

На правах рукописи

СОШКИН ЮРИЙ ВЛАДИМИРОВИЧ

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕЛКОВОГО КОНЦЕНТРАТА «АГРО-МАТИК»
В КОРМЛЕНИИ ОВЕЦ**

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

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Волгоград – 2023

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Волгоградский государственный аграрный университет»

Научный руководитель: доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Николаев Сергей Иванович

Официальные оппоненты: **Фейзуллаев Фейзуллах Рамазанович,**
доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой «Генетика и разведение животных им. В.Ф. Красоты» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина»
Натыров Аркадий Канурович,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор, декан аграрного факультета федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова»

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»

Защита диссертации состоится «__» _____ 2023 года в «__» часов на заседании диссертационного совета 99.2.128.03 в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Самарский государственный аграрный университет»

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

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте ФГБОУ ВО Самарский ГАУ www.ssaa.ru

Автореферат разослан «__» _____ 2023 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета
доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Хакимов Исмагиль Насибуллович

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследований. Овцеводство составляет одну из универсальных и наиболее перспективных отраслей в животноводстве. Овцы достаточно скороспелы, обладают привлекательными биологическими особенностями для их разведения, а также неприхотливы к условиям содержания. Овцеводство является важной отраслью общественного животноводства. В последние годы овцеводству в России уделяется особое внимание, поскольку данная отрасль обладает неоспоримыми достоинствами среди других приоритетных отраслей аграрной экономики России (А.Р. Кулов, С.А. Гезиханов, 2013).

В последние 20 лет значение производства продукции овцеводства в России заметно увеличилось. В этот же период интерес людей к качеству продуктов питания вырос. Это способствовало значительной интенсификации исследований по совершенствованию мясной продуктивности и качественных показателей овец.

Рядом ученых выявлено, что в рационах скота существенный дефицит протеина, отдельных аминокислот, ферментов, минеральных веществ, витаминов (А.С. Вершинин, Т.В. Мурзина, 2014, К. Э. Халгаева, А. К. Натыров и др., 2017, В. Г. Двалишвили, 2017, А. В. Мишуров, Н. В. Боголюбова, 2018, Ф. М. Раджабов, С. К. Наботов, 2020).

Общество все больше беспокоится о потреблении населением продуктов животного происхождения, которые были произведены и переработаны по технологиям, безопасным для окружающей среды и не представляющих угрозы здоровью человека. Эта тенденция влияет на принятие решения о покупке потребителями, особенно в развитых странах, продукции животноводства. С другой стороны, в ближайшие годы необходимость увеличения объемов и эффективности производства мяса будет намного выше, чтобы справиться с ожидаемым неудовлетворенным спросом.

По данным Вершинина А.С., «Сбалансировать рацион по протеину, отдельным аминокислотам и другим необходимым элементам возможно за счет совершенствования технологии заготовки кормов, их подготовки к скармливанию и глубокой переработки до выделения отдельных аминокислот. При этом наиболее часто дефицит в рационах животных в протеине компенсируется за счет использования кормов с высоким содержанием белка: бобовых, шротов, жмыхов, рыбной, мясокостной муки и отдельных протеинсодержащих премиксов и добавок. Существующая потребность отрасли животноводства в качественной, полноценной продукции требует взамен дорогостоящих кормовых средств использование растительных составляющих комбикормов» (А.С. Вершинин, Т.В. Мурзина, 2014).

В условиях современного кормового рынка концентрат белковый «Агро-Матик» на основе зерна люпина отечественного производства является уникальным продуктом, как по своим свойствам, так и по цене, а также обладающим высоким уровнем усвоения в организме сельскохозяйственных животных.

Степень разработанности темы исследований. «Для реализации потенциала продуктивности овец нужно соблюдать определенные правила, а именно, создать точные условия кормления в соответствии с потребностями в энергии, протеине и других элементах питания» (А.К. Карапетян, С.В. Чехранова и др., 2021).

Чем больше суточные приросты массы тела молодняка овец, тем выше эти потребности. Более того потребность животных в обменной энергии и питательных веществах, в частности протеине, зависит от направления продуктивности овец, пола, возраста, интенсивности обмена веществ, сезона года, условий содержания и других факторов.

Изучению путей повышения протеиновой питательности рационов овец посвящены работы следующих ученых: Л.А. Пашкова (2019), Б. Т. Абилов, В. В. Кулинцев (2018), К. Э. Халгаева, А. К. Натыров, Ю. Н. Арылов (2017), Ф. М. Раджабов, С. К. Наботов (2020), В. Г. Двалишвили (2017), А. В. Мишуров, Н. В. Боголюбова (2018), Н. Г.

Чамурлиев, А. С. Филатов (2018), / А. Т. Варакин, Д. К. Кулик (2018). В данной работе рассматривается вопрос эффективности применения нового продукта на основе зерна белого люпина, концентрата «Агро-Матик», в кормлении овец.

Цель и задачи исследований. Цель работы – повышение мясной продуктивности овец за счет использования в рационах белкового концентрата «Агро-Матик».

Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи:

1) оценить химический и аминокислотный состав концентрата белкового «Агро-Матик»;

2) выявить влияние введения в рационы белкового концентрата «Агро-Матик» на переваримость питательных веществ и использование азота, кальция и фосфора у овец;

3) определить влияние белкового концентрата «Агро-Матик» на гематологические показатели экспериментальных животных;

4) изучить влияние скармливания исследуемого белкового концентрата «Агро-Матик» на интенсивность роста и мясную продуктивность баранчиков;

5) рассчитать экономическую эффективность производства баранины при использовании в рационах белкового концентрата «Агро-Матик», основной составляющей которого является люпин.

Научная новизна. Новизна исследований заключается в уникальности разработанного кормового концентрата Агро-Матик на основе бобов люпина, а также в том, что впервые были проведены комплексные исследования по изучению влияния данного концентрата на рост и развитие овец, качество продукции и экономическую эффективность производства баранины.

Теоретическая и практическая значимость. На сегодняшний день в кормлении животных первостепенное значение имеет белковая проблема, которая проявляется в остром дефиците животного и прежде всего растительного белков. Чтобы ликвидировать его, необходимо увеличивать объемы производства зернобобовых и высокобелковых масличных культур. Сегодня в мире существуют только две культуры, способные обеспечить процент содержания протеина на уровне 40% и более – это соя и люпин.

