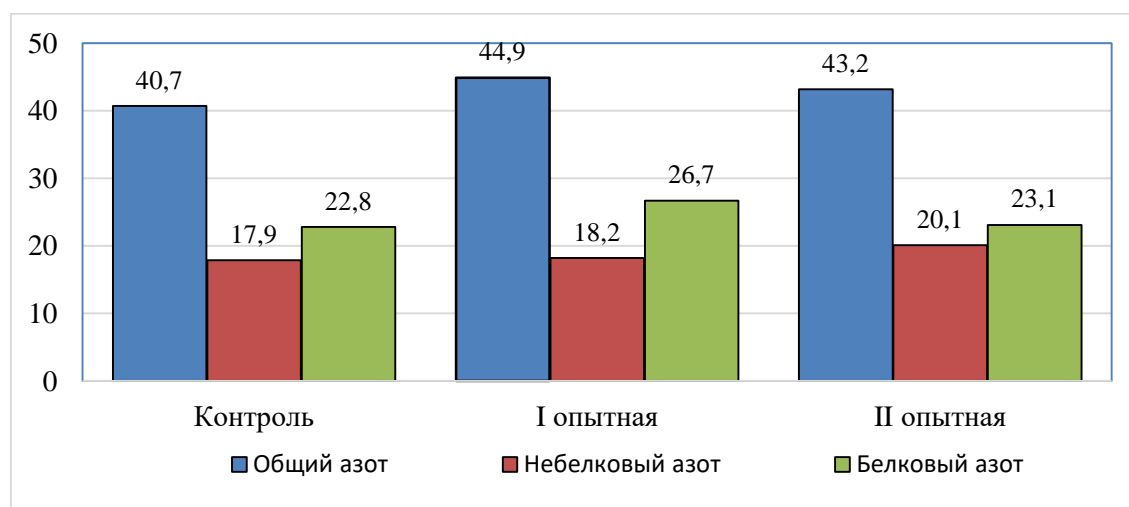


Рисунок 2 – Азотистые фракции в рубцовой жидкости, мг%

Разница между I и II опытными группами бычков при откорме составила 1,9 % в 3-часовой пробе. То есть в рубце происходит интенсивный распад белков корма, увеличивается содержание общего азота и образуется аммиак с одновременным синтезом микробного белка, увеличивается содержание белкового азота.

### 3.2 Гематологические показатели при скармливании кормовой серы бычкам калмыцкой пород

#### 3.2.1 Концентрация азота и его фракций в крови

Уровень общего белка в крови откармливаемых бычков изменялся в зависимости от количества серы в рационе кормления, так по I опытной группе концентрация общего белка была выше на 2,76 мг% ( $P < 0,05$ ) по сравнению с контрольной (таблица 5). Повышение количества серы в рационе при откорме не привело к увеличению концентрации общего белка в крови бычков II опытной группы по сравнению с контрольными животными.

Таблица 5 – Азотистые соединения в крови бычков

Показатель	Группа		
	контроль	I опытная	II опытная
Общий белок, г%	6,07±0,14	8,83±0,25*	6,30±0,17
Остаточный азот, мг%	58,5±0,95	62,9±1,49**	55,2±1,40
Аминный азот, мг%	4,3±0,05	5,9±0,05	4,8±0,03
Мочевина, мг%	28,0±0,26	37,4±0,31*	31,2±0,44

Введение в состав рациона откармливаемых бычков минеральной добавки кормовой серы несколько повысило концентрацию аминного азота в крови у I опытной группы бычков – на 1,6 мг% по сравнению с животными контрольной группы. Повышение уровня аминного азота в сыворотке крови подопытных бычков указывает на усиленную ассимиляцию свободных аминокислот крови. При откорме II опытной группы содержание аминного азота в крови бычков было на 1,1 мг% ниже, чем у сверстников из I опытной группы.

#### 3.2.2 Уровень метаболитов и активность ферментов азотистого обмена

Скармливание животным в составе основного рациона серы кормовой обусловило некоторое увеличение в их крови концентрации аммиака и повышение активности аргиназы, а также протеиназы по сравнению с животными контрольных групп (таблица 6).

Активность ферментов переаминирования в сыворотке крови бычков I опытной группы, получавших рацион, обогащенный кормовой серой, была выше, чем у животных контрольной группы. Повышение уровня серы в рационе II опытной группы приводило к снижению на 7,6 ед./мл ( $P < 0,01$ ) АСТ и 5,6 ед./мл ( $P < 0,05$ ) АЛТ по сравнению с оптимальным поступлением серы при кормлении бычков I опытной группы.

Таблица 6 – Уровень метаболитов и активность ферментов азотистого обмена в крови животных

Показатель	Группа		
	контроль	I опытная	II опытная
Аммиак, мкг%	247±12,6	269±19,2	247±12,6
Аргиназа, мЕ	259±19,5	293±17,3	259±19,5
Активность протеаз мг/100 мл. крови	3,43±1,75	5,70±2,19	3,43±1,75
АСТ, ед/мл	80,7±1,78	84,5±2,19**	76,9±1,58
АЛТ, ед/мл	34,5±2,37	38,4±1,83*	32,8±1,29

Более высокие показатели активности АСТ и АЛТ в сыворотке крови у животных, получавших 15 г кормовой серы, объясняются усилением синтеза некоторых недостающих аминокислот в кормах, а также восполнением дефицита энергии на обменные процессы в их организме по сравнению с животными контрольной группы.

