

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

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

**ДИССЕРТАЦИЯ**

на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:  
доктор сельскохозяйственных наук,  
Карапетян А.К.

Волгоград — 2022

## Содержание

Введение.....	4
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ .....	9
1.1 Значение питательных веществ в кормлении жвачных животных .....	9
1.2 Использование минеральных добавок в кормлении овец.....	29
2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ .....	47
3. Результаты собственных исследований.....	53
3.1 Характеристика минерального гранулированного комплекса.....	53
3.2 Эффективность ввода в рацион баранчиков минерального балансирующего компонента (рецепт № 1, 2, 3) взамен его минеральной части.....	54
3.2.1 Условия кормления животных .....	54
3.2.2 Переваримость и использование питательных веществ рационов .....	56
3.2.3 Гематологические показатели баранчиков.....	61
3.2.4 Живая масса баранчиков .....	65
3.2.5 Мясная продуктивность баранчиков.....	68
3.2.6 Химический состав и энергетическая ценность мяса .....	71
3.2.7 Биологическая ценность мяса .....	72
3.2.8 Технологические свойства мяса .....	73
3.2.9 Химико-технологические показатели жировой ткани .....	75
3.2.10 Экономическая эффективность выращивания баранчиков на мясо... ..	77
3.3 Эффективность ввода в рацион баранчиков минерального гранулирующего комплекса взамен 50, 75 и 100% его минеральной части (второй научно-хозяйственный опыт) .....	78
3.3.1 Условия кормления животных .....	78
3.3.2 Переваримость и использование питательных веществ рационов .....	79
3.3.3 Баланс кальция и фосфора в организме баранчиков .....	82
3.3.4 Влияние гранулированного минерального комплекса в рационах молодняка овец на динамику их живой массы .....	84
3.3.5 Мясная продуктивность баранчиков.....	86
3.3.6 Химический состав мяса баранчиков.....	90

3.3.7 Экономическая эффективность выращивания баранчиков на мясо .....	91
3.4 Производственная апробация результатов исследований .....	93
ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ .....	95
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	101
ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ .....	103
ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕГО ИССЛЕДОВАНИЯ .....	103
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....	104
ПРИЛОЖЕНИЕ .....	125

## **Введение**

**Актуальность темы исследования.** Глобализация рынков привела к большей экономической интеграции, но в то же время наложила необходимость удовлетворения требований потребителей к качеству продукции [36].

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 [30].

В ходе многих исследований было установлено, что основным и, пожалуй, главным инструментом воздействия на животных является полноценное сбалансированное кормление [24].

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 [99].

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.

Основные положения и результаты исследований диссертационной работы доложены, обсуждены и одобрены на: Национальной научно-практической конференции с международным участием «Аграрная наука и

инновационное развитие животноводства - основа экологической безопасности продовольствия» (Саратов, 2021), Национальной научно-практической конференции «Научное обоснование стратегии развития АПК и сельских территорий в XXI веке» (Волгоград, 2021), XV Международной научно-практической конференции молодых исследователей «НАУКА И МОЛОДЕЖЬ: НОВЫЕ ИДЕИ И РЕШЕНИЯ», (Волгоград, 2021), Международной научно-практической конференции «Инновационные технологии в агропромышленном комплексе в условиях цифровой трансформации» (Волгоград, 2021).

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.



# 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

## 1.1 Значение питательных веществ в кормлении жвачных животных

«Теоретические и практические исследователи, которые занимаются вопросами откорма овец, установили, что продуктивность овец, а именно шерстная и мясная, а также ее качество зависят от многих факторов и условий. Данные признаки разделяют на фенотипические и генетические. Из фенотипических факторов самым важным для получения максимальной продуктивности является кормление овец. Этот факт должен быть наилучшим по всем изучаемым факторам кормления. В первую очередь это количество сухого вещества, метаболической энергии, сырого и переваримого, расщепляемого и нерасщепляемого белка в преджелудках, аминокислот, легкопереваримых углеводов и клетчатки, минеральных макроэлементов и микроэлементов, биологически активных веществ» [60].

Детализированное кормление жвачных животных способствует повышению их продуктивности, улучшается переваримость корма, лучше усваиваются питательные вещества корма, существенно улучшается качество продукции этих животных [33, 116].

В детальных нормах кормления для всех видов сельскохозяйственных животных количество нормированных показателей питания сильно выросло. В настоящее время рационы кормления животных контролируются 22 показателями.

«По энергии обменной, веществу сухому и концентрации в 1 кг вещества сухого, сырого и легкоусвояемого белка, аминокислот лизина, треонина и метионина с цистином. Из минеральных веществ нормируются такие показатели, как сера, кальций, фосфор, магний, натрий, калий, железо, медь, цинк, кобальт, марганец, йод, а также жирорастворимые витамины А, D и E» [44].

По мнению Нагаева Ю.М. «В существующих детализированных нормах кормления надобность овец в энергии установлена при исследовании главного обмена у взрослых животных при разнообразном физиологическом состоянии, у растущего молодняка, при разной интенсивности роста массы тела» [69].

Недостаточная энергия, вероятно, ограничивает работоспособность овец больше, чем любой другой дефицит питательных веществ. Это может быть результатом недостаточного количества корма или кормов низкого качества [99].

Достаточное количество энергии чрезвычайно важно во время поздней беременности и в период ранней лактации. Нехватка энергии часто осложняется дефицитом белка или минералов. Потребности овцы в энергии в большинстве случаев могут быть обеспечены за счет кормления качественной пастбищной травой, сеном или силосом. Дополнительная энергия, как правило, требуется непосредственно перед и после ягнения, при подготовке овец и баранов к разведению и при выращивании ягнят.

«Определить ростовые и откормочные потребности ягнят в обменной энергии и питательных веществах очень сложно, так как они подвержены высоким изменениям, связанным с возрастом и развитием органов пищеварения, энергии роста, различной продуктивности.

По этой причине нормирование кормления баранов и овцематок изменяются по возрастным периодам с интервалом в два месяца. Данные требования к нормам не являются доказательством, их необходимо корректировать по причине изменчивости продуктивности овец» [4].

Омаров А.А. утверждает «При откорме овец решающее значение имеет энергетическая ценность и состав рациона. Существуют разные виды откорма. Одним из них - это интенсивный откорм молодняка для получения тощих ягнятины и молодой баранины и умеренный откорм животных до 7-10-месячного возраста для получения более сочного мяса» [73].

Питание в жизни жвачных животных играет важную роль.

По данным Г.А. Алиева из множества существующих факторов внешней среды большое влияние на животных оказывает кормление, содержание и микроклиматические показатели [3].

По мнению ученого А.К. Гаффарова при правильно организованном сбалансированном кормлении жвачных животных, происходит повышение качества продукции и, соответственно, повышается и продуктивность животных. В ходе многолетних дискуссий подтвердилось то, что полноценное сбалансированное кормление жвачных привело к получению максимальной продуктивности [22].

В.И. Гузенко считает, что сбалансированное кормление по питательным веществам корма протеину, жиру, углеводам, витаминам, минералам и другим питательным и биологически активными веществами [27].

Сбалансированное кормление животных чрезвычайно важно для оптимальной продуктивности. Снижение производства животноводческой продукции в основном связано с нехваткой кормов и несбалансированными методами кормления. Скармливание полноценного рациона стабилизирует ферментацию жвачных, что повышает эффективность использования питательных веществ у жвачных животных [77].

Основными факторами, влияющими на питание жвачных животных, являются качество белка, соотношение клетчатки, тип корма, популяция микробиоты рубца, переваривание корма, здоровье животных, тип животных, возраст, погодные условия и источник питательных веществ.

По мнению Р.А. Шундулаева, в нынешние дни полноценность кормления необходимо контролировать приблизительно по 80 питательным веществам и элементам питания. В кормлении крупного рогатого скота и овец нормируются 15-20 показателей [102].

В своих научных трудах П.Н. Прохоренко пишет, что «на реализацию генетического потенциала животных, большую роль играют питательные

вещества корма, а именно обменная энергия – 56 %, затем протеин – 29 % и минеральные вещества и витамины -16 %» [82].

По мнению авторов Двалишвили В.Г., Джанаева Л.И., Елеманова А.Е. уровень энергетического питания овец влияет на их продуктивность. Ученые пришли к выводу, что уровень обменной энергии в рационах овец разных половозрастных групп оказало положительное влияние на их продуктивность и на переваримость питательных веществ кормов [30, 31, 37, 71].

Английские ученые провели опыт на молодняке овец раннего отъема и пришли к выводу, что при повышении величины обменной энергии в питании ягнят происходит увеличение суточных приростов массы тела на 10 % [117].

По данным А.А. Козырь и Н.П. Коптик (1986), если происходит уменьшение уровня обменной энергии в питании молодых овец на 13 % по соотношению с рекомендуемыми нормами, снижается употребление кормов, уменьшается продуктивность овец. При повышении уровня энергии в питании ягнят на 16 % увеличивается их продуктивность [50, 83].

Таким образом, Елеманов А.Е. в опытах на ромни-марш баранах при интенсивном выращивании и откорме рекомендует увеличить уровень обменной энергии в их рационах на 16 % [37].

Ульянов А., считал, что количество энергии и протеина в составе рациона молодых и взрослых овец оказывает влияние на качество шерсти. Проведенные им опыты доказали, что недостаток этих элементов оказывает отрицательное влияние на рост, развитие и качество продукции. [89].

Экспериментами таких ученых как Двалишвили, В.Г. Noftsgger, S. разработана нужная концентрация обменной энергии в сухом веществе рациона для молодых овец в разные возрастные периоды [32, 142].

В своих исследованиях В.В. Щеглов, заявляет, что повышение питательной ценности рационов по энергии и протеину на 14-21 % для баранов-производителей поспособствовало повышению среднесуточных

приростов, увеличению переваримости всех питательных веществ рационов [103].

Изучено разное содержание энергии и белка в рационах тонкорунных овцематок. За период опыта бараны опытных групп потребили дополнительно на 200 г ячменной браги сверх контроля. Опыт показал, что при кормлении животных по нормам ВИЖ ягнята пятой группы превосходили животных первой и третьей групп в восьмимесячном возрасте на 10 и 5%, а в 13-месячном на 6,5 и 4,9% [30].

По суточному приросту молодняк пятой группы за весь период опыта превосходил животных 1-й и 3-й групп на 7,5 и 13,5 %. Превосходство было также по убойной массе на 11,5 и 3,3%. Максимальные убойные выходы (42,2 и 42,6%) получены у животных 5-й, 6-й и 7-й групп. Максимальная рентабельность была получена на животных 6-й группы и составила 24,5 % [2].

Овцам необходим протеин для поддержания и роста мышц и шерсти, а также для поддержания беременности и лактации. Протеин также необходим для иммунного ответа, который определяет устойчивость к глистной инфекции. Белки состоят из строительных блоков, называемых пептидами, которые состоят из длинных цепочек небольших соединений, называемых аминокислотами. Запас белка у пасущихся животных поступает из двух источников: микроорганизмы рубца преобразуют растительные белки, потребляемые овцами, в микробный белок. Это основной источник белка для пасущихся овец. Пастбище с более высоким содержанием сырого белка, как правило, приводит к увеличению количества микробного белка, доступного для переваривания овцами. Некоторые белки не могут быть расщеплены микроорганизмами рубца. Эти белки называются незаменимыми или защищенными белками и обычно даются овцам в качестве дополнительного корма. Эти незаменимые белки обычно незначительны на пастбище и наиболее ценны, когда их дают животным с высокой потребностью в белке, таким как беременные овцы, и ягнята [29].

По данным Н.Г. Григорьева, в организме животных белки могут образовываться только из белков корма, поэтому одна из важнейших задач — это обеспечение жвачных животных полноценным белком [25].

«Протеиновое питание жвачных животных нормируется с учетом в рационе сырого и переваримого протеина, а также содержания незаменимых и заменимых аминокислот. Однако по мнению ряда ученых D.E. Beever, M.D., Weston, R.H. A.V. Кильпа, при оценке протеиновой обеспеченности жвачных животных необходимо знать количество микробимального синтеза протеина в преджелудках, а также степень усвоения и использования кормового и микробимального протеина» [110, 45, 153].

По данным Е.Л. Харитонова, «...по этой причине, нормирование белкового питания овец и коз надо вести учет по растворимости (физическое свойство кормового белка, характеризующееся долей белка, растворимого в рубце под влиянием рубцовой жидкости), расщепляемость (показатель, характеризующий расщепление белка в рубце жвачных животных до аминокислот и аммиака ферментативными процессами) и аминокислотный состав нерасщепленного кормового белка» [91, 93].

По данным серии исследований, проведенных Н.В. Грудиной, Д.Г. Погосян, Е.Л., «...приблизительно 61 % кормового протеина расщепляется в рубце, 39 % - проходит, не расщепляясь через рубец в сычуг и тонкий кишечник, где под воздействием пищеварительных ферментов расщепляется до аминокислот. Количество этих аминокислот является объективным критерием протеиновой питательности кормов. Балансирование рационов по расщепляемому (РП) и нерасщепляемому протеину (НРП) обеспечивает наиболее рациональное использование кормового протеина и повышение продуктивности животных» [26, 79].

Ряд ученых Н. V. Petit, С. Venchaar et. al., Г.А. Ярмоц, сообщают «...составление рационов с учетом расщепляемости, защита протеина от излишнего распада в рубце, разработка, поиск и внедрение продуктивных и

безопасных методов, способствующих этому, являются основными путями улучшения протеинового питания жвачных животных» [145, 111, 104].

Необходимость роста полноценного протеинового питания при кормлении овец обуславливают многие опыты.

В своих исследованиях В.И. Валигура также определил, что увеличение величины сырого протеина в 1 кг СВ с 9,5 до 17,6 % повысило количество отложенного в теле сырого азота овцами с 1,79 до 4,90 г на 1 голову в сутки, при неизменной эффективности употребления [16].

Скармливание овцам рационов с 18 % сырого протеина дает те же результаты по потреблению сухого вещества, коэффициенту конверсии корма и показателям массы тела, что и 16 % сырого протеина, но с экономической точки зрения рацион с 18 % сырого протеина оказался значительно высоким [120].

Р. Osuji сообщает в своих работах, что увеличение концентрации сырого протеина в сухом веществе корма приводит к увеличению потребления сухого вещества, метаболической энергии, переваримости и использования азота корма [144].

П.И. Викторов, В.Н. Шестопалов сообщают в своих исследованиях, о том, что при проведении серии опытов на молодняке овец при разном уровне протеина в их рационах произошло повышение суточных приростов массы тела, увеличилось количество настриженной шерсти, улучшилась переваримость клетчатки, а также протеина для шерстных пород овец по сырому протеину на 17 -20 %. [20, 101].

Важное значение в организации полноценного кормления овец играет липидное питание. Овцы, как другие животные, требовательны к наличию в их питании жиров и жирных кислот. Потребность в липидах овец зависит от их физиологического состояния, продуктивности.

Липиды играют важную роль в структуре и функции клеточных мембран. Принимают участие в процессах пластических и регуляторных

процессах, которые происходят в клетках, их органеллах и в организме в целом.

Переваривание жира и метаболизм сильно различаются у разных видов животных. У жвачных животных пищевые жиры гидрогенизируются в рубце перед всасыванием в кишечнике, так что поглощенные жирные кислоты (ЖК) более насыщены, чем пищевые ЖК.

Жир повышает энергетическую эффективность животных за счет увеличения общего потребления энергии, более эффективного производства АТФ (расход энергии на единицу энергии), чем летучие жирные кислоты или белок, путем прямого включения в продукт и содействия разделению питательных веществ для производства продукции. Факторы, ограничивающие использование большого количества жира жвачными животными, включают ингибирующее воздействие на ферментацию в жвачке, более низкое всасывание в кишечнике при высоком потреблении, низкий вклад в общее окисление питательных веществ и чувствительность к дисбалансу питательных веществ, что приводит к снижению потребления энергии [105].

Жиры выполняют жизненно важную роль в регуляции обмена веществ у животных, запасаются энергией, осуществляют защитную функцию организма, принимают участие в растворении и перенесении витаминов, гормонов, простагландинов, входят в состав нервной ткани. При дефиците липидов в кормах у животного организма может появиться недостаток жирорастворимых витаминов. Если сравнить жиры с другими питательными веществами, которые поступают с кормом, то можно сделать вывод, что липиды приносят животному организму больше общей энергии. В виду этого, наилучшим для животного организма обнаруживается поступление их в готовом виде. В состав жира входят следующие эссенциальные (незаменимые) жирные кислоты (линолевая, линоленовая, арахидоновая), которые важны в жизни животных. Без их наличия невозможно течение процессов обмена веществ, замедляется рост и развития организма. По



причине, что они не синтезируются в организме животных, они должны поступать вместе с кормом [36].

Важное значение в липидном питании животных имеют пальмитиновая и стеариновая, и олеиновая жирных кислоты. Они принимают участие в образовании триглицеридов, а также метаболическом и регуляторном действии [68].

Животному организму необходимы жирные кислоты для расходования энергии. Жирные кислоты принимают активное участие в процессах обмена веществ, помогают обеспечить всасывание из кишечника большее количество витаминов и минеральных веществ. Жирные кислоты принимают участие в регулировании обмена холестерина, благополучно влияют на кровеносные сосуды. Также кислоты увеличивают выработку и гормонов, которые в свою очередь выполняют роль защиты организма. В результате у животных повышается иммунитет, и их организм может защитить себя от инфекционных заболеваний. Жиры являются строительным материалом для некоторого количества тканей центральной нервной системы, а также головного мозга. [39].

Переваривание липидов у жвачных животных уникально тем, что после приема пищи липиды помещаются в гидролитическую и восстановительную среду. В результате глицерин из триацилглицеринов и фосфолипидов ферментируется, а ненасыщенные жирные кислоты гидрогенизируются в основном до насыщенных жирных кислот перед всасыванием [140].

А.Х. Хайитов, У.Ш. Джураева отмечают, что «...при включении в состав рациона овец кормового жира происходит повышение аминокислотного состава тонкого кишечника. Если рассматривать подробно по породам овец, то у тонкорунных пород при повышении жира с 2 % до 4 % происходит увеличение метаболизма аминокислот, а вот у овец гиссарских пород резкое проявление отмечается лишь при содержании жира 6 % и выше» [90].

По мнению В.В. Хохлова, при введении в рацион беременных овцематок глицерина в количестве 30 г способствует повышению питательной ценности рациона на 4 %, живая масса увеличивается на 33,5 процента [94].

В своих исследованиях Matsuba, K. и другие сравнивали рацион без добавок липидов или диету 50 г/кг диеты с добавками миристиновой кислоты, рапсового масла, сафлорового масла или льняного масла в общем смешанном рационе на основе травяного силоса с соотношением корма к концентрату 60:40 для лактирующих молочных коров. Результаты показали, что добавление липидов способно изменять разнообразие микробных сообществ рубца и относительное содержание некоторых распространенных микробов, не влияя на общее количество бактерий, простейших [113].

Проведенные исследования по изучению липидного и энергетического питания на мясную продуктивность молодняка овец показали, что рацион животных опытных групп отличался от рациона контрольной группы по обменной энергии на 27,66 %. Этому способствовало включение в состав рациона контрольной группы семян подсолнечника.

У сельскохозяйственных животных углеводов обеспечивают более половины потребностей в энергии для поддержания, роста и производства.

Основными источниками углеводов в рационах жвачных животных волокнистые корма, содержащие целлюлозу и гемицеллюлозу, и зерна, богатые крахмалом. У жвачных животных большая часть пищевых углеводов (например, крахмал и целлюлоза) ферментируется в рубце микроорганизмами, и только от 5 до 20 % потребляемых пищевых углеводов переваривается в тонком кишечнике [107].

Клетчатка, сахара и крахмал определяют качество растительного корма, вкусовые качества, переваримость и усвоение питательных веществ, синтез микробного белка и направление процессов брожения в поджелудочной железе.

Высокие продуктивные показатели животных, понижение расхода концентрированных кормов, увеличение биологического и экономического эффекта напрямую зависит от качества объемистых кормов, а именно от сохранности сахара в них. В связи с этим, на сегодняшний день перед отечественным кормопроизводством стоит задача по увеличению высококачественных кормов, а также эффективного употребления питательных веществ корма, в части углеводов важнейшего энергетического материала рационов жвачных животных [12, 115].

Основным источником энергии для жвачных животных являются углеводы около сорока и восьмидесяти процентов. Около 80 % потребности организма животных в энергии обеспечивают углеводы корма. Углеводы нужны для жизни, организации жира и выработки продукции [63].

Кумарин, В.С. отмечает, что «по своему строению углеводы делятся на простые и сложные, а по усвояемости на легкорастворимые (сахара) и труднорастворимые (полисахариды)» [57].