Использование в рационах баранчиков белкового концентрата «Агро-Матик» обеспечило более высокую интенсивность прироста живой массы. Баранчики, потреблявшие белковый концентрат «Агро-Матик», в возрасте 4 месяца имели живую массу больше, чем аналоги из контроля, на 7,79-19,79 %, среднесуточные приросты живой массы – на 8,91-21,70 %. Средняя масса их парных туш была больше в сравнении с аналогами из контрольной группы на 9,76-23,50 %, выход туш – на 0,78-1,40 %, убойный выход – на 1,13-1,83 %. При этом произошло повышение уровня рентабельности на 9,44-17,7 %.

Использование в рационах кормления овец разработанного белкового концентрата на основе люпина обеспечит высокие конкурентные преимущества за счёт снижения себестоимости баранины.

Основные положения, выносимые на защиту:

➤ оценка химического и аминокислотного состава концентрата белкового «Агро-Матик»;

➤ введение в рацион белкового концентрата на основе зерна белого люпина улучшает динамику роста и сохранность баранчиков;

➤ белковый концентрат «Агро-Матик» способствует улучшению гематологических и биохимических показателей крови баранчиков;

➤ использование в составе рациона баранчиков белкового концентрата «Агро-Матик» способствует лучшему усвоению и переваримости питательных веществ рациона, использованию азота, кальция и фосфора;

- применение белкового концентрата в составе рациона благоприятно отразилось на продуктивности выращиваемых овец;
- экономический эффект при использовании белкового концентрата «Агро-Матик» в кормлении овец.

Степень достоверности, апробация и реализация результатов.

Достоверность результатов исследований подтверждается верной, логично построенной методикой диссертации, четкому следованию общепринятых методик научного исследования. Результаты исследований опираются на фактический материал, который представлен в большом объеме. Числовые материалы исследований биометрически обработаны на основе методов статистической обработки информации. Данные обрабатывались на персональном компьютере с использованием программ пакета Microsoft Office – Microsoft Excel 2019 и являются достоверными.

Материалы диссертации доложены, обсуждены и получили положительную оценку на конференциях (Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием, посвященная 150-летию со дня рождения академика М.Ф. Иванова «Селекционные и технологические аспекты интенсификации производства продуктов животноводства» (Москва, 2022 г), Национальная конференция, посвященная 85-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, профессора, академика Петровской академии наук и искусств, Почетного профессора Донского госагроуниверситета, кавалера ордена Дружбы Коханова Александра Петровича «Развитие животноводства - основа продовольственной безопасности» (Волгоград, 2022 г), Международная научно-практическая конференция «Современные способы повышения продуктивных качеств сельскохозяйственных животных» (Саратов, 2023 г)), конкурсах научных работ и выставках.

Публикации. По материалам диссертации опубликованы 5 работ, в том числе 4 работы в изданиях, которые включены в перечень ведущих рецензируемых научных журналов, утвержденных ВАК Министерства науки и высшего образования РФ и рекомендованных для публикации основных научных результатов диссертации на соискание ученой степени.

Объем и структура диссертационной работы.

Диссертационная работа представлена на 122 страницах компьютерного текста, состоит из введения, обзора литературы, описания материала и методов исследований, результатов собственных исследований, заключения, библиографического списка, включающего 159 источников, из них 48 на иностранных языках, приложений. Работа иллюстрирована 27 таблицами и 14 рисунками.

2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Данные диссертационные исследования были поставлены на поголовье овец породы отечественного происхождения в крестьянско-фермерском хозяйстве «Кушкалов А.Б.», расположенном в Среднеахтубинском районе Волгоградской области.

В научно-хозяйственном опыте были использованы 3 группы подсосных овцематок и ягнят (одна контрольная и 2 опытные) по 10 голов овцематок и 10 голов ягнят в каждой, группы были сформированы по принципу аналогов: типичность и породная принадлежность; возраст; живая масса.

Подопытные овцематки были волгоградской пород, молодняк - помесь с генотипом $\frac{1}{2}$ волгоградская + $\frac{1}{2}$ эдильбаевская.

Опыт был разделён на три периода: уравнительный, переходный и основной. В уравнительном периоде на протяжении 15 дней было проведено формирование групп подопытных животных в аналогичных условиях кормления и содержания. В переходный период во избежание нарушений процессов пищеварения овец перевели на испытываемые рационы постепенно на протяжении 7 дней.

В подопытных группах ягнята содержались вместе с матерью до 4-месячного возраста:

- овцематки контрольной группы содержались на основном рационе, в который входил соевый шрот (ОР с соевым шротом);
- овцематки I опытной группы содержались на основном рационе, в котором соевый шрот по протеину заменили на концентрат «Агро-Матик» (ОР с концентратом «Агро-Матик»);
- овцематки II опытной группы содержались на основном рационе, в который входил соевый шрот (ОР с соевым шротом);
- баранчики контрольной группы находились на подсосе и получали основной рацион, в который входил соевый шрот (ОР с соевым шротом);
- баранчики I опытной группы находились на подсосе у овцематок, получавших с рационом изучаемый концентрат «Агро-Матик» и получали основной рацион с заменой по протеину соевого шрота на концентрат «Агро-Матик» (ОР с концентратом «Агро-Матик»);
- баранчики II опытной группы находились на подсосе и получали основной рацион с заменой по протеину соевого шрота на концентрат «Агро-Матик» (ОР с концентратом «Агро-Матик») (рисунок 1).

Были проведены следующие исследования:

- химический состав кормов и их остатков, выделение (кала, мочи) животных по классическим методам зоотехнического анализа.

Химический состав изучаемых комбикормов. Исследования кормов проводились по методикам согласно ГОСТ 32044.1-2012, ГОСТ Р 54951-2012 (ИСО 6496:1999), ГОСТ 32933-2014, ГОСТ 31675-2012, ГОСТ 32905-2014 (ISO 6492:1999), ГОСТ 26570-95, ГОСТ 26657-97, ГОСТ 32343-2013, ГОСТ 30503-97, ГОСТ 30504-97, ГОСТ 30692-2000.

Все виды анализов были проведены в лаборатории «Анализ кормов и продукции животноводства» (рег. № РОСС RU. 0001. 517982) ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ и лаборатории ООО НИЦ «Черкизово».

Аминокислотный анализ комбикормов и мяса проводились по методике, разработанной ООО «Льюэкс» № ФР.1.31.2005.01499 с использованием аминокислотного анализатора «Капель- 105».