### 3.2.3 Показатели неспецифической резистентности в сыворотке крови

Оценка гуморальных факторов иммунной системы позволила установить динамику защиты организма после скармливания минеральной добавки кормовой серы. Для этого в сыворотке крови подопытных бычков мы исследовали лизоцимную, бактерицидную и фагоцитарную активности (рисунок 3).

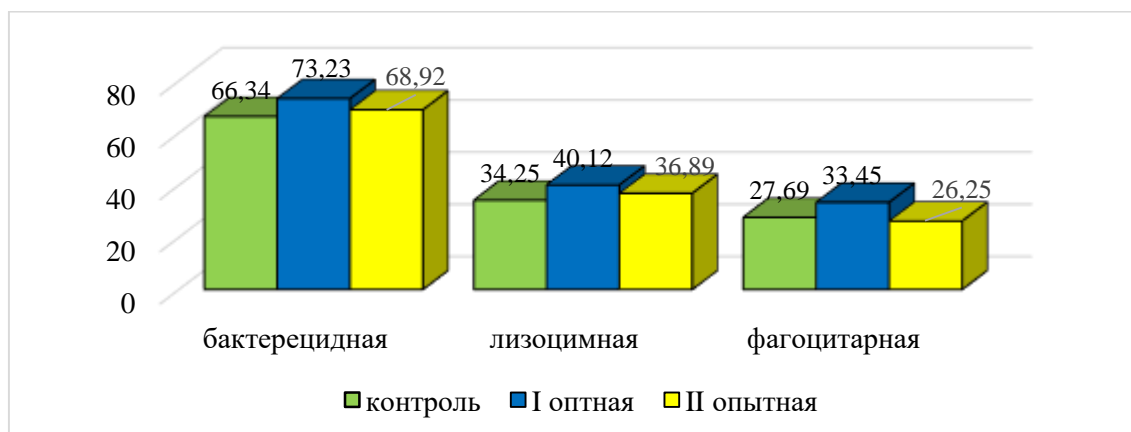


Рисунок 3 – Показатели неспецифической резистентности бычков, %

Полученные данные показывают, что лизоцимная активность сыворотки крови бычков контрольной группы при откорме составляет 34,25 %, что на 5,87 % ниже показателей в I опытной группе. Повышение количества серы при кормлении II подопытной группы увеличило лизоцимную активность на 2,45 % в сравнении с данными по I опытной группе.

Уровень бактерицидной активности у молодняка крупного рогатого скота контрольной группы при откорме на сенном рационе был 66,34 %, в то время как в I опытной группе – 73,23 %, превышение составило соответственно 6,89 %.

Фагоцитарная активность сыворотки крови у животных была выше в I опытной группе на 5,76 % в сравнении с группой контроля; в зависимости от поступления серы с рационом кормления II опытная группа показала результат на 1,44 % ниже контроля.

По показателям крови выявлено, что I опытная группа бычков, получавших 15 г кормовой серы, обладает большим иммунитетом при откорме и большей устойчивостью к стрессам и заболеваниям.

### 3.3 Влияние оптимизации минерального питания на рост и продуктивность бычков калмыцкой породы

#### 3.3.1 Изменения живой массы при оптимизации минерального питания

Данные об изменении живой массы животных приведены в таблице 7 и показывают, что бычки, получавшие по 15 г кормовой серы, были по живой массе на 17,9 кг ( $P < 0,01$ ) больше, чем контрольные, и на 14,3% больше, чем сверстники II группы. Резкое понижение живой массы у бычков II группы в сравнении с группой I говорит о том, что большая доза препарата отрицательно влияет на результаты откорма.

Таблица 7 – Динамика живой массы бычков, кг

Возраст, мес.	Группа		
	контроль	I опытная	II опытная
14	323,7±3,53	324,7±4,27	325,2±3,74
15	349,8±3,16	355,4±3,75	350,2±4,18
16	375,2±3,22	386,9±3,13	375,2±4,37
17	399,2±2,39	417,1±2,64**	400,3±3,37

Среднесуточные приросты живой массы откармливаемых бычков при отсутствии в рационе контрольной группы кормовой добавки были значительно ниже, чем у сверстников из I опытной группы, получавших 15 г кормовой серы.

#### 3.3.2 Мясная продуктивность бычков калмыцкой породы

Анализ продуктов убоя показал, что масса туши бычков, получавших рационы с различным уровнем серы, была неодинаковой. С повышением предубойной живой массы у животных II опытной группы повышались относительная убойная масса, содержание внутреннего жира. Так, убойная масса животных I опытной группы оказалась выше, чем во II и контрольной группах, на 13,5 кг и 14,8 кг соответственно (таблица 8).

