

*На правах рукописи*

**АРСТАНОВ КАЙРАТ САМАТОВИЧ**

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГРАНУЛИРОВАННЫХ  
МИНЕРАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ  
МЯСА БАРАНЧИКОВ**

06.02.08 – кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных  
животных и технология кормов

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата сельскохозяйственных наук

Волгоград - 2022

Работа выполнена на кафедре «Кормление и разведение сельскохозяйственных животных» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Волгоградский государственный аграрный университет»

**Научный руководитель:** доктор сельскохозяйственных наук, доцент  
Карапетян Анжела Кероповна

**Официальные оппоненты:** **Фейзуллаев Фейзуллах Рамазанович**,  
доктор сельскохозяйственных наук, доцент,  
заведующий кафедрой «Генетика и разведение животных им. В.Ф. Красоты» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина».

**Молчанов Алексей Вячеславович**,  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор,  
заведующий кафедрой «Технология производства и переработки продукции животноводства» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

**Ведущая организация:** Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донской государственный аграрный университет»

Защита диссертации состоится «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г. в \_\_\_\_\_ часов на заседании диссертационного совета Д 999.182.03 в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Самарский государственный аграрный университет»

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

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте ФГБОУ ВО «Самарский ГАУ» [www.ssaa.ru](http://www.ssaa.ru)

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

Ученый секретарь  
диссертационного совета  
доктор сельскохозяйственных  
наук, профессор

**Хакимов Исмагиль Насибуллович**

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы исследования.** Глобализация рынков привела к большей экономической интеграции, но в то же время наложила необходимость удовлетворения требований потребителей к качеству продукции.

Мясная промышленность и производители овец должны соблюдать определенные стандарты качества, чтобы удовлетворить потребности потребителей и оставаться конкурентоспособными на мировом рынке.

В этом контексте необходимо знать различные факторы, которые могут повлиять на основные характеристики качества мяса и туши.

В ходе многих исследований было установлено, что основным и, пожалуй, главным инструментом воздействия на животных является полноценное сбалансированное кормление.

Поэтому так важно на сегодняшний день усовершенствовать систему кормления животных, в основе которой положено не только оценка полноценности, но и постоянная модернизация дифференцированных норм и рационов по периодам производственного процесса в соответствии с заданным уровнем продуктивности, обращать внимание на улучшение минерального питания животных, разрабатывать новые минеральные комплексы и проводить исследования по выявлению оптимальных доз ввода их рационы.

Исследованиями многих ученых было выявлено, что оптимизация обмена веществ, увеличение сохранности, продуктивности и улучшение качественных показателей продукции во многом происходит за счет минеральных добавок (В.И. Георгиевский, 1979; В.И. Валигура, 1986; А.И. Белоусов, 2008; Г. Булгакова, 2014; П.А. Алигазиева, 2015; А. Т. Варакин, 2020).

Известно, что по отдельности ввод минеральных добавок не настолько эффективен, так как с технологической точки зрения очень трудно совместить между собой их разные технологические свойства. При этом нужно учитывать биологическую доступность минеральных добавок, которые в той или иной степени взаимодействуя между собой, теряют при этом свои свойства.

**Степень разработанности темы.** Исследования, выполненные О. С. Сангаджиевой, 2018 г; А.С. Тенлибаевой, 2011 г; А. С. Ходовым, В. Г. Двалишвили, 2020 г и рядом многих ученых, позволили выявить позитивное влияние применения оптимальных доз комплексных добавок в рационах животных, способствующие повышению продуктивности, сохранности поголовья, улучшению качества продукции, что в конечном итоге приведет к рентабельности отрасли. В связи с вышесказанным, поиск оптимальных дозировок ввода гранулированных минеральных комплексов в рационах молодых баранчиков представляется актуальным, как со стороны науки, и практики.

**Цель и задачи исследований.** Учитывая вышесказанное, целью данной работы явилось повышение мясной продуктивности баранчиков при вводе в их рацион гранулированных минеральных комплексов.

## **Задачи диссертационной работы:**

выявить воздействие скармливания гранулированных минеральных комплексов в составе комбикормов для молодых баранчиков на переваримость и усвояемость питательных веществ рационов;

изучить влияние скармливания гранулированных минеральных комплексов на изменение живой массы, мясную продуктивность и качество мяса баранчиков;

определить влияние гранулированных минеральных комплексов на

морфологические и биохимические показатели крови животных;

рассчитать экономическую эффективность выращивания баранчиков на откорме, при вводе гранулированных минеральных комплексов в рацион.

**Научная новизна.** В условиях Нижнего Поволжья впервые проведены комплексные исследования по изучению эффективности использования гранулированных минеральных комплексов в составе рационов молодых баранчиков. Изучено их влияние на переваримость и усвояемость питательных веществ рационов, мясную продуктивность овец и качество мяса, морфологические и биохимические показатели крови баранчиков, экономическую эффективность. Разработаны рационы на основе гранулированных минеральных комплексов.

**Теоретическая и практическая значимость.** Теоретическая значимость работы обуславливается расширением знаний о минеральном обмене в организме молодых баранчиков при применении гранулированных минеральных комплексов. Известно, что сбалансировать рацион животных, в частности овец, только кормами не представляется возможным, поэтому в его состав включают кормовые добавки разного назначения.

В ходе исследований доказан целесообразный ввод гранулированных минеральных комплексов в рацион баранчиков на откорме.

Ввод гранулированного минерального комплекса взамен минеральной части рациона молодых баранчиков повысил их живую массу на 1,93 кг, среднесуточный прирост до 13,45 %, увеличился убойный выход на 1,66 %.

Уровень рентабельности в группе, где использовался разработанный гранулированный минеральный комплекс в рецепте комбикормов для баранчиков в дозе 100 % взамен минеральной части, составил 42,8 %.

**Методология и методы исследований.** Объект исследований – молодые баранчики волгоградской мясо- шерстной породы. Методологической базой проделанных научных исследований является комплексный подход к представленной проблеме, состоящей в применении аналитических данных научной литературы (В. И. Фисинин, В. В. Калашников, И. Ф. Драганов, 2012 г; Н.А. Плохинский, 1969), сравнительного анализа, обобщения, классических и современных методов исследований. В ходе опытов применялись следующие методы исследований: зоотехнические, физиологические, морфологические, биохимические, экономические и статистические. Было применено уникальное оборудование, расположенное в аналитическом центре компании ООО «МегаМикс», ФГБОУ ВО Волгоградском ГАУ (лаборатория «Анализ кормов и продукции животноводства») и центре испытания качества кормов и продукции животного происхождения (НИЦ «Черкизово»).

**Основные положения, выносимые на защиту:**

– использование гранулированных минеральных комплексов в составе комбикорма для баранчиков повышает переваримость питательных веществ и использование азота, кальция и фосфора;

– применение гранулированных минеральных комплексов повышает энергию роста и мясную продуктивность овец на откорме;

– изменение морфологических и биохимических показателей крови в зависимости от использования гранулированных минеральных комплексов;

– экономическая эффективность использования гранулированных минеральных комплексов при откорме баранчиков.

**Степень достоверности апробации результатов исследований.**

Результаты, полученные в ходе проведенных опытов, обеспечены целеустремленным применением современных, на сегодняшний день, зоотехнических, биохимических и биометрических методов и полнотой рассмотрения предмета исследований. Статистическая достоверность полученных результатов подтверждена правильно разработанной методикой диссертационной работы, а также биометрической обработкой данных. На достаточном фактическом материале основаны результаты исследований. При этом обработка цифрового материала была проведена биометрически с использованием установленных статистических методов на ПК в программе Microsoft Excel 2010.

**Реализация результатов исследования.** Полученные в ходе научных исследований положительные результаты, были нами внедрены на овцеводческих предприятиях Волгоградской области и употреблены в образовательном процессе на факультете биотехнологий и ветеринарной медицины в ФГБОУ ВО Волгоградского государственного аграрного университета.

**Публикация результатов исследований.** По материалам диссертационной работы было опубликовано 8 работ, из них 3 – в изданиях, включенных в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов, утвержденных ВАК Министерства образования и науки России и рекомендованных для публикации основных научных результатов диссертации на соискание ученой степени.

