

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Российский научно-исследовательский и проектно-технологический  
институт сорго и кукурузы»

*На правах рукописи*



**Мыльников Дмитрий Дмитриевич**

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В РАЦИОНЕ БАРАНЧИКОВ  
КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ ЧИНЫ ПОСЕВНОЙ**

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

**ДИССЕРТАЦИЯ**

на соискание ученой степени  
кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:  
доктор биологических наук, доцент  
Сазонова Ирина Александровна

Саратов – 2026 г.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|                                                                                                                                               |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ВВЕДЕНИЕ.....                                                                                                                                 | 4  |
| 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....                                                                                                                      | 11 |
| 1.1 Роль продуктов овцеводства в формировании мясных ресурсов и обеспечении продовольственной безопасности страны.....                        | 11 |
| 1.2 Влияние фактора кормления на интенсивность роста, развития и формирование мясной продуктивности молодняка овец.....                       | 24 |
| 1.3 Опыт использования кормовых добавок в рационе овец для повышения эффективности овцеводства.....                                           | 40 |
| 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....                                                                                                       | 51 |
| 2.1 Характеристика хозяйства, где проводился эксперимент.....                                                                                 | 51 |
| 2.2 Схема опыта, методы исследований.....                                                                                                     | 52 |
| 2.3 Условия проведения эксперимента, кормление и содержание подопытного поголовья .....                                                       | 58 |
| 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....                                                                                                               | 60 |
| 3.1 Биологическая и энергетическая ценность чины посевной как высокобелковой культуры в составе кормового концентрата для молодняка овец..... | 60 |
| 3.2 Разработка рецептуры и анализ кормовой добавки для молодняка овец.....                                                                    | 69 |
| 3.3 Влияние кормового концентрата на формирование продуктивных качеств подопытных животных (научно-производственный эксперимент).....         | 71 |
| 3.3.1 Рост и развитие подопытных животных.....                                                                                                | 71 |
| 3.3.2 Биохимические и морфологические показатели крови баранчиков...                                                                          | 75 |
| 3.3.3 Результаты контрольного убоя и морфологический состав туш.....                                                                          | 81 |
| 3.3.4 Химический состав мяса и курдючного жира .....                                                                                          | 87 |
| 3.3.5 Биологическая ценность мяса.....                                                                                                        | 92 |
| 3.3.6 Потребительские свойства баранины.....                                                                                                  | 98 |

|                                                              |     |
|--------------------------------------------------------------|-----|
| 4. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОВЕДЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ..... | 102 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....                                              | 104 |
| Производственная апробация результатов исследования.....     | 106 |
| Обсуждение результатов.....                                  | 108 |
| Рекомендации производству.....                               | 111 |
| Перспективы дальнейшей разработки темы.....                  | 112 |
| СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....                                       | 113 |
| ПРИЛОЖЕНИЯ.....                                              | 149 |

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы исследований.** В настоящее время овцеводство как одна из главных отраслей животноводства играет большую роль в формировании мясных ресурсов страны и обеспечении продовольственной безопасности. При этом, овцеводческая отрасль является сегментом рынка продукции с коротким производственным циклом и проведение интенсификации животноводства с помощью ее освоения заведомо успешно [224]. Особое внимание уделяется получению высококачественной продукции, что во многом зависит от фактора кормления.

Для того, чтобы генетический потенциал животных полностью был реализован, применяют различные подходы, в том числе используют в рационах разнообразные кормовые добавки, которые оказывают положительное влияние на общее здоровье, пищеварительные процессы и другие виды метаболизма [88]. Правильно подобранные компоненты корма увеличивают массу животного, снижают риск развития заболеваний и улучшают работу внутренних органов, что в итоге приводит к повышению продуктивности. Одновременно, требования современных условий диктуют необходимость научного подхода в применении инновационных методов и разработок при производстве кормов и кормовых добавок. Правильно подобранные кормовые добавки в рационах сельскохозяйственных животных помогают решить ряд задач, в первую очередь повысить питательную ценность.

С целью улучшения качества рационов кормления и повышению их питательной ценности многими учеными осуществляется поиск новых альтернативных источников кормовых средств. В этом направлении рациональное использование потенциала сельскохозяйственных культур позволит расширить кормовую базу. Внедрение кормовых добавок природного происхождения, к тому же, является ключевым фактором в получении экологически чистой продукции животноводства и обеспечит устойчивое развитие российского кормопроизводства. Важное значение в

направлении формирования кормовых ресурсов имеют зернобобовые культуры, которые характеризуются высоким содержанием белка, имеющим сбалансированный аминокислотный состав, хорошими вкусовыми качествами и охотно поедаются сельскохозяйственными животными. Особое внимание заслуживают культуры, обладающие высокими адаптационными способностями и имеющие высокие показатели питательной ценности. К ним относится зернобобовая культура – чина посевная, которая не находит широкого применения и редко используется в кормлении животных. Разработка новых кормовых добавок для продуктивных животных, в том числе молодняка овец, на основе чины представляет собой научный интерес, который будет направлен на решение существующих проблем в современном животноводстве.

**Степень разработанности темы.** Исследования, направленные на повышение продуктивности в отрасли овцеводства широко освещены в научной литературе и отражены в трудах российских и зарубежных исследователей. В частности, интенсификация кормления представлена в работах Ерохина А.И. и др. [88], Юлдашбаева Ю.А. и др. [234, 235], Абонеева В.В. и др. [12], Двалишвили В.Г. [70], Раджабова Ф.М. и др. [176], Филатова А.С. и др. [207], Владимирова Н.И. и др. [41], Двалишвили В.Г., Ходова А.С. [68], Демидоновой Т.Б. [74], Издепского В.И., Силина А.Л. [104], Траисова Б.Б., Есенгалиева К.Г. [199], Фомичева Ю.П. и др. [209], McDermott J.J. et al. [265], Blaxter K.L. [243].

Одно из направлений овцеводства, которое ведет к стабилизации отрасли и получению высококачественной продукции это использование полноценных рационов и внедрение балансирующих кормовых добавок, которые включают не только традиционное растительное сырье, но и побочную продукцию АПК, микробные сообщества и нетрадиционные источники питательных веществ. Результаты научных исследований по внедрению кормовых добавок разного направления в рационы кормления овец подтверждают их эффективность и описываются во многих работах, в том

числе: Беляевой Ю.А. [27], Гиро Т.М. и др. [50], Дмитрик И.И. и др. [76], Молчанова А.В. и др. [146], Плешкова В.А., Беловой С.Н. [166], Помпаева П.М. и др. [169], Шайдуллина С.Ф. и др. [225], Яхяева Б.С. [238], Сапаровой Е., Зубовой Т. [181], Григорьева М.Ф. [60], Евлагина В.Г. и др. [81], Сошкина Ю.В. и др. [191], Девяткина В.А. [73], Прыткова Ю.Н., Кистиной А.А. [173], Поповой Г.М. и др. [171], Короткого В.П. и др. [120], Гусейновой Н.В. и др. [64], Гаглыева А.Ч. и др. [46], Гаглыева А.Ч., Щугоревой М.С. [45], Григорьева М.Ф. и др. [61], Засемчук И.В., Чернышкова А.С. [98], Зиянгировой С.Р. [99], Кердяшова Н.Н., Дарьина А.И. [109], Саврасова Д.А. и др. [179], Забелиной М.В., Муртазаевой Р.Н. [96], Косилова В.И. и др. [121], Малдыбекова Д.С., Арилова А.Н. [136], Мироновой И.В. и др. [141], Фомичева Ю.П. и др. [210], Горлова И.Ф. и др. [55], Еазиева Б.М. [80], Григорьева М.Ф. [60].

Кормовые добавки растительного происхождения занимают особое место среди всей многочисленности компонентов рационов. Они имеют свои преимущества: доступность, экологичность и безопасность для животных, к тому же обладают высокой питательной ценностью. Зернобобовые растения обладают высоким содержанием белка в зерне. Для производства комбинированных кормов используют сою, горох, нут, кормовые бобы, люпин белый и желтый и другие. Они имеют большое значение для обогащения протеином рационов кормления сельскохозяйственных животных. Изучению высокобелковых сельскохозяйственных культур в качестве компонентов комбикормов для разных видов продуктивных животных посвящены многие исследования и научные работы отечественных ученых: Мишурова А.В. [144], Гаганова А.П., Григорьева Н.Г. [44], Гузенко В.И. [62], Сошкина Ю.В. [192], Пашковой Л.А. [163], Бурякова Н.П. и др. [34], Чамурлиева Н.Г., Манджиевой М.В. [220], Класнера Г.Г., Пашинского В.С. [111], Фролова В.Ю. и др. [211], Шора В.Ч. и др. [231], Косолапова В.М. и др. [125], Шарифьянова Б.Г. и др. [227], Батыргалиева Е.А. [24].

Однако использование такой культуры, как чина посевная, недостаточно освещено в научных трудах и предопределяет необходимость проведения исследований ее в качестве кормового компонента.

**Цель исследований:** анализ и комплексная оценка влияния кормовой добавки (кормового концентрата) на основе чины посевной на интенсивность роста и развития, формирование мясной продуктивности и качественных параметров мяса молодняка овец эдильбаевской породы.

В связи с поставленной целью были сформулированы следующие **задачи:**

- изучить питательную ценность чины посевной как компонента кормовых ресурсов;
- разработать рецептуру кормовой добавки на основе чины посевной для кормления молодняка овец;
- определить влияние кормовой добавки на интенсивность роста и развития баранчиков;
- анализ морфологического и биохимического состава крови баранчиков;
- оценить результаты контрольного убоя, морфологического состава туш и технологических свойств баранины;
- проанализировать химический состав и биологическую ценность мяса и курдючного жира подопытных животных;
- экономическая оценка эффективности выращивания подопытного молодняка овец.

**Научная новизна работы** состоит в том, что разработана новая кормовая добавка на основе зернобобовой культуры чины посевной, которая впервые была использована в рационах кормления молодняка овец эдильбаевской породы в условиях Саратовской области. Проведен анализ и комплексная оценка ее влияния на интенсивность роста и развития баранчиков, показатели крови, характеризующие обмен веществ, формирование мясной продуктивности и качественных показателей мяса.

Была доказана экономическая и биологическая эффективность, определена целесообразность выращивания молодняка овец с использованием оптимальной дозировки кормового концентрата на основе чины.

### **Теоретическая и практическая значимость работы**

Теоретическая значимость проведенных исследований заключается в углублении и расширении знаний о способах повышения продуктивности в мясном овцеводстве и улучшения качества мяса за счет применения новой кормовой добавки на основе зернобобовой сельскохозяйственной культуры – чины посевной.

Практическая значимость работы заключается в том, что разработана программа кормления с использованием нетрадиционной высокобелковой сельскохозяйственной культуры в рационах молодняка овец. По результатам проведенных исследований разработана новая кормовая добавка, применение которой показало положительные результаты и значимые данные о темпах роста и развития ягнят, формировании мышечной ткани, а также высокие показатели питательной ценности баранины.

**Методология и методы исследования.** Настоящие исследования опираются на методологическую базу работ отечественных и зарубежных ученых, посвященных использованию кормовых добавок в рационах сельскохозяйственных животных для повышения продуктивности и улучшения качественных показателей получаемой продукции.

В ходе выполнения работы применялись разнообразные методы, в том числе методы научного познания и проведения научных исследований, зоотехнические, химические, биологические, биометрические в соответствии с классическими рекомендациями ведущих научно-исследовательских учреждений. Лабораторные исследования проводились в соответствии с ГОСТами РФ. Для обработки данных использовались математические методы анализа, в том числе методы вариационной статистики.

### **Положения, выносимые на защиту:**

- чина посевная обладает высокой биологической и энергетической ценностью и может использоваться как компонент в составе концентрированных кормов;

- экспериментальная кормовая добавка оказала положительное влияние на рост, развитие и показатели обмена веществ баранчиков;

- эдильбаевские баранчики, получавшие в составе рациона кормовую добавку, имели лучшие убойные показатели и потребительские свойства баранины;

- экспериментальная кормовая добавка оказала положительное влияние на химический состав мяса и курдючного жира, их питательную ценность;

- выращивание молодняка овец при введении в рацион нового кормового концентрата экономически целесообразно.

**Реализация результатов исследований.** Результаты, полученные в ходе научно-хозяйственных испытаний и лабораторных исследований, используются в учебном процессе ФГБОУ ВО Вавиловский университет. Кормовой концентрат на основе чины посевной апробирован и используется при кормлении молодняка овец эдильбаевской породы в КФХ Беккиев М.А. Саратовской области, Лысогорского района, с. Ключи.

**Степень достоверности и апробация результатов.** Результаты, полученные в ходе проведенного эксперимента обусловлены целенаправленным использованием инновационных методов и глубиной проработки предмета исследований. Статистическая достоверность полученных результатов подтверждается методикой диссертационной работы, а также биометрической обработкой данных. Основные положения и результаты исследований доложены и получили одобрение на:

- IV Международной научно-практической конференции «Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса в условиях аридизации климата», г. Саратов, 21-22 марта, 2024 г.;

- I Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием «Россия XXI век: образование, наука, производство», г. Саратов, 25-27 декабря 2024 г.;
- V Международной научно-практической конференции «Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса в условиях аридизации климата», г. Саратов, 20-21 марта, 2025 г.;
- Международной научно-практической конференции «Инновации, современные тенденции развития животноводства и зоотехнической науки: методы, технологии, экологическая безопасность производства и переработки сельскохозяйственной продукции», г. Саратов, 28 апреля 2025 г.