Таблица 8 – Результаты убоя бычков, n=3

Показатель	Группа		
	контроль	I опытная	II опытная
Предубойная живая масса, кг	393,7±2,52	409,3±1,31	394,6±3,21
Масса парной туши, кг	208,3±2,52	219,3±3,21*	208,7±3,51
Масса внутреннего жира, кг	7,8±0,55	10,1±0,31	8,2±0,30
Убойная масса, кг	215,6±3,07	230,4±3,22*	216,9±3,81
Убойный выход, %	54,82±0,46	56,31±0,48	54,95±0,55

Убойный выход мяса у животных опытных групп был выше и достигал 56,31–54,95 %.

При изучении морфологического состава полутуш установлено, что выход съедобных и несъедобных частей был оптимальным для всех групп и составил 73,07–79,70 и 26,93–20,30 %.

Бычки I опытной группы при обогащении рациона кормления 15 г кормовой серы при откорме содержали в мясе на 2,97 % больше сухого вещества по сравнению с контрольной группой и на 2,44 % выше, чем животные II опытной группы.

### 3.3.3 Белковый состав мышечной ткани опытных бычков

Содержание полноценных белков (саркоплазматические + миофибриллярные белки) в мясе бычков I опытной группы, получавших кормовую серу, составило 80,1% от общего белка, что на 3,5 % больше, чем в мясе контрольных бычков (рисунок 4).

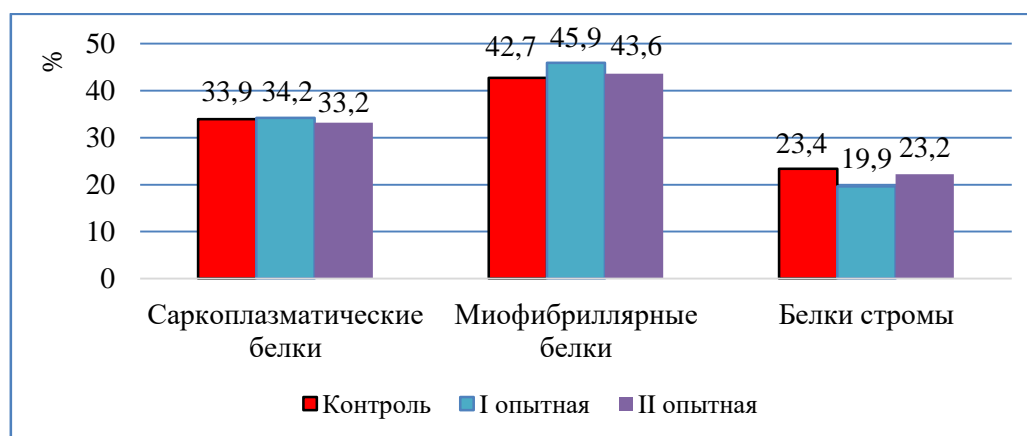


Рисунок 4 – Содержание полноценных белков в мясе бычков, %

В мясе бычков II опытной группы полноценных белков было 76,8 %, в целом столько же, сколько у контрольных животных (76,6 %). Неполюценных белков (белков стромы) при откорме у бычков I опытной группы выявлено 19,9 %, контрольной – 23,4 %, II подопытной группы – 23,2 % соответственно.

Мясо бычков, получавших рационы, обогащенные 15 г кормовой серы, было более качественным, чем у аналогичных бычков, выращиваемых без подкормки на хозяйственном рационе.

### 3.3.4 Качественный состав жировой ткани опытных бычков

Большее количество триглицеридов содержалось в жире-сырце у бычков I опытной группы, получавших оптимальное количество серы в рационе. Концентрация триглицерида у бычков II опытной группы составила 735,5 мг%, что в целом равно его содержанию у бычков контрольной группы, то есть увеличение количества серы в рационе не повышает качество жира у бычков (таблица 9). По составу жирных кислот у бычков при откорме отмечено более высокое

содержание насыщенных кислот в I опытной группе животных, получавших 15 г кормовой серы.

Таблица 9 – Химический состав жира-сырца бычков, мг/%

Показатель	Группа		
	контроль	I опытная	II опытная
Триглицериды	732,7±5,66	812,8±5,66**	735,5±4,22
Фосфолипиды	315,4±2,86	384,6±3,86	322,4±4,02
Холестерин	96,57±3,11	82,07±2,15	93,48±2,66
Эфиры холестерина	3,19±0,05	3,45±0,05	3,68±0,06

Концентрация насыщенных жирных кислот, определяющих плотность жировой ткани, у бычков из контрольной группы была на 58,34 % выше, чем в других группах (таблица 10).

Ввиду этого количество мононасыщенных жирных кислот и сумма ненасыщенных составили по контрольной и II опытной группам соответственно 41,66 и 41,33 %, а по I группе – 42,85 %, что указывает на более мягкую консистенцию жира.

Таблица 10 – Жирные кислоты в составе жировой ткани бычков, %

Показатель	Группа		
	контроль	I опытная	II опытная
Насыщенные	58,34±2,17	57,15±3,11	58,67±3,46
Мононенасыщенные	40,52±1,22	41,38±1,20	39,97±2,13
Полиненасыщенные	1,14±0,02	1,47±0,04	1,36±0,02
Отношение насыщенных к ненасыщенным	1,40:1	1,33:1	1,42:1

Отношение насыщенных жирных кислот к ненасыщенным в жировой ткани подопытных бычков составляло независимо от концентрации серы в рационе 1,33–1,42 : 1, что показывает большее содержание насыщенных жирных кислот в животном жире.