**Объем и структура диссертации.** Работа выполнена на 129 страницах компьютерного текста и содержит разделы: введение, обзор литературы, материал и методику исследований, результаты собственных исследований и их обсуждение, выводы, практические предложения производству, перспективы дальнейшего исследования, библиографический список и приложение. Список литературы состоит из 155 источников, в том числе 51 из них зарубежных авторов. Работа иллюстрирована 41 таблицей и 1 рисунком.

## **2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ**

Исследования по теме диссертационной работы проводили согласно разработанному и утвержденному плану НИР в ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет» в рамках научных исследований «Использование нетрадиционных кормовых средств, ферментных препаратов, протеиновых и минеральных источников местного происхождения с целью повышения продуктивности животных и качества продукции» (№ гос. рег. 0120.08012217).

В связи свыше заявленной целью и задачами исследований в течение 2019-2022 г. в ИП КФХ Кушкалова А.Б. Волгоградской области на поголовье овец волгоградской мясо-шерстной породы, была проведена серия научно-хозяйственных опытов и производственная апробация. Лабораторные исследования и анализы проводили в аналитическом центре завода ООО «Мегамикс» в лаборатории «Анализ кормов и продукции животноводства» ФГБОУ ВО Волгоградском ГАУ и центре испытания качества кормов и продукции животного происхождения (НИЦ «Черкизово»).

Опыт проводили в 2 этапа. На I этапе была изучена эффективность замены минеральной части рациона баранчиков на минеральную балансирующую добавку трёх рецептов (№ 1, 2, 3). На II этапе изучались эффективность замены минеральной гранулированной балансирующей добавкой 50, 75 и 100 % минеральной части рациона баранчиков (в сравнительном аспекте).

Исследования проводились согласно общей схеме исследований,

приведенной на рисунке 1.

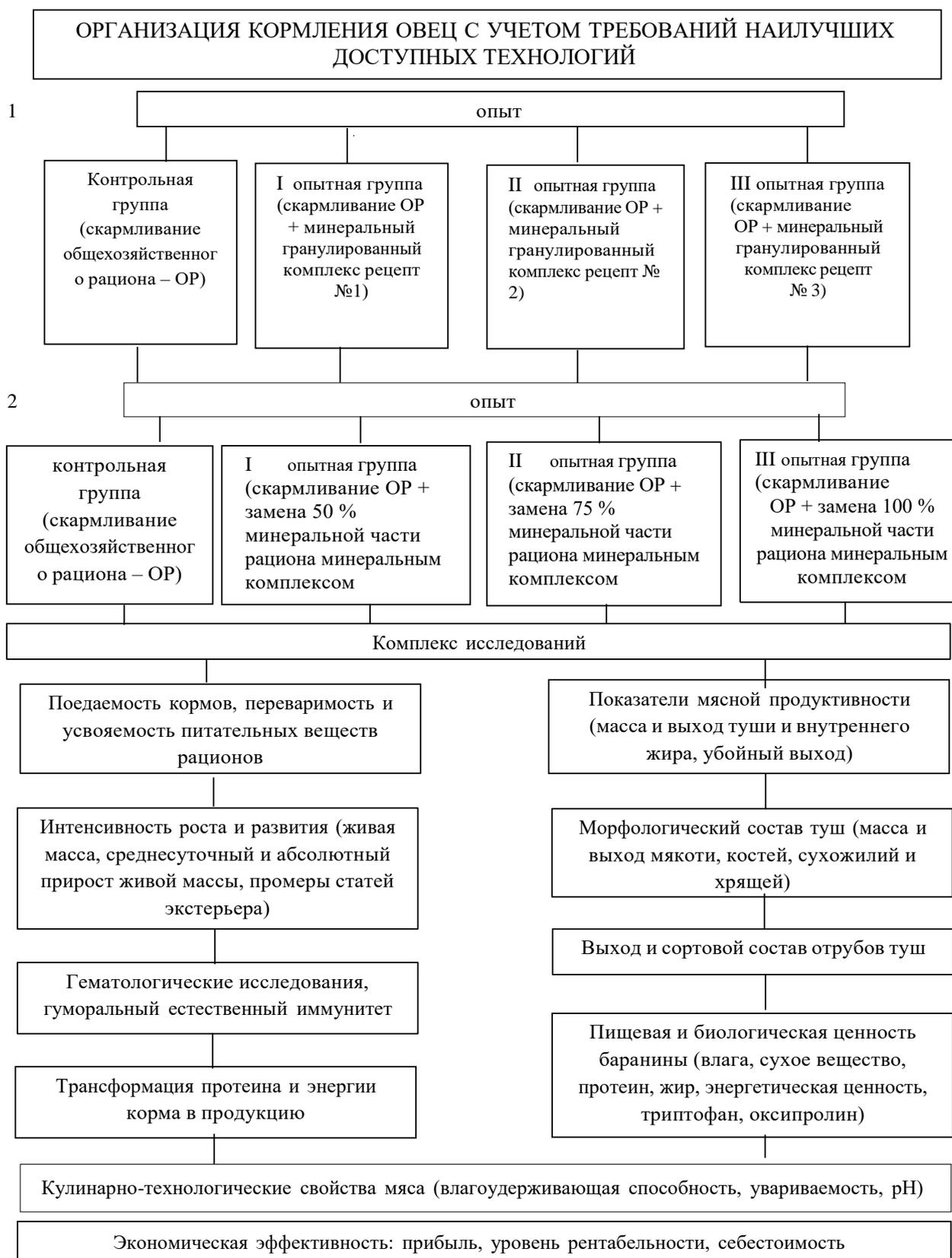


Рисунок 1 – Схема проведения опыта

В I опыте использовались 4 группы баранчиков по 10 голов в каждой. Опыт проводился в течение 4 месяцев – от 4- до 8- месячного возраста. Животные

контрольной группы содержались на общехозяйственном рационе (ОР).

Их аналогам из I опытной группы взамен минеральной части рациона скармливалась минеральная компенсирующая добавка, производимая Филиалом «Азот» АО «ОХК «УРАЛХИМ»: 1 рецепт, II группа – 2 рецепт и III группа – 3 рецепт.

Во II опыте использовались также 4 группы баранчиков по 10 голов в каждой в возрасте 4 месяцев. Баранчикам I опытной группы скармливался основной рацион, но взамен 50 % минеральной его части вводилась балансирующая гранулированная минеральная добавка, баранчикам II и III опытным группам также скармливался ОР, но взамен 75 % и 100% минеральной части рационов использовалась балансирующая минеральная добавка.

Рационы для баранчиков составляли согласно детализированным нормам кормления сельскохозяйственных животных, разработанными В. И. Фисининым, В. В. Калашниковым, И. Ф. Драгановым и другими (2012) [72].

Исследования кормов проводились по следующим методикам:

- ГОСТ Р 51417- 99 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Определение массовой доли азота и вычисление массовой доли сырого протеина. Метод Кьельдаля.

- ГОСТ Р 54951- 2012 Корма для животных. Определение содержания влаги
- ГОСТ 32933- 2014 Корма, комбикорма. Метод определения содержания сырой золы

- ГОСТ 31675- 2012 Корма. Методы определения содержания сырой клетчатки с применением промежуточной фильтрации

- ГОСТ 32905- 2014 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания сырого жира

- ГОСТ 26570- 95 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения кальция

- ГОСТ 26657- 97 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания фосфора

- ГОСТ 30502- 97 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Атомно-абсорбционный метод определения содержания магния

- ГОСТ 30503- 97 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Пламенно-фотометрический метод определения содержания натрия

- ГОСТ 30504- 97 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Пламенно-фотометрический метод определения содержания калия

- ГОСТ 30692- 2000 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Атомно-абсорбционный метод определения содержания меди, свинца, цинка и кадмия

При проведении исследований использовались общепринятые методики: сырой протеин определяли по Кьельдалю, сырой жир – по Сокслету, сырую клетчатку – по Геннебергу и Штоману, каротин – колориметрически при помощи ФЭК, содержание сахаров – по Бертрану, сырую золу – озолением в муфельной печи при температуре 450- 500°C, кальций – объемным методом по А.Т. Усовичу, фосфор – колориметрически по Бригсу, серу – спектрофотометрически.