Научно исследовательская работа выполнена в рамках государственного задания № НИОКТР 124020300041-5 2024-2026 гг. Министерства сельского хозяйства Российской Федерации на тему «Определение потенциала альтернативных сельскохозяйственных культур в качестве компонентов кормовых добавок в животноводстве и птицеводстве».

**Публикации результатов исследований.** По материалам диссертации опубликовано 9 работ, в том числе 3 в рецензируемых изданиях ВАК.

## **1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ**

### **1.1 Роль продуктов овцеводства в формировании мясных ресурсов и обеспечении продовольственной безопасности страны**

В условиях изменений мирового рынка и направлений развития технологий в животноводстве, а также с учетом неблагоприятной геополитической ситуации для России, кардинально изменяется вся структура производства продукции животноводства.

Одним из условий успешного развития экономики страны является продовольственная безопасность. По словам Ибрагимова И.Г.: «...продовольственная безопасность – это такое состояние экономики государства, при котором обеспечивается его продовольственная независимость, а также гарантируется физическая и экономическая доступность для каждого гражданина пищевых продуктов согласно рациональным нормам потребления. Продовольственная безопасность считается достаточной, если доля отечественных продуктов питания в общем объеме потребления населением страны составляет примерно 70 %, что позволяет насытить внутренний продовольственный рынок за счет собственного производства продукции» [102].

По мнению Юлдашбаева Ю.А.: «...С вступлением России в ВТО стали возникать новые требования к агропромышленному комплексу. Теперь фермерам необходимо производить конкурентоспособную сельскохозяйственную продукцию, расширять ассортимент сырья и товаров, предназначенных для экспорта. В связи с этим возникает проблема обеспечения продовольствием по всему миру и увеличивается дефицит животного белка. Как результат, мясной экспорт становится значительной альтернативой экспорту зерна. Поэтому развитие мясного животноводства, включая овцеводство, становится актуальной и приоритетной задачей» [235, 236].

В своих исследованиях Чуба А.Ю. отмечает, что: «...сгладить недостатки технологических новшеств и использования современных средств коммуникации при интенсификации отрасли животноводства возможно с помощью освоения сегментов рынка продукции с коротким производственным циклом и особыми требованиями к качеству, каковым в мясном животноводстве является овцеводство» [224].

А.А. Khaskheli и соавт. считают, что: «...овцеводство является сложной экономически производственной системой, ориентированной на удовлетворение потребностей населения в продуктах питания и в сельскохозяйственном сырье» [261]. Данная отрасль считается уникальной по разнообразию получаемой продукции и играет большую роль в обеспечении продовольственной безопасности страны, так как имеет многообразные направления продуктивности. Это мясо, шерсть, молоко, курдючный жир, овчина и смушки.

По мнению Валиева А.Р. и Хафизова Д.Ф.: «...экономическое значение отрасли овцеводства в развитии аграрной экономики России обусловлено видами ассортимента продукции, получаемой в данной отрасли для формирования продовольственной безопасности и для промышленности» [35].

В сравнении с другими видами сельскохозяйственных животных овцы достаточно рационально используют природные естественные пастбища, в том числе их кормовые ресурсы, что позволяет снизить себестоимость продукции овцеводства и обеспечить высокий уровень рентабельности. В отдельных регионах страны овцеводство является доминирующей отраслью животноводства в экономике сельскохозяйственных производителей [14].

С точки зрения Косилова В.И. и др.: «...Основные факторы, которые могут повысить рентабельность подотрасли овцеводства, включают рациональное использование генетического потенциала животных, активное проведение селекционно-племенной работы, обеспечение сбалансированного кормления и создание оптимальных условий содержания животных» [124].

Отрасль овцеводства имеет долгую историю становления и играет большую роль в структуре животноводства мирового сообщества, обеспечивая доходами не одну страну. Самое большое поголовье овец в расчете на одного человека отмечается в Австралии (более 100 млн. голов). В Новой Зеландии также эта отрасль является приоритетным производством в экономике страны и количество голов составляет свыше 50 млн голов, причем основными направлениями считаются производстве мяса и шерсти.

Если рассматривать производство баранины, лидерами по данным 2024 года является Китай – 2,68 млн. тонн, а Россия производит всего 192 тыс. тонн мяса. Весомое место в производстве мясной продукции овцеводства Австралия, Турция, Новая Зеландия, Великобритания, Индия, Алжир.

В России овцеводство издавна распространено параллельно в сочетании с другими отраслями животноводства. По данным Федеральной службы государственной статистики России [204] в 2023 году в стране насчитывалось 23,6 млн. голов овец и коз, производство баранины и козлятины составило 202 тыс. тонн, 5,7 тыс. тонн овечьего молока, 45,8 тыс. тонн шерсти. По состоянию на 1 июля 2025 года число овец и коз во всех категориях хозяйств сократилось на 5,4% и составило 20,3 млн. голов. Производство баранины и козлятины на 2025 год представлено на рисунке 1.

По мнению различных аналитических отраслевых центров, мясное овцеводство в России обладает большим потенциалом для развития и модернизации. До сих пор баранина остается одним из наиболее дорогих видов мяса. Причем, главную роль в формировании отраслевой базы, внедрении технологий и создании промышленной производственной инфраструктуры играет Северо-Кавказский федеральный округ. Одновременно сохраняется тенденция снижения поголовья малого рогатого скота.

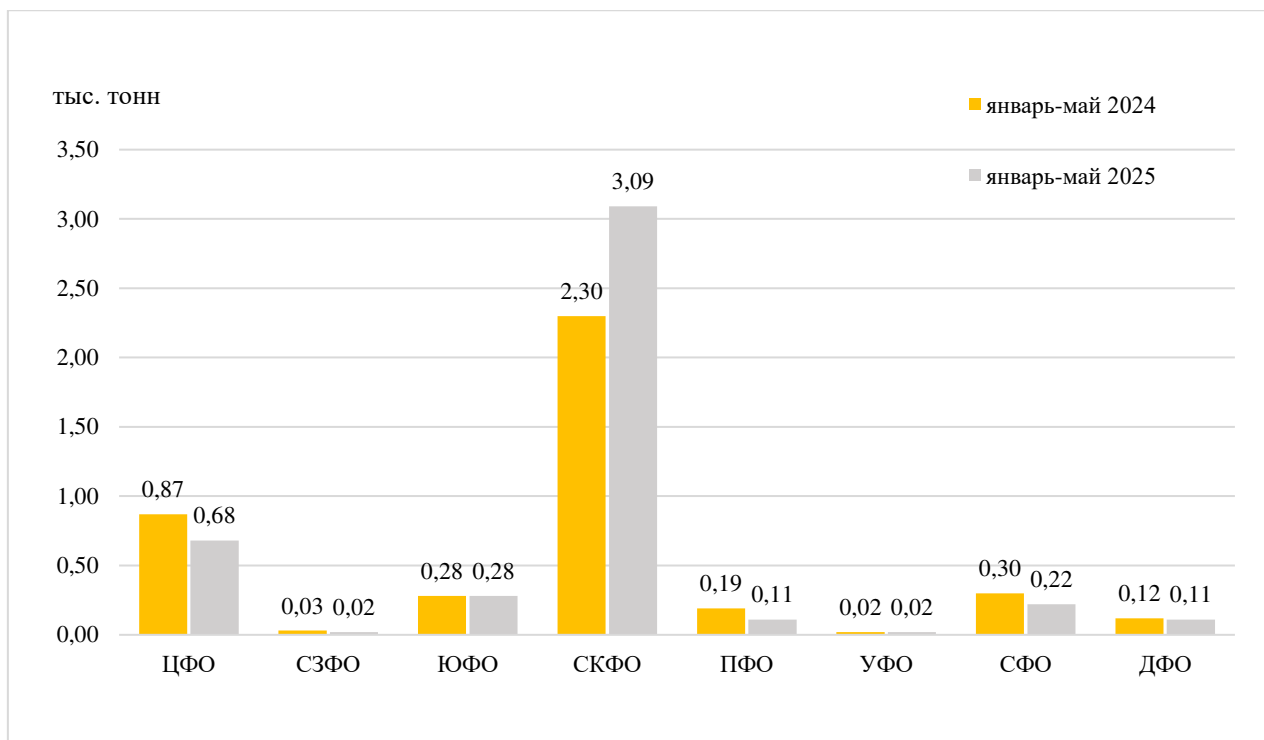


Рисунок 1 – Производство баранины и козлятины в убойном весе в сельхозорганизациях по федеральным округам в январе-мае 2024-2025 гг.

[150]

На географическое размещение овцеводства по территории страны влияют природно-климатические факторы, наличие естественных природных пастбищ с растительностью в холмистой местности и горах, доступ к водным источникам. Овцеводство способно выживать в суровых климатических условиях, давать в больших объемах продукцию для удовлетворения спроса населения. Наиболее перспективными районами для развития отрасли овцеводства в России являются республики Северного Кавказа, Ставропольский край, Ростовская, Саратовская и Волгоградская области, Республики Тыва и Калмыкия. Природно-климатические факторы этих регионов благоприятствуют обеспечению овцеводства как горными, так и степными пастбищами.

По мнению генерального директора информационно-аналитического агентства ЕМЕАТ О. Михеевой: «...общий объем рынка баранины в России с учетом отечественного производства в сельхозорганизациях за исключением

экспорта, а также данных о торговле со странами дальнего зарубежья и ЕАЭС в январе-мае 2025 года составил 5,2 тыс. тонн в убойном весе и за год показатель увеличился на 14%» (рисунок 2).

Направление мясного овцеводства в нашей стране продолжает развиваться. Во время российской выставки племенных овец и коз в Каспийске руководством страны была обозначена цель увеличить объем производства овец, коз (мелкий рогатый скот, в живом весе на убой) к 2030 году на 35% – до 592,9 тыс. тонн против прошлогоднего показателя в 439 тыс. тонн [150].

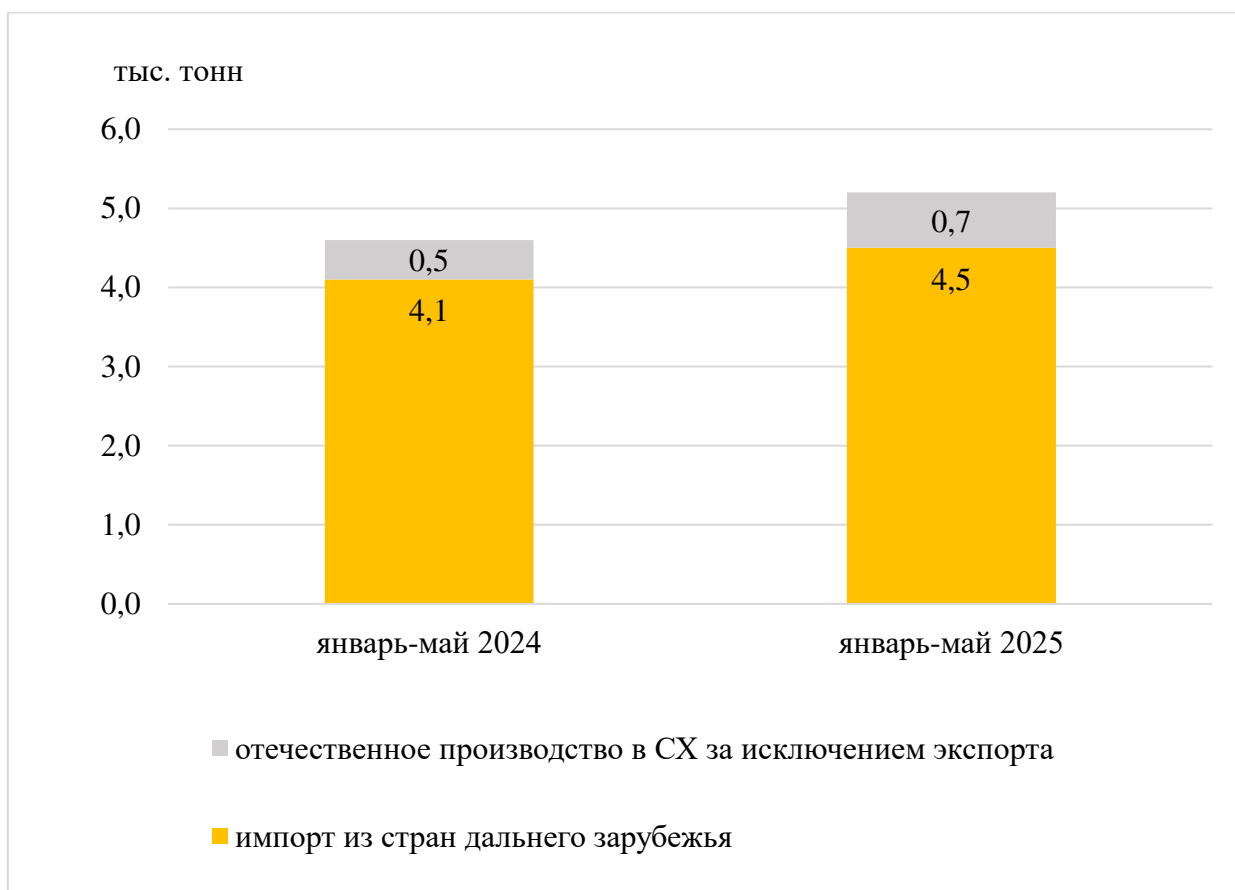


Рисунок 2 – Объем российского рынка баранины в январе-мае 2025 г. с учетом производства в сельхозорганизациях [150]

В то же время, динамика развития овцеводства в стране неустойчива. По словам Ю.А. Колосова и др.: «...экономическое благосостояние овцеводства в

России до недавнего времени базировалось в большей степени на шерстном производстве, доля которого в общей стоимости продукции в отрасли овцеводства составляла 70-80%. Мало внимания уделялось производству мяса. Увеличение производства баранины в современных рыночных условиях является первостепенной задачей современного овцеводства Российской Федерации. Данная отрасль недооценена в качестве источника производства продукции питания, что приводит снижению роли овцеводства в народном хозяйстве, в следствии чего, к проблемам его развития» [116]. Кроме того, авторы считают, что: «...качественным и количественным показателям мясной продуктивности следует уделять больше внимания» [116].