Показатели переваримости и использования питательных веществ рационов баранчиков изучали методом балансовых опытов, предложенным А.И. Овсянниковым (1979), а обмен энергии в организме баранчиков определяли с учетом уравнений регрессий, предложенных В.В. Цюпко (1984), Н.Г. Григорьевым и др. (1985, 1989), А.П. Калашниковым и др. (1985).

Контроль за физиологическим состоянием баранчиков осуществляли методом взятия у 3 подопытных животных в каждой группе из яремной вены крови. В крови определяли содержание эритроцитов и лейкоцитов (в камере Горяева), гемоглобина, в сыворотке крови – общего белка и его фракций, кальция, фосфора, щелочной резерв – колориметрически.

Экстерьер изучали путем взятия у животных в четырехмесячном возрасте основных промеров и вычисления индексов телосложения.

Мясную продуктивность изучали по результатам контрольного убоя баранчиков из каждой группы при достижении ими 4-месячного возраста.

На убойном пункте Краснооктябрьский Среднеахтубинского района 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.

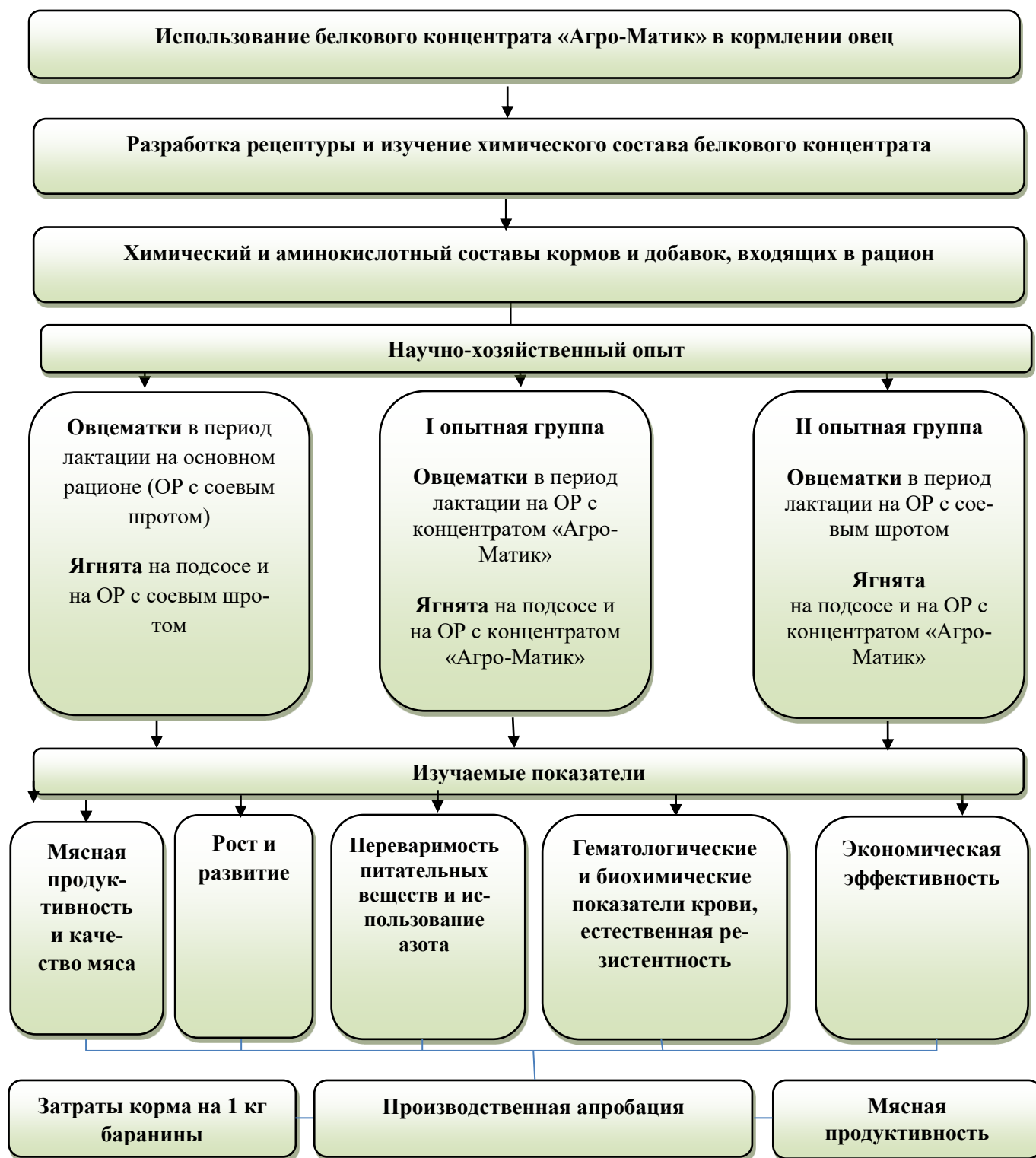


Рисунок 1 – Схема исследований

Сортовой и морфологический состав туш изучали путём их разделки согласно ГОСТ 34200-2017 «Мясо. Отрубы из баранины и козлятины. Технические условия».

Химический и биологический состав мякоти туш изучали по следующим методам:

- содержание влаги в образцах по ГОСТ 9793-2016 – высушиванием навески до постоянного веса при температуре $105 \pm 2^\circ\text{C}$;
- содержание жира – экстрагированием сухой навески эфиром в аппарате Сокс-лета;
- содержание белка – методом определения общего азота по Кьельдалю в сочетании с изометрической отгонкой в чашках Конвея;
- содержание минеральных веществ (зола) – сухой минерализацией образцов в муфельной печи;
- содержание оксипролина – по методу Неймана и Логана;
- содержание триптофана – по методу Грейна и Смита.

При исследовании качества жира определялись следующие показатели:

- температура плавления жира – капиллярным методом;
- йодное число – по Гюблю;
- химический состав (вода, жир, зола, белок) – по вышеприведенным методикам.

Функционально-технологические свойства мяса определялись:

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

б) pH – потенциометрическим методом с помощью pH-метра на глубине 4-5 см.

Экономическую эффективность использования различных кормовых добавок рассчитывали исходя из всех производственных затрат, включая затраты на корма и полученной выручки при реализации продукции овцеводства.