Балансовый опыт в определении усвояемости был разделен на два периода - подготовительный и главный. Подготовительный период длился 10 дней, а учетный период длился 7 дней. В главном периоде регистрировалось количество съеденного и остаточного корма, питьевой воды, экскрементов (кала и мочи), были взяты

средние образцы пищи (из каждого ежедневного потребления корма), остатки (для каждого животного при каждом кормлении), кал и моча (во время выделения или сразу после него) для химического анализа. Животных, использованных во время постановки балансового опыта, содержали в специально оборудованном помещении, приспособленном для сбора кала и мочи, в которых кормушки позволяли собирать остатки пищи. Вышеуказанные пробы отбирались ежедневно, из которых в конце эксперимента формировались средние пробы, для дальнейшего анализа в лаборатории.

Мясную продуктивность изучали по результатам контрольного убоя баранчиков из каждой группы при достижении ими 8- месячного возраста.

На убойном пункте Краснооктябрьском учитывали предубойную массу, массу туши, внутреннего сала и внутренних органов. Изучение морфологического состава туш проводили путём обвалки охлажденных туш, при этом отбирались средние пробы мякоти, длиннейшей мышцы спины. В отобранных пробах мякоти определялся химический и биохимический состав, кулинарно- технологические свойства.

Сортовой и морфологический состав туш изучали путём их разделки согласно ГОСТ 7595- 79 «Разделка баранины для розничной торговли».

Химический и биологический состав мякоти туш изучали по следующим методикам:

- содержание жира – экстрагированием сухой навески эфиром в аппарате Сокслета;

- содержание белка – методом определения общего азота по Кьельдалю в сочетании с изометрической отгонкой в чашках Конвея;

- содержание минеральных веществ (зола) – сухой минерализацией образцов в муфельной печи;

- содержание оксипролина – по методу Неймана и Логана;

- содержание триптофана – по методу Грейна и Смита.

При исследовании качества жира определялись следующие показатели:

- температура плавления жира – капиллярным методом;

- йодное число – по Гюблю;

- химический состав (вода, жир, зола, белок) – по вышеприведенным методикам.

Функционально- технологические свойства мяса определялись:

- а) влагоудерживающая способность – планиметрическим методом прессования по Грау- Хамма в модификации Воловинской- Кельман;

Контроль за физиологическим состоянием баранчиков осуществляли методом взятия у 3 животных в каждой группе из яремной вены крови. В крови определяли содержание эритроцитов и лейкоцитов (в камере Горяева), гемоглобина (по Сали), в сыворотке крови – общего белка (рефрактометрически) и его фракций (методом электрофореза), кальция (по В.Г. Колбу и В.С. Калашникову), фосфора (по Бригсу), щелочной резерв (по Неводову в модификации П.Т. Лебедева и П.В. Ковалевой).

Экономические показатели по уровню производства баранины оценивались на основе результатов научно-производственного опыта и бухгалтерской информации.

Полученный, в ходе проведения научно-хозяйственных опытов материал, был обработан с использованием метода вариационной статистики и программы Microsoft Excel на компьютере. Достоверность данных в опытных группах была

рассчитана с использованием показателя Стьюдента, используемого для малых выборок [78].

В этом случае были определены три доверительных порога (\*-  $P > 0,95$ ; \*\* -  $P > 0,99$ ; \*\*\* -  $P > 0,999$ ). Достоверность результатов была подтверждена в ходе производственных испытаний, для которых было отобрано 100 экспериментальных животных в каждой группе.

### 3

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

### 3.1 Характеристика минерального гранулированного комплекса

Состав минеральной гранулированной балансирующей добавки, производимой Филиалом «Азот» АО «ОХК «УРАЛХИМ» был разработан на основе современных научных исследований потребностей организма молодняка овец с учетом вида, уровня продуктивности, пола и возраста (таблица 1).

Таблица 1 – Минеральная балансирующая добавка для овец

Состав	В рецепте, %		
	1	2	3
Мочевина	21	21	21
Моноаммонийфосфат	21	20	21
Мел	10	14	16
Брусит	31	28	26
Натрий хлористый	17	17	16
Показатели качества в 1 кг			
Азот, г	108,36	107,16	108,36
Кальций, г	44,19	58,78	65,98
Фосфор, г	56,15	53,48	56,15
Магний, г	143,56	129,72	120,49
Калий, г	1,42	1,41	1,35
Натрий, г	65,37	65,37	61,52
Железо, мг	84,50	85,86	91,59

В состав минеральных комплексов включены компоненты, произведенные по японской технологии ТЕС, и по чистоте превосходят аналоги. Важной особенностью комплексов является возможность использования сепаратного подхода (различие цвета гранул – облегчение применения и контроля) в кормлении, что до сих пор нестандартно для России.

### 3.2 Эффективность ввода в рацион баранчиков минерального балансирующего компонента (рецепт № 1, 2, 3) взамен его минеральной части

#### 3.2.1 Условия кормления животных

Подопытные баранчики содержались в летних лагерях в загонах. В пастбищный период содержание животных было основано в основном на зеленом корме, получаемом с пастбищных травостоев. Поэтому наибольший удельный вес в зеленом конвейере занимали пастбища.

В состав рационов животных входили трава пастбищная злаково-разнотравная. Среднесуточный рацион баранчиков в опытный период в возрасте 4- 6 месяцев состоял из травы пастбищной – 2,500 кг, комбикорм – 0,300 кг, в возрасте 6 - 8 месяцев из травы пастбищной- 3,000 кг и комбикорма – 0,350 кг.

Животные I, II и III опытной группы с рационом получали взамен минеральной части рациона минеральный гранулированный балансирующий

комплекс в составе комбикорма (рецепт № 1,2,3).

Питательность рационов животных контрольной группы составляла в зависимости от их возраста 1,16- 1,36 ЭКЕ, 11,6- 13,6 МДж обменной энергии, 1,10- 1,30 кг сухого вещества, 170,0- 190,0 г сырого протеина и 120,0- 132,0 г переваримого протеина. Следует отметить, что во всех группах содержание отдельных питательных веществ варьировало в незначительных пределах.

### 3.2.2 Переваримость и использование питательных веществ рационов

Балансовый опыт проводился при достижении баранчиками 8- месячного возраста. При этом использовались стандартные рационы, включающие корма, традиционно потребляемые баранчиками в течение опыта.

Балансовый опыт проводился в загонах в отдельных клетках, оборудованных кормушками и корытами для поения животных. Животные получали зелёный корм, скошенный с пастбищ.

Таблица 2 – Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов, % ( $M \pm m$ ) (n=3)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Сухое вещество	67,91 ± 0,23	68,94 ± 0,30	68,50 ± 0,28	68,12 ± 0,25
Органическое вещество	69,14 ± 0,35	71,09 ± 0,41*	70,94 ± 0,32*	70,72 ± 0,40
Сырой протеин	72,11 ± 0,51	73,26 ± 0,45	73,08 ± 0,40	72,95 ± 0,39
Сырой жир	67,98 ± 0,36	68,84 ± 0,40	68,54 ± 0,37	68,07 ± 0,47
Сырая клетчатка	57,81 ± 0,29	58,90 ± 0,34	58,43 ± 0,38	58,04 ± 0,26
БЭВ	73,20 ± 0,41	74,94 ± 0,43	74,70 ± 0,34	74,3 ± 0,40

Данные, полученные в ходе настоящего опыта, позволяют сделать заключение о том, что использование взамен минеральной части рациона баранчиков балансирующего комплекса, производимого Филиалом «Азот» АО «ОХК «УРАЛХИМ», способствует лучшему усвоению питательных веществ рациона. Акцентируем внимание на том, что добавка минеральная гранулированная балансирующая, разработанная по рецепту №1 оказала более интенсивное воздействие на физиологические процессы усвоения питательных веществ.

В процессе изучения белкового обмена нами установлено, что больше азота приняли животные опытных групп (таблица 3).

Таблица 3 – Среднесуточный баланс азота, г

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Принято с кормом	29,20	29,88	29,67	29,57
Выделено: с калом	8,16	8,24	8,26	8,20
с мочой	16,13	16,28	16,19	16,21
Всего	24,29	24,52	24,45	24,41
Отложено в теле	4,91	5,36	5,22	5,16
Усвоено, %: от принятого	16,81	17,93	17,60	17,44
от переваренного	23,31	24,49	24,04	23,92

В ходе проведения физиологического опыта было выявлено, что организм животных из опытных групп по отношению к контрольной группе несколько лучше усваивал азот, полученный с комбикормом.