Филатов А.С., Чамурлиев Н.Г. и др. отмечают: «...на сегодняшний день отечественное овцеводство специализируется на поиске высокоэффективных методов увеличения производства баранины, что в денежном выражении достигает 80-85% в структуре дохода от реализации выработанной продукции. В настоящее время доказан факт эффективного производства баранины высокого качества у пород различных направлений продуктивности» [129, 214, 229, 230].

Считается, что баранина является самым эффективным видом продукции овцеводства. Колосов Ю.А. и др. отмечают, что: «...в последние годы экономическая эффективность от реализации мяса овец больше, по сравнению с шерстью. Доход от реализации шерстной продукции составляет менее 10%, а мясной более 90%. В следствие чего большое внимание уделяется развитию скороспелых животных. Ежегодно происходит увеличение удельного веса ягнятины, нежели зрелая баранина, так как пользуется спросом среди населения» [115, 118].

Колосов Ю.А. и др. отмечают: «...важным фактором обеспечения рентабельности в овцеводстве является мясная продуктивность. В сравнении с другими видами продуктивности, мясная способствует решению проблемы продовольственной безопасности страны, формируя мясные ресурсы,

вследствие чего объемы производства баранины зависят от сохранности и количества молодняка» [116].

Чамурлиев Н.Г. и соавт. отмечают, что: «... в Российской Федерации активно ведется работа по формированию отечественной ресурсной базы овец с усовершенствованными показателями мясной продуктивности и качеством мяса овец различного происхождения» [221].

Валиев А.Р. и Хафихов Д.Ф., говоря о месте овцеводства в формировании мясных ресурсов и развитии региональной экономики, утверждают: «...баранина традиционно широко пользуется определенной популярностью среди части населения по сравнению с сортами свинины, так как имеет положительные качества по улучшению самочувствия и влияния на кровеносную систему человека в связи с содержанием витаминов В9, В12, Е, К, D, благотворно действует на нервную систему, снижает нервные расстройства из-за благодаря высокого содержания фолиевой кислоты, а использованный в пищу бараний жир способствует лечению и быстрому устранению простудных заболеваний, оказывает лечебное действие на поджелудочную железу, повышает гемоглобин и используется для профилактики анемии» [35].

По мнению многих ученых данный вид животных способен обеспечить население продуктами питания, в том числе ценными мясом и жиром. Выход чистого мяса у баранины больше, чем у других видов, она имеет низкую долю костей и сухожилий. Особенно привлекательна молодая баранина, которая ценится своими вкусовыми и питательными свойствами с большим содержанием витаминов группы В и оптимальным соотношением белка и жира. В то же время она очень калорийна и имеет около 2256 ккал на 1 кг.

Криштафович В.И. и др. по этому поводу отмечают, что: «...Мясо, полученное от молодых овец, содержит полноценный спектр качественных белков и эссенциальных жирных кислот. По сравнению со свининой, говядиной и телятиной, мясо ягнят содержит меньше трудноусвояемых и неполноценных белков соединительной ткани. Жировая прослойка у овец

характеризуется низким содержанием холестерина, который является основной причиной таких заболеваний как ишемическая болезнь сердца, инфаркты и инсульты. Мясо ягнят легко переваривается и усваивается организмом человека в количестве 90–92 %. Кроме того, содержание протеина в баранине больше, чем в свинине и говядине» [128].

Юлдашбаев Ю.А. отмечает, что: «...Баранина является ценным пищевым продуктом, причем самым ценным мясом является мясо ягнят в возрасте 6-8 месяцев. По содержанию белка, незаменимых аминокислот, витаминов и минералов, баранина не уступает говядине, а по содержанию калорий значительно ее превосходит» [234].

Аналогичные высказывания присутствуют в исследованиях Нурымхана Г.Н. и др., которые обращают внимание, что: «...Мясо овец является источником ценного белка. При этом жира в баранине содержится меньше, чем в свинине почти в три раза, холестерина в четыре раза. Однако железа в баранине содержится на 30 % больше, чем в свинине. Баранина в своем составе содержит витамины группы В, соли калия, кальция, натрия, магния, фосфора, фтора, хрома, цинка, йода, серы, хлора, а также кобальт, никель, молибден, марганец. Энергетическая ценность бараньего мяса невысока и составляет в среднем 203 калории на 100 г продукта для первой категории мяса и 165 калорий на 100 г продукта второй категории. Из этого следует, что баранина практически может относиться к диетическим, легко усвояемым и очень полезным для здоровья продуктам» [155].

Для обеспечения продовольственной безопасности страны необходимо не только обеспечение достаточным количеством продукции, но и ее качеством. В частности, по мнению Иванкина А.Н.: «...Критерием удовлетворения потребностей организма является не только количество, но и качество белков. Для обеспечения полноценного питания требуется определенное сочетание заменимых и незаменимых аминокислот. Содержащееся количество аминокислот является главным отличием белков

друг от друга. В рационе ребенка доля незаменимых аминокислот должна составлять 40 %, а в рационе взрослого человека – 36 %» [103].

Кроме того, баранина может выступать в качестве сырья для функциональных продуктов питания, что особенно важно для выполнения задач продовольственной безопасности и обеспечения населения полезными продуктами. Так, Гиро Т.М. и др. обращают внимание на то, что: «...Решению проблемы сохранения здоровья россиян способствует создание функциональных продуктов направленного действия из отечественного мясного сырья, обогащенного органическими микроэлементами как важнейшими структурными компонентами иммунной системы, которые обладают физиологически значимыми эффектами (Указ Президента РФ от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития РФ на период до 2024 г.»). И перспективным сырьем для производства таких продуктов может стать баранина от животных, выращенных с использованием метода прижизненной оптимизации химического состава за счет коррекции рационов питания эссенциальными нутриентами. Преимущество баранины как сырьевого источника для производства отечественных функциональных продуктов обосновано рядом положительных свойств: высокое содержание витаминов (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>6</sub>, Е) и жира с большим количеством стеаринового комплекса, а также физиологически активных пептидов, способствующих регуляции биоактивности организма» [51].

Для многих граждан страны баранина сохраняет репутацию экологически чистого мяса, так как овцы откармливаются в большинстве своем на природных естественных пастбищах. Поэтому на мясном рынке баранина успешно конкурирует с другими видами мяса. Это подтверждают данные, представленные Горловым И.Ф., Сложенкиной М.И., Цереновым И.В., Юлдашбаевым Ю.А. и др. показывают, что: «...Баранина считается экологически безопасным продуктом, так как основную часть рациона овец составляет пастбищная растительность, в отличие от птицы и свиней, для откорма которых применяются исключительно специализированные корма.

Это является довольно серьезным фактором конкурентоспособности и причиной перехода к баранине от других видов красного мяса. Содержание жира в бараньем мясе меньше чем в свином, холестерина в 2 раза меньше, чем в говядине, и в 4 раза меньше, чем в свинине. Все эти факторы обуславливают пользу баранины для диетического питания, а также рациона людей, больных сахарным диабетом» [53].

Несомненно, что в дальнейшей перспективе мясная продукция овцеводства останется востребованной среди населения, и даже будет гарантировать возрастающий спрос.

В настоящее время на внутреннем рынке наблюдается рост объёма потребления на 14%, что является сигналом о готовности российского потребителя воспринимать баранину как регулярный продукт. По данным бизнес-портала Эксперт: «... рынок баранины в России постепенно выходит на новый уровень. Сочетание растущего экспорта, оживления внутреннего потребления и акцента на промышленное производство создаёт уникальные условия для развития мясного овцеводства. Несмотря на сокращение поголовья, отрасль демонстрирует позитивную динамику. Так, в 2025 году выпуск баранины достиг 4,5 тыс. тонн в убойном весе, что соответствует примерно 10 тыс. тонн в живом весе. Одновременно поголовье овец и коз на лето 2025 года составило 20,3 млн. голов, что на 5,4% меньше, чем годом ранее. В то же время, в мае 2025 года средние оптовые цены на бараньи туши и полутуши достигли 626 руб. за килограмм, что на 10% выше уровня мая прошлого года. Для переработчиков это рост затрат, а для производителей – возможность получить дополнительную маржинальность» [29].

По мнению Селионовой М.И., Бобрышовой Г.Т. овцеводство в мире, в том числе и в России, развивается по пути получения продуктов питания высокого качества и основным направлением научного сопровождения на ближайшую перспективу станет разработка технологий, в том числе промышленных, получения молодой баранины, козлятины, козьего молока и их глубокой переработки [186].

Очевидно, что в приоритетном направлении нужно развивать мясную продуктивность овец. Как считает Ерохин А.И.: «...Это особенно актуально в рамках обеспечения населения продовольствием, особенно продуктами животного происхождения. В этой связи развитие мясного овцеводства имеет приоритетное значение в настоящее время» [88].

Орлова О.Н. и др. считают, что: «...Сложившаяся в овцеводстве ситуация требует корректировки в племенной работе и технологии ведения подотрасли. Абсолютно очевидно, что развитие овцеводства и повышение его конкурентоспособности связано в первую очередь с мясной продуктивностью овец» [158].

Ряд исследователей отмечают, что мясная продуктивность овец является перспективным направлением с учетом грамотной селекции по воспроизводительным качествам овцематок, молочности, жизнеспособности и адаптационным свойствам, скороспелости и мясным формам [15, 52, 87, 117]. Тем более, как утверждают многие ученые-животноводы: «...по сравнению с другими отраслями при выращивании овец значительно ниже трудо-, материало-, кормо-, энерго- и ресурсоемкость производимой продукции. Экономическая эффективность отрасли обусловлена тем, что овцы используют значительные массивы малопродуктивных земель, а именно полупустынных, степных, засоленных и горных пастбищ, на которых не пасутся другие виды продуктивного скота. Овцы наиболее полно могут использовать грубые корма, превращая их в мясо, они хорошо нагуливают вес на сельскохозяйственных угодьях со скудной растительностью. Выпас овец возможен даже на стравленных пастбищах и в зависимости от условий почвенно-климатической и экологической зоны можно подобрать наиболее продуктивный генотип» [164].

Н.И. Кравченко также отмечает ряд факторов, которые благоприятствуют разведению овец: «... простота по уходу и содержанию, возможность применения ресурсосберегающих, малозатратных, экологических «зеленых» технологий, оздоровление людей при использовании

диетической баранины и т.д. [127].

Кроме того, необходимо отметить, что современные мясные породы овец создаются с высокими возможностями сохранности и воспроизводству ягнят, частоте ягнения, привесам, выходу мяса, что в сочетании значительно снижает себестоимость производства и может конкурировать с производством мяса других видов животных.

Важное значение для роста производства баранины и повышения конкурентоспособности овцеводства имеет интенсификация выращивания ягнят и их убой в год рождения. Так, в своих исследованиях В.П. Лушников и А.В. Молчанов установили, что: «...баранчики цигайской, куйбышевской, волгоградской, северокавказской пород в возрасте 4-7 месяцев имеют хорошие показатели мясной продуктивности и могут успешно использоваться в целях производства молодой высококачественной баранины» [134]. Другие авторы, например, А.С. Филатов и др. также считают, что: «...факторами повышения доходности овцеводства являются реализация высокопитательной и экологичной молодой баранины, которая имеет хороший рыночный спрос [208]». Подтверждают данное утверждение ученые из Кабардино-Балкарии М.С. Габаев и В.М. Гукежев: «...перспективы развития овцеводства, его конкурентоспособность будут определяться, главным образом, за счет выращивания и реализации овец на мясо в год рождения» [43]. С.Р. Оспанов пишет, что: «... для повышения экономики овцеводства нужно интенсивно выращивать молодняк и реализовывать его в год рождения» [160]. Такие исследования подтверждаются научными изысканиями в Забайкальском крае и Бурятии: «...интенсификация производства ягнятины и молодой баранины имеют положительные результаты и высокую экономическую эффективность» [95, 149].