Цифровой материал исследований обработан методами вариационной статистики с использованием пакета программ «Microsoft Office» на ПК.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Технология производства белкового концентрата «Агро-Матик»

Концентрат белковый «Агро-Матик» изготовлен методом баротермической обработки смеси белков животного и растительного происхождения. Животные белки – мясная, мясокостная мука, изготовленная из отходов цехов убоя сельскохозяйственных животных и птицы, путем нагрева в вакууме до температур 140°C в течение 2,5-4 часов. Растительные белки – шелушенные бобы люпина. Далее смесь животных и растительных белков проходит вторичную тепловую обработку с целью получить биобезопасный кормовой продукт и увеличить питательную доступность белков. Температура обработки 130°C Цельсия, давление 30 атмосфер с последующим выбросом в атмосферное давление, в результате чего происходит разрыв связей между молекулами белков, и они становятся более доступными для усвоения организмом птицы и животных.

3.2 Сравнительная характеристика химического и аминокислотного состава кормового концентрата и соевого шрота

Перед началом исследований был проведен сравнительный анализ химического и аминокислотного составов соевого шрота и концентрата «Агро-Матик». Химическое исследование показало, что в концентрате белковом «Агро-Матик» довольно высокое содержание сырого протеина, значение которого составляет 58,1 %. При анализе соевого шрота концентрация сырого протеина оказалась на уровне 48,9 %. Разница в пользу изучаемого концентрата составила 9,2 %. По содержанию сырого жира и сырой золы наблюдалась аналогичная картина. Превосходство концентрата «Агро-Матик» по этим показателям было на уровне 4,1 % и 6,3 %, соответственно. Исследованиями было установлено, что концентрат белковый «Агро-Матик» содержит в своем составе 3,64 % аргинина, 4,50 % лизина, 2,79 % треонина, 0,65 % триптофана, 1,42 % гистидина, 2,81 % изолейцина, 1,62 % метионина, 4,32 % глицина и 3,51 % валина. В соевом шроте содержание всех анализируемых аминокислот было несколько ниже, чем в концентрате.

Таким образом, по питательной ценности кормовой концентрат «Агро-Матик» превосходит соевый шрот, что и послужило выбором для изучения его эффективности в кормлении овец.

3.3 Кормление и содержание подопытных животных

Подопытные овцематки содержались в кошарах со свободным выходом в выгульные дворики. В состав рациона овцематок входило сено суданской травы, сено разнотравное естественных сенокосов, комбикорм. Питательность рационов для лактирующих овцематок соответствовала нормам питательных веществ и энергии согласно их живой массе, направлению продуктивности и физиологическому состоянию.

Лактирующие овцематки контрольной и II опытной группы получали также комбикорм, в состав которого входил соевый шрот, овцематки I опытной – комбикорм с заменой по протеину соевого шрота на белковый концентрат «Агро-Матик».

Новорожденные животные питались молоком матерей, с десятидневного возраста их приучали к сену, с четырнадцатидневного – к комбикорму.

В состав комбикорма для молодняка овец до четырёхмесячного возраста контрольной группы были включены следующие компоненты: ячмень – 50 %, шрот соевый – 24 %, пшеница – 10 %, овес – 8 %, пшеничные отруби – 5 %, мел кормовой – 1 %, соль поваренная – 0,5 %, обесфторенный фосфат – 0,5 %, премикс – 1 %.

В состав комбикорма для молодняка овец до четырёхмесячного возраста I и II опытной групп были включены следующие компоненты: ячмень – 50 %, овес – 8 %, пшеница – 10 %, пшеничные отруби – 9 %, белковый концентрат «Агро-Матик» – 20 %, фосфат обесфторенный, – 0,5 %, мел кормовой – 1 %, соль поваренная – 0,5 %, премикс 1 %.

Баранчики I и II опытных групп с рационом получали белковый концентрат «Агро-Матик» в составе комбикорма. При этом баранчики I опытной группы потребляли молоко матери, получавшей с рационом также белковый концентрат «Агро-Матик». Молодняк контрольной группы получал с рационом стандартный комбикорм.

Баранчики I и II опытных групп с рационом получали белковый концентрат «Агро-Матик» в составе комбикорма. При этом баранчики I опытной группы потребляли молоко матери, получавшей с рационом также белковый концентрат «Агро-Матик». Молодняк контрольной группы получал с рационом комбикорм, в состав которого входил соевый шрот.

3.4 Переваримость и использование питательных веществ рационов использования азота, кальция и фосфора

На фоне научно-хозяйственного опыта был проведен физиологический на четырехмесячных баранчиках в оборудованных клетках. В ходе изучения уровня переваримости питательных веществ, полученных с диетой баранчиков, было выявлено превосходство животных из опытных групп относительно контроля (таблица 1).

Таблица 1 – Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов, %

Группа	Показатель					
	Сухое вещество	Органическое вещество	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	БЭВ
контрольная	68,1±0,32	69,3±0,40	72,3±0,54	67,7±0,38	54,2±0,31	72,4 ±0,43
I опытная	69,8±0,37*	71,5±0,38*	73,8±0,41	68,9±0,47	56,3±0,35*	74,1 ±0,51
II опытная	69,1±0,28	71,2±0,42*	73,5±0,52	68,5±0,44	55,8±0,41	73,8 ±0,37

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

Использование в составе рациона баранчиков, выращиваемых на мясо, позволяет повысить коэффициенты переваримости: сухого вещества – на 1,0-1,7 %, органического вещества – на 1,9-2,2 %, сырого протеина – на 1,2-1,5 %, сырого жира – на 0,8-1,2 %, сырой клетчатки – на 1,6-2,1 %, БЭВ – на 1,4-1,7 %.

Было отмечено, что животные, которым скармливали концентрат и материнское молоко, полученное от овцематок, в составе рациона которых также был «Агро-Матик», имели наиболее высокий уровень коэффициентов переваримости (I опытная группа).

Уровень усвоения азота от принятого в контрольной группе баранчиков составил 19,34 %, в I опытной группе – 21,16 %, что на 1,82 % выше относительно контроля, во II опытной группе – 20,84 %, что превзошло показатель контрольной группы на 1,50 %.

В проведенных исследованиях уровень использования кальция от принятого составил в контрольной группе 41,15 %, в I опытной – 44,86 %, во II опытной группе 43,47 %. Динамика в сторону улучшения изучаемых показателей наблюдается и при изучении уровня усвоения фосфора подопытными баранчиками в опытных группах. Усвоено фосфора от принятого в контрольной группе 29,18 %, в I опытной – 33,45 %, во II опытной – 32,60 %.