Наиболее высокий коэффициент использования азота установлен у баранчиков, потреблявших минеральную гранулированную балансирующую добавку, изготовленную по рецепту №1, производимой Филиалом «Азот» АО «ОХК

### 3.2.3 Гематологические показатели баранчиков

Определение профиля показателей крови используется для оценки индивидуального состояния здоровья и мониторинга состояния питания и метаболизма животных (таблица 4).

Таблица 4 – Морфологический состав крови баранчиков ( $M \pm m$ ) ( $n=3$ )

Показатель	Группа				Норма
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная	
При постановке на опыт (возраст 4 месяца)					
Эритроциты, $10^{12}/л$	$8,59 \pm 0,07$	$8,57 \pm 0,05$	$8,59 \pm 0,06$	$8,58 \pm 0,07$	7-16
Лейкоциты, $10^9/л$	$7,67 \pm 0,05$	$7,63 \pm 0,07$	$7,68 \pm 0,05$	$7,66 \pm 0,06$	6-14
Гемоглобин, г/л	$98,78 \pm 1,44$	$98,72 \pm 1,63$	$98,80 \pm 1,25$	$98,77 \pm 1,39$	60-160
При снятии с опыта (возраст 8 месяцев)					
Эритроциты, $10^{12}/л$	$8,74 \pm 0,03$	$9,86 \pm 0,05^{***}$	$9,42 \pm 0,04^{***}$	$9,31 \pm 0,03^{***}$	7-16
Лейкоциты, $10^9/л$	$8,33 \pm 0,04$	$8,54 \pm 0,06$	$8,38 \pm 0,03$	$8,62 \pm 0,05^*$	6-14
Гемоглобин, г/л	$103,68 \pm 1,22$	$106,58 \pm 1,39$	$105,71 \pm 1,06$	$105,24 \pm 1,41$	60-160

Анализ показал, что после 4- месячного скормливания минерального гранулированного балансирующего комплекса в сыворотке крови баранчиков опытных групп наблюдалось повышение содержания белка и его фракций (таблица 5).

Таблица 5 – Белковый состав сыворотки крови баранчиков, г/л ( $M \pm m$ ) ( $n=3$ )

Показатель	Группа				Норма
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная	
В начале опыта (возраст 4 мес.)					
Общий белок	$62,59 \pm 0,16$	$62,71 \pm 0,29$	$62,47 \pm 0,18$	$62,60 \pm 0,17$	59-78
Альбумины	$26,34 \pm 0,13$	$26,52 \pm 0,17$	$26,64 \pm 0,11$	$26,49 \pm 0,12$	26-37
Глобулины	$36,25 \pm 0,18$	$36,19 \pm 0,23$	$35,83 \pm 0,13$	$36,11 \pm 0,20$	36-50
В конце опыта (возраст 8 мес.)					
Общий белок	$63,24 \pm 0,07$	$65,36 \pm 0,09^{***}$	$65,02 \pm 0,10^{***}$	$64,82 \pm 0,008^{***}$	59-78
Альбумины	$26,71 \pm 0,10$	$28,90 \pm 0,12^{***}$	$28,11 \pm 0,09^{**}$	$27,79 \pm 0,12^{**}$	26-37
Глобулины	$36,53 \pm 0,13$	$37,46 \pm 0,14^*$	$36,91 \pm 0,11$	$37,05 \pm 0,09^*$	36-50

Скормливание опытных добавок баранчикам вызвало изменение содержания в их крови минеральных веществ. У животных I, II и III опытных групп по отношению к контрольной после 4 мес. скормливания содержание в их крови кальция было на 3,57; 5,62 и 5,62 % больше (таблица 6).

Таблица 6 – Содержание макро- и микроэлементов в крови баранчиков ( $M \pm m$ ) ( $n=3$ )

Показатель	Группа				Норма
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная	
Макроэлементы, ммоль/л					
Кальций	$8,9 \pm 0,07$	$9,2 \pm 0,05^*$	$9,4 \pm 0,07^*$	$9,4 \pm 0,04^{**}$	8,0-10,0
Фосфор	$166,3 \pm 0,83$	$170,0 \pm 0,79^*$	$169,2 \pm 1,02$	$167,0 \pm 0,96$	150,0-175,0
Магний	$20,9 \pm 0,10$	$25,0 \pm 0,09^{***}$	$23,1 \pm 0,06^{***}$	$22,5 \pm 0,12^{***}$	20,0-25,0
Калий	$281,6 \pm 1,07$	$284,2 \pm 1,24$	$282,8 \pm 0,98$	$281,9 \pm 1,39$	280,0-285,0
Натрий	$96,2 \pm 0,60$	$98,1 \pm 0,49$	$97,9 \pm 0,52$	$96,6 \pm 0,50$	94,0-100,0
Сера	$163,4 \pm 1,28$	$163,8 \pm 1,49$	$164,2 \pm 1,58$	$164,0 \pm 1,39$	162,0-165,0
Микроэлементы, мкмоль/л					
Железо	$1987,5 \pm 79,4$	$2010,9 \pm 90,3$	$1998,5 \pm 8,96$	$2090,8 \pm 80,3$	1985,0-2011,0
Медь	$235,6 \pm 0,90$	$238,8 \pm 1,34$	$236,5 \pm 1,58$	$237,1 \pm 1,64$	235,0-240,0
Кобальт	$6,1 \pm 0,06$	$6,0 \pm 0,05$	$6,2 \pm 0,07$	$6,0 \pm 0,09$	6,0-6,6

Цинк	2816,4 ± 86,2	2908,7 ± 75,8	2864,5 ± 69,1	2827,7 ± 98,6	2800-2850
Йод	2,6 ± 0,02	2,7 ± 0,03	2,7 ± 0,02*	2,5 ± 0,03	2,5-2,8

В крови баранчиков опытных групп наблюдалось более высокое содержание таких микроэлементов как железо, медь и цинк. Повышение содержания в крови баранчиков опытных групп, отдельных макро и микроэлементов, по нашему мнению, произошло за счёт их высокого содержания в минеральной гранулированной балансирующей добавки.

### 3.2.4 Живая масса баранчиков

У сельскохозяйственных животных на показатели живой массы влияют как генетические, так и негенетические факторы.

Эти факторы можно разделить на внутренние и внешние. Внешние факторы связаны с окружающей средой животного, а внутренние факторы связаны с его генотипом.

Таблица 7 – Живая масса баранчиков, кг ( $M \pm m$ ) (n=10)

Возраст, мес.	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
4	25,12 ± 0,19	24,98 ± 0,21	25,04 ± 0,28	24,96 ± 0,17
5	28,30 ± 0,36	29,11 ± 0,28	28,96 ± 0,30	28,72 ± 0,22
6	32,90 ± 0,29	34,26 ± 0,39*	33,60 ± 0,32	33,28 ± 0,19
7	36,62 ± 0,31	38,41 ± 0,36**	37,25 ± 0,40	37,19 ± 0,26
8	39,54 ± 0,23	42,28 ± 0,20***	40,80 ± 0,27**	40,26 ± 0,41

Следует отметить, что наиболее высокой живой массой характеризовались баранчики I опытной группы, получавшие с рационом минеральный гранулированный балансирующий комплекс, выработанный по рецепту №1.

С целью изучения динамики изменения живой массы баранчиков по периодам роста мы рассчитали её абсолютный прирост в разрезе каждого месяца исследований и за весь период.

В процессе исследований установлено, что с возрастом баранчиков во всех группах, начиная с 6 по 8 месяцев, происходило снижение абсолютного прироста живой массы.

При этом наиболее высоким он был в опытных группах. За опытный период по контрольной группе было получено на одного баранчика в среднем абсолютного прироста 14,42 кг, по I опытной – 17,30, II – 15,76 и III опытной – 15,30 кг.

Таким образом, от баранчиков опытных групп за период опыта было получено абсолютного прироста живой массы больше, чем от аналогов контрольной группы, соответственно на 19,97, 9,29 и 6,10 %.