### 3.3.5 Биоконверсия протеина и энергии корма в пищевой белок

Оптимизация серы в рационах при откорме бычков позволила сократить затраты энергии и протеина на прирост живой массы у бычков.

Более высокое усвоение азота кормов при оптимальном содержании серы в рационе II группы позволило значительно по сравнению с контролем (на 18,26 %) сократить затраты протеина кормов во II группе (таблица 11).

Переход протеина кормов при откорме крупного рогатого скота при восполнении недостатка серы (15 г препарата кормовой серы) увеличился по I опытной группе до 4,38 %, что на 1,47 % выше, чем в контрольной группе. Энергия корма аккумулировалась в съедобной части туши у бычков I опытной группы на 0,33 % по отношению к контрольной группе.



Таблица 11 – Биоконверсия протеина и энергии корма

Показатель	Группа		
	контроль	I опытная	II опытная
Затрачено сырого протеина на 1 кг прироста живой массы, г	1062	868	1067
Затрачено энергии кормов на 1 кг прироста живой массы, МДж	96,5	78,9	97,1
Выход на 1 кг предубойной живой массы:			
белка, г	30,9	38,1	31,9
жира, г	22,6	23,4	23,1
энергии, МДж	1,85	1,78	1,84
Коэффициент конверсии протеина, %	2,91	4,38	2,99
Коэффициент конверсии энергии, %	1,92	2,25	1,89

### 3.4 Влияние типа кормления на откорм бычков калмыцкой породы

#### 3.4.1 Влияние типа кормления на использование питательных веществ

Отложение азота в теле бычков в значительной степени зависит от вида корма и его доступности. Наиболее труднодоступным для усвоения был азот из силосного рациона, его усваивалось на 0,8 г меньше, чем при сеном типе кормления. От состава кормовых рационов зависит общий обмен в рубце, его отражают количество летучих жирных кислот и показатели белкового обмена.

Исследование азотистых фракций показало, что содержание общего азота в рубцовой жидкости у бычков калмыцкой породы колеблется в зависимости от рациона в пределах от 63,9 до 68,9 мг% (рисунок 5).

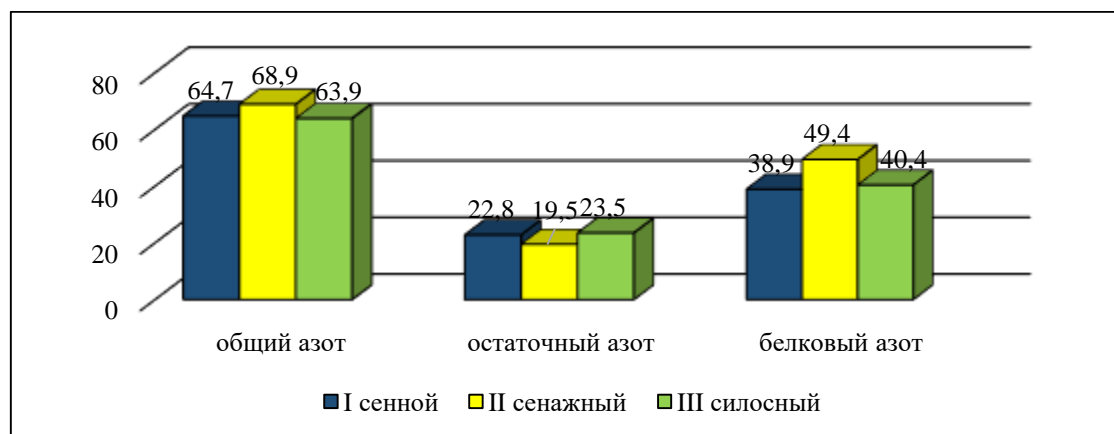


Рисунок 5 – Содержание азотистых фракций в рубцовой жидкости бычков, мг%

При определении азотистых фракций было отмечено, что концентрация общего азота в рубцовой жидкости молодняка мясного направления увеличивается при сенажном типе кормления по сравнению с сеном типом на 6,1 % и на 7,2 % – с силосным.

#### 3.4.2. Мясная продуктивность бычков при откорме на различных типах кормления

В нашем опыте 18-месячные бычки, получавшие сенажный рацион, по сравнению с массой бычков-сверстников из других групп имели большую на

1,24 % живую массу при сенном типе кормления, при силосном – на 0,34 %. Необходимо отметить, что масса бычков в первые 2 месяца увеличивалась равномерно, и только к концу откорма у бычков II группы она значительно повысилась (таблица 12).