Agnew, R.E. пишет, легкорастворимые углеводы - это моносахариды и дисахариды. Они прекрасно растворимы и легко ферментируются. Труднорастворимые (полисахариды) состоят из большой группы углеводов, большая их часть не растворяется в воде, но могут расщепляться бактериальными ферментами до более простых соединений.

«К числу легкоферментируемых углеводов относятся полисахариды, они свободно расщепляются ферментами. Клетчатка (целлюлоза, гемицеллюлоза, пектин) расщепляется только бактериальными ферментами на более простые углеводы, которые затем ферментируются до летучих жирных кислот и газов» [115].

По данным Чернышева, Н.И., «По строению углеводы подразделяются на простые сахара или моносахариды, которые способны к гидролизу. Моносахариды делятся на пентозы (арабиноза, ксилоза, рибоза) и на гексозы (глюкоза, фруктоза, галактоза, манноза). Сложные сахара делятся на олигосахариды, растворимые в воде и на полисахариды, нерастворимые в

воде. К олигосахаридам относят дисахариды (сахароза, мальтоза, целлюбиоза, лактоза, трегалоза) и трисахариды (рафиноза). А полисахариды делятся на гомополисахариды (крахмал, гликоген, целлюлоза, инулин, ксиланы, арабаны, пектиновые вещества) и на гетерополисахариды (гемицеллюлозы, камеди, мукополисахариды)» [96].

Wang, H. отмечает, что «главным раздражителем преджелудков и толстого кишечника у жвачных животных является клетчатка. Она способствует правильному сокращению и лучшую транспортировку содержимого желудочно-кишечного тракта из одного отдела в другой отдел, а неусвоенные остатки корма - из организма» [121].

Клетчатка состоит из: целлюлозы она представляет собой сложный углевод, который отвечает за крепость оболочки растений, в составе рациона ее доля составляет 14-21 процент от сухого вещества, переваримость у животных составляет порядка 31-41 %. Второй компонент клетчатки гемицеллюлоза входит в состав клеток растений, в структуре рациона на нее может приходится порядка 11-16 процента, усваивается в организме на 70 процентов. Отсутствие целлюлозы в рационах животных может привести к содержанию маленького количества уксусной кислоты брожению углеводов. А в дальнейшем это приведет к кетозам и ацидозам, нарушению репродуктивной функции. Продуктивность будет не высокая [118].

Таппайнер, продемонстрировал, что в рационе крупного рогатого скота целлюлоза ферментировалась до летучих жирных кислот, большая часть которых была уксусной кислотой. Последующая работа Келлнера показала, что крахмал и целлюлоза имеют одинаковую энергетическую ценность у крупного рогатого скота. Многочисленные ученые подтвердили эти наблюдения и сказали, что основным источником энергии для жвачных животных являются летучие жирные кислоты, поглощаемые из рубца и других частей пищеварительного тракта.

Третий компонент лигнин не является углеводом, но входит в состав клеток растений. И последний компонент клетчатки - это пектины [91].

Нехватка клетчатки в питании жвачных животных может привести к заболеванию слизистой оболочки толстой кишки, задержке пищеварения, уменьшению потребления кормов, уменьшению продуктивности жвачных животных [143].

Лищенко В.Ф. отмечает, что при проведении эксперимента на овцах, в рационах которых использовалось сено, уровень переваривания клетчатки в желудке был на уровне двадцати процентов [61].

Простые сахара в рационах животных практически не существуют. В рубце жвачных он может задерживаться около 2 часов. Не рекомендуется давать большое количество сахара жвачным животным это отражается на рубцовом пищеварении и в дальнейшем может привести в кетозным и ацидозным заболеваниям [98].

Крахмал является углеводом, в кормлении жвачных животных он также играет не последнюю роль. Расщепление крахмала происходит в рубце у животных инфузориями и бактериями до гликогена довольно долго, сбрасывается до дисахаридов и моносахаридов. Крахмал относится к быстро усвояемым углеводам и состоит из амилозы и амилопектина [63, 122].

В преджелудках у жвачных животных происходит переваривание крахмала порядка семидесяти процентов, остальные тридцать процентов приходятся на кишечник. В преджелудках переваривание крахмала происходит с образованием ЛЖК, а в кишечнике с образованием глюкозы [129, 92].

По данным Топоровой Л., повышение уровня крахмала в питании животных может произойти, если высокая концентрация углевода в рационе, когда основные ингредиенты рациона зерно злаковых культур. Повышение уровня крахмала в питании животных приведет к стремительному закислению рубцового содержимого, в результате этого сформируется высокое число небольших видов рубцовой флоры и повысится количество микробиального белка [88].

Выяснено, в преджелудках расщепляется около девяносто пяти процентов сахара и крахмала и до пятидесяти четырех процентов сырой клетчатки и маленькое количества растворимых углеводов от одного до пятнадцати процентов [12].

«Питательные вещества корма начинают свою подготовку в химические превращения в ротовой полости, здесь небольшая часть крахмала под воздействием амилазы слюны перестраивается до мальтозы, а та в свою очередь под воздействием глюкозидазы слюны расщепляется до глюкозы. Далее проходя по пищеводу, корм попадает в первый отдел кишечника - рубец, где усваивается большая часть углеводов, липидов и белков корма. Углеводы, которые поступили в рубец подвергаются ферментативному гидролизу, конечными продуктами которого являются моносахариды, которые расщепляются до летучих жирных кислот. Наряду с превращением составных компонентов корма в соединения, в рубце происходят синтетические процессы образования белка, обладающего высокой биологической ценностью, витаминов группы В и К» [59].

Питательные вещества корма, подвергшиеся бактериальному брожению в преджелудках распадаются до простых сахаров с последующем распадом до ЛЖК.

Наличие и устойчивость подходящей питьевой воды хорошего качества является глобальной проблемой. Такая неопределенность угрожает животноводству с сопутствующим волновым эффектом для продовольственной безопасности. Мелкие жвачные животные, в том числе овцы и козы, представляются перспективными для мелких фермеров в решении этой проблемы из-за их способности выживать в районах с ограниченным водоснабжением и в суровых условиях по сравнению с крупными жвачными. Их небольшой размер тела также рассматривается как преимущество, поскольку для правильного пищеварения и использования корма требуется меньше воды.

Известно, что адаптивные и местные породы более устойчивы к водному стрессу, чем отдельные породы. Падение потребления корма и веса, снижение частоты дыхания и повышение концентрации метаболитов в крови являются общими эффектами и/или наблюдениями, с которыми сталкиваются мелкие жвачные животные в период водного стресса. Концепция толерантности к воде как лишение и/или ограничение аборигенных и адаптируемых пород мелких жвачных набирает силу в исследованиях по всему миру. Тем не менее, все еще необходимы дополнительные исследования, направленные на изучение способности адаптирующихся пород к воде, особенно в засушливых и ограниченных по воде районах. Падение потребления корма и веса, снижение частоты дыхания и повышение концентрации метаболитов в крови являются общими эффектами и/или наблюдениями, с которыми сталкиваются мелкие жвачные животные в период водного стресса. Концепция толерантности к воде как лишение и/или ограничение аборигенных и адаптируемых пород мелких жвачных набирает силу в исследованиях по всему миру.

Особенность жвачных животных заключается в том, что они могут в ходе симбионтного пищеварения усваивать растительную клетчатку, по причине того, что они применяют ферменты простейших и микроорганизмов, населяющих преджелудки [57].

Клетчатка относится к сложным полисахаридам. Она является главным поставщиком углеводов у жвачных животных и главным составным компонентом корма, который входит в питание жвачных животных [7]

На долю углеводов в организме животных приходится 50-60 % всей необходимой энергии. Глюкоза относится к основным углеводам, который принимает участие в построении энергетического материала [97].

Животный организм получает достаточно глюкозы за счет всасывания ее из желудочно-кишечного тракта [119].

Витаминное питание играет немаловажную роль в полноценном кормлении сельскохозяйственных животных. Содержание витаминов в растениях и животном организме достаточно маленькое [58].

Для нормальной жизнедеятельности сельскохозяйственных животных, а также для роста и получения продукции необходимо наличие в их рационах определенного количества витаминов. Дефицит витаминов в рационах способствует развитию заболеваний – авитоминозам, которые приводят к задержке в росте, уменьшению продуктивности, не устойчивости к инфекциям, а также понижению воспроизводительной функции животных. [51].

В источниках литературы на сегодняшний день известно более 30 витаминов, которые нужны животному организму. Определенная часть из известных витаминов может синтезироваться в организме сельскохозяйственных животных. При составлении рационов для жвачных животных необходимо контролировать содержание витаминов А, D, Е [49].

Витамины поступают с пищей, синтезируются животными или вырабатываются микробной активностью в рубце. При достаточном количестве белка, энергии и предшественников, нормальная функция рубца будет производить достаточное количество витаминов группы В и витамина К для удовлетворения потребностей животных.

Контрольные показатели для витаминов не так четко определены, особенно для витаминов группы В и витаминов D и К, из-за сложности учета эндогенного и кишечного синтеза этих витаминов. Установить потребность в витамине Е сложно, поскольку они зависят от содержания в рационе полиненасыщенных жирных кислот, антиоксидантов, сернистых аминокислот и селена. Точно так же у овец на пастбищах потребность в витамине А удовлетворяется за счет каротинов, при этом β-каротин обладает самой высокой активностью провитамина А. Данные на биодоступность β-каротина ограничены и, вероятно, варьируются в зависимости от пастбища и от количества потребляемых каротиноидов. Кроме того, было показано, что



каротиноиды обладают биологическим действием, независимым от витамина А [38].

Дефицит витамина А может возникнуть, если овцы длительное время паслись на сухих или зимних пастбищах. Овцы, однако, хранят витамин А в течение значительного времени, и, если овцы питались зелеными кормами или имели доступ к высококачественному бобовому селу, витамина А обычно хватает. Только витамин А, его предшественник каротин и витамин Е зависят от питания и поэтому имеют общепрактическое значение [87].

Mitchell G.E. отмечает, что витамин А и его производное каротин разрушается в организме животного в большом количестве. Существенным местом, в котором происходит разрушение является кровь, но оказалось, что в желудке жвачных животных витамин А более инактивирован [138].

Долгое время считалось, что витамин А синтезируется в печени. Но оказалось, что даже превращение каротина в витамин А происходит не в печени, а в стенке кишечника. Для того чтобы витамина А было достаточно в организме животных, уровень его поступления с кормом должен быть в несколько раз больше с уровнем его потребления, в таком случае он обеспечит рост организма. Правильное развитие животного организма можно получить если количество витамина не будет обеспечивать их резервов. В следствии недостатка витамина А в печени животных, происходит снижение его запасов в организме. В рационах жвачных животных, которые были лишены витамина А, произошла мобилизация печени [135].

Существенное влияние на витамин А оказывает наличие в рационе животных белка.

Самым точным доказательством, что животные обеспечены витамином А является его резервы в печени. А-витаминная недостаточность никак не проявится у животных до тех пор, пока целиком не будет выведен запас данного витамина.

С целью обнаружения степени включения в рацион витамина А необходимо обращать внимание на физиологическое состояние, скорость роста, состав рациона, а также его тип, сезон года.

В своих исследованиях Mitchell G.E. отмечает, что потребность в витамине А у молодняка на откорме высокая. Основание данного факта, молодые животных имеют в своем организме небольшой запас витамина А, в сравнении со взрослыми животными. При интенсивном росте формируется стресс, который способствует перестройке организма, модификацию работы эндокринных желез, это и обуславливает довольно высокую мобилизацию резерва витамина А [148].

Имеются данные, в которых изучали вопрос А-витаминного питания. В них были получены результаты, которые свидетельствуют о том, что бывают такие рационы, при которых нет нужды прибавлять лишний витамин А.

По мнению Neumann A.L., «молодняк мясных пород крупного рогатого скота, а также молодые животные, находящиеся на откорме, требуют в своем рационе 20000 МЕ витамина А на голову в сутки. Часть от этого количества может быть обеспечена включением в рацион грубого корма. Дополнительно включать в рацион витамин А сверх этой дозы, необходимо только в том случае если произошли отклонения от физиологического состояния животных» [141].

Животные получают витамин Д с кормовыми жирами, он разрушается под действием желчи и кишечных соков. Всасывание витамина Д происходит в тонком отделе кишечника, далее он поступает в кровь и лимфу.

Дефицит витамина Д может развиваться у овец, находящихся в замкнутом пространстве. Овцы, выращенные на улице, обычно имеют достаточное количество витамина Д, так как солнечный свет создает запасы этого витамина в организме.

Потребность в витамине Д для всех категорий овец составляет 555 I.I/100 кг живой массы/сутки за исключением ягнят, только что отнятых от груди, для которых рекомендуются ЕД на 100 кг живой массы в сутки.

Витамин Д способствует транспортировке, активизации запаса и увеличивает процесс кальцификации костей. Благодаря витамину Д происходит повышение степени проницаемости кишечной стенки для кальция.

«Обыкновенная дозировка витамина Д способствует активизации стенки двенадцатиперстной кишки, а высокие дозы активизируют и нижние отделы тонкого кишечника. С помощью витамина D3 (холекальциферол) происходит усвоение кальция, магний, стронция и другие. На поглощение фосфора холекальциферол почти не имеет действия» [132].

При недостатке Са или Р, холекальциферол помогает обеспечить хороший рост костной ткани за счет мобилизации этих элементов из диафизов, что вызывает остеопороз диафизов, который выражается в ломкости скелета.

Рационы жвачных животных необходимо обеспечивать витамином Д. Для правильного формирования костей молодняка жвачных животных необходимо поступление витамина Д в виде солнечного света или ультрафиолетового облучения. Дефицит витамина Д в питании высокопродуктивных животных приводит к нарушению минерального обмена, а бывают случаи и остеомалации (размягчение костей). Молодняк полученных от таких матерей испытывают Д-витаминную недостаточность [55].

Избыток витамина Д может привести к интоксикации в организме животных. Гипервитаминоз витамина D может проявиться в виде деминерализации костной ткани и остеопороза. При гипервитаминозе в организме животных происходит увеличения уровня кальция и фосфора в крови. Они начинают откладываться в почечных канальцах, кровеносных сосудах и других органах.

«При превышении в организме животных физиологической дозы витамина Д в 200-1000 раз происходит отравление, которое приводит к

общему нарушению обмена веществ, снижению продуктивности, а также к гибели животных» [127].

Витамин Е имеет немаловажную роль в кормлении сельскохозяйственных животных.

«Взрослые животные в отличие от молодняка устойчивы к недостатку витамина Е, так как имеют в своем организме могучее депо этого витамина. Важную роль играет также среда в рубце, что приводит к гидрированию большей части ненасыщенных жирных кислот и к снижению пероксидов, содержащихся в кормах. Таким образом, у взрослых животных симптомы дефицита витамина Е проявляются только после длительного употребления кормов, лишенных этого витамина» [109].

К признакам Е-витаминной недостаточности нарушение функции сердца, ухудшение воспроизводительной способности производителей. При содержании производителей на кормах, которые содержат малое количество витамина Е, происходят репродуктивные нарушения [154, 109].

Витамин Е является важным питательным веществом, которое играет важную роль во многих биологических функциях, таких как размножение и иммунитет. Для нормального функционирования организма ягнят была рекомендована дозировка 20 мг витамина Е/кг корма. При более низком уровне добавок, чем эта, можно было бы ожидать снижения воспроизводительной функции овец, помимо появления некоторых заболеваний, связанных с дефицитом витаминов. Тем не менее, существуют некоторые условия размножения, которые могут изменить требования к витамину Е.

Сверхпитательные дозы витамина Е, улучшают продуктивные параметры у молодых животных. Наблюдаются более высокий среднесуточный прирост у молочных ягнят, получавших внутримышечные инъекции 150 МЕ/кг в течение восьми недель, по сравнению с теми, которые получали витамин Е только из молока. Возможным объяснением этих результатов может быть ключевая роль витамина Е в развитии иммунной

системы молодых животных. Концентрация витамина Е в молоке в основном зависит от рациона питания, поэтому ягнята без добавок могли потреблять очень низкий уровень витамина Е. Недостаток этого витамина может повлиять на правильный рост этих ягнят. Потребности в витамине Е также зависят от липидных депо животных. Раннеспелые породы, как правило, откладывают в организме больше жира, чем позднеспелые породы в том же возрасте, поэтому первым из них требуется больше витамина Е для поддержания окислительного статуса для нормального функционирования и роста. Раннеспелые ягнята будут иметь более высокое содержание этого витамина по сравнению с более худыми животными, если в рацион будет введено достаточное количество витамина Е, так как витамин Е накапливается в жировой ткани. В этом смысле наблюдалась более высокая концентрация витамина Е у быстрорастущих ягнят, которые содержали более высокий процент жира, чем у животных с более легкой массой тела [124]

Эндогенного синтеза аскорбиновой кислоты обычно достаточно для удовлетворения потребности овец в витамине С, а их потребности в витамине К и витаминах группы В обычно удовлетворяются за счет микробного синтеза. Ягнята-сосуны удовлетворяют свои потребности в водорастворимых витаминах из запасов тканей, но в основном из молока [54].

## **1.2 Использование минеральных добавок в кормлении овец**

Важное значение в кормлении сельскохозяйственных животных имеет минеральное питание. В рационах животных необходимо учитывать все минеральные вещества, а также их соотношение. Дефицит минералов в кормлении жвачных влияет на обмен веществ. Между минеральными элементами как при впитывании, так и в процессе обмена веществ имеются близкие взаимодействия. Недостаток или избыток одних элементов влияет на обмен других. Также при дефиците минеральных веществ в животном

организме ухудшается их здоровье, могут заболеть, а это приведет к уменьшению продуктивности или даже смерти [23].

Минеральные вещества участвуют в поддержании осмотического давления тканевой жидкости, оказывая способность влиять на состояние клеток и тканей.

Минеральные вещества принимают активное участие в организме животного, а именно в переваримости питательных веществ кормов, основании среды, в которой функционируют ферменты и гормоны. Особую роль минеральные вещества играют в азотистом обмене веществ, которые значительно зависят от соотношения в рационе и состава [1].

Еще одна немаловажная функция минеральных веществ заключается в том, что минеральные соли способствуют обезвреживанию в животном организме вредных продуктов обмена и в дальнейшем образуют вместе с ними безвредные соединения.

В питании жвачных животных минеральные вещества требуются в количестве  $> 0,1\%$  от сухого вещества. В то время, как клинический дефицит или избыток любого из них может привести к негативным последствиям для здоровья, следующее обсуждение сосредоточено на наиболее распространенных проблемах [74].

Существует 15 минералов, которые, как было доказано, необходимы для питания овец. Это: натрий, хлор, кальций, фосфор, магний, калий, сера, кобальт, медь, йод, железо, марганец, молибден, селен и цинк. Хотя относительно точные требования к различным минералам были опубликованы, следует признать, что на практике истинные диетические требования сильно различаются в зависимости от характера и количество этих и связанных с ними минералов в рационе. При определении фактических потребностей в конкретных условиях необходимо учитывать ряд минеральных балансов (например, кальций и фосфор, медь и молибден, селен и витамин E).

Большинство из них встречаются при обычном выпасе и кормлении. Во многих ситуациях плохая работоспособность животных объясняется дефицитом минералов, хотя на самом деле это связано с чем-то другим. При нормальных условиях выпаса минералы, наиболее вероятно, будут дефицитными, — это соль (хлорид натрия) и фосфор.

Кальций в жизни животных имеет огромную роль. Он принимает участие в регулировании реакции крови и тканевой жидкости, способствует возбуждению нервной и мышечной тканей, принимает участие в свертываемости крови. Кальций входит в состав некоторых ферментов, принимает участие в проведении информации с верней части клеток в ее внутреннюю среду. Возраст животных влияет на переваримость и усвояемость кальция [15].

При дефиците кальция или нарушении кальций-фосфорного соотношения происходит ухудшение в целом всего состояния организма, а также расстройства ЖКТ: атонию, воспаление кишечника. Безусловно, клинический дефицит кальция имеет негативные последствия для здоровья. Хронический клинический дефицит кальция проявляется рахитом у молодых животных и остеопорозом у взрослых. Острая гипокальциемия приводит к родовому парезу (молочной лихорадке), проблеме, которая широко изучена и рассмотрена у зрелых молочных коров это не является дефицитом кальция и не является такой серьезной проблемой у мясных коров [10].

Большинство пастбищ, сенокосов и других кормов содержат достаточное количество кальция для овец, и поэтому добавки кальция редко необходимы. Однако в зерне несколько не хватает кальция, и поэтому добавки часто полезны, когда овцы потребляют рационы, состоящие в основном из зерна или кукурузного силоса.

Зрелые пастбища и пастбищные корма часто испытывают дефицит фосфора. Однако в зернах относительно высокое содержание фосфора. Поскольку в большинстве ситуаций высокий процент рациона овец будет состоять из грубых кормов или пастбищ, добавки фосфора часто полезны.