В процессе исследований установлено, что баранчики опытных групп обладали высокой энергией роста.

Таким образом, среднесуточные приросты живой массы у баранчиков опытных групп были выше, чем в контрольной, на 19,96; 9,29 и 6,10 %. Баранчики I опытной группы превосходили по величине среднесуточных приростов своих аналогов из II и III опытных групп на 9,77 и 13,07 %.

В отдельные периоды роста среднесуточный прирост живой массы баранчиков варьировал в контрольной группе от 106,04 г (4- 5 мес.) до 120,67 г (6- 7 мес.), I опытной группе – от 129,00 г (7- 8 мес.) до 171,66 г (5- 6 мес.), II опытной

– от 118,33 г (7- 8 мес.) до 154,66 г (5- 6 мес.), III опытной – от 102,33 г (7- 8 мес.) до 152,00 г (5- 6 мес.).

Относительная скорость роста была также выше у баранчиков I, II и III опытных групп.

Следовательно, баранчики опытных групп, в состав рационов которых вводилась минеральная гранулированная балансирующая добавка, производимая Филиалом «Азот» АО «ОХК «УРАЛХИМ», имели более высокую энергию роста. Лучшие результаты были получены при использовании минеральной добавки, изготовленной по рецепту № 1.

### **3.2.5 Мясная продуктивность баранчиков**

В процессе исследований установлено, что предубойная масса у животных опытных групп была выше, чем у аналогов контрольной группы, соответственно на 9,25, 4,07 и 2,84. Среди опытных групп наиболее высокий показатель предубойной массы был у баранчиков I опытной группы, потреблявших с рационом минеральную гранулированную балансирующую добавку (рецепт №1). Они имели предубойную массу больше, чем их аналоги из II и III опытных групп, на 4,98 и 6,23 %.

В результате контрольного убоя установлено, что средняя масса парных туш баранчиков I, II и III опытных групп была больше, чем аналогов контрольной группы, соответственно на 13,16, 6,58 и 4,58 %. Средняя масса туш баранчиков I группы была больше, чем у их аналогов из II и III опытных групп, на 6,17 и 8,20. Выход туш был также выше у баранчиков опытных групп, разница в их пользу по отношению к контрольной составила 1,48; 1,00 и 0,70 %.

Внутреннего жира- сырца было больше отложено у баранчиков опытных групп. Разница по количеству отложенной внутренней жировой ткани в пользу баранчиков опытных групп по отношению к контрольной составила 25,19, 16,53 и 10,23%.

В процессе обвалки туш выявлено, что по выходу мякоти преимущество оставалось за баранчиками опытных групп. Выход мякоти по отношению к аналогам контрольной группы у них был выше соответственно на 1,62, 1,09 и 0,92 %.

Убойный выход был выше в опытных группах на 0,94-1,96 %, относительной контрольной группы.

Следовательно, превосходство по массе охлажденных туш у баранчиков опытных групп относительно сверстников контрольной группы складывалось за счет лучшего развития мускульной и жировой тканей. Это положение подтвердили показатели коэффициента мясности. Коэффициент мясности у баранчиков I, II и III опытных групп был больше, чем у аналогов из контрольной группы, на 9,69, 6,25 и 5,31 %.

### **3.2.6 Химический состав и энергетическая ценность мяса**

Как показали результаты проведенных исследований, мясо, полученное от баранчиков всех подопытных групп, являлось физиологически зрелым, о чём свидетельствовало отношение в нём влаги к сухому веществу, которое составляло 1,69- 1,88. Наиболее благоприятным это соотношение было в I опытной группе, где от животных было получено мясо с содержанием сухого вещества 37,15 %, что больше, чем у сверстников контрольной, I и II опытных групп, соответственно на 2,94, 1,13 и 1,79 %. При этом по содержанию жира в мясе превышение баранчиков опытных групп над контрольной составляло соответственно 1,62, 0,93 и 0,68 %.

Белка в мясе баранчиков всех опытных групп содержалось больше, чем у сверстников контрольной группы. Так, в мясе баранчиков I, II и III опытных групп белка содержалось больше, чем у аналогов из контрольной группы, соответственно на 1,17, 0,80 и 0,47 %.

Расчеты показали, что в тушах баранчиков I, II и III опытных групп было синтезировано жира больше, чем у сверстников контрольной группы, на 27,68, 15,25 и 10,73 % и белка – соответственно на 23,04, 13,23 и 8,82 %.

Следовательно, использование в рационах баранчиков минеральной гранулированной балансирующей добавки выработанной по рецептам №1,2 и 3 привело к улучшению химического состава их мяса.

### **3.2.7 Биологическая ценность мяса**

Мы в своей работе для изучения биологической ценности мяса баранчиков, потреблявших с рационом минеральную гранулированную балансирующую добавку выработанную по рецептам № 1, 2 и 3. Для этого изучили содержание в мясе баранчиков незаменимой аминокислоты триптофана и заменимой – оксипролина и на основании их соотношения определяли белковый качественный показатель (БКП).

Исследования показали, что в мясе баранчиков опытных групп содержание незаменимой аминокислоты триптофана было выше, чем в контрольной, а заменимой аминокислоты оксипролина – ниже. Так, в мясе баранчиков I, II и III опытных групп содержание триптофана было выше, чем у аналогов контрольной группы, соответственно на 32,25 мг%, 21,31 мг% и 15,88 мг%, а оксипролина – ниже на 6,60, 4,94 и 3,51 мг%.

Белковый качественный показатель (БКП) мяса был выше у баранчиков I, II и III опытных групп по отношению к контрольной на 17,60; 11,97 и 8,80 %.

Следовательно, изучаемая минеральная добавка, производимая Филиалом «Азот» АО «ОХК «УРАЛХИМ», оказала положительное влияние на состав и соотношение аминокислот

### **3.2.8 Технологические свойства мяса**

Превосходство по данному показателю в пользу баранчиков I, II и III опытных групп по отношению к контрольной составило соответственно 1,75; 1,42 и 1,05 %. Среди опытных групп наиболее высокой влагоудерживающей способностью мяса отличались животные I опытной группы (55,81 %), потреблявшие с рационом минеральную гранулированную добавку выработанную по рецепту №1 (таблица 19).

Увариваемость мяса была ниже у баранчиков опытных групп. Разница по данному показателю в их пользу составила 1,11; 0,69 и 0,53 %. Наиболее низкой увариваемость мяса была у баранчиков II опытной группы.

Показатель рН мяса также несколько выше был у баранчиков опытных групп, у них был наиболее высоким и кулинарно- технологический показатель мяса.

Дегустационная оценка жареного, вареного мяса, бульона, проведенная в комплексно- аналитической лаборатории «Анализ кормов и продукции животноводства» Волгоградского ГАУ, показала их высокое качество. Бульон из мяса баранчиков всех изучаемых групп был прозрачен, имел желтоватый цвет и приятные аромат и вкус.

Необходимо отметить, что в мясе и бульоне всех изучаемых образцов не обнаружены неприятные привкус и запах.

В среднем наиболее высокую оценку получило мясо и бульон полученные от

животных I опытной группы.

### 3.2.10 Экономическая эффективность выращивания баранчиков на мясо

Экономические показатели рассчитывались на основании фактических цен, сложившихся по 2019 г. При этом учитывались производственные затраты на содержание подопытных животных, затраты труда, корма, материальные средства на получение прироста живой массы баранчиков, реализационная стоимость, прибыль, уровень рентабельности.

В процессе исследований установлено, что в результате использования изучаемых минеральных гранулированных добавок дополнительные затраты составили по I опытной группе 150,1 руб., II – 60,3 и III – 41,2 руб. в расчете на 1 животное (таблица 8).

Таблица 8 – Экономическая эффективность производства баранины

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Средняя масса баранчика, кг	39,54	42,28	40,80	40,76
Прирост живой массы за период опыта, кг	14,42	17,30	15,76	15,30
Производственные затраты, руб.	1450,5	1600,6	1510,8	1491,7
Себестоимость производства 1 кг живой массы, руб.	100,58	92,52	95,86	97,50
Расчётная реализационная стоимость прироста живой массы, руб.	1874,0	2249,0	2048,8	1989,0
Прибыль, руб.	423,5	648,4	538,0	497,3
Уровень рентабельности	29,20	40,51	35,61	33,3

Прибыль от реализации баранины, произведенной за опытный период, в I, II и III опытных группах превышала стандартную на 224,9, 114,5 и 73,8 руб. Уровень рентабельности производства мяса по опытным группам был выше, чем у аналогов из контрольной соответственно на 11,21; 6,41 и 4,10 %.