Таким образом, введение в рацион баранчикам белкового концентрата «Агро-Матик» способствовало повышению переваримости питательных веществ и улучшению показателей использования азота, кальция и фосфора.

3.5 Гематологические показатели

Гематологические параметры являются полезными инструментами для обнаружения адаптации и физиологических особенностей животных (таблица 2).

Таблица 2 – Гематологический состав крови подопытных баранчиков (n = 3)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
В возрасте 15 дней			
Эритроциты, $10^{12}/л$	8,63±0,09	8,94±0,11	8,66±0,08
Лейкоциты, $10^9/л$	8,70±0,08	8,68±0,09	8,54±0,06
Гемоглобин, г/л	94,18±1,68	96,09±1,47	94,37±1,36
В возрасте 4 месяцев			
Эритроциты, $10^{12}/л$	8,38±0,12	9,20±0,15*	9,01±0,11*
Лейкоциты, $10^9/л$	8,47±0,07	8,51±0,10	8,49±0,09
Гемоглобин, г/л	93,46±1,34	98,03±1,50	97,34±1,12

Все показатели биохимии сыворотки, полученные для всех групп баранчиков в настоящем исследовании, находились в пределах нормального контрольного диапазона (таблица 3).

Таблица 3 – Биохимический состав крови, (n = 3)

Показатель		Группа		
		контрольная	I опытная	II опытная
В возрасте 15 дней				
Общий белок,	г/л	62,97±0,26	64,21±0,33	63,02±0,27
Альбумины,	г/л	32,28±0,25	33,31±0,23	32,28±0,19
	%	51,26	51,88	51,23
Глобулины,	г/л	30,69±0,19	30,90±0,17	30,74±0,20
	%	48,74	48,12	48,77
В возрасте 4 месяцев				
Общий белок,	г/л	63,44±0,31	68,38±0,38**	65,60±0,29*

Альбумины,	г/л	32,37±0,29	36,06±0,28**	34,21±0,27*
	%	51,03	51,74	52,15
Глобулины,	г/л	31,07±0,20	32,32±0,19*	31,39±0,17
	%	48,97	47,26	47,85

Исследованиями было выявлено, что применение в составе рациона баранчиков, выращиваемых на мясо, белкового концентрата «Агро-Матик» значительно улучшило показатели естественной резистентности крови молодняка (таблица 4).

Таблица 4 – Показатели естественной резистентности крови подопытного молодняка

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
В возрасте 15 дней			
Лизоцим, мг%	15,09±0,43	16,83±0,39	15,12±0,31
Аттракция на 50 нейтрофилов, %	16,59±0,38	18,05±0,34	16,40±0,47
Число фагоцитирующих нейтрофилов, %	21,47±0,48	23,22±0,51	23,53±0,46
Фагоцитарный индекс	4,64±0,09	4,79±0,12	4,62±0,08
В возрасте 4 месяцев			
Лизоцим, мг%	15,16±0,36	20,68±0,48**	18,70±0,43**
Аттракция на 50 нейтрофилов, %	16,80±0,42	26,98±0,54***	24,13±0,49**
Число фагоцитирующих нейтрофилов, %	21,52±0,54	28,30±0,47**	25,76±0,51*
Фагоцитарный индекс	4,70±0,15	5,61±0,12*	5,21±0,08

Таким образом, введение в рацион баранчикам белкового концентрата «Агро-Матик» способствовало повышению их естественной резистентности. Значительно повысились показатели гуморального иммунитета у баранчиков I опытной группы, потреблявших белковый концентрат и молоко матерей, в рацион которых также вводили концентрат «Агро-Матик».

3.6 Особенности экстерьера подопытных баранчиков

Наиболее важными чертами породы являются экстерьер и продуктивность. Показатель «косая длина туловища» был выше в опытных группах относительно контроля на 1,61-2,10 %, промер «обхват груди» был более высоким в опытных группах, разница с контролем составила 2,14-2,99 %.

Высота в холке баранчиков контрольной группы составила 62,3 см, I опытной – 64,1 см, что на 1,8 см или 2,89 % выше относительно контроля, во II опытной – 63,8 см, что больше контрольного показателя на 1,5 см или 2,41 %.

Изучение экстерьерного показателя «высота в крестце» в контрольной группе баранчиков составила 63,4 см, в I опытной – 64,7 см, что оказалось выше относительно контроля на 1,3 см или 2,05 %, во II опытной группе 64,30 см, что на 0,9 см или 1,42 % выше относительно контроля.

Таким образом, скармливание с рационами баранчикам белкового концентрата «Агро-Матик» до 4-месячного возраста способствует формированию животного мясного типа. Наиболее эффективно использовать концентрат не только в рационах баранчиков, но и их лактирующих матерей.

3.7. Динамика живой массы подопытных баранчиков

В исследованиях установлено, что скармливание с рационами баранчикам белкового концентрата оказало положительное влияние на интенсивность их роста (таблица 5).

Живая масса подопытных овец при рождении была практически одинаковой, однако, уже в возрасте животных 30 суток отмечалось увеличение массы баранчиков в опытных группах, данная тенденция наблюдалась и далее, при ежемесячном взвешивании животных до достижения их возраста 4 месяцев. В возрасте 30 суток живая масса баранчиков составила 10,58 кг в контрольной группе, 12,71 кг в I опытной группе, 11,75 кг во II опытной группе. Разница с контролем в пользу животных из опытных групп по данному показателю составила, соответственно, 2,13 кг ($P>0,99$) и 1,17 кг ($P>0,95$).

Таблица 5– Показатели живой массы подопытного молодняка, кг (n=10)

Группа	Возраст измерения живой массы, сутки выращивания				
	Начальная (при рождении)	30	60	90	120
контрольная	3,54±0,11	10,58±0,32	19,05±0,45	26,60±0,52	33,49±0,55
I опытная	3,67±0,13	12,71± 0,35**	22,46± 0,42***	31,20± 0,58***	40,12± 0,57***
II опытная	3,48±0,14	11,75±0,39*	20,49±0,40*	28,46±0,57*	36,10±0,52**

Измерение живой массы баранчиков в возрасте 60 суток показало превосходство опытных групп, в рацион которых входил белковый концентрат «Агро-Матик», при сопоставлении с контролем на 3,41 кг ($P>0,999$) в I опытной и 1,44 кг ($P>0,95$) во II опытной группе. В девятидневном возрасте живой вес баранчиков контрольной группы находился на уровне 26,60 кг, в I опытной – 31,20 кг, что было выше на 4,6 кг ($P>0,999$), во II опытной – 28,46 кг, что было больше на 1,86 кг ($P>0,95$). Взвешивание баранчиков в возрасте 120 дней показало превосходство опытных групп на 6,63 кг ($P>0,999$) в I опытной и на 2,61 кг ($P>0,99$) во II опытной группе.