Таблица 12 – Динамика живой массы бычков, кг

Возраст, мес.	Группа по типу кормления		
	I – сенной	II – сенажный	III – силосный
14	314,6±5,22	315,6±4,62	314,6±5,22
15	335,1±6,25	338,8±5,24	336,2±6,25
16	360,3±6,10	364,1±6,08	362,8±6,10
17	384,7±4,88	389,2±6,94	387,4±5,88
18	405,5±6,59	410,6±5,51	409,2±6,59

В конце откорма был проведен контрольный убой животных – по три головы из каждой группы (таблица 13), который выявил, что различный уровень цинка в рационе оказывает определенное влияние на формирование мясной продуктивности.

Таблица 13 – Мясная продуктивность подопытных бычков, кг

Возраст, мес.	Группа по типу кормления		
	I – сенной	II – сенажный	III – силосный
Живая масса перед убоем, кг	401,2±2,59	406,6±3,51	404,3±2,23
Масса парной туши, кг	215,1±1,46	222,8±2,05	218,7±1,51
Выход туши, %	53,6	54,8	54,1
Масса внутреннего жира, кг	8,0±0,6	6,1±0,4	7,3±0,4
Убойная масса, кг	223,1±1,55	228,9±2,32	226,0±1,95
Убойный выход, %	55,6	56,3	55,9

Полученные данные показывают, что применение сенажного типа кормления в III группе бычков позволило повысить выход парной туши с 53,6 до 54,8 % наряду с увеличением общей массы тела. Это привело к увеличению убойной массы бычков на 6,02 % в I группе по сравнению со II группой и на 4,53 % по сравнению с III группой.

### 3.5. Экономический анализ результатов исследования

На основании производственных затрат в хозяйстве и закупочных цен на период опыта мы рассчитали экономическую эффективность

Из-за более значительных затрат на покупку и раздачу кормовой серы производственные затраты при откорме I и II опытных групп были выше в сравнении с контрольной группой на 1350–2250 руб. (таблица 14).

Уровень рентабельности производства мяса от I опытной группы бычков, получавших 15 г кормовой серы при откорме, составил 42,5 %, что было выше на 8,0 %, чем в контрольной группе, и на 36,2 % в сравнении со II опытной.

Таблица 14 – Экономические показатели откорма бычков с применением кормовой серы

Показатель	Группа		
	контроль	I опытная	II опытная
Прирост живой массы за опыт, кг	75,50	92,40	75,10
Производственные затраты, руб.	8703	10053	10953
Себестоимость 1 кг прироста, руб.	96,7	111,7	121,7
Расчетная выручка, руб.	11702	14322	11640
Расчетная прибыль, руб.	2999	4269	687
Уровень рентабельности, %	34,5	42,5	6,3

Наиболее высокими были производственные затраты при откорме на силосе и наименьшими - при сенном типе кормления бычков (таблица 15).

Таблица 15 – Экономические показатели откорма бычков на различных типах кормления

Показатель	Группа по типу кормления		
	I – сенной	II – сенажный	III – силосный
Прирост живой массы за опыт, кг	90,9	95,0	94,6
Производственные затраты, руб.	10334	10786	11253
Себестоимость 1 кг прироста, руб.	112,6	113,5	118,9
Расчетная выручка, руб.	14089	14725	14663
Расчетная прибыль, руб.	3755	3939	3410
Уровень рентабельности, %	36,3	36,5	30,3

Уровень рентабельности производства мяса от группы бычков, откармливаемых на сенажном рационе, составил 36,5 %, что было выше на 6,3 %, чем в группе сверстников, получавших силос, как основной корм.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты комплексного исследования, проведенного при изучении влияния различных норм кормовой серы и трех типов кормления (сенного, сенажного и силосного) на протеиновое питание, использование минеральных веществ и мясную продукцию, физиологическое состояние молодняка крупного рогатого скота калмыцкой породы, позволили сформулировать следующие выводы.

1. Откормочные бычки I опытной группы, получавшие дополнительно к рациону 15 г кормовой серы, лучше на 1,98 % усваивали протеин кормов по сравнению со сверстниками из контрольной группы. Переваривание жира, несмотря на его труднодоступность из растительных кормов, повысилось при применении серы в I опытной группе на 1,31 % по сравнению с показателями контрольной группы. При увеличении в рационе бычков II опытной группы подкормки кормовой серой до 25 г происходило угнетение усвоения жира, и переваримость его на 0,93 % снизилась по сравнению с I опытной группой.