### 3.3 Эффективность ввода в рацион баранчиков минерального гранулирующего комплекса взамен 50, 75 и 100% его минеральной части (второй научно- хозяйственный опыт)

#### 3.3.1 Условия кормления животных

Экспериментальные исследования были проведены в ИП КФХ Кушкалова А. Б., на баранчиках волгоградской породы.

Укомплектовано по типу пар- аналогов 4 группы баранчиков в возрасте 4 месяцев по 10 голов в каждой.

Рационы кормления для подопытных баранчиков составляли на основе детализированных норм (Калашников А.П. и др., 2003) с учетом фактического химического состава, возраста и продуктивности животных.

Среднесуточный рацион молодняка состоит в возрасте 4- 6 месяцев из: 2,5 кг травы пастбищной и 0,300 кг комбикорма, в возрасте 6- 8 месяцев: 3,0 кг травы пастбищной и 0,350 кг комбикорма (таблица 24).

В рационах баранчиков контрольной и опытных групп содержалось в

зависимости от их возраста 1,16- 1,36 ЭЖЕ, 11,6- 13,6 МДж обменной энергии, 1,10- 1,30 кг сухого вещества, 170,0- 190,0 г сырого протеина и 120,0- 132,0 г переваримого протеина.

Баранчики I, II и III группы с рационом в составе комбикорма взамен минеральной части рациона получали соответственно 50, 75 и 100% минерального гранулированного комплекса.

### 3.3.2 Переваримость и использование питательных веществ рационов

Физиологический опыт проводили при достижении баранчиками возраста 7 месяцев. Опыт проводился в загонах, оборудованных кормушками и поилками корытами. Баранчикам скармливалась зеленая масса травы, скошенная с пастбищ.

Таблица 9 – Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов, % (M ± m) (n=3)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Сухое вещество	67,84 ± 0,19	68,93 ± 0,24*	69,1 ± 0,27*	69,41 ± 0,32*
Органическое вещество	69,03 ± 0,28	70,61 ± 0,35*	70,89 ± 0,30*	71,15 ± 0,37*
Сырой протеин	71,90 ± 0,39	72,27 ± 0,41	72,78 ± 0,35	72,98 ± 0,40
Сырой жир	66,08 ± 0,31	67,11 ± 0,37	67,51 ± 0,29*	67,80 ± 0,35*
Сырая клетчатка	57,26 ± 0,24	57,97 ± 0,26	58,11 ± 0,32	58,78 ± 0,23*
БЭВ	73,61 ± 0,30	74,02 ± 0,40	74,69 ± 0,36	74,88 ± 0,29

Следовательно, введение в рацион баранчикам минеральной гранулированной балансирующей добавки в дозах 50, 75 и 100% от минеральной части рационов привело к повышению потребления и переваримости питательных веществ рационов. Наиболее высокие коэффициенты переваримости питательных веществ выявлены у баранчиков III опытной группы, потреблявших минеральную гранулированную балансирующую добавку при полной (100 %) замене минеральной части рациона.

Исследования показали, что большее количество азота приняли животные опытных групп. Особи I, II и III опытных групп потребляли азота больше по отношению к аналогам из контрольной соответственно на 2,01; 2,92 и 4,23 %. Баранчики опытных групп также больше переваривали азота. Баранчики, получавшие с рационом минеральный гранулированный комплекс, по отношению к аналогам из контрольной группы переваривали азота больше соответственно на 2,51; 4,20; 5,80 %.

Следует отметить, что баланс азота в организме подопытного молодняка во всех группах был положительным.

Больше азота было отложено в организме баранчиков опытных групп. Так, в организме баранчиков I, II и III опытных групп было отложено азота больше по отношению к аналогам из контрольной группы на 5,35; 8,73; и 11,51%. Усвояемость азота у баранчиков I, II и III опытных групп была выше по отношению к контрольной от принятого на 0,57; 0,98; и 1,21 %, от переваренного – на 1,80; 2,19; и 2,44 %.

Следовательно, скармливание с рационом баранчикам на откорме минеральной гранулированной балансирующей добавки, оказало положительное влияние на баланс азота. Наиболее высокий коэффициент использования азота установлен у молодняка получавшего взамен минеральной части комбикорма 100% минерального гранулированного комплекса.

### 3.3.3 Баланс кальция и фосфора в организме баранчиков

В результате проведения физиологического опыта было установлено, что баранчики опытных групп потребляли по отношению к аналогам из контрольной группы кальция больше, соответственно, на 2,41; 4,18 и 6,75 %. В организме молодняка I, II и III опытных групп было отложено кальция больше, чем у аналогов контрольной группы, соответственно, на 9,8; 14,12; 17,25 %.

При этом было выведено из организма кальция с калом и мочой больше у баранчиков контрольной группы, соответственно, на 2,80; 2,80 и 0,55 %. В связи с чем, усвояемость кальция от принятого в организме молодняка I, II и III опытных групп была выше, чем у аналогов из контрольной на 2,94, 3,84 и 4,12 %.

Характер обмена фосфора в организме подопытного молодняка был аналогичным. Фосфора было потреблено баранчиками I, II и III опытных групп больше по отношению к аналогам, не потреблявшими минеральный гранулированный комплекс на 2,87; 8,40 и 14,90 %.

У баранчиков, потреблявших с рационом минеральный гранулированный комплекс отложено в организме фосфора больше, чем у аналогов из контрольной, соответственно, на 4,20; 10,92 и 18,49 %. Усвояемость фосфора в организме молодняка опытных групп была выше, соответственно, на 2,33; 2,76 и 3,03.

Таким образом, введение в рацион минерального гранулированного комплекса привело к активизации в их организме обмена кальция и фосфора.

### 3.3.4 Влияние гранулированного минерального комплекса в рационах молодняка овец на динамику их живой массы

Проведенные исследования по использованию гранулированного минерального комплекса в кормлении молодняка овец показали, что изучаемая добавка, производимая Филиалом «Азот» АО «ОХК «УРАЛХИМ», положительно повлияла на живую массу откармливаемого молодняка овец (таблица 10).

Таблица 10 – Динамика живой массы баранчиков, кг ( $M \pm m$ ) (n=10)

Возраст, дней	Группы животных			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
4 месяца	24,60 ± 0,21	24,70 ± 0,19	24,50 ± 0,16	24,70 ± 0,17
6 месяцев	30,42 ± 0,19	30,75 ± 0,21	30,64 ± 0,20	30,88 ± 0,23
8 месяцев	38,95 ± 0,24	40,02 ± 0,19**	40,39 ± 0,21**	40,98 ± 0,23***

В процессе откорма самый высокий абсолютный прирост живой массы был зафиксирован у баранчиков опытных групп.

Так, в период с 4 до 6 месяцев выращивания абсолютный прирост баранчиков I, II и III группы был больше, чем у аналогов из контрольной на 3,95; 5,49 и 61,85 %; в период с 6 по 8 месяцев, соответственно, на 8,67; 14,3 и 18,41.

За весь период опыта с 4 до 8 месяцев откорма абсолютный прирост особей опытной группы был больше, соответственно, на 6,75; 10,73 и 13,45% (таблица 32).

Следует отметить, что ещё вначале (период 4- 6 месяцев) откорма наблюдалась тенденция более высокого абсолютного прироста живой массы у баранчиков опытных групп по отношению к аналогам из контрольной. Это свидетельствует о высокой биодоступности гранулированного минерального комплекса, сбалансированного по основным необходимым элементам, что активизировало обменные процессы в организме молодняка овец. И, как следствие,

животные опытных групп превосходили аналогов из контрольной группы и по среднесуточному приросту живой массы.

За период опыта с 4 по 6 месяц среднесуточный прирост баранчиков I опытной группы превышал стандартную на 3,66 г или 3,77%, второй – на 5,17 г или 5,32% третьей – на 4,84 г 4,98%. В период с 6 по 8 месяц выращивания разница в пользу баранчиков опытных групп, соответственно, – 12,33 г или 8,67 %, 20,28 г или 14,26 %, 26,16 г или 18,40 %.