Наиболее желательным способом подачи дополнительного фосфора, когда это необходимо, является добавление его непосредственно в кормовую смесь. Однако это не всегда практично или осуществимо. Иногда удобнее дополнять рацион овец смесью минералов с высоким содержанием фосфора.

Соотношение между кальцием и фосфором необходимо учитывать при сбалансировании рационов овец. Хотя соотношение 5-6:1 (кальций к фосфору) кажется удовлетворительным, соотношение 2:1 идеально подходит для большинства рационов овец. Ягнята на откормочных площадках или растущие бараны, которых кормят рационами с высоким содержанием зерна, склонны к образованию мочевых камней. В этих ситуациях частота образования камней в моче может быть снижена путем повышения соотношения кальция и фосфора до 3 или 4:1 [40].

При дефиците кальция в рационах животных дают мел, в котором содержится 94 % карбоната кальция.

Фосфор (P) является одним из важнейших минеральных питательных веществ в питании животных. От 80-85 % фосфора находится в скелете животных. Фосфор присутствует в мягких тканях организма, где он необходим для широкого спектра ферментативных реакций, особенно тех, которые связаны с энергетическим метаболизмом и передачей (т. е. АТФ, АДФ, АМФ и креатинфосфат). Фосфор также необходим для передачи генетической информации (т. е. ДНК и РНК), и он является жизненно важным компонентом различных систем буферизации жидкости в организме. Фосфолипиды необходимы для поддержания структуры и целостности клеточной стенки и являются неотъемлемыми компонентами миелина, который покрывает нервы.

Поскольку дефицит P может негативно влиять на потребление корма, удой, состав молока, плодовитость, а также массу тела, для производства и благополучия важно знать количество необходимое для удовлетворения потребности животных. Из-за того, что фосфор не может быть синтезирован,



эти потребности должны удовлетворяться за счет достаточного питания [136].

Во время беременности пониженное потребление фосфора не влияет на усвояемость потребления соломы, но во время лактации как потребление, так и усвояемость снижается. Концентрация фосфора в слюне 466 мг/л была зарегистрирована у овец, которых кормили рационом, содержащим только 0,05 % P.

Фосфор является катализатором эффективного преобразования пищи и участвует в абсорбции, транспорте, метаболизме и росте. Фосфор необходим для микробной флоры рубца животных. Включение в состав рациона фосфорной добавки отмечается повышение использования азота и жира на 4,0-23,0 % [19].

Фосфор в теле животных способен откладываться. В связи с этим необходимо вести учет не только количества поступающего фосфора, а также нужно учесть соотношение фосфора и кальция в рационах равное 1,5:2. Игнорируя это соотношение в питании животных, можно в дальнейшем столкнуться с заболеваниями связанными с костной тканью. Для того чтобы восполнить недостаток по фосфору, необходимо включить в рацион жвачным животным кормовые фосфаты [13].

Магний является питательным веществом, необходимым для всех животных, но он особенно важен для жвачных животных. Физиологический дефицит магния приводит к гипомагниемической тетании. Как правило, страдают только самки жвачных животных, и нарушение обычно происходит на ранних стадиях лактации. Ряд диетических факторов снижает всасывание магния у жвачных животных. Из них высокое содержание магния в пище оказывает наибольшее и наиболее стойкое действие. Питание значительным количеством легкоусвояемых углеводов увеличивает усвоение магния, но способ действия неясен [126].

У жвачных животных количество магния, доступного для метаболизма, зависит от приема магния и количества магния, всасываемого из желудочно-

кишечного тракта. Общеизвестно, что эффективность поглощения магния является критическим фактором, определяющим поступление магния жвачным животным. Недостаточное всасывание магния у жвачных животных приводит к дефициту магния, который проявляется клиническими признаками, такими как тетания (травяная тетания) или парез (молочная лихорадка).

Магний действует совместно с ионами кальция для правильного функционирования сердечной и скелетной мускулатуры. Кроме того, магний вместе с кальцием также важен для передачи сигналов нервной системой. Помимо своей роли в передаче сигналов, магний также важен в отношении метаболизма кальция, поскольку магний также играет роль в метаболизме паратиреоидного гормона и витамин D [149].

Дефицит магния из-за низкого внутреннего содержания в грубых кормах может быть предотвращен путем удобрения почв соответствующими количествами магния. Удобрение почвы 100 кг MgO/га (в форме MgSO<sub>4</sub>, “кизерит”) увеличило содержание магния в траве. Поглощение магния увеличивалось, когда овец кормили сеном, полученным из почв, удобренных кизеритом. Прямое добавление магния к жвачным животным является наиболее экономически эффективным способом предотвращения травяной тетании у пастбищных животных, чем включение в состав рациона магниевой добавки [128].

«При введении магния в пастбищный рацион дойных коров наблюдается увеличение жирности молока и улучшается воспроизводительная способность» [46].

«При скармливании магниевых добавок молодняку крупного рогатого скота наблюдалось увеличение темпов роста на 0,15 %, при этом эффективность добавок зависела от типа откорма» [35, 84].

Сера входит в состав аминокислот. В организме животных сера содержится в количестве 0,12-0,15 %. Сконцентрирована сера в волосяном и кожном покрове. Составной частью инсулина и тиамин выступает сера.

Свою физиологическую роль в кормлении животных сера выполняет через аминокислоты. Одна из составляющих частей серы аминокислота (цистин) играет роль в основании желчи в печени организма [150].

В.П. Банов проведя исследования, пришел к выводу, что введение в состав рациона коров легкорастворимого сернокислого натрия, который вводят в силос при его закладке благоприятно, действует на количество и качество получаемой продукции [6].

В качестве подкормки в рационы жвачным животным вводят серу элементарную.

Скармливание суягным овцематкам аморфной и коллоидной серы способствовало, обеспечению рождения более крупных ягнят. Также включение этих подкормок в состав рациона шерстных пород овец способствовало больше настригу шерсти [70].

Натуральные корма, используемые в овцеводстве, не обеспечивают потребность овец в сере. Они позволяют иметь уровень ее в рационе от 0,18 до 0,24 % от сухого вещества. Подкормка овцематок элементарной серой повышает их шерстную продуктивность на 11,9-29,6 %. При скармливании серы улучшается обмен веществ у маток.

В рационах овец, которые содержали только 1,0 г серы /кг рациона, увеличение содержания молибдена в рационе с 0,5 до 4,5 мг молибдена/кг рациона не влияло на биодоступность меди [137].

В организме животных натрий реализует самые многообразные функции.

«Натрий служит материалом для построения новых клеток и тканей, участвует в сложных биохимических метаболических процессах, входит в состав буферных систем. Более 90 % всех катионов плазмы составляют натрий, поэтому его основное значение заключается в поддержании осмотического давления внеклеточной жидкости и кислотно-щелочного баланса.

Наиболее распространенным соединением этого элемента в организме является хлорид натрия, важнейшей функцией которого является регуляция водного обмена.

Недостаток натрия в кормах вызывает снижение аппетита у животных, снижает синтез жира, белка и усиливает теплообразование.

Результаты опытов с применением синтетических диет показали, что при недостаточном поступлении в организм солей, симптомы нарушения обмена веществ обусловлены дефицитом натрия, а не хлора, которые устраняются при включении в рацион любых растворимых солей соли натрия, но сохраняются при добавлении других хлористых соединений.

Вторичный дефицит натрия у животных может быть вызван избытком калия в рационе и резким увеличением экскреции натрия с мочой, что нередко вызывает нарушение репродуктивной функции. При солевом голодании происходит дистрофия яичников, появляются эндометриты и вагиниты, атония матки и задержка последа» [123].

Соль: Соль выполняет множество функций в организме. Лишенные соли овцы будут потреблять меньше корма и воды. Соль, как правило, скармливают овцам на уровне 0,25-0,4 г на голову в день. Ее можно скармливать в виде лизунца или добавлять в кормовую смесь.

Железо входит в состав гемоглобина крови, отвечающего за снабжение организма кислородом. Гемоглобин образуется на протяжении всей жизни, поэтому железо должно постоянно присутствовать в рационе. Ультрадисперсное железо положительно влияет на рост и развитие животных.

Жвачные животные часто подвергаются высокому потреблению железа из-за употребления воды, почвы или кормов с высоким содержанием железа. Ряд исследований показывает, что добавление 200 мг железа (из карбоната железа)/кг рациона значительно снижает содержание меди у крупного рогатого скота и овец. Высокое содержание железа в рационе не повлияло на содержание меди у молодых телят, что говорит о том, что для того, чтобы

железо не вмешивалось в метаболизм меди, необходим функциональный рубец [147].

«Медь не входит в состав гемоглобина, но принимает участие в процессах кроветворения, так как стимулирует образование гемоглобина из неорганических соединений железа. Медь положительно влияет на сопротивляемость организма болезням» [114].

Дефицит меди приводит к снижению гуморальной, клеточно-опосредованной и неспецифической иммунной функции у многих видов животных [43].

Медь необходима для ряда ферментов, участвующих в энергетическом или антиоксидантном метаболизме, а также для белков, транспортирующих электроны.

Существует некий баланс между потребностью в меди и токсичностью меди у овец. В большинстве случаев овцы могут удовлетворять или превышать свои диетические потребности в меди из обычных кормов и, таким образом, не требуют дополнительной меди. Овцы более восприимчивы к проблемам токсичности меди, чем большинство других видов животных. Ошибки в смешивании кормов часто приводят к летальному исходу из-за токсичности меди. Потребности овец в меди зависят от диетических и генетических факторов, и поэтому практически невозможно разработать набор четко определенных требований. Фактически, было показано, что количество меди в рационе, достаточное в одной ситуации, может быть недостаточным в другой и, возможно, токсичным в третьей ситуации. Концентрация молибдена является основным диетическим фактором, влияющим на потребность овец в меди. Молибден образует нерастворимый комплекс с медью, который уменьшает ее всасывание, тем самым повышая уровень питания, необходимый для удовлетворения потребностей. Кроме того, мериносовые породы овец, как правило, менее эффективны в поглощении меди из кормов, чем британские породы овец [86].

Хотя невозможно указать точные требования и уровни токсичности, рекомендуемая норма меди составляет от 7 до 10 мг/кг, когда содержание молибдена в рационе ниже 1,0 мг/кг, до примерно 14-20 мг/кг, когда содержание молибдена превышает 3,0 мг/кг. При выборе смеси микроэлементов для овец, как правило, рекомендуется чтобы выбрать тот, который не содержит или содержит минимум меди. Следует избегать минеральных смесей, содержащих более 4 мг меди на овцу в день.

Низкое поглощение меди у жвачных животных в значительной степени обусловлено сложными взаимодействиями, которые происходят в рубце. До развития функционального рубца поглощение меди у ягнят, вскармливаемым молоком, высокое (70-85 %), но снижается до <10 % после отъема [151].

При дефиците кобальта в рационе овец ухудшается потребление корма, у растущих понижается живая масса, понижается содержания гемоглобина в крови, происходит снижение шерстной продуктивности и портится качество шерсти. При недостатке кобальта в большом количестве может произойти расстройство ЖКТ, овцематка может потерять плод, увеличивается смертность молодняка. При включении в рацион кобальта в количестве 0,04 мг можно будет избежать кобальтовую недостаточность.

Кобальт принимает участие в гемопоэзе. Кобальт является одной из составных частей витамина В<sub>12</sub>, анализ которого реализовывается бактериями ЖКТ, главным образом в рубце животных жвачных.

У животных кобальт влияет на ферменты, улучшает усвоение кальция и фосфора и укрепляет иммунную систему организма [9].

Дефицит нечасто встречается при кормлении сухими кормами, особенно если зерновые являются частью рациона. Дефицит кобальта приводит к снижению выживаемости ягнят повышению восприимчивости к инфекционным заболеваниям. Кобальт в форме витамина В<sub>12</sub> взаимосвязан с железом и медью в кроветворении и, таким образом, косвенно связан с молибденом. Витамин В<sub>12</sub> может участвовать в образовании продуктов выведения селена и тем самым снижать восприимчивость животного к

токсичности селена. На метаболизм меди влияют многие диетические факторы, некоторые из которых включают сульфатную серу, молибден, цинк, уровень белка и источник белка. Из-за множества факторов, влияющих на метаболизм меди, трудно определить точные диетические потребности в меди и предсказать потенциально токсичные уровни меди для жвачных животных при различных программах кормления. Кобальт сравнительно менее токсичен, чем медь. Овцы и молодняк крупного рогатого скота более восприимчивы к токсичности меди, чем зрелый крупный рогатый скот, и могут страдать от отравления, даже если считается, что уровень меди в рационе находится в пределах нормы. Несколько форм дополнительного кобальта и меди эффективны для обеспечения правильного потребления с пищей в условиях дефицита.

Включение в рацион ягнят соли кобальта в количестве 5 мг на 1 кг корма улучшает прирост живой массы, убой и качество ягнят [8].

Содержания кобальта в рационе до расчетной нормы и увеличение его содержания на 15 % выше нормы приводит к улучшению переваримости всех питательных веществ рациона беременных овцематок. Скармливание суягным маткам кобальта хлористого в расчете 0,68 мг, 0,78 и 0,94 мг в сутки на 1 голову увеличит плодовитость на 9,2 %, настриг шерсти на 11,2-19,7 % и окажет благоприятное влияние на рождение ягнят сильных и жизнеспособных [65].

Е. D. Andrews, отмечает, рекомендуемая норма внесения составляет 70 г/га, обычно в виде сульфата кобальта, применяемого ежегодно весной.

Концентрации кобальта в травостое могут быть увеличены с 0,06 до 0,50 мг /кг. Выпас на этом пастбище в течение 3 месяцев предотвратит дефицит кобальта у ягнят еще на 4 месяца, поддерживая концентрацию витамина В<sub>12</sub> в сыворотке крови >350 моль/л [106].

Hidiroglow, M. отмечает, что марганец плохо усваивается (1 % или менее) из рационов жвачных животных [133].

В исследованиях Henry, P.R. оксид марганца кормового качества, протестированного на ягнятах, был на 70 и 53 % подступнее, чем марганец из сульфата марганца реагентного качества. Относительная биодоступность марганца из метионина марганца составляла 120 % от той, которая присутствует в сульфатной форме [131].

Жвачные и другие травоядные обычно потребляют количество калия (К), значительно превышающее их диетическую потребность, которая, вероятно, не превышает 0,5% рациона, даже для быстрорастущих овец или крупного рогатого скота. Жвачные животные, по-видимому, хорошо приспособлены к метаболизму больших количеств калия. Концентрация катионов в жидкости рубца оказывает важное влияние на пищеварение в рубце. В условиях дефицита Na калий может заменить Na в качестве основного катиона в слюне.

Быстрое введение больших пероральных доз калия приводит к летальному исходу для коров. Калий может быть частично ответственен за гибель телят, страдающих диареей. Гипомагниемия травяная тетания является единственной патологической ситуацией, связанной с высоким потреблением калия, и эта взаимосвязь не ясна.

Содержание  $K^{40}$  во всем теле исследуется как средство оценки безжировой массы тела. Этот метод обещает стать быстрым и точным методом неразрушающего измерения состава тела.

Йод является компонентом секреции гормонов и играет важную роль в нарушении внутриклеточных окислительных процессов, белков, углеводов, липидов, минеральных веществ и воды.

При недостатке йода у животных образуется эндемический зоб, на фоне этого отмечается понижение энергетических процессов, увеличенное отложение жира и сдерживание синтеза белка, нарушение воспроизводительной способности, снижение генетического потенциала продуктивности не только у особи, но и у потомства [14].



Уровень йода, проблемы с обменом веществ, задержка роста и развития, не вынашивание беременности. В этом случае для предотвращения развития дефицита йода необходимы добавки с йодом (обычно прием внутрь соли йода) [42].

Включение в состав рациона беременных овцематок 0,4 г йода на голову в сутки способствует повышению количества овцематок, которые обьягнились.

Использование йодистых подкормок в кормлении овцематок положительно влияет на их молочную продуктивность и росту шерстного покрова. Рекомендуемая норма йодистого калия для них составила 0,4-0,6 мг на голову в сутки.

Л.М. Шевчук, отмечает, что «при кормлении овец в составе рациона которых содержался корм, насыщенный серноокислым натрием и мочевиной, оказал положительное влияние на продуктивность и качество шерсти» [100].

Признаки йодной недостаточности наблюдаются у молодого поголовья животных. Связано это с тем, что во время беременности их матерей мало обеспечивали йодом. Потребность в йоде в период беременности возрастает на 26,0-51,0 %.

При включении в состав рациона молодым животным йода в количестве 50, 100, 200 мг/кг уменьшаются среднесуточные приросты, испортится аппетит, но отравлений не произойдет [48].

По данным Лобковой В.Ю. и Белоноговой А.Н. возмещение недостатка йода в рационе овцематок реализовывалось скармливанием им в первую половину лактации калия йодистого из расчета на одну голову 0,87 мг/сутки. Сделанную добавку давали овцам в виде влажной смеси [62].

Селен влияет на метаболизм витаминов А, D, Е и К.

Селен является необходимым микроэлементом для здоровья и производства животных. Основная функция селена заключается в предотвращении окислительного повреждения биологических мембран, и он может влиять на рост, размножение, иммунную функцию, здоровье и

качество продукции у жвачных животных. Как селен, так и витамин Е важны для поддержания низких клеточных и системных концентраций активных форм кислорода и гидроперекисей липидов, чтобы обеспечить оптимальную функцию клеток. Открытие различных селенопротеинов и генов, реагирующих на витамин Е, внесло значительный вклад в улучшение нашего понимания многочисленных функций селена и витамина Е. Имеются доказательства того, что эти функции выходят за рамки классических антиоксидантных свойств и распространяются на иммуномодуляцию, внутриклеточную сигнализацию клеток и регуляцию генов. Исследования, проведенные в последние годы, также показали, что для улучшения показателей жвачных животных в определенных стрессовых условиях, таких как тепловой стресс и в переходный период, необходимы дополнительные питательные добавки селена и витамина Е [134].

Недостаточное поступление селена в организм вызывает дефицит ряда ключевых белков, необходимых для нормального функционирования щитовидной железы это создает предпосылки для развития и прогрессирования заболеваний щитовидной железы, в том числе аутоиммунного генеза.

У овец существует очень узкий диапазон между количеством селена, которое требуется в рационе, и тем, которое будет токсичным. Диеты, содержащие менее 0,1 мг селена, являются дефицитными, в то время как диеты, содержащие более 2 мг, превышают максимально допустимый уровень. Заболевание белых мышц у ягнят является результатом дефицита селена и, возможно, витамина Е. Незначительный дефицит селена может привести к снижению репродуктивной функции и возрастанию смертность ягнят. Селен и витамин Е также могут быть добавлены ко всему рациону, в виде добавки или смеси солей и минералов для овец. Вероятно, наиболее практичным и эффективным способом обеспечения овец селеном является скармливание смеси солей и минералов, содержащей селен [11].

Рекомендуемая норма внесения селена составляет 10 г/га. Концентрации селена в травах могут увеличиваться в 20-35 раз (например, с 0,03 до 1,0 мг селена /кг в течение первого месяца, прежде чем резко снизиться, а затем более медленно в течение следующих 70-120 дней. Статус селена выпасаемого скота отвечает этому высокому потреблению селена. Аналогичная реакция наблюдалась у овец [130].

Органический препарат селена ДАФС-25 в рационе баранов дает хорошие перспективы по скорости роста и мясной продуктивности.

В опытном хозяйстве ГНУ СНИИЖКК в течении полугода овцематкам вводили внутримышечно препарат «Селенолин®» 3 раза с перерывом тридцать дней в количестве 0,12 мл на 10 кг живого масса. Полученные результаты свидетельствуют о хорошем переваривании кормов по причине ввода в состав рациона недостающего селена. Повысились воспроизводительные особенности овцематок, а также увеличилась живая масса.

Дефицит селена и цинка в питании овец понижает общее использование корма и увеличивает падеж овец на площадках, где они откармливаются [18].

Кормовая добавка «Глауконит», содержащая все минеральные вещества, сказалась на продуктивности овец. Живая масса увеличилась до 10 %, выход шерсти до 9 % [80].

Большинство исследований показывают, что биодоступность селена из селенита и селената одинакова у жвачных животных. Селенометионин является преобладающей формой селена, который естественным образом содержится в кормах и селенизированных дрожжах. Включение селенометионина в неспецифические белки организма вместо метионина, вероятно, объясняет более высокие концентрации селена в тканях и молоке жвачных животных, которых кормили органическим кормом, по сравнению с селенитом селена. В большинстве исследований селен из селенометионина и селенита поглощался с одинаковой эффективностью. Селенометионин и

селенизированные дрожжи были примерно в два раза биодоступнее, исходя из активности глутатионпероксидазы эритроцитов, чем селенит при скармливании телкам с дефицитом селена [108].

Цинк играет важную роль в устойчивости к болезням и иммунной реакции животного организма.