Таким образом, наиболее высокой живой массой обладали баранчики I опытной группы, получавшие с рационом белковый концентрат «Агро-Матик».

В процессе исследований установлено, что баранчики опытных групп обладали высокой энергией роста. Среднесуточный прирост живой массы за 4 месяца эксперимента составил по контрольной группе 249,58 г; I и II опытным группам – 303,75 г и 271,83 г. Разница по данному показателю в пользу опытных групп при сравнении с контрольной была на уровне 54,17 г в I опытной, 22,25 г во II опытной группе.

Относительная скорость роста была также выше у баранчиков I и II опытных групп. За учетный период баранчики опытных групп превосходили своих аналогов из контрольной группы по относительной скорости роста, соответственно, на 147,2 или 91,36 %. У баранчиков I опытной группы относительная скорость роста была выше, чем у аналогов из II опытной группы, соответственно, на 55,84 %.

Таким образом, баранчики опытных групп, в состав рационов которых вводился белковый кормовой концентрат «Агро-Матик», имели более высокую энергию роста. Лучшие результаты были получены при использовании белкового концентрата баранчикам и их лактирующим матерям.

3.8 Мясная продуктивность подопытных баранчиков

В ходе исследований было выявлено, что предубойная масса баранчиков в контрольной группе составила 32,64 кг, в I опытной – 39,04 кг, что выше на 6,4 кг относительно контроля, во II опытной группе – 35,19 кг, что было больше, чем в контрольной группе овец на 2,55 кг (таблица 6).

Масса туши составила 14,04 кг в контрольной группе, 17,34 кг в I опытной группе и 15,41 кг во II опытной группе. Показатель «выход туши» в контрольной группе подопытного молодняка составил 43,02 %, что ниже I опытной на 1,4 %, II опытной –

на 0,78 %. При этом, убойный выход составил в контрольной группе баранчиков 43,20 %, в I опытной – 45,03 %, во II опытной – 44,33 %.

Таблица 6 – Показатели убоя подопытного молодняка (n=3)

Группа	Показатель					
	Предубойная масса, кг	Масса туши, кг	Убойная масса, кг	Масса внутреннего жира, кг	Выход туши, %	Убойный выход, %
контрольная	32,64±0,35	14,04±0,24	14,10±0,25	0,16±0,03	43,02	43,20
I опытная	39,04±0,41 **	17,34±0,27 **	17,58±0,31 **	0,24±0,03	44,42	45,03
II опытная	35,19±0,37*	15,41±0,22 *	15,60±0,29 *	0,19±0,02	43,80	44,33

Обвалка туш проводилась по отдельным отрубам и частям туш, имеющим различную товарную и пищевую ценность (таблица 7).

Таблица 7 – Результаты обвалки туш подопытных баранчиков

Группа	Показатель					
	Масса туши (охлажденной), кг	Масса мякоти, кг	Масса сала, кг	Масса костей и сухожилий, кг	Площадь «мышечного глазка», см ²	Коэффициент мясности
контрольная	13,78 ±0,22	10,09 ±0,21	0,77 ±0,06	2,92±0,14	13,20 ±0,48	3,72 ±0,08
I опытная	17,11 ±0,26**	12,94 ±0,18**	0,85 ±0,08	3,32±0,15	14,80 ±0,63	4,15 ±0,06*
II опытная	15,19 ±0,23*	11,26 ±0,19*	0,79 ±0,04	3,14±0,12	14,00 ±0,59	3,83 ±0,06

Исследования показали, что по массе отрубов туш I сорта баранчики I и II опытных групп превосходили аналогов контрольной группы на 3,15 кг или 24,96 % в I опытной группе и 1,34 кг или 10,62 % во II опытной группе. По выходу отрубов I сорта баранчики опытных групп имели преимущество перед аналогами из контрольной группы, соответственно, на 0,6 и 0,3 %. Анализ показал, что и по массе, выходу аналогичных отрубов туш у подопытных животных имелись значительные различия.

Таким образом, использование в составе рациона баранчиков, выращиваемых на мясо, оказывает позитивное воздействие на сортовой состав наиболее ценных отрубов туш.

3.9. Химический состав и энергетическая ценность мяса

Баранина имеет уникальный вкус, отличный от другого красного мяса, и потребители, как правило, поляризованы в отношении вкуса баранины по сравнению с другим мясом. 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 2,58-2,31. Наиболее благоприятным это соотношение было в I опытной группе, где от животных было получено мясо с содержанием сухого вещества 30,17 %, что больше, чем у сверстников контрольной и II опытной группы, соответственно, на 2,25 и 0,89 %.

Белка в мясе баранчиков всех опытных групп содержалась больше, чем у сверстников контрольной группы. Результаты химического состава показали, что в мя-

се баранчиков I и II опытных групп белка содержалось больше, чем у аналогов из контрольной группы, соответственно, на 0,89 и 0,14 %.

Следовательно, скормливание белкового концентрата «Агро-Матик» непосредственно баранчикам и их лактирующим матерям способствовало более значительному повышению содержания в их мясе белка, жира и сухого вещества в сравнении с аналогами контрольной группы. Расчеты показали, что в тушах баранчиков I и II опытных групп было синтезировано жира больше, чем у сверстников контрольной группы на 0,402 кг или 46,85 % и 0,144 кг или 16,78 % и белка, соответственно, на 0,640 кг или 34,41 % и 0,261 кг или 14,03 %, сухого вещества на 1,104 кг или 39,43 % и 0,444 кг или 15,86 %.

Следовательно, использование в рационах баранчиков белкового концентрата «Агро-Матик» способствовало улучшению химического состава их мяса, оно соответствовало всем требованиям, предъявляемым к «молодой» баранине.