Таким образом, более высокая интенсивность прироста живой массы у животных за весь период выращивания от 4 до 8 месячного возраста живой массы баранчиков I, II и III был выше чем в контрольной. соответственно, на 8,09 г или 6,76%; 12,84 г или 10,74 % и 16,09 г или 13,45% при сравнении со контрольной группой.

Животные опытных групп по показателям относительного прироста превосходили аналогов из контрольной группы в течение всего периода выращивания. За 4 месяца выращивания относительны прирост живой массы баранчиков I, II и III опытной группы был выше, чем у аналогов из контрольной соответственно на 3,69; 6,53 и 7,58%.

Из числа опытных групп наиболее высоким относительным приростом живой массы характеризовались баранчики III опытной группы. Они превосходили аналогов из I и II опытных групп по относительному приросту живой массы на 3,89 и 1,05%.

Таким образом, введение в рацион баранчиков, выращиваемых на мясо, минерального гранулированного комплекса привело к повышению интенсивности роста. Наиболее высокая эффективность получена при 100% замене минеральной части рациона на минеральный гранулированный комплекс.

### **3.3.5 Мясная продуктивность баранчиков**

В ходе проведения исследований, изучили мясные качества у баранчиков, получавших с рационом минеральный гранулированный комплекс.

Контрольный убой баранчиков – по 3 головы из каждой группы был проведен на Краснооктябрьском убойном пункте Среднеахтубинского района.

Обвалка туш показала, что по выходу мякоти преимущество оставалось за баранчиками опытных групп. Выход мякоти по отношению к аналогам контрольной группы у них был выше, соответственно, на 1,7; 1,9 и 2,2 %.

В абсолютных величинах превосходство по массе мякоти, полученной при обвалке туш баранчиков опытных групп, составило по отношению к туше баранчиков из контрольной группы на 0,95 кг или 8,43%; 1,24 кг или 11,00% и 1,5 кг или 13,40%. Выход костей был выше у баранчиков контрольной группы соответственно на 1,7; 1,9 и 2,2 % (таблица 36).

Обвалка туш проводилась по отдельным отрубам и частям туш, имеющим различную товарную и пищевую ценность.

Превосходство по массе охлажденных туш у баранчиков опытных групп относительно сверстников контрольной группы складывалось за счет лучшего развития мускульной и жировой тканей. Это положение подтвердили показатели коэффициента мясности. Коэффициент мясности у баранчиков I, II и III опытных групп был больше, чем у аналогов из контрольной группы, на 0,25; 0,27 и 0,29

Мы провели исследования также согласно общепринятой схеме,

предусматривающей разделку туш на переднюю и заднюю части. В процессе исследований установлено, что у баранчиков I, II и III опытных групп задняя часть (наиболее ценная) была массивнее по отношению к аналогам контрольной группы на 0,50 кг или 6,72 %; 0,71 кг или 9,54 % и 0,86 кг или 11,56%. У баранчиков опытных групп выход задней части туши был выше, чем в контрольной, соответственно, на 0,4; 0,6 и 0,8 %.

Исследования показали, что по массе отрубов туш I сорта баранчики I, II III опытных групп превосходили аналогов контрольной группы на 0,91 кг или 6,43 %; 1,26 кг или 8,89 % и 1,54 кг или 10,87%. По выходу отрубов I сорта баранчики опытных групп имели преимущество перед аналогами из контрольной группы, соответственно, на 0,2; 0,4 и 0,5 %.

Таким образом, скармливание животным минерального гранулированного комплекса оказало положительное влияние на выход ценных отрубов туш.

### 3.3.6 Химический состав мяса баранчиков

Исследования показали, что в средней пробе мяса туш баранины I, II и III опытных групп содержание сухого вещества было выше, чем у аналогов из контрольной, соответственно, на 2,41; 2,84 и 3,18%, жира - на 1,14; 1,32 и 1,54 %, белка - на 1,15, 1,38 и 1,47 % (таблица 38).

При этом в тушах баранчиков опытных групп было синтезировано сухого вещества больше по отношению к тушам контрольной группы на 0,59 кг или 16,3%; 0,75 или 20,83% и 0,88 или 24,44%, жира - на 0,24 кг или 18,31 %; 0,33 кг или 23,24% и 0,39 кг или 27,46%, белка - на 0,31 кг или 15,05 %; 0,40 или 19,42% и 0,46 кг или 22,33%.

Следовательно, использование в рационах баранчиков выращиваемых на мясо минерального гранулированного комплекса привело к улучшению химического состава мяса.

### 3.3.7 Экономическая эффективность выращивания баранчиков на мясо

Одним из главных показателей целесообразности использования в производстве той или иной разработки является экономическая эффективность. В наших исследованиях рассчитана эффективность использования разных доз минерального гранулированного комплекса взамен минеральной части в рационах баранчиков (таблица 39).

Расчёт поведился по ценам сложившимся в 2019 г.

Стоимость кормов составляет большую часть общих затрат на производство мясных животных; таким образом, эффективность использования корма, обычно называемая «эффективностью корма», является очень важным понятием.

Кормовая эффективность — это просто отношение количества прироста к количеству потребляемого корма.

Интересно, что эффективность кормления коррелирует как со скоростью роста, так и с составом тела, улучшение роста и состава тела (более постное и менее жирное) в результате улучшения питания или генетической селекции привело к существенному повышению экономической эффективности.

Таблица 11 – Экономическая эффективность использования в рационах баранчиков минерального гранулированного комплекса

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная

Живая масса баранчиков, кг	38,95	40,02	40,39	40,98
Абсолютный прирост живой массы, кг	14,35	15,32	15,89	16,28
Производственные затраты, руб.	1308,50	1352,80	1364,80	1368,00
Стоимость 1 кг живой массы, руб.	120	120	120	120
Расчётная стоимость реализации прироста живой массы, руб.	1722,00	1838,40	1906,80	1953,60
Себестоимость 1 кг прироста живой массы, руб.	91,18	88,30	85,89	84,03
Прибыль, руб.	413,50	485,60	542,00	585,60
Уровень рентабельности	31,6	35,9	39,7	42,8

Установлено, что за счёт производства и использования минерального комплекса производственные затраты в I, II и III опытных группах увеличился на 44,30; 56,30 и 59,50 руб. При этом прибыль от реализации прироста одного баранчика в опытных группах была больше, чем в контрольной на 72,10; 128,50 и 172,10 руб., а уровень рентабельности производства баранины выше на 4,3; 8,1 и 11,1 %.

Следовательно, использование минерального гранулированного комплекса в рационах баранчиков выращиваемых на мясо экономически целесообразно. Наиболее эффективно 100 % замена минеральной части рациона баранчиков минеральным гранулированным комплексом.

### **ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ АПРОБАЦИЯ**

Результаты, полученные в научно-хозяйственном опыте, были апробированы в производственных условиях. Апробацию провели на двух вариантах кормления овец по 100 голов в каждой. Продолжительность периода производственной проверки составила 4 месяца.

Рационы для подопытных баранчиков составляли по детализированным нормам кормления ежемесячно с учетом возраста, живой массы и её среднесуточных приростов.

Подопытные баранчики содержались в летних лагерях в загонах и выпасались на естественных пастбищах.

Среднесуточный рацион баранчиков в опытный период в возрасте 4-6 месяцев состоял из травы пастбищной – 2,500 кг, комбикорм – 0,300 кг, в возрасте 6 - 8 месяцев из травы пастбищной- 3,000 кг и комбикорма – 0,350 кг.

Животным, получавшим новый рацион, скармливали взамен минеральной части комбикорма минеральный гранулированный балансирующий комплекс в составе комбикорма

Потеря овец включает овец, которые не достигают конца своей потенциальной продуктивной жизни, и представляет собой сочетание преждевременной выбраковки и падежа на ферме. Повышение потерь овец приводит к снижению продуктивности и прибыльности стада, в первую очередь, из-за необходимости увеличения количества ремонтных овец для поддержания численности стада и затрат, связанных с этим дополнительным ремонтом (например, снижение товарных ягнят, снижение возраста стада, что приводит к снижению производства ягнят, и снижение возможность использовать терминальных производителей).