Цинк является компонентом более, чем 200 ферментов и белков, в том числе белков, содержащих цинк. Эти ферменты и белки необходимы для синтеза белка, конфигурации ДНК и РНК, а также углеводного обмена. При активации специфическая иммунная система подвергается быстрой пролиферации клеток и синтезу белка, для чего потребуются эти соединения. Цинк влияет на активность тимулина, гормона, который влияет на развитие лимфоцитов в тимусе. Цинк необходим для поддержания ферментативной активности оксида азота и, следовательно, производства оксида. Оксид азота играет важную роль в макрофагах для уничтожения бактерий, грибков и простейших [21].

Дефицит цинка может также ослабить устойчивость к инфекции, кожи и другие многослойные эпителии. Цинк необходим для синтеза и созревания кератина. У животных с дефицитом цинка, при его добавлении увеличивается скорость восстановления эпителиальной ткани и поддерживает целостность клеток. Доказательства важности цинка у жвачных животных летальным исходом. Это редкое генетическое заболевание, обнаруженное у молочного скота, которое приводит к снижению способности кишечника поглощать цинк. Телята, гомозиготные по этому признаку, становятся дефицитными по цинку после рождения и умрут в возрасте 5 месяцев, если не получать дополнительно цинк.

Продолжаются исследования о том, как источник микроэлемента влияет на производительность. Источники микроэлементов могут обладать уникальными механизмами поглощения и переноса. У бычков, инфицированных вирусом ринотрахеита крупного рогатого скота, добавление Zn-метионина увеличивало потребление корма и снижало

ректальную температуру по сравнению с контролем без добавок. Телята, получавшие Zn-метионин, как правило, выздоравливали от болезни быстрее, чем телята, получавшие Zn-O.

Добавление фитата в рацион ягнят не снижало уровень цинка. Высокое содержание кальция в пище снижает концентрацию цинка в сыворотке крови у жвачных животных, но повышенный пищевой кальций не увеличивал потребности ягнят в цинке. Относительно большая часть цинка в кормах связана с клеточной стенкой растений [64].

Исследования на ягнятах показывают, что сульфат цинка и оксид цинка схожи по биодоступности. Поглощение цинка из метионина цинка и оксида цинка было аналогичным при скармливании ягнятам с дефицитом цинка. Однако экскреция цинка с мочой, как правило, была ниже у ягнят, которых кормили метионином цинка, что приводило к более высокой задержке цинка. Поглощение цинка из некоторых органических источников цинка, по-видимому, выше, чем из неорганического цинка при добавлении в высоких концентрациях. Ягнята, получавшие 360 мг цинка/кг рациона из лизина цинка, имели гораздо более высокие концентрации цинка в почках, печени и поджелудочной железе, чем ягнята, получавшие сульфат цинка, оксид цинка или метионин цинка. Концентрация цинка в печени и плазме крови также была выше у телят, которым добавляли 300 мг цинка/кг рациона из комбинации лизина цинка и метионина цинка, чем у телят, которым добавляли оксид цинка. Более высокие концентрации цинка в тканях также наблюдались у телят и ягнят, которым скармливали высокие концентрации протеината цинка по сравнению с концентрациями цинка, наблюдаемыми у животных, которым добавляли сульфат цинка [155, 125].

Таким образом, анализируя представленные литературные данные по использованию минеральных добавок в кормлении овец, необходимо отметить то, что на сегодняшний день, разработка недорогих отечественных минеральных комплексов, по-прежнему остается острой проблемой. Следовательно, исследования, направленные на комплексное изучение

эффективности использования гранулированных минеральных комплексов в кормлении овец, а в частности, откармливаемых на мясо молодых баранчиков является актуальным.

## 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.

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).

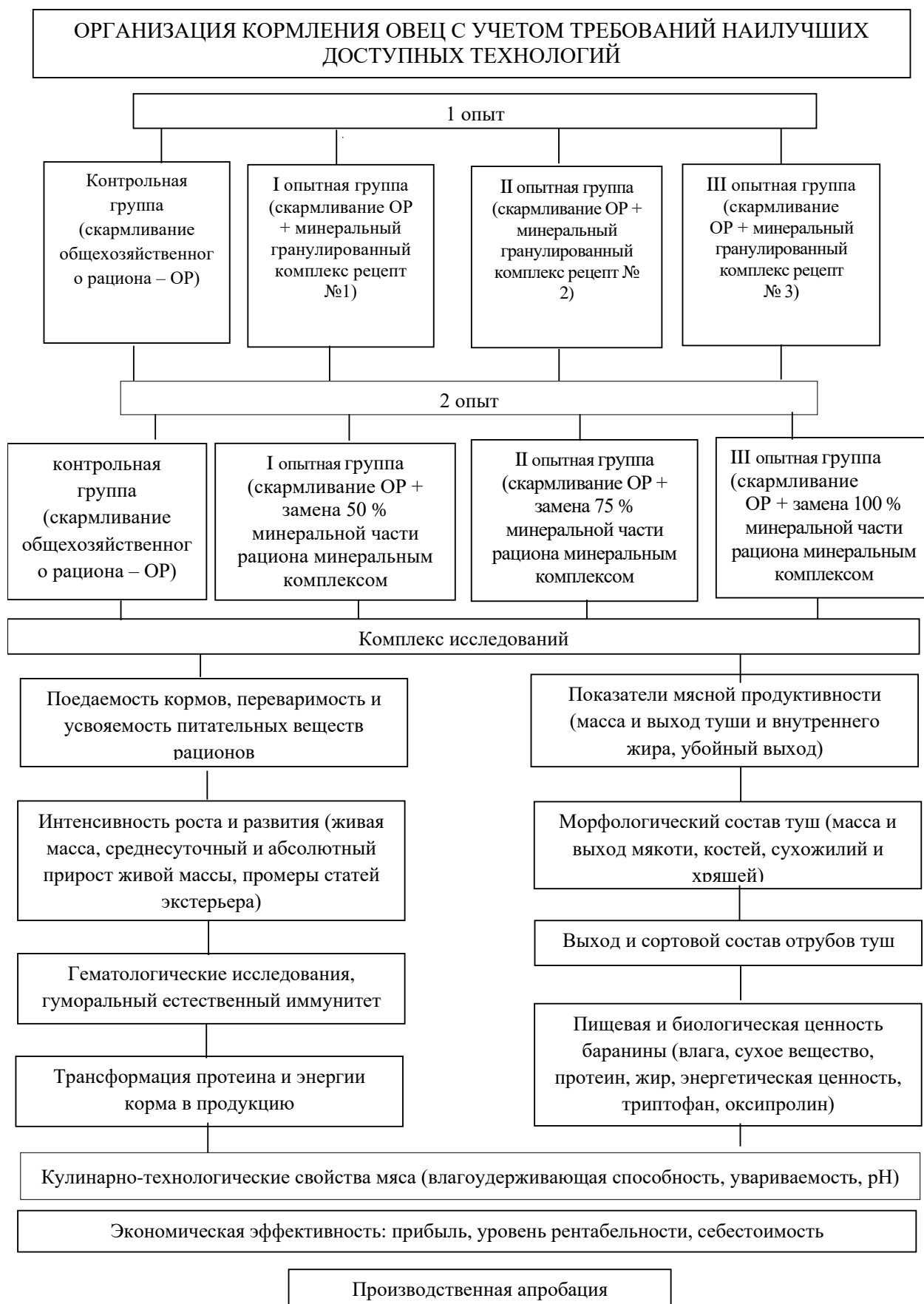


Рисунок 1 – Схема проведения опыта



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 опытными 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 Къельдалю 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 Волонинской-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 собственных 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.

Таким образом, использование гранулированных минеральных комплексов позволит заменить импортные дорогостоящие минеральные добавки, снизить общую стоимость кормов, которые играют важную роль в

создании сбалансированного рациона, а также уменьшат дефицит минеральных веществ, необходимых для полноценного развития сельскохозяйственных животных и будут способствовать повышению их продуктивности.

### **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 (таблица 2). 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.

Таблица 2 - Хозяйственный рацион кормления баранчиков в возрасте 4-8 месяцев

В рационе содержится:		
ЭЖЕ	1,16	1,36
Обменная энергия, МДЖ	11,6	13,6
Сухое вещества, кг	1,1	1,3
Сырой протеин, г	170	190
Переваримый протеин, г	120	132
Сырая клетчатка, г	122	195
Соль поваренная, г	10	12
Кальций, г	6,0	6,6
Фосфор, г	4,5	4,9
Магний, г	0,7	0,95
Сера, г	3,5	3,9
Железо, мг	45	50
Медь, мг	9	10,2
Цинк, мг	36	40
Кобальт, мг	0,45	0,46
Марганец, мг	45	50
Йод, мг	0,4	0,5
Каротин, мг	8	10
Витамин Д, МЕ	400	400
Лизин, г	7,5	8,4
Метионин+цистин	6,6	7,4

Исследования показали, что скармливание баранчикам с рационом минерального гранулированного балансирующего комплекса привело к повышению поедаемости пастбищных кормов. При этом более высокая поедаемость кормов отмечена у баранчиков I опытной группы, в состав рациона которых вводили комплекс, составленный по рецепту № 1.

Поедаемость травы пастбищной у животных контрольной группы составила 94,5, 97,8, 97,1 и 96,4 %. Контроль поедаемости кормов проводился на основании учёта продуктивности пастбищ до стравливания и после.

Состав комбикорма для овец приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Комбикорм для молодняка овец, %

Компоненты	Для контрольной группы	Для опытных групп (I, II и III)
Ячмень	50	50
Овёс	8	8
Пшеница	10	10
Отруби пшеничные	5	5

Продолжение таблицы 3		
Шрот соевый	24	24
Фосфат обесфторенный	0,5	-
Мел кормовой	1	-
Соль поваренная	0,5	-
Премикс	1	-
Минеральный балансирующий комплекс	-	3,0
В комбикорме содержится:		
ЭЖЕ	1,10	1,10
Обменная энергия, Мдж	11,0	11,0
Сухое вещество, г	922	922
Сырой протеин, г	190	198
Переваримый протеин, г	158	162
Сырая клетчатки, г	64	64
Кальций, г	7,7	7,9
Фосфор, г	7,3	7,4
Сера. мг	4,7	4,5

### 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.

В рационе баранчиков контрольной опытных групп содержалось 3,000 кг травы злаково-разнотравной, 0,35 кг комбикорма.

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

Поедаемость травы-разнотравной по контрольной, I, II и III опытным группам была равна, соответственно, 95,9; 98,1; 97,6 % и 97,1 %, концкорма поедались баранчиками без остатка.

В связи с разной фактической поедаемостью кормов, потребление питательных веществ рационов баранчиками по группам значительно варьировало. Потребление питательных веществ было более высоким у баранчиков опытных групп. Потребление сухого вещества у животных I, II и



III опытных групп было больше, чем в контрольной, на 2,29; 1,77 и 1,25 %, органического вещества – на 2,70; 2,28 и 2,09 %, сырого протеина – на 2,33; 1,77 и 1,26 %, сырого жира – на 4,71; 2,35 и 1,34%, БЭВ – на 2,47; 1,59 и 1,42% (таблица 4).

В процессе исследований мы изучили переваримость питательных веществ рационов у животных.

Таблица 4 – Потребление питательных веществ в среднем за сутки, г (на 1 голову) ( $M \pm m$ ) (n=3)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Сухое вещество	1246,79 ± 31,28	1275,30 ± 28,41	1268,86 ± 30,35	1262,33 ± 27,57
Органическое вещество	1145,80 ± 30,84	1176,75 ± 29,61	1171,97 ± 29,90	1169,80 ± 32,40
Сырой протеин	182,2 ± 5,16	186,46 ± 5,83	185,44 ± 5,24	184,50 ± 4,61
Сырой жир	36,52 ± 0,48	38,24 ± 0,54	37,38 ± 0,37	37,01 ± 0,48
Сырая клетчатка	187,00 ± 4,17	191,39 ± 3,82	190,30 ± 5,05	189,34 ± 4,61
БЭВ	709,42 ± 21,46	726,92 ± 19,81	720,71 ± 16,48	719,53 ± 18,36

Здесь и далее \* P > 0,95, \*\* P > 0,99, \*\*\*P > 0,999

Нами установлено, что баранчики опытных групп лучше, чем их аналоги из контрольной группы, переваривали питательные вещества рационов. Установлено, что баранчики I, II и III опытных групп по отношению к контрольной переваривали сухого вещества больше на 2,29; 1,77 и 1,25 %, органического вещества – на 2,70; 2,28 и 2,09 %, сырого протеина – на 2,33; 1,76 и 2,43 %, сырой клетчатки – на 4,22; 2,85 и 1,65 %, БЭВ – на 4,90; 3,67 и 2,96 % (таблица 5).

Таблица 5 – Переварено питательных веществ в среднем за сутки, г (на 1 голову) ( $M \pm m$ ) (n=3)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Сухое вещество	846,69 ± 38,61	879,23 ± 34,48	869,17 ± 27,14	859,90 ± 29,35
Органическое вещество	792,21 ± 35,86	836,55 ± 41,60	831,39 ± 36,70	827,39 ± 41,97
Сырой протеин	131,39 ± 4,1	136,60 ± 3,9	135,52 ± 4,4	134,59 ± 3,7
Сырой жир	24,83 ± 0,61	26,32 ± 0,52	25,62 ± 0,47	25,19 ± 0,33
Сырая клетчатка	108,10 ± 4,70	112,67 ± 5,34	111,19 ± 3,86	109,89 ± 4,06
БЭВ	519,29 ± 7,64	544,75 ± 6,32	538,37 ± 6,88	534,68 ± 7,13

Расчеты показали, что у баранчиков опытных групп коэффициенты переваримости изучаемых питательных веществ были более высокими, чем у аналогов из контрольной (таблица 6).

Таблица 6 – 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

Коэффициент переваримости «сухого вещества» в контрольной группе составил 67,91 %, в I опытной – 68,94 %, что было выше на 1,03 % при сравнении с группой аналогов «контрольная», во II опытной группе – 68,50 %, превзойдя контрольную группу по изучаемому показателю на 0,59 %, в III опытной группе – 68,12 %, что было больше, чем в контрольной группе на 0,21 %.

Показатель «коэффициент переваримости органического вещества» был выше в опытных группах при сравнении с контрольной на 1,59-1,95 %, составив при этом, 71,09 % у животных I опытной группы, 70,94 % во II опытной группе, 70,72 % в III опытной группе.

По показателю «коэффициент переваримости сырого протеина» было отмечено наибольшее (относительно контрольной группы) повышение в I опытной группе, рацион которой включал минеральный гранулированный балансирующий комплекс взамен минеральной части рациона по рецепту № 1, что составило 73,26 % в данной группе против 72,11 % в группе контрольная (разница с контролем 1,15 %).

Использование минерального гранулированного балансирующего комплекса, производимого Филиалом «Азот» АО «ОХК «УРАЛХИМ», оказало благоприятное воздействие на увеличение показателя «коэффициент

переваримости сырого жира» на 0,86 % в I опытной группе, на 0,56 % во II опытной группе, и на 0,09 % у животных из группы III опытная.

«Коэффициент переваримости сырой клетчатки» в контрольной группе составил 57,81 %, в I опытной, в рационе которой была произведена замена минеральной части на минеральный гранулированный балансирующий комплекс, разработанный по рецепту № 1 – 58,90 %, что превзошло показатель группы «контрольная» на 1,09 %, во II опытной группе, где применяли минеральный комплекс рецепт №2 – 58,43 %, что было выше относительно контрольной группы на 0,62 %, в III опытной группе, минеральная часть рациона которой была заменена на балансирующий комплекс по рецепту №3, - 58,04 %, что выше относительно контрольной группы на 0,23 %.

Показатель «коэффициент переваримости БЭВ» составил в контрольной группе 73,20 %, в I опытной – 74,94 %, во II опытной -74,70 %, в III опытной – 74,30 %. Разница с контролем в пользу опытных групп, минеральная часть рациона которых была заменена на гранулированный минеральный балансирующий комплекс, разработанный по рецепту №1, №2 и №3, была, соответственно, 1,74 %, 1,50 %, 1,11 %.

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.

Азотистый баланс представляет собой сумму поступления и потери азота из различных частей тела, и что животное может иметь положительный баланс азота и при этом истощать некоторые лабильные запасы белка. Интерпретация

баланса имеет большее значение, поскольку оценивается множество задействованных переменных.

В процессе изучения белкового обмена нами установлено, что больше азота приняли животные опытных групп. Баранчики I, II и III опытных групп азота потребляли больше по отношению к аналогам из контрольной группы соответственно на 2,33; 1,61 и 1,27 % (таблица 7).

Таблица 7 – 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 приятного	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.

Так, результаты проведенных исследований указывают на то, что отложено в теле баранчиков азота составило 4,91 г в группе «контрольная» в группе I опытная – 5,36 г, что было выше контроля на 9,16 %, в группе II опытная – 5,22, г, и было больше контрольных аналогов на 6,31 %, в III опытной группе – 5,16 г, превзойдя контрольные аналоги на 5,09 %.

При этом баланс азота в организме баранчиков во всех группах был положительным. Наибольшее количество азота было отложено в организме баранчиков опытных групп. Так, в организме баранчиков I, II и III опытных групп было депонировалось азота больше по отношению к аналогам из контрольной группы на 9,16; 6,31 и 5,09 %.

Усвояемость азота у баранчиков I, II и III опытных групп была выше по отношению к контрольной от принятого на 1,12; 0,79 и 0,63 %, от переваренного – на 1,18; 0,73 и 0,61 %.

Таким образом, введение в рацион баранчиков, выращиваемых на мясо, минеральной гранулированной балансирующей добавки оказало положительное влияние на баланс азота. Наиболее высокий коэффициент использования азота установлен у баранчиков, потреблявших минеральную гранулированную балансирующую добавку, изготовленную по рецепту №1, производимой Филиалом «Азот» АО «ОХК «УРАЛХИМ».

### **3.2.3 Гематологические показатели баранчиков**

Определение профиля показателей крови используется для оценки индивидуального состояния здоровья и мониторинга состояния питания и метаболизма животных. Однако, уровни показателей крови зависит от многих факторов, таких как пол, порода, возраст, стресс, диета, уровень молочной продуктивности, обращение с животными, климат, физиологический статус (лактация, беременность, репродуктивный статус) и лабораторная методология.

Для правильной интерпретации метаболических профилей необходимо сравнить их с эталонными значениями, подходящими для региона и породы, в частности.

Гематология становится важным инструментом диагностики и управления в ветеринарной медицине во всем мире. Картина крови животного дает возможность клинически исследовать наличие различных метаболитов и других компонентов, и это играет важную роль в оценке физиологических, пищевых и патологических изменений для интерпретации гематологических данных.

Правильно, результаты, полученные в лаборатории, необходимо сравнивать с нормальными эталонными значениями клинических животных.

Известно, что множество факторов, таких как вид, порода, пол, возраст, питание, болезни, стресс, физические упражнения, транспорт и сезонные колебания могут повлиять на профиль этих значений. Некоторые различия в результатах также могут возникать из-за качества различных реагентов, аналитических протоколов и инструментов, используемых в различных лабораториях.

За период опыта по I опытной группе количество эритроцитов в крови баранчиков повысилось на 15,05, II – на 9,66 и III – 6,52%, гемоглобина – на 7,96, 6,99 и 6,55% (таблица 8).

Таблица 8 – 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

Так, по содержанию эритроцитов в крови баранчиков I, II и III опытных групп превосходили своих аналогов из контрольной группы на  $1,12 \cdot 10^{12}/л$  или 12,81 %;  $0,68 \cdot 10^{12}/л$  или 7,55 и  $0,57 \cdot 10^{12} /л$  или 6,52 %, по количеству гемоглобина – соответственно на 2,90 г/л или 2,79 %; 2,03 г/л или 1,96 % и 1,56 г/л или 1,50 %. Содержание лейкоцитов в крови животных, увеличилось незначительно – на 0,21; 0,05 и 0,29 %.

В то же время следует отметить, что изменения в содержании форменных элементов и гемоглобина крови не выходили за пределы физиологической нормы и были обусловлены усилением напряжения физиологических функций в организме растущего молодняка.

Анализ результатов исследований, полученных нами, свидетельствует об определенных различиях как по содержанию общего белка сыворотки крови, так и отдельных его фракций.

Содержание альбуминов в сыворотке крови так же, как и общего белка, связано с продуктивностью животных. Анализ результатов наших исследований показал, что животные, в крови которых содержалось больше альбуминов, отличались от аналогов более высокой продуктивностью.

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

В сыворотке крови животных I, II и III опытных групп содержание общего белка было выше по отношению к аналогам контрольной группы, соответственно, на 4,93, 2,81 и 2,49 %, альбуминов – на 8,20, 5,24 и 4,04 %, глобулинов – на 2,54, 1,04 и 1,64 % (таблица 9).