По мнению президента консалтинговой компании Agrifood Strategies Давлеева А.: «... баранина стремится завоевать свое место на мясной полке, расширяя ассортимент и перестает восприниматься как редкий продукт фермерского производства. В среднесрочной и долгосрочной перспективе

отрасль овцеводства в России и рынок баранины будут находиться под влиянием ряда ключевых факторов, определяющих глобальные векторы развития» [65].

Как известно, Россия является многонациональной страной. Большое влияние на развитие отрасли и формирования мясных ресурсов страны играет изменение социально-демографической ситуации – переселение жителей из сельской местности в крупные мегаполисы, к тому же быстро растущее мусульманское население за счет миграции из стран СНГ и увеличение их численности за счет естественного прироста. Поскольку баранина является одним из основных видов мяса, традиционно потребляемыми мусульманами в пищу виду исторически сложившейся традиции, она наиболее востребована, что влияет на спрос среди населения.

Кроме того, Давлеев А. отмечает: «...имеются аналитические данные исследовательских агентств, которые показывают значительный и стабильный рост потребления в России продуктов, сертифицированных на соответствие исламским требованиям халяль. При этом отмечается позитивный рост в категориях мясоколбасных изделий и полуфабрикатов из баранины. А так как упакованное мясо халяль с дополнительными качествами – специями, маринадами, специальной упаковкой для запекания – не насыщен, эти продукты имеют большой потенциал для выпуска на современных перерабатывающих комплексах овцеводческой отрасли России» [65].

Аналогичная тенденция наблюдается в производстве кошерной продукции: баранина – это наиболее популярный вид мяса у граждан страны, исповедующих иудаизм. Все эти предпосылки создают выгодные конкурентные преимущества для реализации баранины. В то же время, ассортимент известных марок относительно узок по сравнению с другими видами мясной продукции и брендированная баранина редко встречается на прилавках сетевых магазинов. При этом, существует достаточно высокий спрос на премиальную баранину с низкой жирностью и ягнятину, по праву считающейся диетическим мясом. В связи с этим, данное направление имеет

большой потенциал среди инвесторов и при увеличении ассортимента перспективно для развития мясного рынка в целом.

Исходя из вышесказанного, роль овцеводства в получении чистого мяса сложно переоценить. Отрасль несомненно играет большую роль в формировании мясных ресурсов страны и, тем самым, формирования продовольственной безопасности страны.

## **1.2 Влияние фактора кормления на интенсивность роста, развития и формирование мясной продуктивности молодняка овец**

Все факторы, в целом позволяющие повысить продуктивность овец, можно разделить на несколько групп: генетические (сочетание пород), зоотехнические (кормление, содержание), биотехнологические (синхронизация половой охоты) и технологические (ранний отъем, интенсивное выращивание). Комплексное их соблюдение позволит своими силами обеспечить жителей нашей страны высококачественной бараниной в объёме физиологических норм и отказаться от импортозависимости.

Юлдашбаев Ю.А. и др. отмечают, что: «...Из внешних факторов наиболее существенное значение имеют такие как: кормление и режим питания, температура и влажность окружающей среды, свет, содержание животных и т.д.» [188].

По мнению многих ученых, уровень мясной продуктивности определяется в первую очередь живой массой овец, которая на 60% зависит от условий кормления и содержания, на 30% – от породы и на 10% – от других факторов [20, 37, 49].

Ерохин А.И. и др. утверждают, что: «...Создание хороших условий до 10 месячного возраста, характеризующегося наибольшей скоростью роста и развития, позволит при минимальных затратах в максимальной степени проявить мясные качества овец» [86].

По утверждению Косилова В.И. и др.: «...Основные факторы, которые могут повысить рентабельность подотрасли овцеводства, включают рациональное использование генетического потенциала животных, активное

проведение селекционно-племенной работы, обеспечение сбалансированного кормления и создание оптимальных условий содержания животных» [124].

Постоянно улучшая биологические и продуктивные характеристики животных и совершенствуя их генетический потенциал, возможно решение задач, поставленных перед отраслью животноводства и осуществление значительного вклада в развитие сельскохозяйственного сектора. Однозначно, что поддержание на оптимальном уровне необходимого количества продукции овцеводства высокого качества, а также экономическая эффективность данной отрасли зависит от ряда показателей, к которым относят и условия кормления.

Многие исследователи считают, что рост и развитие организма животного подвержен непрерывному воздействию внешних факторов, среди которых особенно важные это факторы кормления и содержания. Именно от них зависит продуктивность на 70-80 %. Остальное обуславливает генетическая предрасположенность и происхождение, которая реализуется, в том числе, за счет создания благоприятных условий, отвечающим биологическим особенностям животных. Во время роста молодняк овец способен ассимилировать только те элементы и условия внешней среды, которые способствуют нормальному протеканию физиологических и метаболических процессов, то есть их организм обладает избирательностью во время индивидуального развития [20, 22, 37, 130, 148].

Ряд авторов отмечают, что изучение процессов пищеварения, усвоения питательных веществ в организме и обмена веществ – основа разработки систем кормления для животных [144, 179, 212, 243]. А.А. Волнин по этому поводу пишет, что: «...В практике кормления актуальным вопросом является возможность манипулирования процессами пищеварения животных для достижения тех или иных задач» [42].

Е.И. Биркалова и ряд авторов отмечают, что «на один и тот же уровень кормления разные породы овец реагируют не одинаковой интенсивностью роста, которая влечет за собой после убоя животных различия

количественного соотношения в туше мышечной ткани, костей, жира» [126, 206, 243].

Ряд ученых говорят о том, что полноценное кормление позволяет в большей степени реализовать генетически заложенную продуктивность, оно влияет на получение качественной продукции и увеличивает время хозяйственного использования животных [11, 85, 157, 187]. Кроме того, очень важен научно обоснованный рацион кормления овец для организации интенсивного ведения овцеводства, который будет включать применение в структуре кормов и препаратов, стимулирующих плодовитость.

Как отмечает Жазылбеков Н.А. с соавт.: «...Корма и кормление сельскохозяйственных животных на 50-60% определяют их продуктивность. Затраты на корма составляют весьма ощутимую часть совокупных расходов животноводов на производство единицы животноводческой продукции. Так, в Германии, Австралии и США на стоимость кормов приходится более 60% издержек производства, в т. ч. на стоимость концентратов – 20-40 %» [93].

Коловоротная В.И. и др. утверждают, что: «...Эффективное использование имеющихся кормовых ресурсов является ключом к экономичному животноводству. Комплексная система кормления является одной из последних разработок, направленных на максимальное использование потенциала кормовых ресурсов животных» [113]. Аналогичного мнения придерживаются и волгоградские ученые А.С. Филатов, Р.Ф. Саитов, В.Н. Струк, которые считают, что «...в основе повышения продуктивности сельскохозяйственных животных, а также улучшения воспроизводительных качеств лежит сбалансированное кормление, которое достигается посредством контроля качества кормовых средств, разработки рационов с обогащением кормовыми добавками протеинового и биологически активного происхождения» [207].

Дауберт Е.В., характеризуя основные принципы кормления и содержания овец, обращает внимание на то, что: «...Сбалансированное и экономичное кормление животных чрезвычайно важно для оптимальной

продуктивности. А снижение продуктивности животноводства в основном связано с нехваткой кормов и несбалансированной практикой кормления» [67]. Аналогичное высказывание встречается у работе Торжкова Н.И. с соавт.: «...Фактор кормления играет важную роль в жизнедеятельности и продуктивности овец» [197]. К.С. Арстанов в своих исследованиях отмечает, что «...основными факторами, влияющими на организацию полноценного питания овец, являются тип корма, источник питательных веществ, качество белка, соотношение клетчатки, популяция микробиоты рубца, переваривание корма, здоровье животных, возраст и погодные условия» [21].

В.Г. Рядчиков пишет, что: «...Продуктивность овец напрямую связана с потреблением питательных веществ рационов, которые в процессе пищеварения усваиваются животными и обеспечивают нормальную жизнедеятельность» [178].

Выращивание здоровых ягнят является главным условием успешного ведения овцеводства. По словам Never A.: «...На рост и развитие молодняка овец большое влияние оказывают как внутренние, так и внешние факторы» [267].

Полнорационный корм в кормлении высокопродуктивного молодняка овец представляет собой смесь всех питательных компонентов, которые скармливаются как основной источник веществ и энергии. Составляется он в определенных пропорциях в соответствии с потребностями молодого организма. Манджиева М.В., а также зарубежные ученые Beigh Y.A. et al. В своих работах обращают внимание на то, что: «...Уровни концентрата и грубого корма могут варьироваться в зависимости от потребности жвачных животных в питательных веществах для различных производственных целей» [137, 242].

При неполноценном кормлении молодняка овец возникают негативные изменения в развитии опорно-двигательного аппарата и внутренних органов. Так, по мнению Т.С. Кубатбекова: «...Осаливание туш на ранних стадиях развития обуславливается высоким уровнем кормления. Низкий тип

кормления тормозит развитие жировой и мышечной ткани больше, чем костной. Увеличение массы, формирование телосложения, а в дальнейшем и продуктивности скота определяется критериями кормления в постэмбриональный отрезок жизни растущих животных» [130].

А.Н. Ульянов и А.Я. Куликова по этому поводу отмечают следующее: «...Совершенствование кормового рациона обеспечивает в организме ягнят стремительный рост жировых резервов. При этом в группах, находившихся в предшествующий период в условиях скудного питания, рост был выше, а белка – ниже. Важно понимать, что даже незначительный период дефицитного питания ягнят вызывает отрицательный эффект в их формировательном мясопродуктивном процессе» [203].

Общеизвестно, что полноценное кормление молодняка овец оказывает решающее влияние на функционирование всех систем организма, рост и развитие, упитанность и качество баранины. По утверждению В.В. Абонеева и других: «...Если развитие овцы на ранних стадиях роста будет замедлено, то в дальнейшем восполнить отставание в росте практически невозможно» [9].

По результатам исследований А.И. Ерохина и др. подтверждается факт, что высокоуровневое кормление молодняка овец способствует формированию высокого качества баранины. А получение продукции с минимальной себестоимостью возможно при организации убоя 6-7-месячных животных [86].

По мнению А.А. Лазовского: «...Важнейшим условием сохранности молодняка является соблюдение технологической дисциплины производственных процессов: круглосуточное дежурство в период ягнения, формирование сакманов с одновозрастными ягнятами, подкормка ягнят с десятисуточного возраста концентратными смесями и доброкачественным сеном, ранняя отбивка и интенсивное кормление ягнят после отбивки» [133].

Для успешного воспроизводства стада и получения высоких продуктивных качеств овец необходима четкая организация кормления ягнят, что может позволить в дальнейшем усовершенствовать продуктивность

животных. Заянгирова С.Р. и Погосян Д.Г. в своих работах указывают, что: «...В условиях интенсификации овцеводства для повышения эффективности выращивания молодняка овец наиболее существенное значение имеет полноценное кормление» [99, 168]. В.В. Калашников в своих работах указывает: «...По современным нормам кормления овец рационы необходимо балансировать по 20 и более элементам питания» [159].

По мнению Тощева В.К. и Heinrichs J.: «...Для стимулирования развития у ягнят преджелудков, особенно рубца, их необходимо приучать к поеданию растительных кормов в более раннем возрасте, уже с 7-10-суточного возраста... Потребление сена даже в небольших количествах стимулирует развитие пищеварительного тракта и будет способствовать большему поеданию корма в дальнейшем. С 2-3-недельного возраста ягнят приучают к концентратам, которые лучше дать в виде смеси, а с 3-4 месячного возраста – силосу» [198, 255].

Когда полноценное кормление обеспечивает необходимое потребление питательных веществ ягнятами, то это является важной стратегией управления улучшения продуктивности животных в целом. Так, при проведении Ульяновым А.Н., Куликовой А.Я. исследований по изучению влияния разных уровней кормления показали, что: «...Ягнята из группы высокого кормления по живой массе превосходили ягнят из группы низкого кормления на 47,2 %. А по результатам контрольного убоя были отмечены изменения химического состава мяса. Таким образом, можно сделать вывод о том, что высокий уровень организации кормления ягнят оказал благоприятное действие на качественные и количественные показатели мясной продуктивности» [203].

Убушаев Б.С., Мороз Н.Н. при проведении научно-хозяйственного опыта на молодняке овец установили, что: «...Степень усвоения азота из кормов зависит от типа кормления. Самый высокий процент использования азота у баранчиков, получавших в составе рациона сенажный корм» [201].

Питание является сложным процессом взаимодействия между организмом животного и поступающим в него количеством питательных

веществ. При этом питательные вещества кормов воздействуют на организм животного не изолированно друг от друга, а в комплексе.