2. Лучшая переваримость азота в расчете от принятого, независимо от количества серы в рационе, составила 64,31 и 61,99 % в опытных группах и 62,85% – в контрольной. Животные I группы, получавшие 15 г серы, переварили 90,3 г азота, что на 5,75 % ( $P < 0,05$ ) больше, чем в контрольной группе при откорме, а бычки II опытной группы усвоили больше азота на 0,23 % по сравнению с контрольной группой. При этом животные I опытной группы использовали азота на 6,61 % ( $P < 0,01$ ) больше от принятого по сравнению с контрольными и на 13,22 % ( $P < 0,01$ ) больше, чем животные II опытной группы.
3. За изучаемый период опыта коэффициент отложения серы в теле бычков при добавлении 15 г серы по II группе составил 65,17, а истинное отложение увеличилось на 45,41 % по сравнению с контрольной группой. Повышение содержания серы в рационе до 25 г вызвало увеличение потерь серы с калом во II опытной группе животных, что привело к уменьшению коэффициента переваримости до 42,33 %, или на 19,11 % по сравнению с контрольными животными и на 22,84 % – со сверстниками из I опытной группы.
4. Наибольшая по сравнению с данными контрольной группы концентрация аммиака в рубце (35,54 мг%,  $P < 0,01$ ) наблюдалась при даче бычкам I опытной группы рациона, обогащенного 15 г кормовой серы. При даче 25 г серы разница между показателями II опытной и контрольной групп составила 0,55 %. Низкая концентрация аммиака в рубцовой жидкости скота калмыцкой породы при скармливании кормовой серы указывает на то, что больше азота усваивается в пищеварительном тракте животного.
5. Результаты исследования азотистых фракций в рубцовой жидкости позволяют сказать, что концентрация азотистых веществ имеет тенденцию к увеличению при использовании в кормлении 15 г кормовой серы. В рубце происходит интенсивный распад белков корма, увеличивается содержание общего азота и образуется аммиак с одновременным синтезом микробного белка, увеличивается содержание белкового азота.
6. Остаточный азот определяет количество азотистых веществ небелкового происхождения, другие продукты метаболизма. В сыворотке крови бычков I опытной группы, получавших кормовую серу, содержание остаточного азота повышалось при откорме на 4,4 мг% ( $P < 0,01$ ) по сравнению с данными контрольной группы и на 7,7 мг% ( $P < 0,01$ ) по сравнению с данными II подопытной группы. Оптимизация уровня серы в рационе бычков способствовала увеличению не только общего количества азота, но и каждой фракции в отдельности, что указывает на интенсивность азотистого обмена.
7. Превышение показателей активности АСТ и АЛТ в сыворотке крови бычков I опытной группы, получавших в составе рациона кормовую серу, на 7,6 ед./мл ( $P < 0,01$ ) АСТ и 5,6 ед./мл ( $P < 0,05$ ) АЛТ по сравнению с контрольными животными было связано, вероятно, с более интенсивным использованием аминокислот для синтеза белков.
8. Фагоцитарная активность сыворотки крови была выше по I опытной группе на 5,76 % по сравнению с группой контроля. По показателям крови выявлено, что I опытная группа бычков, получавших 15 г кормовой серы, облада-

ла большим иммунитетом при откорме и большей устойчивостью к стрессам и заболеваниям.

9. Живая масса бычков I опытной группы в 17-месячном возрасте превышала показатели контрольной группы на 17,9 кг ( $P < 0,01$ ). При определении качества туш после убоя установлено, что от животных I опытной группы получены туши по 208,3 кг, которые были больше на 6,42 % ( $P < 0,05$ ), чем у сверстников из контрольной группы, и на 5,85 % ( $P < 0,05$ ) по сравнению с тушами II подопытной группы.

10. Содержание полноценных белков (саркоплазматические + миофибриллярные белки) в мясе бычков I опытной группы, получавших кормовую серу, составило 80,1% от общего белка и было больше на 3,5 %, чем у контрольной группы. У бычков II опытной группы полноценных белков было 76,8 %, в целом столько же, сколько у контрольных животных (76,6 %). Неполюценных белков (белков стромы) при откорме в мясе бычков I опытной группы было 19,9 %, контрольной – 23,4 %, II подопытной группы – 23,2 %.

11. Концентрация легкодоступных для усвоения мононенасыщенных и полиненасыщенных жирных кислот в жире-сырце при добавлении в рационы кормления серосодержащей кормовой добавки незначительно увеличивалась на 0,86–1,55 %. Отношение насыщенных жирных кислот к ненасыщенным в жировой ткани подопытных бычков независимо от концентрации серы в рационе составляло 1,33–1,42 к 1, что показывает большее содержание насыщенных жирных кислот в животном жире.

12. Переход протеина кормов при откорме молодняка крупного рогатого скота при восполнении недостатка серы 15 г препарата кормовой серы увеличился по I опытной группе до 4,38 %, что на 1,47 % выше, чем у контрольной группы. Оптимизация рационов по содержанию серы позволяет значительно увеличить сохранение и биоконверсию энергии и протеина растительных кормов в съедобную часть туши откармливаемых бычков.

13. Переваривание питательных веществ в значительной степени зависело от типа кормления. Бычки, получавшие сенажный рацион, на 1,6 % больше переваривали сухое вещество, чем при сеном откорме, и на 0,7 % больше, чем при силосном. Изменение в подборе кормов в рационах при откорме наиболее значительно сказалось на переваривании сырого жира, так при сенажном типе кормления усваивалось 57,5 % жира кормов, при сеном – на 2,7% ниже, при силосном – на 1,8 % ниже.

14. По сумме общих аминокислот в рубцовой жидкости достоверной разницы не установлено при кормлении животных сеновыми и силосными рационами, за исключением сенажного типа кормления. При рационе, состоящем из сенажа, в рубцовой жидкости бычков общих аминокислот больше на 79 мг%, чем у животных на сеном рационе, и на 62 мг%, чем на силосном.