3.10 Биологическая ценность мяса

Для изучения биологической ценности мяса подопытных баранчиков определяли содержание незаменимой аминокислоты триптофана и заменимой – оксипролина и на основании их соотношения рассчитывали белковый качественный показатель (БКП).

Исследования показали, что в мясе баранчиков опытных групп содержание незаменимой аминокислоты триптофана было выше, чем в контроле, а заменимой аминокислоты оксипролина – ниже. Так, в мясе баранчиков I и II опытных групп содержание триптофана было выше, чем у аналогов контрольной группы, соответственно, на 24,88 мг% или 4,32 % и 21,79 мг% или 6,87 %, а оксипролина – ниже на 5,23 мг% или 4,32 % и 4,37 мг% или 3,61 %. Белковый качественный показатель (БКП) мяса был выше у баранчиков I и II опытных групп, в сравнении с контролем на 12,98 % и 11,69 %.

3.11. Технологические свойства мяса

На качественные характеристики мяса и, следовательно, на стоимость мясных продуктов прямо или косвенно влияет множество факторов.

Среди опытных групп наиболее высокой влагоудерживающей способностью мяса отличались баранчики I опытной группы (54,70 %), получавшие комбикорм с белковым концентратом «Агро-Матик» и молоко матерей, потреблявших с рационом данный концентрат. Превосходство по данному показателю в пользу баранчиков I и II опытных групп, в сравнении с контролем составило, соответственно, 1,08 % и 1,96 %.

Увариваемость мяса была ниже у баранчиков опытных групп. Разница по данному показателю в их пользу составила 0,27 и 0,19 %. Наиболее высокой увариваемость мяса была у баранчиков контрольной группы (37,15 %).

Показатель pH мяса также несколько выше был у баранчиков опытных групп. Также у них был более высоким и кулинарно-технологический показатель мяса.

Тип кормления влияет на состав мяса ягненка и, следовательно, на его органолептические характеристики. В этой связи, была проведена дегустационная оценка мяса и бульона баранчиков. Наиболее высокую оценку (4,75 и 4,78 баллов) получил бульон, приготовленный из мяса баранчиков I и II опытных групп, получавших с рационом белковый концентрат «Агро-Матик». Относительно низкую оценку получил бульон из мяса баранчиков контрольной группы. По результатам дегустации вареного и жареного мяса наивысшую оценку получили баранчики I и II опытных групп. Суммарная оценка была выше у мяса, полученного от животных опытных групп (4,64 и 4,66 балла).

Следует отметить, что при дегустации мяса и бульона всех изучаемых образцов не обнаружены специфичных для баранины привкуса и запаха.

3.12 Химико-технологические показатели жировой ткани

Потребительские свойства мяса в большой степени зависят от степени накопления, характера распределения жировой ткани. Результаты исследования показали, что у

подопытных баранчиков в зависимости от свойства их рационов изменились химико-физические показатели жировой ткани. Баранчики I и II опытных групп превосходили своих аналогов из контрольной группы по содержанию сухого вещества в околопочечной жировой ткани – на 1,90 % и 1,36 %, жира – на 1,25 % и 0,87 %.

Содержание белка в жире-сырце было также выше у баранчиков подопытных групп. Наиболее высоким его содержанием отличались баранчики I опытной группы. В целом у баранчиков I и II опытных групп в околопочечном жире-сырце белка содержалось больше, чем в контроле на 0,48 % и 0,35 %.

Жировая ткань, имеющая низкую температуру плавления и высокое йодное число, считается наиболее ценной. Низкой температурой плавления характеризовалась жировая ткань баранчиков, потреблявших с рационом белковый концентрат «Агро-Матик».

Таким образом, наиболее высокими химико-технологическими качествами характеризовался жир-сырец, полученный от баранчиков, потреблявших с рационом белковый концентрат «Агро-Матик».

3.13. Биоконверсия протеина и энергии корма в белок и энергию мясной продукции баранчиков

Одним из важных показателей качества корма является способность влиять на характер биоконверсии питательных веществ в продукцию сельскохозяйственных животных (таблица 8).

Таблица 8 – Трансформация питательных веществ корма в съедобные части тела подопытных баранчиков

Группа	Показатель			
	Съедобная часть тела, кг	Уровень отложения в тканях тела		
		белка, кг	жира, кг	энергии, МДж
контрольная	11,83±0,46	2,18±0,11	1,06±0,09	119,36±3,99
I опытная	14,89±0,44*	2,87±0,15*	1,45±0,07*	192,65±4,65**
II опытная	13,53±0,41	2,55±0,08	1,19±0,06	152,35±3,11*

Показатель «съедобная часть тела» в контрольной группе составил 11,83 кг, в I опытной – 14,89 кг, во II опытной – 13,53 кг.

Исследования показали, что масса съедобных частей тела баранчиков I и II опытных групп была больше, чем у аналогов из контроля, соответственно, на 3,06 кг или 25,87 % ($P>0,95$) и 1,70 кг или 14,37 %. При этом в съедобных частях тела баранчиков, потреблявших белковый концентрат «Агро-Матик», было синтезировано белка больше, чем у аналогов из контроля на 0,69 кг или 31,65 % ($P>0,95$) и 0,37 кг или 16,97 %, жира – на 0,38 кг или 35,51 % ($P>0,95$) и энергии – на 73,32 МДж или 61,43 % ($P>0,99$) и 32,99 МДж или 27,64 % ($P>0,95$).

При этом выход белка, жира и энергии на 1 кг живой массы был также выше у баранчиков, получавших с рационом белковый концентрат «Агро-Матик». Расчёт показал, что коэффициент биоконверсии протеина был выше у баранчиков опытных групп в сравнении с аналогами из контроля на 1,75 и 0,63 %, а энергии – на 0,63 и 0,39 %.

Таким образом, введение в рацион баранчиков концентрата «Агро-Матик» способствовало повышению у них биоконверсии протеина и энергии корма в продукцию.

3.14. Экономическая эффективность выращивания подопытных баранчиков на мясо

В работе проанализирована экономическая эффективность производства мяса молодняка овец за 2019 год. В процессе исследований установлено, что в результате покупки изучаемого белкового концентрата «Агро-Матик» дополнительные затраты составили по I опытной группе 209,02 руб. и II опытной – 44,42 руб. в расчете на 1 животное. Невысокие дополнительные затраты сложились из-за того, что белковый кон-

центрат вводился в комбикорм взамен соевого широта, имеющего аналогичную стоимость (34 руб. за 1 кг).