Н.В. Боголюбова и Н.А. Бережнюк считают, что: «...Промышленная технология приготовления кормов к скармливанию – один из важных факторов управления потреблением и переваримостью питательных веществ. Это связано с тем как состав кормов и форма их скармливания существенно влияет на работу желудочно-кишечного тракта овец, переваримость и усвоение питательных веществ. Корма, входящие в состав кормосмеси, находятся в измельченном состоянии, при этом увеличивается площадь их поверхности, вступают во взаимодействие с ферментами, а это способствует лучшему перевариванию и всасыванию питательных веществ. Доказано, что овцы поедают гранулированных кормосмесей на 25-35% больше, чем натуральных кормов, что приводит к увеличению приростов, молока и настрига шерсти» [28, 30].

В литературных источниках есть данные, что кормление молодняка зерносмесью оказалось более эффективным, чем использование комбикорма. Так, в процессе проведения эксперимента баранчикам контрольной группы скармливали заводской комбикорм, а опытной группе – зерносмесь в таком же количестве. Также в рацион вводили сено. По результатам исследований было установлено, что: «...Откорм молодняка овец с использованием комбикорма приводит к увеличению энергии роста животных и улучшению качества баранины. Однако баранчики и ярки опытной группы имели большую убойную массу по сравнению с животными из контрольной группы. В тушах баранчиков и ярок контрольной группы отмечалось большее, чем у животных опытной группы, содержание внутреннего жира» [19].

В.В. Абонеев, Л.Н. Скорых, Ц. Хинковски считают, что «...Чем моложе возраст отнимаемых от матери ягнят, тем биологически полноценнее должны быть кормосмеси. При выращивании раноотнятых ягнят имеют решающее значение состав, питательность, биологическая ценность и вкусовые качества

комбикормов. Гранулирование комбикормов способствует лучшей поедаемости их и повышению интенсивности роста ягнят» [10, 228].

Сошкин Ю.В. утверждает: «...В молодом возрасте животные, которые кормятся на пастбище, имеют низкий уровень жира, что повышает их привлекательность для потребителей. Тушки ягнят, которых кормят травой, весят меньше, чем тушки ягнят, которых кормят концентратами. Забиваются в том же возрасте, поэтому животные, которых кормят в основном концентратами, требуют меньше времени для подготовки к забою» [192].

Необходимо отметить, что основным показателем полноценности питания животного является сочетание с потребностями в энергии и компонентов сухого вещества: протеине, углеводах, жирах, минеральных элементах, витаминах и других биологически активных веществах.

О повышении мясной продуктивности как результате сбалансированного кормления информирует научный коллектив Абилов Б.Т. и соавторы, которым были изучены особенности формирования мясности молодняка овец эдильбаевской породы. Результаты эксперимента показали, что: «...При интенсивном уровне кормления увеличивается отложение у овец жировой ткани. Так, максимальные приросты массы тела у эдильбаевских баранчиков получены при интенсивном выращивании и откорме в возрасте 5-7 мес. Результаты контрольного убоя показали, что убойная масса баранчиков при интенсивном выращивании и откорме в 12 мес. составила 49,3 кг, а масса курдюка составила 11,1 кг» [5].

По мнению И.Ф. Горлова и соавторов, а также D.J. Brown et al.: «...Потребность овец в питательных веществах может зависеть от сочетания потенциальной производительности и потребления корма. Концентрация питательных веществ в рационе должна быть скорректирована в соответствии с потреблением корма, чтобы удовлетворить потребности на разных стадиях роста. В связи с этим предоставление рационов с содержанием питательных веществ ниже требований может привести к субоптимальным показателям, тогда как кормление питательными веществами выше требований приведет к

увеличению стоимости корма и экскреции питательных веществ» [57, 244]. В связи с этим утверждением необходимо знать, что может повлиять на потребность животного в питательных веществах и корректировать рацион. Forbes J.M. считает, что: «...Несколько факторов влияют на оценку потребности в питательных веществах у овец мясного типа» [251].

M. Simko et al. были проведены исследования по сравнению влияния источника и уровня энергии на рост и производительность ягнят, и результаты показали: «...Ягнята, которым скармливали высокоэнергетические рационы, имели более высокую эффективность использования энергии [276]. Это в дальнейшем было подтверждено и российскими учеными [17]. С.С. Мегедь утверждает: «...При ограничении потребления энергии с кормом происходит снижение интенсивности роста, которая на 70% связана с поедаемостью корма и только на 30% – с переваримостью. В тоже время перекорм, как и недокорм, нарушают биологическое равновесие в системе и создают излишнюю напряженность в обмене веществ» [140].

В настоящее время во всем мире потребителями предъявляются все более высокие требования к продукции, которая должна соответствовать высоким стандартам безопасности, обладать питательной ценностью и высокими органолептическими качествами, одновременно используя методы выращивания животных, не наносящих вреда окружающей среде. Для достижения этих целей правильное управление кормлением является одной из наиболее эффективных стратегий [156]. В этом направлении особенную роль кроме генетической принадлежности играют условия кормления, которые формируют хозяйственно-полезные показатели [106, 129].

В своих исследованиях Ф.М. Раджабов и др. установили, что: «...Повышение уровня энергетического и протеинового питания дарвазских тонкорунных овцематок на 15-25 % по сравнению с рекомендованными нормами ВИЖ дает возможность лучше реализовать генетический потенциал их шерстной продуктивности и улучшить качество шерсти» [175]. Аналогичные результаты были получены и в исследованиях И.П. Селезнева,

который доказал, что: «...При увеличении питательности рационов на 25-30 % по сравнению с нормами кормления повышается энергия роста животных» [185]. Важную роль в кормлении играют и минеральные элементы, которые должны учитываться при составлении рациона для повышения продуктивности [135, 275].

Обогащение кормов производится за счет различных источников в зависимости от целевого назначения в овцеводстве. Так, Валиев И.В. и Salem Н.В. отмечают, что: «...Добавление растительных масел в рацион молочных овец является ценным инструментом для повышения энергетической ценности рациона и может влиять на жирнокислотный состав молочного жира. Эта стратегия кормления особенно полезна, когда рацион овцематок беден по содержанию и составу жирных кислот, то есть при использовании пастбищных кормов» [36, 273].

За счет того, что правильное кормление стабилизирует ферментацию рубца, регулируя усвоение питательных веществ, это позволяет более широко использовать побочные продукты агропромышленного комплекса, растительные остатки и нетрадиционные корма в рационе. Сошкин Ю.В. считает, что «...Использование альтернативных кормовых ресурсов увеличивает продуктивность при минимизации затрат на кормление, что делает ее более ценной. Многие нетрадиционные корма содержат вторичные соединения, такие как дубильные вещества, которые придают мясу более светлый цвет и, как правило, повышают надой молока и содержание белка, вероятно, потому что они защищают белки рациона от разложения в рубце» [192].

По мнению академика П.Н. Прохоренко: «...Из всех элементов рациона кормления, влияющих на реализацию генетического потенциала продуктивности животных, главную роль играет обменная энергия – 55%, затем протеин – 30% и минеральные вещества и витамины – 15%» [172].

Одним из основных компонентов рациона является белок, оптимальное количество которого может способствовать росту и правильному развитию

ягнят, улучшать мясные показатели овец. По мнению D.P. Porri и S.R. McLennan: «...Для овец количество белка гораздо важнее его качества, поскольку микроорганизмы рубца частично превращают пищевой белок в микробный белок» [270].

Необходимо отметить, что кормовой фактор, который ограничивает продуктивность у сельскохозяйственных животных, это белок, полноценность которого зависит от качественного и количественного содержания незаменимых аминокислот. По мнению Л.К. Эрнста: «...Генетический потенциал продуктивности недоиспользуется более чем на 40% ввиду дефицита протеина, причём не только, в его количественном выражении, но и полноценности» [233]. Ефремов А.Н. и др. утверждают, что: «...Овцеводство дефицитно по ряду незаменимых аминокислот: лизин, метионин, цистин и триптофан [92].

Исмаилов И.С. и соавторы отмечают, что: «...Дефицит белка в рационах жвачных животных – одна из самых актуальных проблем, поскольку имеющаяся кормовая база может удовлетворять потребности животноводства на уровне 70...75 %. Это приводит к нерациональному расходованию кормов, снижению продуктивности животных и качества продукции [105].

Общеизвестно, что уменьшение уровня белка в кормах снижает многие физиологические параметры у животных, в том числе воспроизводительную способность, что может повлечь за собой различные патологии в эмбриональный период, рост и развитии молодняка в дальнейшем. Так, Курилов Н.В. отмечает, что: «...Полноценность рационов овец по протеину играет первостепенную роль в кормлении ягнят. Поскольку основная часть шерстных волокон состоит из особых белков – кератинов, характерной особенностью которых является высокое содержание в них аминокислоты цистина. Практически все жизненные процессы в организме овец связаны с белковым обменом, однако в настоящее время в зимний период очень часто дефицит протеина в рационах овец достигает 25-30%» [131].

По мнению Гаглыева А.Ч. и Щугоревой М.С.: «...Решить проблему дефицита протеина и незаменимых аминокислот можно при включении в рацион кормления молодняка овец гранулированных кормов с добавлением белково-витаминно-минеральных концентратов» [45]. При этом Fannesbeck P.V. at al. отмечают, что: «...Источник белка в коммерчески приготовленных гранулах для ягненка должен быть полностью натуральным белком» [250].

А.М. Белобороденко и соавт. считают, что: «...Под действием микрофлоры рубца белки кормов растительного и животного происхождения расщепляются до пептидов, аминокислот и аммиака, которые используются микроорганизмами для синтеза собственных белков. Микроорганизмы вместе с содержимым рубца поступают в другие отделы пищеварительного тракта, где белки и их тела расщепляются до аминокислот. Продукты гидролиза микроорганизмов всасываются в кровь и используются тканями животного» [26].

По мнению Волнина А.А. и Мишурова А.В.: «...Содержание свободных аминокислот в плазме крови молодняка овец зависит от рациона и изменяется в процессе роста и развития организма. Метаболизм аминокислот изменяется в различных физиологических и патологических состояниях, что приводит к изменениям в гомеостазе. Концентрация свободных аминокислот в плазме крови у взрослых овец может иметь выраженную сезонность. Уровень свободных аминокислот в плазме крови овец связан, в частности, с уровнем белкового питания: концентрации аминокислот в плазме отражают содержание азота в рационе, эффективность использования аминного азота симбиотической микрофлоры рубца, повышение содержания протеина в рационе» [42]. Аналогичного мнения придерживаются и зарубежные ученые [239, 280].

А.В. Мишуров по результатам своих исследований отмечает, что: «...При проведении серии опытов на молодняке овец увеличении уровня протеина в рационе на 17-20%, по сырому протеину, произошло повышение

суточных приростов массы тела, увеличилось количество настриженной шерсти и улучшилась переваримость клетчатки» [142, 143].

Абу Фадель Шади Танус рекомендует: «Для получения 200 граммовых суточных приростов массы тела у растущего молодняка мясо-шерстных овец с 5 до 10 месячного возраста при разработке рационов кормления использовать уточненные нормы сырого и переваримого протеина: с 5 до 7 месяцев – 140 г сырого и 105 г переваримого протеина; с 7 до 10 месяцев – 210 г сырого и 150 г переваримого протеина на 1 голову в сутки» [13].

Таким образом, ученые считают, что реализовать генетический потенциал продуктивности овец можно только при условии обеспечения их рационов достаточным количеством полноценного протеина, который является главным компонентом питания. Ведь шерсть овец состоит из данного вещества и на ее формирование расходуется значительная часть потребляемого с кормом белка [114, 184, 213].

В связи с вышесказанным, можно сделать заключение словами Пашковой Л.А.: «...В кормлении высокопродуктивных животных особое место отводится высокопротеиновым кормам растительного происхождения, которые широко используются в составе комбикормов для балансирования рационов по протеину и незаменимым аминокислотам» [163].

К.С. Арстанов отмечает, что: «...В существующих нормах по кормлению овец основным для балансирования является показатель обменной энергии, поскольку недостаточный ее уровень ограничивает работоспособность овец больше, чем любой другой дефицит питательных веществ. Нехватка энергии часто осложняется дефицитом белка или минералов. Потребности молодняка овец в энергии в большинстве случаев могут быть обеспечены за счет кормления качественной пастбищной травой, сеном, силосом, а также введением в рацион ягнят белково-витаминно-минеральных концентратов» [21]. Данные о влиянии уровня энергетического питания овец на их продуктивность подтверждаются и другими учеными [72, 226].

Двалишвили В.Г. и Низамов Р.С. в исследованиях сообщают: «...Увеличение уровня обменной энергии и протеина в рационе растущих баранчиков путем использования шрота из семян рапсостебли способствовало повышению среднесуточного прироста живой массы и увеличению их шерстной продуктивности» [71].

Другой важный компонент кормов – это жиры. При их дефиците у животного может образоваться недостаток жирорастворимых витаминов. Девяткин В.А. и др. отмечают, что: «...Липиды приносят больше общей энергии, поэтому они должны поступать в организм уже в готовом виде в кормах. Переваривание жира и метаболизм, сильно различаются у разных видов животных. У овец пищевые жиры гидрогенизируются в рубце перед всасыванием в кишечнике» [72].