15. В возрасте 18 месяцев бычки, получавшие сенажный рацион, имели большую живую массу по сравнению с массой бычков в соответствующих группах: при сеном типе кормления – на 1,24 %, при силосном – на 0,34 %. Применение в рационах различного набора кормов не отразилось отрицательно

на живой массе бычков, хотя при сенажном типе кормления животные лучше усваивали корма.

16. Уровень рентабельности производства мяса от I опытной группы бычков, получавших 15 г кормовой серы при откорме, составил 42,5 %, что было выше, чем в контрольной группе, на 8,0 % и по сравнению со II опытной группой – на 36,2 %.

17. Уровень рентабельности производства мяса от группы бычков, откармливаемых на сенажном рационе, составил 36,5 %, что было выше на 6,3 %, чем в группе сверстников, получавших силос, как основной корм.

**Рекомендации производству.** Результаты, полученные в процессе исследований, дают основание рекомендовать использование подкормки кормовой серой из расчета 15 г на голову в сутки при откорме молодняка крупного рогатого скота калмыцкой породы в аридных условиях территории Юга России.

Скармливание кормовой серы способствует повышению переваримости кормов, нормализации азотистого обмена в рубце, увеличению живой массы бычков на 17,9 кг, увеличению массы туши соответственно на 6,42 %, что позволяет получить дополнительную прибыль и повысить уровень рентабельности на 8,0 %.

При выборе рационов кормления бычков при откорме предпочтительнее применять сенажный тип кормления. В возрасте 18 месяцев бычки, получавшие сенажный рацион, имели большую живую массу по сравнению с массой бычков в соответствующих группах: при сеном типе кормления – на 1,24 %, при силосном – на 0,34 %.

**Перспективы дальнейшей разработки темы.** Разработка темы на перспективу заключается в направленности научно-исследовательской работы на определение и испытание новых кормовых добавок, включающих необходимые жизненно важные микро- и макроэлементы, и различных типов кормления, способных активизировать обменные процессы, повысить мясную продуктивность и улучшить качество продукции у молодняка крупного рогатого скота калмыцкой породы при выращивании и откорме на аридных территориях.

### **СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

**Статьи, опубликованные в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, рекомендованных ВАК РФ, в т.ч. входящих в международные базы данных Scopus или Web of Science**

1. Убушаев, Б.С. Влияние типа кормления на обмен веществ и динамику живой массы при откорме молодняка и мясного скота / Б.С. Убушаев, А.К. Натыров, С.А. Слизская // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2015. – №1 (37). – С. 147-151.

2. Убушаев, Б.С. Влияние энергонасыщенности рациона на динамику живой массы бычков калмыцкой породы и использование питательных веществ / Б.С. Убушаев, А.К. Натыров, Н.Н. Мороз, С.А. Слизская // Аграрная наука. – 2016. – № 12. – С. 13-15.

3. Убушаев, Б.С. Эффективность использования минеральной добавки при откорме молодняка крупного рогатого скота / Б.С. Убушаев, А.К. Натыров, Н.Н. Мороз, **С.А. Слизская** // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2021. – № 4 (67). – С. 118-122.

4. Убушаев, Б.С. Качественные показатели мясной продуктивности крупного рогатого скота при выращивании помесей различных генотипов / Б.С. Убушаев, А.К. Натыров, Ю.Н. Арылов, Н.Н. Мороз, **С.А. Слизская** // Проблемы развития АПК региона: научно практический журнал Дагестанского государственного аграрного университета им. М.М. Джамбулатова. – 2021. – № 4 (48). – С.162-168.

5. Ubushaev B.S., Natyrov A.K., Moroz N.N., **Slizskaya S.A.**, Kugultinova D.A., Konieva O.N. Calves' exchange of nitrogen while feeding protein-mineral-vitamin additive // IOP Publishing IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. 2021(848):012073.

6. Ubushaev B.S., Natyrov A.K., Arylov Yu.N., Moroz N.N., **Slizskaya S.A.**, Khakhlinov A.I. Ecological potential of pasture ecosystems of desolate steppes in the conservation of the saiga population of the NorthWestern Caspian Sea // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2022(981):032045.

### **Статьи в сборниках научных трудов, материалах конференций и других изданиях**

7. Болаев, Б.К. Породные и продуктивные качества крупного рогатого скота калмыцкой породы в ОАО ПЗ имени А. Чапчаева Республики Калмыкия / Б.К. Болаев, А.К. Натыров, О.Н. Кониева, С.А. Шагджикова, **С.А. Слизская** // Морхаджи Нармаев – писатель, воин, ученый: мат. регион. науч. конф., посвященной 100-летию со дня рождения профессора М.Б. Нармаева. 5 мая 2015 г. Элиста, 2015. – С. 37-40.

8. Натыров, А.К. Характеристика загрязненности мясного сырья токсичными элементами в Республике Калмыкия / А.К. Натыров, Б.С. Убушаев, С.А. Слизская // Новые направления в решении проблем АПК на основе современных ресурсосберегающих инновационных технологий: мат. Междунар. науч.-практ. конф. 3-4 марта 2011 г. Владикавказ, 2011. – С. 144-145.