Сохранность поголовья составила в наших исследованиях в базовом варианте

97,00 %, в новом варианте – 98,00 % (таблица 41).

Использование минерального гранулированного комплекса в кормлении овец взамен 100 % минеральной части рациона баранчиков повышает экономический эффект производства баранины, который составил в новом варианте 22512,00 рублей.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Введение в рацион баранчикам, выращиваемым на мясо, минерального гранулированного комплекса выработанного по рецептам № 1, 2 и 3 взамен минеральной части комбикорма привело к повышению потребления, переваримости, усвояемости питательных веществ кормов, ускорению роста развития, улучшению убойных показателей и качества мяса. У баранчиков опытных групп коэффициент переваримости сухого вещества был выше, чем у аналогов из контрольной на 1,03; 0,59 и 0,21 %, органического – на 1,95; 1,80 и 1,59 %, сырого протеина – на 1,15; 0,97 и 0,84 %, сырой клетчатки – на 1,09; 0,62 и 0,23 %. Усвояемость азота у них была выше от принятого на 1,12; 0,79 и 0,63 % и от переваренного - на 1,18; 0,73 и 0,61 %. Результаты второго опыта показали, что при замене минеральной части комбикорма баранчиков на 50, 75 и 100 % минеральным гранулированным комплексом, выработанным по рецепту № 1 у баранчиков, повышались показатели потребления, переваримости и усвояемости питательных веществ кормов. Коэффициент переваримости сухого вещества у молодняка I, II и III опытных групп был выше, чем в контрольной на 1,09; 1,27 и 1,57 %, сырого протеина на 0,37; 0,88 и 1,08 %, сырого жира – на 1,03; 1,43 и 1,72 %, сырой клетчатки – на 0,71; 0,85 и 1,52 %, БЭВ – на 0,61; 1,08 и 1,27 %. Коэффициент использования кальция от принятого у них был выше, чем в контрольной на 2,94; 3,84 и 4,12 %, фосфора – на 2,33; 2,76 и 3,03 %

2. Молодняк опытных групп достоверно превосходили аналогов из контрольной по живой массе в возрасте 8 месяцев на 6,93; 3,19 и 1,82 %, среднесуточному приросту - на 19,96; 9,29 и 6,10 %, массе парных туш – на 13,16; 6,58 и 4,48 %, выходу мякоти в тушах - на 1,62; 1,09 и 0,92 % (первый научно-хозяйственных опыт). Баранчики, потреблявшие с рационом минеральный гранулированный комплекс, выработанный по рецепту № 1 интенсивнее росли и развивались. В возрасте 8 месяцев они достоверно превышали аналогов из контрольной по живой массе на 0,97; 1,54 и 1,93 кг, среднесуточному приросту за период от 4 до 8 месячного возраста на 6,76; 10,74 и 13,45 %. Убойный выход был выше на 1,14; 1,50 и 1,66 %. Баранчики, получавшие гранулированный комплекс в дозе 100 % от минеральной части рационов превысили аналогов из I и II групп по данному показателю на 0,52 и 0,16 % (второй научно-хозяйственных опыт).

3. Введение в рацион молодняка овец минерального гранулированного комплекса оказало положительное влияние на морфологический и биохимический состав крови. Содержание эритроцитов в крови баранчиков, потреблявших минеральный гранулированный комплекс повысилось по отношению к аналогами из контрольной на 15,5; 9,66 и 6,52 %, гемоглобина на 7,96; 6,99 и 6,55 %. В сыворотки крови молодняка опытных групп общего белка было больше на 4,93; 2,81 и 2,49 %, альбуминов на 8,20; 5,24 и 4,04%. В крови баранчиков, потреблявших минеральный гранулированный комплекс, повысилось по отношению к контрольной группе содержание фосфора на 2,22; 10,53 и 7,65 %, цинка на 2,27; 1,70 и 0,40 %.

4. В первом научно-хозяйственном опыте уровень рентабельности производства баранины в опытных группах был выше, чем в контрольной на 11,21; 6,41 и 4,10 %. Во втором научно-хозяйственном опыте при замене минеральной части рационов баранчиков, выращиваемых на мясо минеральный гранулированный комплекс в пропорции 50; 75 и 100 % выявлено повышение уровня рентабельности производства баранины на 4,3; 8,1 и 11,1 %.

5. Результаты производственной проверки подтвердили данные, полученные в ходе научно-хозяйственных опытов.

### **ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ**

Для повышения мясной продуктивности баранчиков рекомендуем применять рацион с использованием минерального гранулированного комплекса.

### **ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕГО ИССЛЕДОВАНИЯ**

Результаты проведенных исследований подтверждают возможность дальнейшего изучения использования минеральных гранулированных комплексов в кормлении различных видов сельскохозяйственных животных.

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

### **Публикации в изданиях, рекомендованных ВАК**

#### **Минобрнауки России:**

1. Шкаленко, В.В. Совершенствование протеиновой и минеральной питательности рационов для овец / Шкаленко В.В., Николаев С.И., Самофалова О.В., Арстанов К.С.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2022. – С. 246-253.
2. Николаев, С.И. Использование балансирующих добавок в рационах молодняка мелкого и крупного рогатого скота / С. И. Николаев, А. К. Карапетян, С.В. Чехранова [и др.] // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2022. – № 4(201). – С. 22-31. – DOI 10.33920/sel-05-2204-03. –EDN GYQFBV.
3. Николаев, С.И. Использование гранулированных минеральных комплексов при производстве баранины / С.И. Николаев, К.С. Арстанов, Ю.В. Сошкин // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2022. – № 6(212). – С. 49-55.

#### **Статьи, опубликованные в других изданиях:**

1. Ледяева, М.А. Организация кормления овец с учетом требований наилучших доступных технологий / М. А. Ледяева, В. И. Коловоротная, К. С. Арстанов, А. К. Карапетян // Аграрная наука и инновационное развитие животноводства - основа экологической безопасности продовольствия : Национальная научно-практическая конференция с международным участием: сборник статей, Саратов, 25–26 мая 2021 года / Под общей редакцией М.В. Забелиной, Т.В. Решетняк, В.В. Светлова. – Саратов: ООО "Центр социальных агроинноваций СГАУ", 2021. – С. 135-140. – EDN XHVXRR.
2. Карапетян, А. К. Организация кормления овец с учетом требований наилучших доступных технологий / А. К. Карапетян, В. И. Коловоротная, К. С. Арстанов // Научное обоснование стратегии развития АПК и сельских территорий в XXI веке : материалы Национальной научно-практической конференции, Волгоград, 10 ноября 2020 года. – Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет, 2021. – С. 278-282. – EDN SPUOAF.

3. Арстанов, К.С. Использование минеральных добавок в кормлении овец / К.С. Арстанов, Ю.В. Сошкин // Инновационные технологии в агропромышленном комплексе в современных экономических условиях: Материалы Международной научно-практической конференции, Волгоград, 10–12 февраля 2021 года. – Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет, 2021. – С. 339-342.

4. Арстанов, К.С. Эффективность применения отечественных кормовых продуктов в овцеводстве / К.С. Арстанов, О.В. Самофалова // Наука и молодёжь: новые идеи и решения: материалы XV Международной научно-практической конференции молодых исследователей, Волгоград, 24–26 марта 2021 года. – Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет, 2021. – С. 277-281.

5. Николаев, С.И. Эффективность использования альтернативных кормовых продуктов при производстве мяса баранчиков/ С.И. Николаев, К.С. Арстанов, И.Ю. Даниленко // Материалы XXV региональной конференции молодых исследователей Волгоградской области: Материалы конференции, Волгоград, 24–26 ноября 2020 года. – Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет, 2021. – С. 125-129.

Подписано в печать 13.05.2022 г.  
Формат 60x84<sup>1/16</sup>.  
Печ. л. 2,0 Заказ № \_\_\_\_\_  
Тираж 100 экз.  
ИПКФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ «Нива».  
400002, Волгоград, пр. Университетский, 26.  
Тел.: 8-(8442) 41-14-88. E-mail: [nivavolgau@yandex.ru](mailto:nivavolgau@yandex.ru)