Себестоимость 1 кг прироста живой массы по I и II опытным группам была ниже в сравнении с аналогами контрольной группы на 11,33 и 6,47 руб. Прибыль от реализации баранины, произведенной за опытный период, в I и II опытных группах превышала контроль на 603,08 и 289,33 руб., а уровень рентабельности производства был выше, соответственно, на 17,74 % и 9,44 %.

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ АПРОБАЦИЯ

Результаты, полученные в научно-хозяйственном опыте, были апробированы в производственных условиях. Апробацию провели на двух вариантах кормления овец по 100 голов в каждой. Продолжительность периода производственной проверки составила 4 месяца. При этом различия в кормлении были в том, что в новом варианте кормления животные получали комбикорм с концентратом «Агро-Матик» взамен соевого шрота.

Сохранность поголовья во время производственных испытаний составила при базовом варианте кормления 97,00 %, при новом варианте – 98,00 %.

Производственная апробация подтверждена. Это позволяет сделать вывод, что использование белкового концентрата «Агро-Матик» из расчёта 200 г на 1 кг комбикорма повышает экономический эффект производства баранины, который составил в новом варианте 83150,00 рублей.

Заключение

1. При оценке химического и аминокислотного состава концентрата белкового «Агро-Матик» было установлено, что данный кормовой продукт не уступает традиционно используемым источникам полноценного белка в рационе овец, что позволяет сделать вывод о возможности его использования.

2. Скармливание в составе рационов для овец изучаемого белкового концентрата «Агро-Матик», разработанного на основе белого люпина, способствовало повышению коэффициентов переваримости питательных веществ: сухого вещества на 1,7-1,0 %, сырого протеина – на 1,5-1,2 %, сырого жира – на 1,2-0,8 %, сырой клетчатке – на 2,1 и 1,6 %, БЭВ – на 1,7 и 1,4 %. При этом произошло увеличение показателей использования организмом подопытных баранчиков азота, кальция и фосфора соответственно на 1,50-1,82 %, 2,32-3,71 % и 3,12-4,27 %.

3. Введение в рацион баранчикам белкового концентрата «Агро-Матик» оказало положительное влияние на обменные процессы организма, что отразилось на гематологических показателях: содержание эритроцитов увеличилось на 9,78 % и 7,51 %, гемоглобина – на 4,89 % и 4,15 %, общего белка – на 7,78 % и 4,24 %, в том числе альбуминов – на 11,40 % и 5,41 %. Молодняк опытных групп отличался и более высокой фагоцитарной активностью лейкоцитов крови. Аттракция на 50 нейтрофилов крови у него была выше на 10,18 % и 2,85 % и число фагоцитирующих нейтрофилов больше на 6,78 % и 2,54 %.

4. Использование в рационах баранчиков белкового концентрата «Агро-Матик» обеспечило более высокую интенсивность прироста живой массы. Баранчики, потреблявшие белковый концентрат «Агро-Матик», в возрасте 4 месяца имели живую массу больше, чем аналоги из контроля на 6,63 кг, или 19,79 % ($P>0,999$), и 2,61 кг, или 7,79 % ($P>0,99$), при достоверной разнице. Среднесуточный прирост живой массы молодняка в I и II опытных группах был больше, чем в контроле, соответственно, на 54,17 г, или 21,70 % ($P>0,999$) и 22,25 г, или 8,91 % ($P>0,999$). Наиболее высокой энергией роста обладали баранчики, потреблявшие белковый концентрат «Агро-Матик» с рационом и молоком матери. Средняя масса их парных туш была больше в сравнении с аналогами из контрольной группы, соответственно, на 23,50 % ($P>0,99$) и 9,76 % ($P>0,95$), выход туш так же был выше на 1,40 % и 0,78 %, убойный выход – на 1,83 % и 1,13 %, выход мякоти при

обвалке туш – на 2,4 % и 0,9 %, коэффициент мясности на 0,43 и 0,11, при этом у баранчиков опытных групп наблюдался больший выход наиболее ценных отрубов туш.

5. Использование в кормлении баранчиков, выращиваемых на мясо, белкового концентрата «Агро-Матик», экономически целесообразно. Себестоимость 1 кг прироста живой массы снизилась у баранчиков I и II опытной группы на 11,33 рублей и 6,47 рублей, а уровень рентабельности повысился на 17,7 % и 9,44 %. Результаты научно-хозяйственного опыта нашли своё подтверждение в производственной апробации результатов.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

В овцеводческих сельскохозяйственных предприятиях с целью повышения мясной продуктивности баранчиков, улучшения качества баранины необходимо в их рационы вводить белковый концентрат «Агро-Матик» из расчёта 20 % от массы комбикорма, что позволит повысить среднесуточные приросты на 8,91-21,70 %, уровень рентабельности – на 9,47-17,74 %.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Результаты проведенных исследований свидетельствуют о возможности дальнейшего изучения использования белкового концентрата «Агро-Матик» на основе зерна белого люпина в рационах и комбикормах других видов сельскохозяйственных животных, птицы и объектов аквакультуры.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Публикации в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки России:

1. Сошкин Ю.В. Увеличение производства баранины на высокопитательных рационах / **Ю. В. Сошкин**, А. Э. Ставцев, К. С. Арстанов, И. Ю. Даниленко // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2022. – № 1(68). – С. 166-170.
2. Сошкин Ю.В. Использование белкового концентрата "Агро-Матик" в кормлении молодняка овец / **Ю. В. Сошкин**, С. И. Николаев, В. В. Шкаленко, И. Ю. Даниленко // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 59-1. – С. 85-92.
3. Сошкин Ю.В. 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.
4. Сошкин Ю.В. Совершенствование протеиновой и минеральной питательности рационов для овец / С. И. Николаев, В. В. Шкаленко, О. В. Самофалова, **Ю.В. Сошкин** [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2022. – № 1(65). – С. 291-300.

Публикации в других рецензируемых научных изданиях:

5. Сошкин Ю.В. Использование белкового концентрата в кормлении баранчиков, выращиваемых на мясо / **Ю. В. Сошкин**, С. И. Николаев, В. В. Шкаленко [и др.] // Селекционные и технологические аспекты интенсификации производства продуктов животноводства : по Материалам Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 150-летию со дня рождения академика М.Ф. Иванова, Москва, 03–04 марта 2022 года. Том ЧАСТЬ II. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2022. – С. 143-149.