Таблица 9 – 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 ± 0,16	62,71 ± 0,29	62,47 ± 0,18	62,60 ± 0,17	59-78
Альбумины	26,34 ± 0,13	26,52 ± 0,17	26,64 ± 0,11	26,49 ± 0,12	26-37
Глобулины	36,25 ± 0,18	36,19 ± 0,23	35,83 ± 0,13	36,11 ± 0,20	36-50
В конце опыта (возраст 8 мес.)					
Общий белок	63,24 ± 0,07	65,36 ± 0,09***	65,02 ± 0,10***	64,82 ± 0,008***	59-78
Альбумины	26,71 ± 0,10	28,90 ± 0,12***	28,11 ± 0,09**	27,79 ± 0,12**	26-37
Глобулины	36,53 ± 0,13	37,46 ± 0,14*	36,91 ± 0,11	37,05 ± 0,09*	36-50

За 4-месячный период количество общего белка по отношению к постановочным показателям увеличилось в сыворотке крови баранчиков I опытной группы на 5,82, II – на 4,08 и III – на 2,22 %, альбуминов – соответственно на 8,97, 5,51 и 4,30 %, глобулинов – на 3,51, 3,01 и 2,55 %.

Следовательно, скормливание минеральной гранулированной балансирующей добавки привело к улучшению белкового состава сыворотки крови.

Наиболее высокий эффект был получен при скормливании животным минеральной добавки, изготовленной по рецепту №1.

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 10).

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

Фосфора содержалось в сыворотке крови баранчиков опытных групп больше, чем в контрольной, соответственно на 2,22; 1,74 и 0,42 %. Магния в крови баранчиков I, II и III опытных групп содержалось больше, чем у аналогов из контрольной на 19,62; 10,53 и 7,65 %, калия соответственно на 0,92, 0,43 и 0,11%. Аналогичная тенденция установлена и по содержанию в крови баранчиков натрия и серы.

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.

Изучаются различные продуктивные признаки, касающиеся возраста, времени года, содержания, питания, показателей телосложения и типа рождения.

При постановке на опыт живая масса баранчиков в возрасте 4-х мес. была практически одинаковой (24,96-25,12 кг) (таблица 11).

Таблица 11 – 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 уже в возрасте 5 месяцев наблюдалась тенденция более высокой живой массы у баранчиков опытных групп. В возрасте 6 мес. живая масса баранчиков опытных групп была больше, чем в контрольной, на 1,36 г или 4,13 %; 0,70 г или 2,12 % и 0,62 г или 1,15 %.

При достижении возраста 7 мес. баранчики I, II и III опытных групп превосходили по живой массе аналогов из контрольной группы соответственно на 1,79 кг или 4,89 %; 0,63 кг или 1,72 % и 0,57 кг или 1,56 %, 8 мес. – на 2,74 кг или 6,93%; 1,26 кг или 3,19 % и 0,72 кг или 1,82 %.

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 (таблица12).

В процессе исследований установлено, что с возрастом баранчиков во всех группах, начиная с 6 по 8 месяц, 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.

Таблица 12 – Абсолютный прирост живой массы, кг ( $M \pm m$ ) (n=10)

Возраст, мес.	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
4 – 5	3,18 ± 0,09	4,13 ± 0,08***	3,98 ± 0,06***	3,78 ± 0,08***
5 – 6	4,60 ± 0,07	5,15 ± 0,09***	4,64 ± 0,10	4,56 ± 0,09
6 – 7	3,62 ± 0,11	4,15 ± 0,08**	3,65 ± 0,07	3,91 ± 0,12
7 – 8	3,02 ± 0,10	3,87 ± 0,06***	3,55 ± 0,06**	3,07 ± 0,04
4 - 8	14,42 ± 0,15	17,30 ± 0,20***	15,76 ± 0,16***	15,30 ± 0,19**

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 (таблица13).

Таблица 13 – Среднесуточный прирост живой массы баранчиков, г ( $M \pm m$ ) (n=10)

Возрастной период, мес.	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
4 – 5	106,04 ± 1,52	137,67 ± 1,84***	132,67 ± 1,90***	126,00 ± 1,63***
5 – 6	153,33 ± 1,80	171,66 ± 1,97***	154,66 ± 2,03	152,00 ± 1,69
6 – 7	120,67 ± 2,03	138,33 ± 1,98***	121,67 ± 2,19	130,33 ± 1,63**
7 – 8	100,66 ± 1,98	129,00 ± 1,74***	118,33 ± 1,60***	102,33 ± 1,85
4 - 8	120,17 ± 2,04	144,16 ± 1,90***	131,33 ± 2,13**	127,50 ± 2,44*

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. За учетный период баранчики опытных групп превосходили своих аналогов из контрольной группы по относительной скорости роста.

Относительная скорость роста в возрастной период 4-5 месяцев в контрольной группе животных составила 11,91 %, в I опытной – 15,27 %, во II опытной – 14,52 %, в III опытной – 14,01 %. Разница с контролем в пользу животных опытных групп была, соответственно, 3,36 %, 2,61 % и 2,10 %.

Следует отметить, что у баранчиков I опытной группы относительная скорость роста была выше, чем у аналогов из контрольной, II и III опытных групп в возрастной период с 5 по 7 месяц выращивания (таблица 14).

Таблица 14 – Показатели относительной скорости роста животных, %

Возрастной период, мес.	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
4 – 5	11,91	15,27	14,52	14,01
5 – 6	15,03	16,25	14,83	14,71
6 – 7	10,70	11,42	10,30	11,10
7 – 8	7,67	9,59	9,10	7,93
4 - 8	44,60	51,44	47,87	46,92

В период с 7 по 8 месяц выращивания баранчиков, их относительная скорость роста составила 7,67 % в контрольной группе, 9,59 % в I опытной группе, 9,10 % во II опытной группе и 7,93 % в III опытной группе, что было выше относительно контроля на 1,92 % в I опытной, 1,43 % во II опытной группе и 0,26 % в III опытной группе.

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**

Современные рыночные условия требуют конкурентоспособное овцеводство, требующее специализированной мясной продукции высокого качества. Овечье мясо является наиболее дорогим мясом в развитых странах. Его потребление зависит от культурных факторов и имеет тенденцию к увеличению роста населения и доходов.

Сегодня существует острая потребность в высокопроизводительном мясе молодняка овец и безопасной баранины высокого качества. Мировой спрос на баранину очень высок как с точки зрения пищевой ценности, и коммерческих условиях. Таким образом, производство баранины является приоритетным в России и за рубежом.

Туша овцы определяется как «первичная единица мяса, полученная в результате убоя, кровотечения, снятия кожи, потрошения и удаления головы, половых органов, органов и конечностей на уровне пястного сустава и плюсневой кости» в соответствии с российскими правительственными стандартами.

Основными критериями, используемыми для оценки качества туши, являются теплый и холодный вес туши, поскольку они влияют на другие важные параметры, такие как содержание жира, конфигурация туши и вес различных отрубов [112]. Содержание жира имеет важное значение, учитывая его влияние на цену туши [152]. Некоторые из измерений по этому критерию включают толщину дорсального жира, вес почечного тазового жира и визуальную оценку содержания жира в туше. Другой переменной,

используемой в качестве общего показателя качества туши, является ее конформация, которая включает в себя визуальную оценку и объективные измерения, такие как ширина и глубина грудной клетки, длина ног, ширина крестца.

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 %.

Таблица 15 – Результаты контрольного убоя животных ( $M \pm m$ ) (n=3)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Предубойная масса, кг	37,62 ± 0,26	41,10 ± 0,30**	39,15 ± 0,24*	38,69 ± 0,19*
Масса парной туши, кг	15,50 ± 0,18	17,54 ± 0,16**	16,52 ± 0,21*	16,21 ± 0,19
Выход туши, %	41,20	42,68	42,20	41,90
Масса внутреннего жира-сырца, кг	1,27 ± 0,03	1,59 ± 0,02**	1,48 ± 0,03*	1,40 ± 0,02
Выход внутреннего жира, %	3,38	3,86	3,78	3,62
Убойная масса, кг	16,77 ± 0,28	19,13 ± 0,21**	18,00 ± 0,25*	17,61 ± 0,31
Убойный выход, %	44,58	46,54	45,98	45,52

Адекватное питание является основным принципом кормления животных, который способствует повышению производительности. Диеты должны быть дифференцированы по схемам производства и запланированной продуктивности.

Рациональное питание является одним из важнейших показателей, что обеспечивает нормальное физиологическое состояние, высокую продуктивность и рентабельность производства.

Питание усилено кормовыми добавками, богатыми биоактивными веществами – наиболее рациональный способ получения недорогой и качественной продукция

Кормовые добавки улучшают состояние животных, продуктивность, активизируют метаболические процессы пищеварения и в конечном итоге направленные сделать овцеводство рентабельным [9, 10].

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 % (таблица 15).

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 %.

В абсолютных величинах превосходство по массе мякоти, полученной при обвалке туш баранчиков опытных групп, составило по отношению к контрольной 1,77, 0,96 и 0,71 кг. Выход костей был больше у баранчиков контрольной группы.

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

Таблица 16 – Результаты обвалки туш баранчиков ( $M \pm m$ ) (n=3)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Масса охлажденной туши, кг	15,04 ± 0,17	17,00 ± 0,16* *	16,07 ± 0,20*	15,78 ± 0,18
Мякоть, кг	11,46 ± 0,22	13,23 ± 0,17* *	12,42 ± 0,21	12,17 ± 0,19
Выход мякоти, %	76,20	77,82	77,39	77,12
Кости и сухожилия, кг	3,58 ± 0,06	3,77 ± 0,09	3,65 ± 0,07	3,61 ± 0,10

Продолжение таблицы 16				
Выход костей и сухожилий %	23,80	22,18	22,71	22,87
Коэффициент мясности	3,20 ± 0,01	3,51 ± 0,02** *	3,40 ± 0,01** *	3,37 ± 0,02**
Площадь мышечного глазка, см <sup>2</sup>	13,72 ± 0,57	15,06 ± 0,42	14,88 ± 0,38	14,52 ± 0,41

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 % (таблица 16).

### 3.2.6 Химический состав и энергетическая ценность мяса

Постоянно растущий спрос на мясо овец заставляет производителей улучшать производственные показатели живых животных (т. е. темпы роста и конверсию корма).

В связи с этим изучение качественного состава мяса баранчиков, выращенных с использованием минеральной гранулированной добавки, выработанной по разным рецептам № 1,2,3,4.

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 % (таблица 17).

Таблица 17 – Химический состав средней пробы мяса, % ( $M \pm m$ ) (n=3)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Влага	65,79 ± 0,22	62,85 ± 0,17**	63,98 ± 0,13**	64,57 ± 0,47
Сухое вещество	34,21 ± 0,22	37,15 ± 0,17**	36,02 ± 0,13**	35,43 ± 0,16*
Жир	15,46 ± 0,08	17,08 ± 0,06***	16,39 ± 0,11**	16,15 ± 0,09*
Белок	17,81 ± 0,10	18,98 ± 0,08**	18,61 ± 0,09**	18,28 ± 0,07*
Зола	0,94 ± 0,03	1,09 ± 0,07	1,02 ± 0,03	1,00 ± 0,05
Синтезировано в туше 1 баранчика, кг:				
сухого вещества	3,92 ± 0,05	4,91 ± 0,04***	4,47 ± 0,05**	4,31 ± 0,03**
жира	1,77 ± 0,02	2,26 ± 0,02***	2,04 ± 0,03**	1,96 ± 0,02**
белка	2,04 ± 0,01	2,51 ± 0,02***	2,31 ± 0,02**	2,22 ± 0,01**

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% (таблица 18).

Таблица 18 – Содержание триптофана и оксипролина в мясе баранчиков  
( $M \pm m$ ) (n=3)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Триптофан, мг%	311,56 ± 3,68	343,81 ± 2,82**	332,87 ± 3,11*	327,44 ± 2,96*
Оксипролин, мг%	109,54 ± 1,32	102,94 ± 1,06*	104,60 ± 1,10	106,03 ± 1,39
БКП	2,84	3,34	3,18	3,09

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 1,0 5%. 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.

Таблица 19 – Технологические качества мяса баранчиков ( $M \pm m$ ) ( $n=3$ )

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Влагоудерживающая способность, %	$54,06 \pm 0,38$	$55,81 \pm 0,40$	$55,48 \pm 0,29$	$55,11 \pm 0,34$
Увариваемость, %	$37,61 \pm 0,24$	$36,50 \pm 0,19^*$	$36,92 \pm 0,25$	$37,08 \pm 0,28$
pH	$6,49 \pm 0,01$	$6,58 \pm 0,02^*$	$6,56 \pm 0,01^*$	$6,53 \pm 0,02$
КТП	1,44	1,53	1,50	1,49

Через 48 часов после убоя определяли водоудерживающую способность как процент свободной воды после прессования фильтровальной бумаги Грау-Хамма.

В процессе исследований установлены различия не только по химическому и биохимическому составам мяса отдельных отрубов, но и по технологическим свойствам.

Немаловажное значение при реализации мяса имеют его органолептические характеристики и главным образом вкусовые. 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 (таблица 20).

Таблица 20 – Показатели дегустационной оценки мяса и бульона (балл)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Мясо жареное	4,63	4,72	4,60	4,60
Мясо вареное	4,41	4,50	4,43	4,48
Бульон	4,60	4,72	4,68	4,68
В среднем	4,55	4,64	4,57	4,58

Наиболее высокую оценку (4,72 балла) получил бульон, приготовленный из мяса баранчиков I опытной группы, получавших с рационом минеральную добавку выработанную по рецепту №1. Относительно низкую оценку получил бульон из мяса баранчиков контрольной группы.

По результатам дегустации жареного мяса наивысшую оценку (4,72 балла) получили животные I опытной группы и низкую – сверстники из II и III опытных групп (4,60 и 4,60 балла) и контрольной групп (4,38 и 4,57 балла). Наиболее низкую оценку мяса варёного получили баранчики контрольной группы (4,41 балла).

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.

### **3.2.9 Химико-технологические показатели жировой ткани**

В связи с этим мы изучили химический состав и физические свойства жировой ткани в теле баранчиков волгоградской мясо-шерстной породы при введении в их рацион минеральной гранулированной балансирующей добавки.

Исследования показали, что у баранчиков в зависимости от вида потребляемых ими кормовых добавок изменились химико-физические показатели жировой ткани.

При этом установлено, что наиболее значительное количество сухого вещества содержалось в околопочечной жировой ткани баранчиков I опытной группы. Баранчики I опытной группы превосходили своих аналогов из контрольной группы по содержанию сухого вещества в околопочечной жировой ткани на 0,7; 0,4 и 0,5 %.

В жире-сырце животных опытных групп жира содержалось меньше, чем у аналогов контрольной группы, соответственно, в подкожном – на 0,2; 0,3 и 0,4 %.

Содержание белка в жире-сырце было выше у баранчиков опытных групп. Наиболее высоким его содержанием отличались баранчики, потреблявшие с рационом минеральную добавку, выработанную по рецепту №1 (таблица 21).

Пищевая ценность жира во многом связана с его химико-физическими свойствами. Жировая ткань, имеющая низкую температуру плавления и высокое йодное число, считается наиболее ценной.

Таблица 21 – Химический состав околопочечной жировой ткани баранчиков  
( $M \pm m$ ) (n=3)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Влага	15,5 ± 0,19	14,8 ± 0,20	15,2 ± 0,22	15,3 ± 0,16
Сухое вещество	84,5 ± 0,19	85,2 ± 0,20	84,8 ± 0,22	84,7 ± 0,16
Жир	79,7 ± 0,94	79,5 ± 0,85	79,4 ± 0,91	79,3 ± 0,84
Белок	4,1 ± 0,10	4,8 ± 0,06**	4,6 ± 0,07*	4,6 ± 0,06*
Зола	0,7 ± 0,04	0,9 ± 0,03*	0,8 ± 0,04	0,8 ± 0,03

Необходимо отметить, что наименее низкой температурой плавления характеризовалась жировая ткань баранчиков контрольной группы.

В процессе исследований выявлено, что температура плавления жировой ткани баранчиков опытных групп была выше, чем у аналогов контрольной, на 0,8, 0,7 и 0,6 °С. Йодное число было выше в жировой ткани баранчиков контрольной группы на 0,4; 0,5 и 0,5, а кислотное число - на 0,5, 0,5 и 0,4 (таблица 22).

Таблица 22 – Химико-физические свойства околопочечного жира-сырца  
( $M \pm m$ ) (n=3)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Температура плавления, °С	46,9 ± 0,25	47,1 ± 0,19	47,6 ± 0,17	46,5 ± 0,23
Йодное число	34,2 ± 0,12	33,6 ± 0,21	33,7 ± 0,25	33,7 ± 0,12
Кислотное число	9,1 ± 0,04	8,6 ± 0,07**	8,6 ± 0,06**	8,7 ± 0,06*

Следовательно, наиболее высокими химико-технологическими качествами характеризовался жир-сырец, полученный от баранчиков контрольной 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 подопытной 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 23).

Таблица 23 – 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

Однако себестоимость 1 кг прироста живой массы по I, II и III опытным группам была ниже по отношению к аналогам контрольной группы на 8,06 и 4,47 и 3,08 руб.

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).

Таблица 24 – Хозяйственный рацион кормления баранчиков в возрасте 4-8 месяцев

Показатели	Возраст (месяц)	
	4-6	6-8
Трава пастбищная разнотравная, кг	2,500	3,000
Комбикорм, кг	0,300	0,350
Соль, г		
В рационе содержится:		
ЭКЕ	1,16	1,36
Обменная энергия, МДЖ	11,6	13,6
Сухое вещества, кг	1,1	1,3
Сырой протеин, г	170	190
Переваримый протеин, г	120	132
Сырая клетчатка, г	122	195
Соль поваренная, г	10	12
Кальций, г	6,0	6,8
Фосфор, г	4,5	4,9
Магний, г	0,7	1,0
Сера, г	3,5	3,9

Продолжение таблицы 24		
Железо, мг	45	50
Медь, мг	9	10,2
Цинк, мг	36	40
Кобальт, мг	0,45	0,46
Марганец, мг	45	50
Йод, мг	0,4	0,5
Каротин, мг	8	10
Витамин Д, МЕ	400	400
Лизин, г	7,5	8,4
Метионин+цистин	6,6	7,4

В рационах баранчиков контрольной и опытных групп содержалось 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.

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

Исследования показали, что поедаемость пастбищной травы у молодняка опытной группы была выше, чем у аналогов контрольной группы на 2,6; 2,9 и 3,1%.

### **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. Поедаемость зеленой массы составили по контрольной группе 96,1%; I, II и III по 98,7; 99,0 и 99,2 %.

Разная фактическая поедаемость травы отразилась на потреблении питательных веществ рационов. Больше потребляли питательных веществ баранчики опытных групп (таблица 25).

Баранчики I, II и III опытных групп потребляли сухого вещества больше, чем в контрольной, на 1,73; 4,21 и 5,49%, органического вещества – на 2,28; 4,99 и 5,67%, сырого протеина – на 2,01; 2,92 и 4,22%, сырого жира – на 4,61; 7,61 и 8,34%, БЭВ – на 0,74; 3,51 и 4,62%.

Таблица 25 – Потребление питательных веществ в среднем за сутки, г (на 1 голову) ( $M \pm m$ ) (n=3)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Сухое вещество	1217,81 ± 18,71	1238,90 ± 21,60	1269,15 ± 22,90	1284,63 ± 19,36
Органическое вещество	1116,05 ± 21,80	1141,56 ± 20,54	1171,80 ± 19,60	1179,30 ± 17,67
Сырой протеин	179,94 ± 4,12	183,56 ± 3,88	185,20 ± 3,95	187,54 ± 4,63
Сырой жир	35,98 ± 0,51	37,64 ± 0,47	38,72 ± 0,39*	38,98 ± 0,49*
Сырая клетчатка	185,67 ± 4,03	187,84 ± 3,96	188,87 ± 4,26	192,05 ± 4,26
БЭВ	697,34 ± 15,90	702,51 ± 14,75	721,83 ± 16,02	729,56 ± 15,34

Было выявлено, что баранчики опытных групп лучше, чем их аналоги из контрольной группы, переваривали питательные вещества рационов.

Так особи I, II и III опытных групп по отношению к контрольной переваривали сухого вещества больше на 3,73; 6,17 и 7,93 %, органического вещества 4,63; 7,82 и 8,91%, сырого протеина – на 2,53; 4,18 и 5,79%, сырой клетчатки – на 2,43; 3,24 и 3,44%, БЭВ – на 1,58; 5,03 и 6,42% (таблица 26).

При этом у баранчиков опытных групп коэффициенты переваримости питательных веществ были выше по отношению к аналогам из контрольной группы.