Арстанов К.С. указывает, что: «...Особое значение в организации полноценного кормления овец играет и липидное питание. Овцы требовательны к наличию в их питании жиров и жирных кислот. Потребность в липидах овец зависит от их физиологического состояния и продуктивности», также автор констатирует, что «...Важное значение в липидном питании молодняка овец имеют такие жирные кислоты, как пальмитиновая, стеариновая и олеиновая. Они принимают активное участие в процессах обмена веществ, помогают обеспечить всасывание из кишечника большее количество витаминов и минеральных веществ. Переваривание липидов у жвачных животных, в том числе и у овец, уникально тем, что после приема пищи они 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» [21].

Боголюбова Н.В. и др. считают, что: «...Вследствие различий в адаптивных возможностях пищеварительного аппарата у животных в желудочно-кишечном тракте создаются специфические условия, влияющие на активность микроорганизмов и биосинтез метаболитов. Понимание

закономерностей этих процессов необходимо для обоснования рационального кормления поголовья и повышения эффективности использования корма» [30]. В работах зарубежных авторов отмечается такое же мнение [260, 274].

Например, по мнению Ван Вурен: «...Достаточное количество в рационах легкопереваримых углеводов, минеральных веществ, каротина, полноценного протеина и других элементов питания в пределах нормы – важнейшее условие предупреждения различных нарушений в обмене веществ. При нарушении углеводного обмена в крови уменьшается количество глюкозы и гликогена» [279]. В кормах для овец содержатся как легко и быстро усвояемые углеводы такие как крахмал, сахароза, глюкоза, мальтоза, фруктоза и др. и трудно усвояемые, такие как клетчатка, декстрин, инулин и др. [268, 108].

Бережнюк Н.А. констатирует, что: «...Несмотря на то, что овцы имеют сложную систему расщепления клетчатки, она не всегда полностью усваивается в пищеварительном тракте. Это зависит от вида корма, структуры рациона, степени лигнификации растения, физиологического состояния животного, технологии заготовки кормов и ряда других причин. Исследованиями установлено, что переваримость целлюлозы бобовых растений значительно выше по сравнению со злаковыми. Одним из основных факторов, влияющих на переваримость клетчатки в целом и ее составляющих, является лигнин. Установлена связь между содержанием лигнина в клеточных стенках сена и переваримостью целлюлозы и гемицеллюлозы» [28].

Исследователи Белобороденко А.М. и Рябиков А.Я. указывают, что: «...У ягнят в молочный период переваривание клетчатки в рубце составляет 16%, в книжке – 2%, в сычуге – 0,38%. В переходный период переваривание клетчатки у ягнят возрастает и достигает в рубце 31%, в книжке – 10%, в сычуге – 1,2%. Это, по мнению авторов, связано с тем, что в переходный период идет интенсивный рост преджелудков. В рубце и книжке создаются более благоприятные условия для деятельности целлюлозолитических микроорганизмов, так как ягнята питаются молочными и растительными

кормами. Кроме того, к этому времени у них начинается непрерывная секреция околоушных желез» [26, 177].

В то же время, Чернышев Н.И. и др. указывают: «...Переваривание клетчатки нельзя рассматривать изолированно, так как микроорганизмы, осуществляющие ее расщепление, требуют для своего роста и размножения наличия других питательных веществ. Изменяя в рационе соотношение протеина, легкопереваримых углеводов, минеральных солей, микроэлементов и других веществ, можно стимулировать или угнетать уровень переваривания клетчатки» [223].

Эффективное использование овцами кормов также невозможно даже при без учета его минерального состава. Рассматривая серу как один из основных химических элементов, входящих в аминокислотный состав шерсти, Гаглов А.Ч. с соавторами считает, что: «...Применение соединений серы в рационах овец особое значение имеет при скармливании небелковых азотистых соединений, прежде всего мочевины, которая служит источником азота. При недостатке ее в рационе нарушается синтез белка, что отрицательно сказывается на продуктивности животных» [47].

Кроме того, любому животному необходимы витамины [6, 195]. Так, Арстанов К.С. считает, что: «...Витаминное питание играет немаловажную роль в полноценном кормлении молодняка овец. Дефицит витаминов в рационах овец способствует развитию заболеваний – авитаминозам, которые приводят к задержке в росте, уменьшению продуктивности, снижению резистентности к инфекциям, а также понижению воспроизводительной функции животных. Витамины поступают в организм овец с кормом, 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 молодняка овец» [21].

Таким образом, количество и качество продукции отрасли овцеводства взаимосвязано с уровнем кормления животных. Овец, и в первую очередь ягнят, необходимо обеспечивать достаточным количеством энергии и другими питательными веществами в определенном количестве в зависимости от возраста, живой массы, физиологического состояния и др., что будет успешным залогом для поддержания жизни и образования высококачественной продукции. Чтобы вырастить здоровый, крепкий молодняк овец и достичь его максимальной продуктивности, питание его должно быть полноценным и сбалансированным. Для организации полноценного сбалансированного кормления целесообразно также использовать различные балансирующие кормовые добавки. Включение их в рационы овец позволяет повысить обеспеченность по всем компонентам при одновременном положительном влиянии на интенсивность переваривания и обмена питательных веществ и повышении продуктивности овец в целом.

### **1.3 Опыт использования кормовых добавок в рационе овец для повышения эффективности овцеводства**

Общеизвестно, что состояние здоровья, воспроизводительная функция и продуктивность животных в значительной степени зависят от кормового фактора, то есть обеспеченностью организма всеми необходимыми питательными элементами. Необходимую энергию для жизнедеятельности животные могут получить только при условии удовлетворения их белками, жирами, минеральными и биологически активными веществами. Сбалансированное кормление овец особенно актуально в связи с тем, что затраты на корма составляют значительную часть себестоимости конечной продукции.

Как считает С.И. Николаев: «...Современное кормопроизводство предлагает множество вариантов балансирования рациона, одним из которых является включение в рацион недостающих веществ в виде кормовых добавок [153].

Наиболее эффективное использование питательных веществ и энергии в организме достигается при скармливании животным не отдельных кормов, а кормовых смесей, включая кормовые добавки и отдельные компоненты, которые взаимно дополняют друг друга, и их использование повышает выгодность на 15-30 % [8].

Исследования, проведенные С.А. Емельяновым, характеризуют влияние интенсивных методов выращивания на мясную продуктивность молодняка овец. Полученные результаты доказывают, что сбалансированное кормление и правильное содержание способствуют увеличению живой массы, улучшению качества туши, повышению убойного выхода и повышению эффективности производства баранины [83].

С целью улучшения качества рационов и повышению их питательной ценности многими учеными осуществляется поиск новых альтернативных источников кормов, в том числе введение кормовых добавок различного происхождения. Согласно работам И.П. Селезнева, Ю.П. Сошкина, Н.Г. Чамурлиева и ряда зарубежных авторов: «...Несбалансированное питание овец приводит к нарушению функций их организма. Любые виды пищевой недостаточности сопровождаются неспособностью соответствующих защитных систем организма овец адекватно отвечать на неблагоприятные воздействия окружающей среды, что резко повышает риск развития у них болезней, обусловленных нарушением обмена веществ. Поэтому наиболее перспективным путем решения этой проблемы является широкое применение в практике кормления овец, особенно рано отнятого молодняка, биологически активных добавок. Это позволит восполнить дефицит незаменимых пищевых веществ, регулирование и поддержание функций органов и систем, повышение резистентности организма и, наконец, получение качественных от них продуктов» [185, 193, 222, 245, 246].

Балансирующие кормовые добавки могут включать в себя не только традиционное растительное сырье, но и побочную продукцию АПК, микробные сообщества, биологически активные компоненты и

нетрадиционные источники питательных веществ. Результаты научных исследований по внедрению кормовых добавок разного направления в рационы овец подтверждают их эффективность и описываются во многих работах. Например, в исследованиях И.В. Засемчук и А.С. Чернышкова использование витаминно-минеральной энергетической добавки в рационе молодняка овец привело к увеличению живой массы потомства и абсолютного прироста и обеспечивало более гармоничное и пропорциональное развитие телосложения [98].

В другой работе подтверждением эффективности скармливания глицерина свидетельствовали положительные изменения биохимических показателей крови овцематок: содержание витамина Е повысилось в 2,3 раза, содержание мочевины снизилось на 10 %, что может говорить о лучшем использовании азота из рациона» [215].

А.Т. Варакиным был проведен ряд исследований по применению ЗЦМ у ягнят в подсосный период и в момент отбивки на рост, развитие и показатели мясной продуктивности. Было установлено, что: «...По абсолютному приросту ягнята в подсосный период превосходили сверстников на 14,03 %, а по среднесуточному – на 13,98 %. По предубойной массе превосходили на 9,4 %, в четырехмесячном возрасте – на 11,7 %. Таким образом, включение в рацион ягнят до 4-месячного возраста ЗЦМ (4,0 %) экономически выгодно» [38].

Абилов Б.Т. и соавторы изучали действие кормовой энергетической добавки на продуктивность лактирующих овцематок с последующим влиянием на интенсивность роста молодняка. Были получены результаты, которые свидетельствуют, что: «...Данная кормовая добавка положительно повлияла на секрецию молока и по указанному показателю у ягнят данной группы разница составила 16,6 %. В результате скармливания добавки «Фелуцен» был получен абсолютный прирост – 17,2-19,0 кг, увеличился среднесуточный прирост при сравнении животных» [3]. Также им изучалось влияние действия «ЛактоСан-СА» и «Пролам» на продуктивные качества

козлят и ягнят. Данные биологически активные добавки способствовали снижению затрат кормовых единиц на 1 кг прироста живой массы опытных групп на 13,0 %, 20,7 % и на 19,2 %, 27,2 % соответственно. Также был отмечен высокий уровень рентабельности в опытных группах по сравнению с контрольными аналогами: он был выше на 3,4 % и 13,4 % [7]. В другой работе вышеуказанного автора рассматривается влияние биологически активных веществ из кормовых добавок на развитие овец. По результатам исследований наблюдалась тенденция к повышению содержания показателей морфологического состава крови, что свидетельствовало о полноценном росте и развитии молодняка овец, а также было доказано, что: «...Применение кормовых добавок, содержащих БАВ, способствовало повышению мясной продуктивности овец мясо-шерстного направления» [1].

По словам Н.В. Гусейновой: «...Определенный интерес представляет использование в составе комбикормов новых кормовых добавок, способных стимулировать адаптационные способности и иммунобиологическую реактивность животных, чтобы не допустить возникновения патогенных состояний». В своих исследованиях автор использовала в рационах пребиотик «Диаретин-С», который направлен на нормализацию микрофлоры желудочно-кишечного тракта молодняка овец мясо-шерстного направления. По результатам эксперимента отмечались положительное влияние добавки: «...на продуктивность молодняка овец и на гематологические показатели, пребиотик способствовал дополнительному и стабильному развитию микрофлоры рубца, которая активно участвует в переваривании питательных веществ рационов» [63]. В другой работе этого автора с коллегами утверждается, что: «...Использование пребиотического препарата «Диаретин-С» экономически выгодно, особенно при вскармливании ягнят в период отбивки от матки, так как способствует их сохранности, улучшению гематологических показателей, увеличению продуктивности живой массы на 4,4-17,0 %, снижению затрат кормов до 14,1 %» [64].

Белковые добавки особенно важны не только во время роста молодняка, но и во время лактации овец. Если используется высококачественное сено из бобовых, белковые добавки будут необходимы как часть зерновой части рациона. Так, Н.Г. Чамурлиевым и коллегами изучено развитие внутренних органов и морфологический состав туш баранчиков волгоградской породы при скормливании высоко протеиновых экструдированных кормов и получены положительные результаты [219]. В другой работе при использовании кукурузного глютенa и гороха у молодняка отмечался прирост живой массы на 25,4 % и 10,41 %, чем в контрольной группе [48]. Зарубежными учеными также показана эффективность использования различных протеиновых добавок в кормлении молодняка овец [256].

Исследования В.Г. Двалишвили по повышению протеиновой питательности рационов овец путем введения различных добавок показали, что повышение количества сырого протеина и включение метасмарта в комбикорма баранчиков улучшило использование питательных веществ кормов, энергию роста и суточные приросты массы тела, мясную продуктивность и качество баранины, а также шерстную продуктивность животных и затраты СВ, ОЭ и протеина на 1 кг прироста массы тела [68, 69].

Известно, что введение отдельных аминокислот, составляющих структуру белка, положительно влияет на рост и развитие животных, в том числе метаболизм белков в организме. В работе Е.В. Гращенкова изучалась эффективность добавки метасмарта, представляющего собой смесь серосодержащих аминокислот, использования в комбикормах молодняка овец куйбышевской породы и было установлено оптимальное количество добавки в рационы. Автор указывает, что: «...Включение в рацион молодняка овец метасмарта в количестве 2 г на 1 голову в сутки в возрасте 3-7 месяцев и 3 г в 7-9 месяцев, способствовало повышению переваримости всех питательных веществ рациона, его энергетической ценности. Улучшились показатели убоя и мясная продуктивность баранчиков. Кроме того, повысилась шерстная

продуктивность с 2,05 до 2,36 кг мытой шерсти или на 15,1 % и качество шерсти животных» [59].