9. Слизская, С.А. Особенности роста и развития телят / С.А. Слизская, А.К. Натыров, Б.К. Адучиев // Пути интенсификации производства и переработки продуктов животноводства: мат. Междунар. науч.-практ. конф. 28-30 сентября 2011 г. Черкесск, 2011. – С. 133-135.

10. Убушаев, Б.С. Влияние выпаса различных пород скота на сухостепные пастбищные угодья Республики Калмыкия / Б.С. Убушаев, Н.Н. Мороз, **С.А. Слизская** // АгроЭкоИнфо. – 2016, № 4 (26). [http://agroecoinfo.narod.ru/journal/СТАТУИ/2016/3/st\\_449.doc](http://agroecoinfo.narod.ru/journal/СТАТУИ/2016/3/st_449.doc)

11. Натыров, А.К. Современное состояние племенной базы калмыцкой породы крупного рогатого скота в Российской Федерации / А.К. Натыров, Б.К. Болаев, **С.А. Слизская**, М.В. Эрднеев // Развитие животноводства – основа продовольственной безопасности: мат. нац. конф., посвященной 80-летию со дня рождения д. с.-х. н., профессора, академика Петровской академии наук и искусств, кавалера ордена Дружбы Коханова А.П. 12 октября 2017 г. Волгоград, 2017. – С. 67-70.

12. Натыров, А.К. Хозяйственно-полезные признаки крупного рогатого скота калмыцкой породы в НАО ПЗ «Кировский» Яшкульского района Республики Калмыкия / А.К. Натыров, **С.А. Слизская**, Д.С. Гаряева, М.Е. Салыкова, Ю.С. Гаряев // Социально-экономические и экологические аспекты развития Прикаспийского региона: мат. Междунар. науч.-практ. конф. Элиста, 2019. – С. 411-414.

13. Натыров, А.К. Сравнительная характеристика бычков калмыцкой породы различных типов телосложения / А.К. Натыров, **С.А. Слизская**, К.А. Жыргалбек,

Ю.С. Гаряев // Инновационное развитие аграрно-пищевых технологий: мат. Междунар. науч.-практ. конф. 4-5 июня 2020 г. Волгоград, 2020. – С. 57-59.

14. Музуров, О.Д. Испытания бычков по собственной продуктивности в хозяйственных условиях / О.Д. Музуров, Д.В. Очергоряева, А.И. Манджиева, О.Н. Уташов, **С.А. Слизская**, Б.С. Убушаев // Совершенствование региональных породных ресурсов мясного скота и повышение их генетического потенциала в целях наращивания производства высококачественной отечественной говядины: мат. Междунар. науч. конф. 14 декабря 2020. Элиста, 2020. – С. 75-79.

15. Адучиев, Б.К. Эффективность использования генетического потенциала калмыцкой породы для производства высококачественной говядины в Российской Федерации / Б.К. Адучиев, А.К. Натыров, Б.К. Болаев, **С.А. Слизская**, У.Д. Самансур, М.В. Дорджиев, Е.Г. Лиджиев // Совершенствование региональных породных ресурсов мясного скота и повышение их генетического потенциала в целях наращивания производства высококачественной отечественной говядины: мат. Междунар. науч. конф. 14 декабря 2020. Элиста, 2020. – С. 43-79.

16. Убушаев, Б.С. Мясная продуктивность баранчиков при нагуле и откорме / Б.С. Убушаев, Н.Н. Мороз, **С.А. Слизская**, Е.А. Юдина, Д.А. Сотникова // Аграрно-пищевые инновации. – 2021. № 4 (16). – С. 19-28.

17. Убушаев, Б.С. Влияние симбиотических кормовых добавок, на качество мясной продукции и биохимические показатели крови мясного скота / Б.С. Убушаев, В.Ф. Радчиков, А.К. Натыров, Н.Н. Мороз, **С.А. Слизская** // Перспективы развития аграрно-пищевых технологий в условиях Прикаспия и сопредельных территорий: мат. Межгос. науч.-практ. конф. 6 июля 2021 года. Волгоград, 2021. – С. 34-39.

18. Сера гранулированная для животных: технические условия ТУ-2112-262-105-14-645-2022 / Горлов И.Ф., Сложенкина М.И., Анисимова Е.Ю., Карпенко Е.В., **Слизская С.А.**, Убушаев Б.С. Волгоград, 2022.

**Слизская Светлана Алексеевна**

**ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ПРОТЕИНА, ИХ КОНВЕРСИЯ В МЯСНУЮ  
ПРОДУКТИВНОСТЬ БЫЧКОВ КАЛМЫЦКОЙ ПОРОДЫ  
ПРИ СКАРМЛИВАНИИ КОРМОВОЙ СЕРЫ  
И РАЗЛИЧИИ В ТИПЕ КОРМЛЕНИЯ**

**Автореферат**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук

Подписано в печать \_\_\_\_\_.\_\_\_\_.2022 года. Формат 60x84/16

Бумага типографская. Гарнитура Times New Roman.

Усл. печ. л. 1,4. Тираж 100 экз. Заказ \_\_\_\_.

Издательско-полиграфический комплекс

ФГБНУ Поволжский НИИММП

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