Таблица 26 – Переварено питательных веществ в среднем за сутки, г (на 1 голову) ( $M \pm m$ ) (n=3)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Сухое вещество	826,16 ± 23,08	853,98 ± 18,67	877,11 ± 20,71	891,66 ± 18,75
Органическое вещество	770,41 ± 19,03	806,05 ± 19,50	830,69 ± 19,42	839,07 ± 16,31
Сырой протеин	129,38 ± 4,05	132,65 ± 3,72	134,79 ± 3,68	136,87 ± 4,17
Сырой жир	23,77 ± 0,54	25,26 ± 0,38	26,14 ± 0,32*	26,43 ± 0,40*
Сырая клетчатка	106,31 ± 3,98	108,89 ± 3,24	109,75 ± 4,16	112,89 ± 3,90
БЭВ	513,31 ± 14,12	521,40 ± 13,80	539,12 ± 15,67	546,30 ± 14,17



У баранчиков I, II и III опытных групп по отношению к аналогам из контрольной коэффициенты переваримости сухого вещества были выше на 1,09; 1,27 и 1,57 %, органического вещества – на 1,58; 1,86 и 2,12%, 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 % (таблица 27).

Таблица 27 – Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов, % ( $M \pm m$ ) (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 (таблица 28).

Таблица 28 – Среднесуточный баланс азота, г

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Принято с кормом	28,79	29,37	29,63	30,01
Выделено: с калом	8,09	8,15	8,06	8,11
с мочой	15,66	15,91	16,09	16,28
Всего	23,75	24,06	24,15	24,39
Отложено в теле	5,04	5,31	5,48	5,62
Усвоено, %:				
от приятного	17,51	18,08	18,49	18,72
от переваренного	23,22	25,02	25,41	25,66

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 % (таблица 29).

Таблица 29 – Среднесуточный баланс кальция, г ( $M \pm m$ ) (n=3)

Показатели	Группы			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Принято с кормом	6,22 ± 0,04	6,37 ± 0,07	6,48 ± 0,04*	6,64 ± 0,05**
Выведено с калом	2,50 ± 0,03	2,38 ± 0,05	2,36 ± 0,04	2,41 ± 0,03
Выведено с мочой	1,17 ± 0,02	1,19 ± 0,04	1,21 ± 0,05	1,24 ± 0,03
Выведено всего	3,67 ± 0,05	3,57 ± 0,03	3,57 ± 0,04	3,65 ± 0,04
Отложено в теле	2,55 ± 0,03	2,80 ± 0,02**	2,91 ± 0,04**	2,99 ± 0,03**
Усвоено от принятого, %	41,06 ± 0,17	44,00 ± 0,24**	44,90 ± 0,16***	45,18 ± 0,19***

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 (таблица 30).

Таблица 30 – Среднесуточный баланс фосфора, г ( $M \pm m$ ) (n=3)

Показатели	Группы			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Принято с кормом	4,18 ± 0,04	4,30 ± 0,03	4,51 ± 0,05*	4,78 ± 0,03**
Выведено с калом	1,86 ± 0,06	1,90 ± 0,04	1,97 ± 0,04	2,07 ± 0,06
Выведено с мочой	1,13 ± 0,05	1,16 ± 0,04	1,22 ± 0,05	1,30 ± 0,03
Выведено всего	2,99 ± 0,06	3,06 ± 0,03	3,19 ± 0,05	3,37 ± 0,04*
отложено в теле	1,19 ± 0,03	1,24 ± 0,04	1,32 ± 0,03	1,41 ± 0,02**
Усвоено от принятого, %	30,08 ± 0,27	32,41 ± 0,36*	32,84 ± 0,29**	33,11 ± 0,32**

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 31).

На протяжении всего периода откорма животные опытных групп превосходили по приросту живой массы сверстников из контрольной. Однако до 6 месячного возраста различия в живой массе по группам баранчиков были не достоверными. К концу опыта разница в приростах животных I, II и III опытных групп по сравнению с аналогами из контрольной группы составила 0,97, 1,54 и 1,93 кг.

Таблица 31 – 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 месяц 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 месяц, соответственно, на 8,67; 14,3 и 18,41.

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

Таблица 32 – Показатели абсолютного прироста живой массы животных, кг( $M \pm m$ ) (n=10)

Возрастной период, мес.	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
4-6	5,82 ± 0,14	6,05 ± 0,18	6,14 ± 0,16	6,18 ± 0,17
6-8	8,53 ± 0,16	9,27 ± 0,19*	9,75 ± 0,21***	10,10 ± 0,18***
4-8	14,35 ± 0,23	15,32 ± 0,25*	15,89 ± 0,23***	16,28 ± 0,19***

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 (таблица 33).

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 %.

Таблица 33 – Динамика среднесуточных приростов живой массы, г ( $M \pm m$ ) (n=10)

Возрастной период, мес.	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
4-6	97,16 ± 5,51	100,82 ± 5,34	102,33 ± 5,03	102,00 ± 5,34
6-8	142,17 ± 6,00	154,50 ± 6,23	162,45 ± 5,88*	168,33 ± 5,11**
4-8	119,58 ± 4,06	127,67 ± 4,03	132,42 ± 4,27*	135,67 ± 4,67*

Таким образом, более высокая интенсивность прироста живой массы за весь период выращивания у баранчиков опытных групп была выше, чем в контрольной: на 8,09 г или 6,76 % в I опытной группе, на 12,84 г или 10,74 % во II опытной группе и на 16,09 г или 13,45 % в III опытной группе.

Для более полного изучения особенностей роста подопытного молодняка овец мы рассчитали относительную скорость их роста (таблица 34).

Таблица 34 – Показатели относительного прироста живой массы баранчиков, %

Возрастной период, мес.	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
4-6	21,16	21,82	22,27	22,24
6-8	24,59	26,20	27,45	28,11
4-8	45,16	47,34	48,98	49,57

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 2,18; 3,82 и 4,41 %.

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 2,23 и 0,59 %.

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.

В процессе исследований установлено, что предубойная масса у животных опытных групп была выше, чем у аналогов контрольной группы, соответственно, на 1,28 кг или 3,42 % ( $P > 0,95$ ) и 1,62 кг или 4,33 % ( $P > 0,99$ ) и 2,07 кг или 5,53% ( $P > 0,99$ ). Среди опытных групп наиболее высокий показатель предубойной массы был у баранчиков III опытной группы. Они имели предубойную массу больше, чем их аналоги из I и II опытных группы, на 0,79 кг или 2,04 % ( $P > 0,95$ ) и 0,45 кг или 1,15%.

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 0,97 кг или 6,13 %; 1,24 кг или 7,84 % и 1,49 кг или 9,42%. Средняя масса туш баранчиков III опытной группы была больше, чем у их аналогов из I и II опытных групп, на 0,52 кг или 3,10 % и 0,25 кг или 1,46%. Выход туш был также выше у баранчиков опытных групп. Разница по отношению к контрольной группе в их пользу составила 1,09; 1,40 и 1,55 % (таблица 35).

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 группе составила 11,11; 22,78 и 27,78 %.

По убойному выходу превосходство установлено также у баранчиков опытных групп, соответственно, на 1,14; 1,50 и 1,66 %.

Следует отметить, что особи III опытной группы, потребляющие взамен минеральной части рациона 100% минерального гранулированного комплекса превышали аналогов из I и II опытных групп по данному показателю на 0,52 и 0,16%

Таблица 35 – Показатели убоя подопытного молодняка ( $M \pm m$ ) ( $n=3$ )

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Предубойная масса, кг	37,40 ± 0,23	38,68 ± 0,20*	39,02 ± 0,29*	39,47 ± 0,22**
Масса туши, кг	15,82 ± 0,18	16,79 ± 0,16*	17,06 ± 0,12*	17,31 ± 0,10**
Выход туши, %	42,31	43,40	43,71	43,86
Масса внутреннего жира-сырца, кг	0,180 ± 0,02	0,200 ± 0,01	0,221 ± 0,02	0,230 ± 0,02
Убойная масса, кг	16,00 ± 0,14	16,99 ± 0,21*	17,28 ± 0,10**	17,54 ± 0,12**
Убойный выход, %	42,78	43,92	44,28	44,44

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.

Таблица 36 – Результаты обвалки туш баранчиков ( $M \pm m$ ) ( $n=3$ )

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Масса охлажденной туши, кг	15,46 ± 0,18	16,38 ± 0,16*	16,72 ± 0,12*	17,02 ± 0,11**
Мякоть, кг	11,27 ± 0,15	12,22 ± 0,17*	12,51 ± 0,10**	12,78 ± 0,13**
Выход мякоти-мяса, %	72,9	74,6	74,8	75,1
Кости и сухожилия, кг	4,19 ± 0,07	4,16 ± 0,05	4,22 ± 0,06	4,29 ± 0,07
Выход костей и сухожилий, %	27,1	25,4	25,2	24,9
Коэффициент мясности	2,69 ± 0,03	2,94 ± 0,04*	2,96 ± 0,03**	2,98 ± 0,02**
Площадь мышечного глазка, см <sup>2</sup>	13,4 ± 0,41	14,1 ± 0,52	14,5 ± 0,48	14,6 ± 0,50



Таким образом, 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 % (таблица 37).

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 %.

Таблица 37 – Сортосостав отрубов туш баранчиков ( $M \pm m$ ) (n=3)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Масса охлажденной туши, кг	15,46 ± 0,18	16,38 ± 0,16*	16,73 ± 0,12* *	17,02 ± 0,11**
Масса отрубов I сорта, кг	14,16 ± 0,16	15,07 ± 0,13*	15,42 ± 0,11* *	15,70 ± 0,09**
Выход отрубов I сорта, %	91,8	92,0	92,2	92,3
Масса отруба II сорта, кг	1,30 ± 0,02	1,31 ± 0,04	1,31 ± 0,03	1,32 ± 0,02
Выход отрубов II сорта, %	8,2	8,0	7,8	7,7
Масса передней части туши, кг	8,02 ± 0,14	8,44 ± 0,11	8,58 ± 0,15	8,72 ± 0,12*
Выход передней части туши, %	51,9	51,5	51,3	51,1
Масса задней части туши, кг	7,44 ± 0,12	7,94 ± 0,10*	8,15 ± 0,14*	8,80 ± 0,10**
Выход задней части туши, %	48,1	48,5	48,7	48,9

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%.

Таблица 38 – Химический состав средней пробы мяса баранчиков, % ( $M \pm m$ )  
(n=3)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Влага	68,08 ± 0,29	65,67 ± 0,31*	65,24 ± 0,22**	64,90 ± 0,30**
Сухое вещество	31,92 ± 0,29	34,33 ± 0,25**	34,76 ± 0,30**	35,10 ± 0,21**
Жир	12,64 ± 0,21	13,78 ± 0,18*	13,96 ± 0,17*	14,18 ± 0,15**
Белок	18,26 ± 0,24	19,41 ± 0,16*	19,64 ± 0,23*	19,73 ± 0,18*
Зола	1,02 ± 0,05	1,14 ± 0,07	1,06 ± 0,03	1,19 ± 0,05
Синтезировано в туше 1 баранчика, кг:				
сухого вещества	3,60 ± 0,11	4,19 ± 0,12*	4,35 ± 0,10*	4,48 ± 0,13*
жира	1,42 ± 0,05	1,68 ± 0,07	1,75 ± 0,05*	1,81 ± 0,04**
белка	2,06 ± 0,07	2,37 ± 0,04*	2,46 ± 0,06*	2,52 ± 0,07*

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 сложившимися 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 39 – 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

Продолжение таблицы 39				
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.

### 3.4 Производственная апробация результатов исследований

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 (таблица 40).

Таблица 40 – Схема производственного опыта

Вариант кормления	Кол-во голов	Прод-ть опыта, дней	Различия в кормлении овец
базовый	100	120	Скармливание общехозяйственного рациона – ОР
новый	100	120	Скармливание ОР с заменой 100 % минеральной части рациона минеральным комплексом

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).

Таблица 41 – Результаты производственной апробации

Показатель	Вариант кормления	
	базовый	новый
Количество голов:		
в начале опыта	100	100
в конце опыта	97	98
Сохранность, %	97,00	98,00
Производственные затраты, руб.	13230	13758
Дополнительные затраты, руб.	-	528,00
Средняя масса туши охлажденной туши, кг	15,64	17,56
Валовой выход баранины, кг	1564,00	1756,00
Валовой доход, полученный от реализации баранины, руб.	187680,00	210720,00
Дополнительный доход от реализации баранины, руб.	-	2340,00
Экономический эффект, руб.	-	22512,00

Производственная апробация подтверждена. Это позволяет сделать вывод, что 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.

## ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Баранина является товаром мирового значения. Данный вид мяса получают из широкого спектра производственных систем, которые могут определять качество мышц, состав мяса и питательные характеристики, будучи богатыми несколькими витаминами, минералами и незаменимыми полиненасыщенными жирными кислотами.

Питание овец играет общую роль в улучшении качества употребления баранины и обеспечении их сохранения до потребления от фермы до стола потребителя путем переработки. Они применяют методы, которые используют наши знания о основополагающих принципах качества питания. [146].

Увеличение производства и потребления баранины в развитых и развивающихся странах способно существенно удовлетворить потребности человека в необходимом белке и других важных веществах. Ю. А. Колосов, И. В. Засемчук, М. Е. Маенко заявляют: «Баранина является одним из наиболее ценных видов мяса, т.к. в ее состав не просто входят полноценные белки, содержащие все незаменимые аминокислоты, витамины группы В, минеральные вещества, но и минимизированы негативные компоненты, например, холестерин» [52].

По мнению ряда учёных, «В настоящее время баранина - основной высокодоходный вид продукции практически во всех направлениях овцеводства. Поэтому одной из главных задач, определяющих повышение экономической эффективности отрасли, является увеличение производства мяса» [53, 24].

По данным ООН на сегодня население мира насчитывается около 7,7 млрд. человек и по прогнозу будет расти и достигнет к отметке 9,7 млрд. человек к 2050 году, а к концу столетия достигнет около 11 млрд.

Поэтому так важно сейчас применять новые технологии и совершенствовать уже существующие в сельском хозяйстве, что приведет к свободному и неизменному обеспечению продовольствием население мира.

На протяжении последних трех лет в России наблюдается как спад, так и подъем производства баранины парной, остывшей или охлажденной, в том числе для детского питания. В 2020 году в России было произведено 10 638,9 тонн баранины парной, остывшей или охлажденной, в том числе для детского питания, что на 7,9% больше объема производства предыдущего года.

Производство баранины парной, остывшей или охлажденной, в том числе для детского питания в декабре 2020 года уменьшилось на -22,4% к уровню декабря прошлого года и составило 799,7 тонн.

Лидером производства баранины парной, остывшей или охлажденной, в том числе для детского питания (тонн) от общего произведенного объема за 2020 год стал Северо-Кавказский федеральный округ с долей около 64,0%.

В период 2017-2020 гг. средние цены производителей на баранину парную, остывшую или охлажденную домашних овец и баранов выросли на 70,7%, с 184 669,8 руб./тонн. до 315 313,9 руб./тонн. Наибольшее увеличение средних цен производителей произошло в 2018 году, тогда темп роста составил 33,3%

Средняя цена производителей на баранину парную, остывшую или охлажденную домашних овец и баранов в 2020 году выросла на 12,1% к уровню прошлого года и составила 315 313,9 руб./тонн.

Объективным путем в повышении качества и рентабельности производства баранины все также остается поиск новых технологий в кормлении овец.

Существуют различные типы продуктивных систем, которые устанавливают кормление в соответствии со своими ресурсами, принимая во внимание, что кормление является одной из основных затрат в животноводстве [85].



Питание, пожалуй, наименее изученная область кормления овец. Тем не менее, правильное питание имеет жизненно важное значение, особенно в засушливые периоды и в ситуациях ограниченного кормления [75].

Существует 19 минеральных веществ, которые, как известно, необходимы для нормального функционирования овцы [66].

Макроэлементы необходимы в относительно больших количествах (грамм на килограмм) и включают кальций, фосфор и натрий. Микроэлементы, такие как селен, медь и кобальт, необходимы в гораздо меньших количествах (миллиграммы на килограмм). Дефицит минеральных веществ может вызвать заметные нарушения, но также может остаться незамеченным (субклинический) и привести к значительным производственным потерям [8].

Многие недостатки минеральных веществ приводят к сокращению потребления корма и снижают эффективность переваривания и использования корма [17, 81, 76].

Однако на сегодняшний день разработаны различные рецепты отечественных гранулированных минеральных комплексов в кормлении животных, которые вполне могут составить достойную конкуренцию импортным добавкам минерального происхождения.

Цель наших исследований – повышение мясной продуктивности баранчиков при вводе в их рацион отечественных гранулированных минеральных комплексов.

На предприятии Волгоградской области (ИП КФХ Кушкалова А.Б.) с 2018 по 2022 гг. нами проведены два научно-хозяйственных опыта и апробация на баранчиках волгоградской мясо-шерстной породы.

Баранчики контрольной группы на протяжении всех исследований потребляли комбикорм, используемый в хозяйстве. Так, животным в первом опыте I-, II- и III-опытной групп заменяли полностью минеральную часть комбикорма на разработанные рецепты гранулированного комплекса рецепт № 1, 2 и 3, соответственно. Во втором опыте баранчикам I-, II- и III-опытной

групп стандартные минеральные добавки заменяли на минеральный гранулированный комплекс в количестве 50, 75 и 100 %.

Разработанная минеральная добавка, производимая Филиалом «Азот» АО «ОХК «УРАЛХИМ», включала: мочевины, моноамминийфосфат, мел, брусит, натрий хлористый.

Обсуждение результатов первого опыта. В опытных группах молодняк овец переваривал питательные вещества лучше в соизмерении с контролем так сухого вещества больше от 1,25 до 2,29 %, органического вещества – от 2,09 до 2,70 %, сырого протеина – от 1,76 до 2,33%, сырой клетчатки – от 1,65 до 4,22 %, БЭВ – от 2,96 до 4,90 %.

Живой вес у восьмимесячных ягнят находился в границах от 39,54 до 42,28 кг, однако в опытных группах был отмечен некий рост данного показателя в I на 6,93%, II - 3,19 % и III - 1,82 %.

В. Г. Двалишвили и С. А. Чамый и Ю. А. Юлдашбаев констатирует факт, что анализу показателей крови овец при изучении новых факторов кормления необходимо уделять особое внимание [95, 28, 47].

Проведенный нами анализ крови баранчиков всех четырех групп позволил говорить о том, что определяемые показатели были в рамках установленных норм. При всем при этом в опытных группах усилился в организме баранчиков обмен веществ. Лучший способ диагностировать дефицит минералов - это анализ крови. Морфологические и биохимические показатели крови животных групп опытных превышали аналогов в контрольной группе, что сообщает о несколько интенсивном течение обменных процессов в организме.

Биологическая ценность мяса зависит от многих факторов, включая вид животных, породу, генотип, скорость роста, пол, возраст, расположение мышц, питание и, наконец, убой [139].

Так показатель «Убойный выход» у баранчиков контрольной группы составил 44,58 %. Животные из I-, II- и III-опытной групп превосходили своих сверстников из контрольной группы надлежащим образом на 4,39, 3,14

и 2,11 %, при этом у них были отмечены лучшие показатели мяса по химическому составу, биологической ценности, технологическим свойствам. Проведённая дегустационная оценка показала аналогичный результат.

При замене минеральных добавок в рационе овец на комплексную гранулированную добавку привело к повышению уровня доходности, который в опытных группах оказался существенно выше, чем у группы контрольной, так в I опытной – на 11,21; во II опытной – на 6,41 и в III опытной - на 4,10 %.

Таки образом, можно подытожить, что наиболее оптимальным в кормлении молодых баранчиков является рецепт комплексной добавки № 1, состав которой следующий в процентах: мочевины – 21, моноаммонийфосфат – 21, мел – 10, брусит – 31, натрий хлористый – 17.

Обсуждение результатов второго опыта. Проведенный опыт (физиологический) на молодых баранчиках позволил заключить следующие, что показатели переваримости питательных веществ у групп опытных в противовесе со стандартом превышали по: сухому веществу - от 1,09 до 1,57 %, органическому веществу – от 1,58 до 2,12%, сырому протеину – от 0,37 до 1,08 % сырому жиру – от 1,03 до 1,72%, сырой клетчатки – от 0,71 до 1,52%, БЭВ – от 0,61 до 1,27 %.

В восьмимесячном возрасте у поголовья животных групп опытных живая масса увеличилась по сравнению со стандартом, таким образом: I опытной – на 2,75 %; во II опытной – на 3,70 % и в III опытной - на 5,21 %.

По мнению ряда ученых, рост живой массы баранчиков основательно влияет на убойный выход туши [67, 34, 5, 41].

Превосходили стандартную группу на 0,99 кг, 1,28 кг и 1,54 кг соответственно по убойной массе в группах опытных, так в группе I опытной средний показатель составил 16,99 кг, во II опытной – 17,28 кг и в III опытной - 17,54 кг

Качественные показатели питательности баранины (содержание белка, жира, минеральных веществ) превалировали у животных групп опытных по соизмерению с контролем.