Актуальное направление в интенсификации кормления животных связано с использованием в качестве кормовых добавок нетрадиционного сырья и побочных продуктов пищевой промышленности и АПК в целом. Отмечается, что применением нетрадиционных кормовых источников ускоряется интенсивность роста молодняка, увеличивается предубойная масса животных которой скармливали традиционно используемый корм [240].

По мнению А. В. Мишурова и др.: «...Научно-практическое значение представляет изучение возможностей использования ресурсов перерабатывающих производств, в частности масло-экстракционного и боенских отходов, а также синтетических азотистых веществ в рационах животных для восполнения кормового протеина» [142, 143].

Б.Т. Абиловым и др. в исследованиях было установлено, что: «...Использование в рационах белка из вторичного сырья АПК в виде белково-витаминно-минеральной добавки и глютена кукурузного при интенсивном выращивании молодняка овец способствует повышению живой массы баранчиков в 8 месяцев на 4,9-14,6 %, среднесуточного прироста – на 9,5-16,2%, при этом уменьшению затрат корма на 1 кг прироста на 7,0-12,0 % соответственно». При расчете экономических показателей авторами была выявлена наибольшая эффективность применения в периоды выращивания и откорма баранчиков белково-витаминно-минеральной добавки и глютена кукурузного в количестве по 5,0 % [2].

В некоторых работах научно обосновано использование вторичного сырья крахмалопаточного производства, ферментного препарата и минерально-витаминной добавки на молодняке овец [4, 278].

Использование кормовых добавок из отходов переработки винограда с добавлением минералов для различных групп овец было изучено группой казахских ученых. Авторы утверждают, что: «...В результате более полного удовлетворения потребностей ягнят и овцематок в жизненно важных

элементах питания продуктивность повышается на 15-20 % по сравнению с использованием простых зерновых смесей». В данных исследованиях отмечается, что отходы переработки винограда являются высокопитательным кормом с повышенным содержанием протеина и невысокой себестоимостью. Применение разработанных кормовых продуктов позволяет сэкономить зерновое сырье, а также дорогостоящие высокопротеиновые компоненты растительного и животного происхождения при одновременном улучшении технологических и качественных показателей корма [16].

Важным направлением считается восполнение в рационах животных дефицита макро- микроэлементов и балансирование кормов по минеральному составу. Так, в работе А.В. Паштецкой исследовалось влияние кормовой смеси «Полисол Омега-3», в состав которой входит органический йод, на продуктивные качества молодняка овец цигайской породы. Включение в рацион ярочек и баранчиков данной добавки позволило повысить прирост живой массы на 14,5-18,8 %, увеличить убойную массу на 13,3 %, а также содержание йода в мясе на 47 %. При этом увеличивалась прибыль на 8,9 % [164].

Работы авторов С.Р. Зиянгировой и Р.Р. Сайфуллина посвящены изучению влияния кормовых добавок «Глауконит» и «Биогумитель». По результатам данных было установлено, что применение этих добавок позволит повысить продуктивные показатели овец, перевариваемость питательных веществ рациона, а также естественную резистентность их организма. Исследователи отмечают, что: «...Селекционный дифференциал породы по показателю живой массы повысился на 85 %, а реализация генетического потенциала отстает от его роста и достигает лишь 35-40 % от его величины, при норме 55-65 %. Следовательно, если улучшить условия содержания и кормления, то реализация генетического потенциала может повыситься на 15-17%» [100, 101]. Изучение введения кормовых продуктов «Глауконит» и «Биогумитель» также отражены в работе И.Н. Пономаренко и др. Было доказано, что введение их в состав рациона овец в количестве 0,1 г/кг живой

массы, позволяет повысить перевариваемость питательных веществ рациона, естественную резистентность овец, а также их продуктивность и качество мяса [170].

Группа ученых под руководством Б.С. Убушаева изучали применение природного минерала в кормлении молодняка овец грозненской породы. Авторы отмечают, что: «... Скармливание баранчикам в составе рациона кормовой добавки бишофит по 5 мл/гол в сутки оказывает положительное влияние на их энергию роста, мясную, шерстную продуктивность, технологические свойства шерсти» [202].

В исследованиях зарубежных исследователей также приводятся данные, подтверждающие положительное действие природных минеральных добавок, при включении их в рацион животных [248, 269].

В исследованиях Григорьева М.Ф. было обозначено положительное влияние нетрадиционных кормовых добавок из местного сырья в условиях Якутии. Автором было доказано, что при использовании введения в рационы овец сапропеля, хонгурина и Кемпендяйской соли подопытные животные превосходили контрольную групп по: массе туши на 9,13 и 5,72%; содержанию жира в мясе на 0,66 и 0,63% и белка на 0,44 и 0,40%, а также мясо обладало лучшими потребительскими свойствами за счет более высокой дегустационной оценки [60]. Кроме того, в другой работе вышеуказанного автора с коллегами отмечается, что данные кормовые добавки повышают экономическую эффективность выращивания молодняка овец породы буубей даже с учетом дополнительных затрат [61].

В научном труде Бектурова А.Б. описываются результаты исследований при использовании нетрадиционной кормовой добавки на основе глины в кормлении молодняка овец, что в итоге положительно повлияло на увеличение шерстной продуктивности и живой массы ягнят, увеличивалась поедаемость кормов и абсолютный прирост живой массы ярок на 52,3 % [25].

Научные исследования Ю.П. Фомичева и др. посвящены изучению биологических свойств нетрадиционных природных кормовых компонентов

на пищеварительные процессы и микробиоту в рубце овец романовской породы с целью профилактики клинического здоровья овец и повышения конверсии корма. Было установлено: «... по действию на рН содержимого рубца наиболее эффективны оказались дигидрокверцетин и спирулина, по влиянию на образование летучих жирных кислот оптимальны были шунгит и М-Са. Применение изучаемых кормовых добавок приводило к уменьшению количества аммиака в химусе. Наибольший эффект в накоплении микробной массы в химусе был получен при включении в рацион шунгита в зависимости от дозировки. Прослеживалась положительная связь с индексом соотношения аммиак/ЛЖК, который характеризует степень конверсии корма в микробный протеин» [210].

Особенно популярны многокомпонентные кормовые добавки, которые балансируют рационы овец сразу по нескольким питательным веществам. К данным исследованиям относятся ряд изобретений отечественных ученых, подтвержденных патентами. Например, кормовая добавка для молодняка овец, содержащая компоненты: «ДАФС-25», «Йоддар-Zn» и «Коретрон», которая позволяет повысить продуктивность овец, оказывает положительное действие на обмен веществ, способствует увеличению сохранности и улучшает качество мяса [210]. Известна добавка для сельскохозяйственных животных и птицы, в состав которой входят соли нескольких микроэлементов, белковые компоненты, витамины, органические и аминокислоты [97]. Другое изобретение относится к комплексу, включающему в себя тыквенный жмых, нутовую муку, органическую форму селена, минеральные компоненты, органические и аминокислоты. Добавка кроме активного действия на прирост живой массы, обладает высоким денитрофицирующим свойством и сорбционным действием для тяжелых металлов [56]. Кормовая добавка для молодняка овец, содержащая минеральное вещество в виде селенорганического препарата и рыжиковый жмых, взятых в определённом соотношении, повышает среднесуточный прирост живой массы и увеличивает эффективность откорма [39].

В исследованиях Т.В. Ерошкиной фигурирует кормовая добавка «Барашек», разработанная учеными Витебской государственной академии ветеринарной медицины. Отмечается положительное влияние данной добавки на продуктивные качества овец. Автор приходит к выводу: «... Использование кормовой добавки «Барашек» для молодняка овец в дозах 1,0-2,0 % к сухому веществу рациона позволяет улучшить минеральный состав шерсти и мясные качества» [91].

Как свидетельствуют результаты исследований, полученные С.С. Мегедь и С.В. Егоровым: «...Использование комбикормов, обогащенных БВМД, при стойловом доращивании и откорме баранчиков сибирского мясо-шерстного типа обеспечивает достижение ими живой массы к 7,5-месячному возрасту 48-50 кг и массы тушек 19,5-20,5 кг при одновременном снижении затрат кормов на 1 кг прироста (по энергии и протеину) на 4-9 %, по сравнению с контролем – группой, получавшей только комбикорм. Добавление разработанных сложно-композиционных премиксов при выращивании ягнят в подсосный период способствовало повышению энергии их роста на 9,5-10,3 % по отношению к контрольным группам, где в качестве концентратной подкормки давали дробленую зерносмесь или цельное зерно овса» [139].

В работе М.С. Щугоревой описаны исследования по использованию БВМК на основе растительного сырья в рационах молодняка овец. В разработанный кормовой комплекс включалось 13 компонентов. Положительное действие данной добавки отмечалось на динамику живой массы, интерьерные показатели, переваримость веществ, убойные показатели, качество мяса и шерстную продуктивность. Автор утверждает, что: «...В целях повышения скороспелости, сохранности и продуктивности молодняка овец в хозяйствах, занимающихся разведением помесных овец, рекомендуется включение разработанного БВМК при выращивании раноотнятых ягнят для возраста 2-4 месяцев в количестве 30%, 4-6 месяцев – 25% и 6-8 месяцев – 20% от массы скармливаемого комбикорма» [232].

Учитывая вышесказанное, использование кормовых добавок различного действия актуально и имеет практическую значимость с целью расширения ресурсов для производства кормов высокого качества. Балансирование кормов по всем питательным веществам является основой для повышения их ценности и эффективности использования и должно приводить к рациональному использованию сырья. Однозначно, что для восполнения дефицита тех или иных компонентов корма существенная роль отводится введению в рационы животных природных экологически безопасных и качественных добавок, которые будут стимулировать рост и развитие, а также повышать продуктивность [16, 253, 272]. А рациональное использование потенциала сельскохозяйственных культур позволит расширить кормовую базу, тем самым получать экономически выгодную продукцию.

Разработка новых кормовых добавок для овцеводства, в том числе молодняка овец, представляет собой научный интерес, который будет направлен на решение задач, поставленных в современном животноводстве.

## **2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

### **2.1 Характеристика хозяйства, где проводился эксперимент**

Научно-исследовательская работа по оценке эффективности введения кормовой добавки на основе чины посевной в концентрированный корм для молодняка овец эдильбаевской породы осуществлялась в период с 2023 по 2025 год. Научно-хозяйственный опыт проводился на базе крестьянско-фермерского хозяйства ИП Беккиев Мухтар Азретович. Место проведения исследований – село Ключи Лысогорского района Саратовской области. Хозяйство географически расположено в 102 километрах от областного центра (г. Саратов) и в 39 километрах от районного центра – поселка городского типа Лысые горы. Для данной местности характерен умеренно континентальный с холодной малоснежной зимой и сухим жарким летом. Село расположено в южной части Саратовского Правобережья, в степной зоне, на берегах реки Сухая Двоенка.

По данным метеорологических наблюдений за продолжительный период среднегодовая температура воздуха от 4,1 до 4,5 °С, самого холодного месяца (января) составляет 12,6-12,1°С, а средняя температура самого тёплого месяца (июля) – 20,8-21,4°С. Среднегодовое количество атмосферных осадков составляет 375-450 мм, из которых большая часть выпадает в период с апреля по октябрь. Снежный покров держится в среднем 142 дня в году. Скорость и направление ветра могут быть разными, например, в январе – северо-западный 2 м/с и максимальными порывами до 6 м/с, а в январе – юго-восточный 7 м/с и максимальными порывами до 16 м/с.

Природная зона представлена различными растительными сообществами: леса, степные участки и растительность вокруг водоёмов. Основную часть угодий занимают природные пастбища с богатым травяным покровом. Травянистая растительность степных участков пастбищ состоит из двух видов: луговая степь и остепнённые луга. На северных склонах и плоских водоразделах – разнотравно-тысячелистниковые сообщества, на южных

склонах – типчаково-разнотравные и разнотравно-типчаково-полынные. Ботанический состав пастбищной травы представлен 13 видами растений, из них: астровых около 31 %, бобовых около 23 %, злаковых – 15 %, а остальные семейства представлены молочайными, мареновыми, яснотковыми, и белыми мхами. В травянистом покрове доминируют 27 видов растений, среди которых наиболее распространенные: звездчатка, чина, сныть, мятлик, пырей.

Предприятие осуществляет ведение товарного овцеводства с акцентом на эдильбаевскую породу. Технологический цикл соответствует традиционной региональной системе ведения отрасли и включает:

- стойлово-пастбищное содержание животных;
- выращивание ягнят кошарно-базовым методом, отъем от матерей в четырехмесячном возрасте;
- стрижка овец осуществляется в мае;
- откорм овец в весенне-летний период;
- случка овец вольная, ягнение маток в течение февраля-марта.

Основным кормом в стойловый период являются сено, солома, сенаж, концентраты, минеральные компоненты, а в период нагула – пастбищная растительность, концентрированный корм с добавлением минеральных компонентов.

## **2.2 Схема опыта, методы исследований**

Научный эксперимент соответствовал схеме (рисунок 3).