При использовании гранулированного минерального комплекса в рационе молодых баранчиков опытных групп удалось, достигнут несколько большего уровня рентабельности, нежели в контрольной группе, так в I опытной увеличился на 4,3 %, во II опытной – 8,1 % и в III опытной – 11, 1 %.

Производственная апробация засвидетельствовала результаты научно-хозяйственного опыта на молодняке овец.

На основании наших исследований можно заключить следующее, что применение гранулированного минерального комплекса положительно отразилось на обмене веществ в организме баранчиков, увеличивая их продуктивность и совершенствуя качество продукции.

Выводы, полученные в ходе нашей работы, согласуются и дополняют базу опубликованных ранее данных по использованию минеральных комплексов в рационах животных, и в частности молодняка овец, вносят значимый вклад в теоретические аспекты применения местных минеральных источников.

Полученные результаты дают возможность внести существенный вклад в повышении рентабельности овцеводческих предприятий, занимающихся производством баранины и тем самым обеспечить население страны высококачественными и экологическими чистыми продуктами питания.

## 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-хозяйственный 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.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Алигазиева, П.А. Больше внимания минеральным добавкам / П.А. Алигазиева, М.Ш. Магомедов // Инновационное развитие аграрной науки и образования: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию член–корр. РАСХН, Заслуженного деятеля науки РСФСР и РД, профессора М.М. Джамбулатова. – Махачкала, 2015. – С. 238-243.
2. Алиев, А.А. Азотистые вещества крови и лимфы овец, находящихся на рационе, с соотношением белкового азота к небелковому 1 : 1 / А.А. Алиев, Л.М. Буркова // Физиология и биохимия жвачных животных: материалы межвузовской конференции. – М., 1971. – С. 55-56.
3. Алиев, Г.А. Интенсивное выращивание ягнят / Г. А. Алиев, Г.Т. Ли, К. Ходжамуродов // Овцеводство. – 1978. – № 2. – С. 33-34.
4. Асеева, Н.В. Взаимосвязь признаков у ярок при разных уровнях кормления / Н.В. Асеева // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2010. – № 4. – С. 17-18.
5. Баймишев, М. Х. Скорость роста баранчиков акжайкской мясо-шерстной породы в зависимости от линейной принадлежности / М. Х. Баймишев, Х. Б. Баймишев, К. Г. Есенгалиев // Современные направления развития науки в животноводстве и ветеринарной медицине: материалы Международной научно-практической конференции, Тюмень, 11 февраля 2021 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 21-26.
6. Банов, В.П. Использование серы и серосодержащих препаратов при кормлении дойных коров / В.П. Банов, А.И. Молодых, С.И. Сивальнев // Повышение продуктивных и племенных качеств сельскохозяйственных животных: сборник. – Ставрополь: Издательство Ставропольской ГСХА, 1997. – С. 77-79.



7. Баринов, Н.Д. Бутосфан и цианокобаламин при кетозе у высокопродуктивных молочных коров / Н.Д. Баринов, И.И. Калюжный // Молочное и мясное скотоводство. – 2014. – №3. – С. 26-28.
8. Баширова, Э.С. Технология производства молодой баранины с использованием хлористого кобальта в рационе ягнят / Э.С. Баширова, Х.Е. Кесаев // Агробизнес и экология. – 2015. – Т. 2. – № 2. – С. 148-150.
9. Берзинь, Я.М. Значение кобальта и меди в кормлении с.-х. животных / Я.М. Берзинь // Микроэлементы в жизни растений и животных. – М.: Изд. АН СССР, 1952. – С. 473.
10. Белоусов, А.И. Эффективность применения микроэлементов для коррекции нарушения обмена веществ у коров / А.И. Белоусов, Л.В. Валова // Вестник Кубани. – 2008. – №5. – С. 16-17.
11. Билтуев, С.И. Влияние селена на мясную продуктивность овец / С.И. Билтуев, В.В. Цыренова // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2011. – № 3. – С. 22-25.
12. Биологическая полноценность кормов / Н.Г. Григорьев, Н.П. Волков, Е.С. Воробьев, А.В. Гарист, А.И. Фицев, Ф.В. Воронкова. – М.: Агропромиздат, 1989. – 287 с.
13. Богданов, Г.А. Кормление сельскохозяйственных животных / Г.А. Богданов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1990. – 624 с.
14. Булгаков, А.М. Научное и практическое обоснование использования йода для повышения полноценности кормления свиней : автореф. дис.... докт. с.-х. наук/ А.М. Булгаков. – Барнаул, 2002. – 32 с.
15. Булгакова, Г. Управление кальций-фосфорным обменом / Г. Булгакова // Животноводство России. – 2014. – № 4. – С. 43-44.
16. Валигура, В.И. Обмен веществ и энергии у овец при разном уровне протеина в рационе / В.И. Валигура, А.В. Землякова // Научн. техн. бюлл. НИИЖЛиП УССР. – 1986. – №4. – С. 91-96.

17. Влияние белкового концентрата «Агро-Матик» на переваримость и использование питательных веществ молодняком овец / Ю. В. Сошкин, А. К. Карапетян, С. В. Чехранова [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2021. – № 4(64). – С. 266-275.

18. Влияние селенсодержащего препарата на гематологические показатели и продуктивность баранчиков волгоградской породы / А.Т. Варакин, В.В. Саломатин, Д.К. Кулик, С.А. Никитин // Аграрная наука: поиск, проблемы, решения: материалы Междунар. науч-практ. конф., посвящ. 90-летию со дня рождения Заслуженного деятеля науки РФ, доктора с.-х. наук, профессора В.М. Куликова. – Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2015. – Т. 2. – С. 11-14.

19. Венедиктов, А.М. Химические кормовые добавки в животноводстве / А.М. Венедиктов. – М. Колос, 1979. – 130 с.

20. Викторов, П.И. Морфология кожи и шерстная продуктивность ягнят при разном уровне протеинового питания: / П.И. Викторов, П.Р. Ненашев // Материалы научной конференции. – Краснодар. – 1987. – 284 с.

21. Гайирбегов, Д. Ш. Влияние разных уровней цинка на переваримость питательных веществ рациона суягными овцематками / Д. Ш. Гайирбегов, Д. Б. Манджиев, М. М. Алилов // Селекционно-генетические аспекты развития молочного скотоводства : сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 90-летию со дня рождения видного государственного и политического деятеля Ш.И. Шихсаидова, Махачкала, 04–05 июля 2019 года. – Махачкала: ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан», 2019. – С. 246-251.

22. Гаффаров, А.К. Кормление сельскохозяйственных животных / А.К. Гаффаров (на тадж. языке). – Душанбе, 1997. – 203 с.

23. Георгиевский, В.И. Минеральное питание животных / В.И. Георгиевский, Б.Н. Анненков, В.Т. Самохин. – М.: Колос, 1979. – 471 с.
24. Горлов, И. Ф. Характеристика состояния овцеводства России и Ростовской области и перспективы развития отрасли / И. Ф. Горлов, М. И. Сложенкина, А. Г. Кошаев // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2020. – № 157. – С. 392-410.
25. Григорьев, Н. Г. Использование семян рапса в энергопротеиновых концентратах для молочного скота / Н.Г. Григорьев, А.П. Гаганов // Адаптивное кормопроизводство проблемы решения: к 80-летию ВНИИ кормов имени В.Р. Вильямса. – М., ФГНУ Росинформагротех, 2002. – С. 123-126.
26. Грудина, Н. Рациональное использование протеина для крупного рогатого скота / Н. Грудина // Комбикорма. – 2008. – № 3. – С. 73–74.
27. Гузенко, В.И. Эффективность подкормки овец на пастбищах доксаном / В.И. Гузенко // Зоотехния . – 2003. – № 9. – С. 19-21.
28. Двалишвили, В. Г. Гематологические показатели молодняка мясошерстных овец разного происхождения / В. Г. Двалишвили, Ч. М. Барунмаа // Вестник Тувинского государственного университета. Естественные и сельскохозяйственные науки. – 2020. – № 1(57). – С. 39-44.
29. Двалишвили, В. Г. Динамика массы тела и переваримость кормов у романовских баранчиков при разном уровне энергии и протеина в рационах / В. Г. Двалишвили, А. С. Ходов // Инновационные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции : сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, Махачкала, 18 февраля 2021 года. – Махачкала: Дагестанский государственный аграрный университет им. М.М. Джамбулатова, 2021. – С. 139-145.

30. Двалишвили, В.Г. Потребность интенсивно растущего молодняка овец романовской породы в протеине / В.Г. Двалишвили // Сб. научных тр. по материалам 4 Всероссийской научно-практической конференции. – Тверь, 2013. – С. 166-170.

31. Двалишвили, В.Г. Потребность в энергии, использование корма и продуктивность романовских баранчиков / В.Г. Двалишвили // Информационный бюллетень Российского союза овцеводов. – Ставрополь. – 2016. – №2(12). – С. 45-50.

32. Двалишвили, В.Г. Структура рациона для интенсивного выращивания и откорма молодняка овец романовской породы / В.Г. Двалишвили // Farm animals. – 2013. – №3-4. – С. 96-101.

33. Двалишвили, В.Г. Структура рационов, энергетическая питательность и продуктивность мясошерстных овец / В.Г. Двалишвили // Оптимизация кормления сельскохозяйственных животных. – М.: Агропромиздат, 1991. – С. 72-78.

34. Долдашева, Г. К. Мясная продуктивность баранчиков казахской курдючной грубошерстной породы при нагуле / Г. К. Долдашева, А. Д. Л. Лесбек, Е. А. З. Л. Эбдіманат // Инновационные подходы в современной науке : сборник статей по материалам LXVII Международной научно-практической конференции, Москва, 07 апреля 2020 года. – М.: Общество с ограниченной ответственностью «Интернаука», 2020. – С. 56-61.

35. Долгов, В.С. Эффективность применения разных форм хлорнокислого магния при откорме скота / В.С. Долгов // Нетрадиционные корма и кормовые добавки в рационах животных. – М. Колос, 1988 – С. 111–113.

36. Девяткин, В. А. Влияние скармливания жира на метаболические процессы у овец / В. А. Девяткин, А. В. Мишуров, Г. А. Иванов // Повышение конкурентоспособности животноводства и задачи кадрового обеспечения : материалы XXVII Международной научно-практической конференции, п.

Быково, г.о. Подольск, Московская обл., 16 июня 2021 года. – п. Быково, Московская обл.: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Российская академия менеджмента в животноводстве», 2021. – С. 277-281.

37. Елеманов, А.Е. Об уровне протеинового питания при выращивании племенных баранчиков / А.Е. Елеманов, Е.Е. Есентаев // Овцеводство. – 1966. – №3. – С. 36-38.

38. Жеребцов, П.И. О витаминах в животноводстве / П.И. Жеребцов, А.И. Солнцев // Известия ТСХА. – 1960. – № 1. – С. 50.

39. Жирные кислоты и их функции [Электронный ресурс], 2013.- Режим доступа <http://www.tiensmed.ru/news/jirkislot-wkti>

40. Зарубин, А.Н. Влияние состава рациона на баланс кальция в организме ремонтных телок / А.Н. Зарубин, А.В. Петухов // Сетевой научный журнал ОрелГАУ. – 2014. – №3. – С. 9-11.

41. Засемчук, И. В. Рост и развитие ягнят эдильбаевской породы / И. В. Засемчук, В. В. Ляшенко // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2019. – № 3-1(33). – С. 41-45.

42. Использование йодосодержащих препаратов при выращивании молодняка овец / Б.Т. Абилов, А.И. Зарытовский, Н.А. Болотов [и др.] // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2016. – № 2. – С. 35-39.

43. Исследование влияния кобальт-, медь-, селенсодержащего препарата БАП-1 на продуктивность овец / Х.М. Араев, И.М. Мануров, Х.Х. Араев, В.В. Сентемов // Эффективность адаптивных технологий в животноводстве: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 50-летию аграрного образования в Удмуртской Республике / Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск, 2004. – С. 318-320.

44. Калашников, А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А.П. Калашников, В.В. Щеглов // Общие принципы нормированного питания жвачных по детализированным нормам: справочное пособие. – М., 2003. – С. 25-31.
45. Кильпа, А.В. Кормление и содержание молочных коз (справочное пособие) / А.В. Кильпа. – Ставрополь, 2012. – С. 141.
46. Клейменов, Н.И. Минеральное питание скота на комплексах и фермах / Н.И. Клейменов, М.Ш. Магомедов, А.М. Бенедиктов. – М.: Россельхозиздат, 1987. – 191 с.
47. Клинические и гематологические показатели овец тувинской короткожирнохвостой породы в зависимости от типа пищевого поведения / Ю. А. Юлдашбаев, С. В. Савчук, М. И. Донгак, С. О. Чылбак-Оол // Доклады ТСХА, Москва, 03–05 декабря 2019 года. – М.: Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева, 2020. – С. 617-621.
48. Ковальский, В.В. Биологическая роль йода / В.В. Ковальский. – М.: Колос, 1972. – 95 с.
49. Ковзалов, Н.И. Влияние отдельных биологически активных веществ и нетрадиционных кормов на использование питательных веществ рационов и мясную продуктивность крупного рогатого скота: монография / Н.И. Ковзалов. – Оренбург-Волгоград: Перемена, 2000. – 414 с.
50. Козырь, А.А. Эффективность новых норм кормления молодняка овец мясошерстных пород при выращивании и откорме / А.А. Козырь, Н.П. Коптик // Зоотехническая наука Белоруссии. – 1986. – № 27. – С. 65-70.
51. Колотилов, И. Диета для коровы / И. Колотилов, И. Лягушкин, А. Гроздова // Агротехника и технологии. – 2010. – № 1. – С. 42- 47.
52. Колосов, Ю. А. Мясная продуктивность молодняка овец различного происхождения / Ю. А. Колосов, И. В. Засемчук, М. Е. Маенко // Ветеринарная патология. – 2014. – № 3-4(49-50). – С. 74-77.

53. Колосов, Ю. А. Особенности развития внутренних органов у баранчиков различного происхождения / Ю. А. Колосов, И. В. Засемчук, Т. С. Романец // Инновации в производстве продуктов питания: от селекции животных до технологии пищевых производств : материалы международной научно-практической конференции, пос. Персиановский, 06–07 февраля 2020 года. – пос. Персиановский: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Донской государственный аграрный университет", 2020. – С. 27-30.

54. Кудрявцева, Л.А. Действие витамина Е на организм овец / Л.А. Кудрявцева // Овцеводство. – 1965. – № 6. – С. 14–15.

55. Кузнецов, А.С. Роль витаминов и минеральных элементов в регуляции воспроизводительной функции коров / А.С. Кузнецов // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – №5. – С. 32-34.

56. Кузнецов, С.Г. Магний в кормлении молочных коров / С.Г. Кузнецов, О.В. Харитоновна // Зоотехния. – 1990. – №7. – С. 41–42.

57. Кумарин, В.С. Здоровье рубца – залог молока / В.С. Кумарин, А.И. Никитенков // Молочное и мясное скотоводство. – 2014. – №5. – С.29-30.

58. Курдоглян, А.А. Кормление высокопродуктивных коров чернопестрой породы в период раздоя / А.А. Курдоглян // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2012. – № 12. – С. 42-49.

59. Лаптев, Г. Исследование бактериального сообщества рубца с помощью метода T-RFLP / Г. Лаптев, Л. Кряжевских // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – №3. – С. 16-18.

60. Лапшин, С.А. Полноценное кормление овец / С.А. Лапшин // Методы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных. – Саранск, 1979. – 149 с.

61. Лищенко, В.Ф. Переваривание клетчатки в разных отделах желудочно-кишечного тракта овец / В.Ф. Лищенко // IX Менделеевский

съезд по общей прикладной химии. Секция химизация животноводства. Рефераты докладов и сообщений. – М., 1965. – С. 265.

62. Лобков, В.Ю. Адаптационные способности овец романовской породы в условиях йодной недостаточности: монография / В.Ю. Лобков, А.Н. Белоногова – Ярославль: «Аверс Плюс», 2011. – 150 с.

63. Мананков, А. Белое и черное в кормлении коров / А. Мананков // Животноводство России. – 2012. – №2. – С.41-42.

64. Манджиев, Д. Б. Нормирование цинка в рационах курдючных суягных овцематок в условиях аридной зоны / Д. Б. Манджиев, Д. Ш. Гайирбегов, Н. Ф. Буянкин // Зоотехния. – 2019. – № 11. – С. 19-23.

65. Манжикова, А.Б. Влияние кобальта на репродуктивные качества овец мясосального направления продуктивности: диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / А.Б. Манжикова. – Элиста, 2012. – 121 с.

66. Маринченко, Т. Е. Мировые тенденции в овцеводстве и перспективы в России / Т. Е. Маринченко // Аграрный сектор. – 2019. – № 4(42). – С. 106-112.

67. Мельников, А. Г. Живая масса и убойные показатели баранчиков разных генотипов / А. Г. Мельников, А. С. Филатов // Современное состояние животноводства: проблемы и пути их решения : Материалы Международной научно-практической конференции, Саратов, 21–23 марта 2018 года. – Саратов: ООО «Орион», 2018. – С. 129-130.

68. Мунгин, В.В. Оптимизация липидного питания молодняка овец: монография / В.В. Мунгин, В.И. Матяев. – Саранск: Изд-во Морд. ун-та, 2009. – 142 с.

69. Нагаев, Ю.М. Влияние уровня протеинового питания на рост и мясную продуктивность тонкорунных помесных ягнят /Ю.М. Нагаев // Сибирский вестник с.-х. науки. – 1979. – №1. – С. 69-72.



70. Нагдалиева, Н. И. Нагул и откорм овец на мясо / Н. И. Нагдалиева // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2008. – № 3(41). – С. 27-32.

71. Новиков, Л.С. Протеиновое питание молодняка романовской породы: резервы повышения продуктивности романовского овцеводства /Л.С. Новиков // Овцеводство. – 1978. – Вып. 88. – С. 32-36.

72. Новое в кормлении животных : справочное пособие / В. И. Фисинин, В. В. Калашников, И. Ф. Драганов [и др.]. – М. : Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева, 2012. – 617 с.

73. Омаров, А.А. Мясная продуктивность молодняка овец при разном уровне кормления / А.А. Омаров // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2016. – № 2. – С. 39-41.

74. Оптимизация микроминерального питания молодняка крупного рогатого скота и свиней путем использования нетрадиционных кормов и хелатных соединений нормируемых микроэлементов / Т.А. Краснощекова, В.А. Рыжков, Е.В. Туаева, Ю.Б. Курков, В.Ц. Нимаева // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – №12. – С. 37-40.

75. Оптимизация минерального питания откармливаемых баранчиков в условиях естественных пастбищ / А. Т. Варакин, Д. К. Кулик, В. В. Саломатин, В. С. Зотеев // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2020. – № 3. – С. 39-42.

76. Особенности обмена веществ у овец различных пород в осенне-зимний период / С. Н. Кузьменкова, В. А. Самсонович, А. И. Ятусевич, Н. С. Мотузко // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2017. – Т. 53. – № 1. – С. 78-81.

77. Оценка некоторых полных рационов у овец, включающих нетрадиционные кормовые ресурсы засушливой зоны Индии / В. Шарма, Г. Р. Пурохит, Р. С. Арья, М. Харш // Nigerian Veterinary Journal – 2006. – №6. – С. 135-141.

78. Плохинский, Н.А. Биометрия / Н.А. Плохинский. – М.: Наука, 1969. – 365 с.

79. Погосян, Д. Г. Влияние «защищённого» протеина кормовых бобов на показатели молочной продуктивности коров / Д.Г. Погосян, В.В. Ляшенко // Молочно-хозяйственный вестник. – 2017. – № 1 (25). – С. 42-48.

80. Пономаренко, И.Н. Эффективность использования местной кормовой добавки глауконита в зимних рационах овцематок кыргызской тонкорунной породы / И.Н. Пономаренко, Л.А. Гришина, А.Б. Бектуров // Вестник Кыргызского национального аграрного университета им. К.И. Скрябина. – 2017. – № 3 (44). – С. 52-57.

81. Потребность холостых овцематок калмыцкой курдючной породы в меди / В. С. Зотеев, Д. Б. Манджиев, Д. Ш. Гайирбегов, Г. А. Симонов // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2018. – № 3. – С. 42-45.

82. Прохоренко П.Н. Кормление – главное в повышении интенсификации использования генетического потенциала животных // Зоотехния. – 2003. – № 3. – С. 3-5.

83. Раджабов, Ф. М. Зависимость молочной продуктивности овцематок от уровня энергетического и протеинового питания / Ф. М. Раджабов, С. К. Наботов // Kishovarz. – 2020. – № 1. – С. 33-38.

84. Самохвалова, Е.В. Влияние магниевого препарата на резистентность и продуктивность ремонтного молодняка крупного рогатого скота / Е.В. Самохвалова // Ветеринария. – 1990.– №65. – С. 97–99.

85. Сангаджиева, О. С. Минеральное питание овец, ее влияние на мясную продуктивность при нагуле в ОАО племзавод "Черноземельский" Черноземельского района Республики Калмыкии / О. С. Сангаджиева, Е. Д. Новиченко, И. А. Сергеева // Итоги и перспективы развития агропромышленного комплекса : сборник материалов Международной научно-практической конференции, с. Соленое Займище, 18–19 июля 2018 года / Сост.: Н.А. Щербакова, А.П. Селиверстова. – с. Соленое Займище: Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия, 2018. – С. 769-773.

86. Тагиев, И. К. Нормы подкормки овец солями меди, кобальта, марганца и их содержание в шерсти ягнят в зоне анемии / И. К. Тагиев // Advances in Science and Technology : сборник статей XXXVI Международной научно-практической конференции, Москва, 30 апреля 2021 года. – М.: Общество с ограниченной ответственностью «Актуальность.РФ», 2021. – С. 12-14.

87. Тенлибаева, А.С. Влияние витаминного питания на баланс минеральных веществ у овец / А.С. Тенлибаева // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2011. – № 4. – С. 55-57.

88. Топорова, Л. Теория и практика кормления высокопродуктивных коров в период лактации / Л. Топорова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2007. – №9. – С. 34-43.

89. Ульянов, А.Н. Влияние уровня кормления на мясную продуктивность и качество мяса ягнят / А.Н. Ульянов // Повышение качества продуктов животноводства. – М., 1982. – С. 245-249.

90. Хайитов, А.Х. Формирование обменного фонда аминокислот в кишечнике овец / А.Х. Хайитов, У.Ш. Джураева // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2017. – № 2 (47). – С. 127-133.

91. Харитонов, Е. Л. Комплексные исследования процессов рубцового и кишечного пищеварения у жвачных животных в связи с прогнозированием образования конечных продуктов переваривания кормов: автореф. дис. ... д-ра биол. наук / Харитонов Евгений Леонидович. – Боровск, 2003. – 51 с.
92. Харитонов, Е.Л. Организация научно-обоснованного кормления высокопродуктивного молочного скота: практические рекомендации / Е.Л. Харитонов, В.И. Агафонов, Л.В. Харитонов. – Боровск: ВНИИФБиП с/х животных, 2008. – 105 с.
93. Ходов, А. С. Продуктивность баранчиков романовской породы при разном уровне энергии и протеина в рационах / А. С. Ходов, В. Г. Двалишвили // Техника и технологии в животноводстве. – 2020. – № 3(39). – С. 74-78.
94. Хохлов, В. В. Влияние глицерина на уровень потребления грубых кормов суягными овцематками романовской породы / В. В. Хохлов // Пенитенциарная система и общество: опыт взаимодействия : сборник материалов VI Международной научно-практической конференции, Пермь, 02–04 апреля 2019 года. – Пермь: Пермский институт Федеральной службы исполнения наказаний, 2019. – С. 66-69.
95. Чамый, С. А. Гематологические показатели и естественная резистентность овец после коррекции препаратом «Седимин» в условиях техногенного загрязнения / С. А. Чамый // Природные ресурсы, среда и общество. – 2021. – № 1(9). – С. 68-74.
96. Чернышев, Н.И. Кормовые факторы и обмен веществ / Н.И. Чернышев, И.Г. Панин, Н.И. Шумский. – Воронеж: РИА «ПРОспект», 2007. – 188 с.
97. Чёрная, Л.В. Особенности жизнедеятельности эндобионтных инфузорий в желудке овец / Л.В. Чёрная // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – №3-3. – С. 402-404.

98. Шагалиев, Ф. Стимуляция развития рубца у телят / Ф. Шагалиев, Г. Нигматуллина, Р. Шарафгалеев // Животноводство России. – 2013. – №10. – С. 53-54.

99. Шарандак, В. И. Анализ полноценности кормления овцематок / В. И. Шарандак, А. Ю. Хащина, Н. А. Пищугина // Актуальные вопросы развития аграрной науки: сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 15-летию со дня образования института биотехнологии и ветеринарной медицины, Тюмень, 12 октября 2021 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 723-726.

100. Шевчук, Л.М. Влияние скармливания кормов, обогащенных серноокислым натрием и мочевиной, на продуктивность и качество шерсти овец: диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Л.М. Шевчук. – Львов, 1984. – 148 с.

101. Шестопапов, В.Н. Уровень протеина в рационах ярок и усвоение питательных веществ / В.Н. Шестопапов // Тр. ВНИИОК. – Ставрополь. – 1972. – Вып. 32. – Т. 1. – С. 127-129.

102. Шулдулаев, Р.Б. Кормление коров по сбалансированным рационам / Р.Б. Шулдулаев, Н.П. Буряков, Э.Э. Темирсултанов // Зоотехния. – 2003. – Xs 2. – С. 10-13.

103. Щеглов, В.В. Нормы энергии и протеина для растущих мясо - шерстных овец / В.В. Щеглов, В.Г. Двалишвили, М.А. Мусоев // Зоотехния. – 1989. – №11. – С. 44-47.

104. Ярмоц, Г.А. Использование препарата, снижающего расщепление протеина в рубце при кормлении молочного скота / Г.А. Ярмоц // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2015. – № 11-12. – С. 22-28.

105. Addition of protected and unprotected fish oil to diets for dairy cows / P. Liacasse, J.J. Kennelly, L. Delbecchi, C.E. Ahnadi // *J. Dairy Res.* – 2002. – Vol. 69. – № 4. – P. 511-520.
106. Andrews, E. D. The effect of cobalt topdressing in preventing cobalt deficiency disease of lambs in Southland / E. D. Andrews and J. P. Anderson // *New Zealand Veterinary Journal.* – 1955. – Vol. 3. – № 2. – P. 78-79.
107. Armstrong D. G. Carbohydrate metabolism in ruminants and energy supply / D. G. Armstrong // *Physiology of digestion in ruminants*; editor R.W. Daugherty. – London: Butterworth; 1965. – 272 p.
108. Aspila, P. Metabolism of selenite, selenomethionine and dietary selenium in lactating goats and dairy cows / P. Aspila // *J. Agricultural Sciences Finland.* – 1991. – №63. – P. 9–74.
109. Barnett, A.J.G. Utilization of carotene by dairy cows / A.J.G. Barnett, R.I. Reid. // *Acta Agric. Scand.* – 1964. – Vol. 4. – № 1. – P. 3–16.
110. Beever, D. E. Protein systems for feeding ruminant livestock: a European assessment / D. E. Beever, B. R. Cottrell // *Journal of Dairy Science.* – 1994. – Vol. 77. – P. 2031-2043.
111. Benchaar, C. Effects of essential oils on digestion, ruminal fermentation, rumen microbial populations, milk production, and milk composition in dairy cows fed alfalfa silage or corn silage / C. Benchaar // *Journal of Dairy Science.* – 2007. – Vol. 90. – Iss. 2. – P. 886–897.
112. Carcass and meat quality of light lambs using principal component analysis / V. Cañeque, C. Pérez, S. Velasco, M. Díaz, S. Lauzurica, I. Alvarez et al. // *Meat Science.* – 2004. – №67. – P. 595-605.
113. Cooking oil selection as an additional source of energy by monitoring rumen profiles and its dietary application in Thai crossbred dairy cattle / K. Matsuba, A. Padlom, A. Hongpradit, P. Bunsen, P. Tiravong, S. Sawanon, Y.

Suzuki, S. Koike and Y. Kobayashi // *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences.* – 2019. – № 32. – P. 1511-1520.

114. Cromwell, G.L. Copper as a nutrient for animals / G.L. Cromwell, H.W. Richardson. – Ed. New York: Marcel Dekker Inc., 1997. – P. 177-202.

115. Development of maintenance energy requirement and energetic efficiency for lactation from production data of dairy cows / R.E. Agnew, T. Yan, J.J. Murphy, C.P. Ferris, F.J. Gordon // *Livestock Production Science.* – 2003. – Vol. 82. – № 2-3. – P. 151-162.

116. Dittrich, A. Zur problemen der proteinferversor gvicuig dei der Aufzucht weiblicher Jangchsfe / A. Dittrich // *Tierzucht.* – 1985. – Vol. 39. – № 7. – P. 308-310.

117. Effect de la nature de l'energie ingeree, cereals vs pulpes de batteries, sur les performances de croissance et la qualite des carcasses d'agneaux de bergerie / M. Theriez, J. Normand, P. Bas, B. Aurousseau, D. Sauvart // *Ann. Zootechn.* – 1999. – Vol. 48. – № 5. – P. 367-380.

118. Effect of carbohydrate source on ammonia utilization in lactating dairy cows / A.N. Hristov, J.K. Ropp, K.L. Grandeen, S. Abedi, R.P. Etter, A. Melgar, A.E. Foley // *Journal of Animal Science.* – 2005. – Vol. 83. – №2. – P. 408-421.

119. Effect of dietary concentrate on rumen fermentation, digestibility, and nitrogen losses in dairy cows / M. Agle, A.N. Hristov, S. Zaman, C. Schneider, P.M. Ndegwa, V.K. Vaddella // *Journal of Dairy Science.* – 2010. – Vol. 93. – №9. – P. 4211- 4222.

120. Effects of different crude protein levels on lambs' growth under intensive management / I.H.R. Abbasi, H.A. Sahito, F. Abbasi, D.R. Mengwar, N.A. Kaka, M.I. Sanjrani // *Int. J. Adv. Res.* – 2014. – № 2. – P. 227-235.

121. Effects of different dietary concentrate to forage ratio and thiamine supplementation on the rumen fermentation and ruminal bacterial community in dairy cows / H. Wang, X. Pan, M. Wang, L. Yu, C. Wang // *Animal Production Science*. – 2015. – Vol. 55. – №2. – P.189-193.

122. Effect of dietary starch level and high rumen-undegradable protein on endocrine-metabolic status, milk yield, and milk composition in dairy cows during early and late lactation / F. Piccioli-Cappelli, A. Minuti, E. Trevisi, J.J. Loor, C.J. Seal // *Journal of Dairy Science*. – 2014. – Vol. 97. – №12. – P. 7788-7803.

123. Effect of dietary supplementation with selenium-enriched yeast or sodium selenite on selenium tissue distribution and meat quality in beef cattle / D.T. Juniper [et al.] // *Journal of Animal Science*. – 2008. – Vol. 86. – P. 3100-3109.

124. Effects of vitamin E supplementation on and the association of body condition score with changes in peroxidative biomarkers and antioxidants around calving in dairy heifers / P. Dobbelaar [et al.] // *Journal of Dairy Science*. – 2010. – Vol. 93. – №7. – P. 3103-3113.

125. Evaluation of the relative bioavailability of zinc from inorganic zinc sources in sheep / P. R. Henry, R. S. Littell, R. J. Cousins, S. B. Ammerman // *Anim. Feed Sci. Technol.* – 1997. – № 66. – P. 223–235.

126. Factors Influencing Magnesium Absorption and Metabolism in Ruminants / J. P. Fonteno, W. G. Allen, G. E. Bunce, J. P. Goff // *Journal of Animal Science*. – 1989. – Vol. 67. – Issue 12. – December. – P. 3445-3455.

127. Genetic parameters and factors influencing survival to twenty-four hours after birth in Danish meat sheep / J. Maxa [et al.] // *Journal of Animal Science*. – 2009. – Vol. 87. – P. 1888-1895.



128. Giduk, S.A. Use of magnesium and other macrominerals in sheep supplemented with various readily fermentable carbohydrates / S.A. Giduk, J.P. Fonteno // *J. Anim. Sci.* – 1987. – №65. – P. 1667-1673.
129. Gonda, H.L. The effect of roughage to concentrate ratio in the diet on nitrogen and purine metabolism in dairy cows / H.L. Gonda, M. Emanuelson, M. Murphy // *Animal Feed Science and Technology.* – 1996. – Vol. 64. – №1. – P. 27-42.
130. Grace, N. D. Effect of Se-amended fertilisers on the Se status of grazing dairy cattle / N. D. Grace, D. M. West // *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production.* – 2006. – Vol. 66. – P. 182–186.
131. Henry, P.R. Relative bioavailability of manganese from manganese-methionine complex and inorganic sources in ruminants / P.R. Henry, S.B. Ammerman & R.S. Littell // *J. Dairy Science.* – 1992. – № 75. – P. 3473–3478.
132. Hibbs, J.W. Calcium, Phosphorus and vitamin D / J.W. Hibbs, H.R. Conrad // *J. Dairy Sci.* – 1966. – Vol. 49. – № 2. – P. 243–246.
133. Hidiroglow, M. Manganese in ruminant nutrition / M. Hidiroglow // *J. Anim. Sci.* – 1979. – № 59. – P. 217–236.
134. High dietary vitamin E and selenium levels improve feed intake and weight gain in finisher lambs and maintain redox homeostasis in hot environments / S.S. Chauhan, E.N. Ponnampalam, P. Seli, D.L. Hopkins, B.J. Leri, F. Liu, F.R. Danshi // *Study of small ruminants.* – 2016. – №137. – P. 17-23.
135. Johnson, B.C. Role of vitamin A in metabolism / B.C. Johnson // *Veter. Med.* – 1961. – Vol. 56. – № 5. – P. 224–225.
136. Long term effect of reduced dietary phosphorus on feed intake and milk yield in dry and lactating dairy cows / L. Puggaard, P. Lund, A. Liesegang, J. Sehested // *Livest. Sci.* – 2014. – №159. – P. 18-28.
137. Mason, J. Demonstration of protein-bound Modi- and trithiomolybdates in sheep plasma after infusion of <sup>99</sup>Mo labeled molybdate into

the rumen / J. Mason, S. A. Kelleher & J. Letters // Br. J. Nutr. – 1982. – №48. – P. 391–397.

138. Mitchell, G.E. Vitamin A nutrition of ruminants / G.E. Mitchell // J. Amer. Vet. Med. Assn. – 1967. – Vol. 151. – № 4. – P. 430-436.

139. Mogilnitskaya, S. V. Meat productivity and slaughter qualities of lamb of different genotypes / S. V. Mogilnitskaya // Scientific Bulletin "Askania-Nova". - 2021. - No. 14. - P. 174-184.

140. Nafikov, Rafael A. Carbohydrate and Lipid Metabolism in Farm Animals / Rafael A. Nafikov, Donald C. Beitz // The Journal of Nutrition. – 2007. – Vol. 137. – Issue 3. – March. – P. 702–705. – <https://doi.org/10.1093/jn/137.3.702>

141. Neumann A.L. The vitamin A requirement of beef cattle / A.L. Neumann // Feedstuffs. – 1962. – Vol. 34. – № 7. – P. 18.

142. Noftsker, S. Determination of rumen degradability and ruminal effects of three sources of methionine in lactating cows / S. Noftsker, N. R. St-Pierre, J. T. Sylvester // J. Dairy Sci. – 2005. – №88. – P. 223–237.

143. Ostergaard, S. Concentrate feeding, dry-matter intake, and metabolic disorders in danish dairy cows / S. Ostergaard, Y.T. Grohn // Livestock Production Science. – 2000. – Vol. 65. – №1-2. – P. 107-118.

144. Osuji, P. Nitrogen utilization of growing nursing Barbados black – dally lambs / P. Osuji, C. Devers // Agr. Sc. – 1979. – № 92. – P. 113-122.

145. Petit, H.V. Effect of feeding whole, unprocessed sunflower seeds and flaxseed on milk production, milk composition, and prostaglandin secretion in dairy cows / H.V. Petit, C. Germiquet, D. Lebel // Journal of Dairy Science. – 2004. – Vol. 87. – Iss. 11. – P. 3889–3898.

146. Ponnampalam, E. N. Sheep: Meat / E. N. Ponnampalam, B. Holman, N. Scollan // Encyclopedia of food and health; Eds.: B. Caballero, P. M. Finglas, F. Toldra. – Academic Press, 2016. – Vol. 4. – P. 750-757.

147. Prabowo, A. Effects of dietary iron on performance and mineral utilization in forage-fed lambs / A. Prabowo, J.W. Spears, L. Goode // J. Anim. sci. – 1988. – № 66. – P. 2028–2035.

148. Pre-intestinal destruction of vitamin A in steers fed nitrate / G.E. Mitchell et al. // J. Animal Sci. – 1965. – Vol. 24. – № 3. – P. 898.

149. Rhin, L.V. Effect of potassium levels on the absorption site of magnesium and other macronutrients in sheep / L.V. Rhin, K.E. Jr. Webb, J.P. Fonteno // J Anim Sci. – 1983. – № 56. – P. 1214-1221.

150. Sevanian, A. Serum urate as an antioxidant for ascorbic acid / A. Sevanian, K.J.A. Davies, P. Hochstein // American Journal of Clinical Nutrition. – 1991. – Vol. 54. – P. S1129-S1134.

151. Suttle, N. F. Changes in dietary copper availability in young lambs with age and weaning / N. F. Suttle // J. Agric. sci. camb. – 1975. – №84. – P. 225–229.

152. Use of concentrate or pasture for fattening lambs and its effect on carcass and meat quality / M. Díaz, S. Velasco, V. Cañeque, S. Lauzurica, F. Ruiz de Huidobro, C. Pérez et al. // Small Ruminant Research. – 2002. – №43. – P. 257-268.

153. Weston, R.H. The digestion by sheep of diets varying in energy and protein concentration /R.H. Weston, J.R. Ashes, H. Lloyd Davies //Animal production in Australia: Proceedings. Fifteenth biennial conference, February, 1984. – Ar dale, New South Wales, 1984. – Vol. 15. – P. 593-596.

154. Wiesner, E. Ernährungschaden der landwirtschaftlichen / E. Wiesner. – Nutztiere. Jena, 1967. – 345 p.

155. Zinc deficiency syndrome in young lamb / E. A. Ott, W. H. Kuznets, M. Stob, W. M. Beeson // J. Nutr. – 1964. – Vol. 82. – P. 41–50.



## **ПРИЛОЖЕНИЕ**

## Приложение А



УТВЕРЖДАЮ:

Ген. директор

АО «Агрофирма «Восток»

Струк Н.В.

«22» февраля 2021 г.

### АКТ

внедрения результатов исследования эффективность использования  
минерального гранулированного комплекса в кормлении овец  
в условиях АО «Агрофирма Восток» Николаевского района  
Волгоградской области

Мы, нижеподписавшиеся, сотрудники АО «Агрофирма «Восток» :  
заместитель ген. директора по производству Колодяжный А.В., технолог  
кормового цеха Бульба А.С., зоотехник овцеводческой товарной фермы  
Никитин А.Н., составили настоящий акт о том, что проведенные  
исследования по изучению влияния минерального гранулированного  
комплекса в кормлении овец позволили повысить в возрасте 8 месяцев  
живую массу на 6,76-13,45 %, среднюю массу туш молодняка на 6,13- 1,49 %,   
убойный выход на 1,14- 1,66 %, массу мякоти в тушах баранчиков на 8,43-  
13,40 %.

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 %.

Заместитель ген. директора по производству  Колодяжный А.В.

Технолог кормового цеха



Бульба А.С.

Зоотехник овцеводческой товарной фермы



Никитин А.Н.

**Приложение Б**

**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ АПРОБАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ  
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИНЕРАЛЬНОГО ГРАНУЛИРОВАННОГО  
КОМПЛЕКСА В КОРМЛЕНИИ ОВЕЦ**

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.

Схема производственного опыта

Вариант кормления	Кол-во голов	Прод-ть опыта, дней	Различия в кормлении овец
базовый	100	120	Скармливание общехозяйственного рациона – ОР
новый	100	120	Скармливание ОР + замена 100 % минеральной части рациона минеральным комплексом

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 рациона минеральный гранулированный балансирующий комплекс в составе комбикорма.

Сохранность поголовья составила в базовом варианте 97,00 %, в новом варианте – 98,00 %.

#### Результаты производственной апробации

Показатель	Вариант кормления	
	базовый	новый
Количество голов:		
в начале опыта	100	100
в конце опыта	97	98
Сохранность, %	97,00	98,00
Производственные затраты, руб.	13230	13758
Дополнительные затраты, руб.	-	528,00
Средняя масса туши охлажденной туши, кг	15,64	17,56
Валовой выход баранины, кг	1564,00	1756,00
Валовой доход, полученный от реализации баранины, руб.	187680,00	210720,00
Дополнительный доход от реализации баранины, руб.	-	23040,00
Экономический эффект, руб.	-	22512,00

Производственная апробация подтверждена. Это позволяет сделать вывод, что использование минерального гранулированного комплекса в кормлении овец в замен 75 % минеральной части рациона баранчиков повышает экономический эффект производства баранины, который составил в новом варианте 22512,00 рублей.

Ген. директор АО «Агрофирма «Восток»  Струк Н.В.

Заместитель ген. директора по производству  Колодяжный А.В.