Экспериментальная кормовая добавка была разработана на базе ФГБНУ РосНИИСК «Россорго», в основе содержала зернобобовую культуру чину посевную с добавлением минеральных компонентов и витаминов.

Оценка растительного сырья проводилась в лаборатории отдела биохимии и биотехнологии ФГБНУ РосНИИСК «Россорго» и на базе УНИЛ по определению качества пищевой и сельскохозяйственной продукции ФГБОУ ВО Вавиловский университет. В качестве материала исследований были выбраны сорта зернобобовой культуры чины посевной селекции ФГБНУ

РосНИИСК «Россорго» следующих сортов: Рачейка, Мраморная, Елена, Жемчужина.

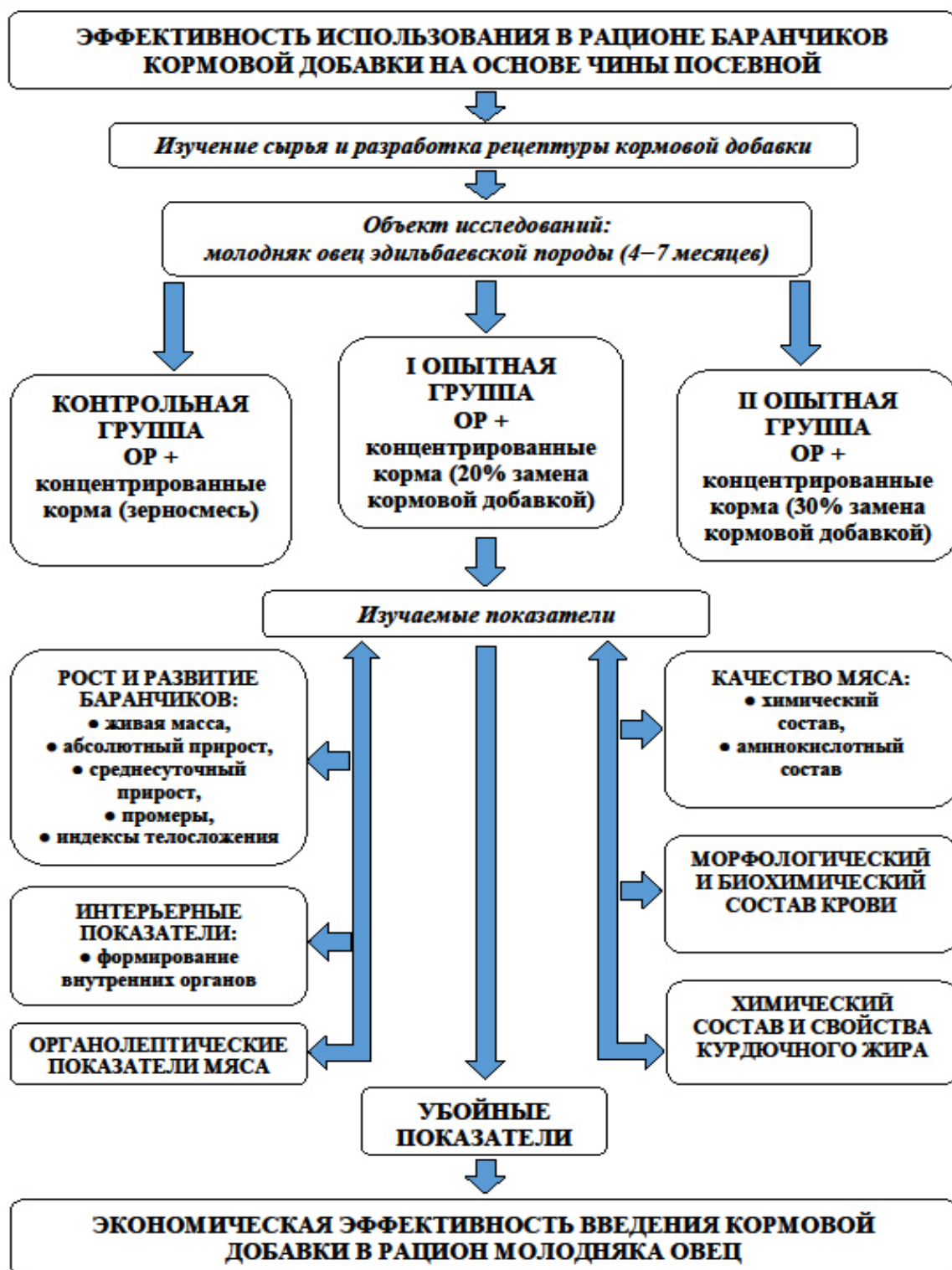


Рисунок 3 – Схема исследований эксперимента

Биохимические показатели зерна и кормовой добавки определяли на инфракрасном анализаторе Spectra Star XT методом спектроскопии, который основан на том, что спектры поглощения молекул являются характерными для данного вещества, а интенсивность поглощения связана с содержанием поглощающего компонента в облучаемом объекте.

Фракционный состав белка зерна чины посевной определялся методом экстракции в соответствии с классической схемой Осборна [84]. Энергетическая составляющая опытных сортов чины рассчитывалась по методике определения обменной энергии в кормах на основе данных по содержанию питательных веществ для овец [110].

Определение переваримости сухого вещества чины осуществлялось в соответствии с методикой ГОСТ 24230-80 «Корма растительные. Метод определения переваримости *in vitro*» [58]. Сущность метода заключается в определении степени переваримости (растворения) сухого вещества с помощью ферментов пепсина и целловиридина.

Аминокислотный состав зерна чины был проанализирован методом капиллярного электрофореза на анализаторе Капель 205 в соответствии с ГОСТ Р 55569, массовую долю триптофана в соответствии с ГОСТ 31480.

Полученные данные по оценке растительного сырья и экспериментальной кормовой добавки анализировались с дальнейшей статистической обработкой с помощью программы Agros 2.09 [138].

В качестве объекта исследований выступали баранчики эдильбаевской породы в возрастной период от 4 месяцев (после отъема от маток) до 7 месяцев (окончание технологического цикла откорма молодняка). Данная порода отличается высокой скороспелостью и относится к мясо-сальному направлению продуктивности.

Для определения динамики живой массы баранчиков взвешивали ежемесячно в течение эксперимента на платформенных весах с точностью до 0,5 кг. Взвешивание выполняли утром натощак в соответствии с утверждённой

методикой. На основании полученных данных рассчитывали: абсолютный прирост массы; среднесуточный прирост.

Абсолютный прирост живой массы вычисляли по формуле:

$$A = (W_1 - W_0), \text{ где:}$$

$A$  – абсолютный прирост живой массы за месяц, кг;

$W_1$  – масса животного на конец месяца, кг;

$W_0$  – масса животного на начало месяца, кг.

Среднесуточный прирост вычисляли по формуле:

$$A = (W_1 - W_0) / t, \text{ где:}$$

$A$  – среднесуточный прирост, г/сут;

$W_1$  – масса в конце периода, кг;

$W_0$  – масса в начале периода, кг.

Промеры телосложения баранчиков подопытных групп определяли с помощью замеров отдельных статей тела в начале эксперимента и его окончании (в возрасте 4 и 7 месяцев). Исследование проводили в возрасте 4 и 7 месяцев по следующим параметрам: высота в холке, косая длина туловища, обхват груди, ширина груди, глубина груди, высота в крестце, обхват пясти, ширина в маклоках. Все промеры статей тела выполнялись в соответствии со стандартными зоотехническими методиками с использованием специального измерительного оборудования (мерные палка, лента, циркуль), животных фиксировали в правильном положении. На основании полученных данных рассчитывались морфологические индексы: растянутости, сбитости, грудной, массивности, перерослости, костистости, длинноногости, тазогрудной. Расчет индексов телосложения проводился по общепринятым формулам, отражающим пропорции баранчиков.

Для оценки морфологических и биохимических показателей крови подопытных животных осуществляли взятие проб крови из яремной вены у пяти баранчиков из каждой группы натошак в возрасте 4 и 7 месяцев. Анализ образцов проводили на базе клинико-диагностической лаборатории УНТЦ

«Ветеринарный госпиталь» Вавиловского университета с использованием автоматических анализаторов «Abacus junior vet 5» и «Chem Well combi».

При определении убойных показателей учитывались: предубойная масса, масса туши, масса внутреннего жира, масса курдюка, убойная масса и рассчитывался убойный выход, который характеризует отношение убойной массы к предубойной, выраженное в процентах. В убойную массу входили мясо с костями и почки с околопочечным жиром без внутренних органов, головы, ног, шкуры и с массой внутреннего жира.

Для оценки морфологического состава туши проводили обвалку левой полутуши, предварительно охлаждённой в течение 24 часов при температуре 0...+4 °С, после чего определяли массу мышечной ткани и костей, рассчитывали коэффициент мясности. Площадь «мышечного глазка» (см<sup>2</sup>) измеряли методом переноса отпечатка среза длиннейшей мышцы спины (на уровне между последним грудным и первым поясничным позвонками) на прозрачную бумагу с последующим вычислением площади.

Сортовой состав туш определяли в соответствии с ГОСТ 7596-81 «Мясо. Разделка баранины и козлятины для розничной торговли», с последующей классификацией каждой части туши по сортам.

Химический состав мышечной ткани, курдючного жира и аминокислотный профиль белка мяса баранчиков анализировали в лаборатории отдела биохимии и биотехнологии ФГБНУ РосНИИСК «Россорго» в соответствии с методиками ГОСТ:

1. Массовая доля влаги определялась высушиванием навески до постоянной массы при температуре 103±2 °С.
2. Содержание белка определяли с помощью метода Кьельдаля.
3. Содержание жира определили методом экстрагирования навески в аппарате Сокслета.
4. Массовая доля золы определялась путем минерализации образцов в муфельной печи при температуре 450-600 °С.

Калорийность рассчитывали по формуле Александрова В.А. (1951):

$$K = (B \times 4,1) + (Ж \times 9,3), \text{ где:}$$

K – калорийность 1 кг мякоти;

B – белок;

Ж – жир.

Аминокислотный профиль длиннейшей мышцы спины определяли методом капиллярного электрофореза с использованием анализатора "Капель 205". Для оценки биологической ценности белка рассчитывали минимальный скор как процентное соотношение содержания незаменимой аминокислоты в мышечной ткани к её содержанию в эталонном белке. На основании данных аминокислотного состава рассчитывали показатели качества белка (аминокислотный скор, БКП).

Аминокислотный скор определяется с помощью метода Митчела и Блока [266] и представляет собой отношение количества незаменимой аминокислоты в 1 г исследуемого белка к ее количеству в 1 грамме эталонного белка.

Температуру плавления жира определяли методом его плавления с одновременным измерением температуры. Йодное число жира определяли методом по Гюблю. Вычисление проводили по формуле:

$$\text{ЙЧ} = [(V - V_1) \times 0,01269 \times K \times 100] / m, \text{ где:}$$

ЙЧ – йодное число, %;

V – количество 0,1 н раствора гипосульфита, пошедшего на титрование контрольной пробы, мл;

V<sub>1</sub> – количество 0,1 н раствора гипосульфита, пошедшего на титрование основной пробы, мл;

0,01269 – количество йода, эквивалентное 1 мл 0,1 н раствора гипосульфита, г;

K – поправка к титру для пересчета на 0,1 н раствора гипосульфита;

m – навеска жира, г.

Потребительские свойства баранины проводили на вареном мясе, взятого с каждой группы на предмет органолептических показателей [18]. Для

дегустационной оценки дегустаторам предлагалось по пять образцов мяса от каждой исследуемой группы. По результатам экспертной оценки дегустаторов данные обрабатывались статистически.

Экономическую эффективность исследований оценивали по методике ВАСХНИЛ (1984), сравнивая: затраты на содержание баранчиков, получавших корма с различными концентрациями добавки; выручку от реализации мяса по рыночным ценам, актуальным на период эксперимента.

Статистическая обработка полученных результатов по научно-хозяйственному опыту проводилась с использованием программного обеспечения Microsoft Office Excel с определением критерия Стьюдента-Фишера и установлением уровней значимости. Разница по средним показателям между группами считалась достоверной при уровне вероятности ( $P \leq 0,05$ ).

### **2.3 Условия проведения эксперимента, кормление и содержание подопытного поголовья**

Для проведения научно-хозяйственного опыта были сформированы 3 группы ягнят-единцов по принципу пар-аналогов с учетом возраста и живой массы в количестве 20 голов в каждой группе. Все животные находились в аналогичных условиях содержания на летних пастбищах, которые для подопытных групп были разделены на загоны с помощью электроизгороди. Основу рациона баранчиков составило пастбищное разнотравье (злаково-разнотравное пастбище). Дополнительно задавались концентрированные корма (зерносмеси) в количестве 100-200 г/гол. в день. Схема введения в рацион баранчиков концентрированных кормов представлена в таблице 1. Баранчики из контрольной группы содержались на основном рационе, используемом в хозяйстве, состоящем из пастбищного разнотравья и концентрированного корма, состоящего из смеси пшеницы, ячменя и нута. Молодняку овец I опытной группы в кормовом концентрате заменяли нут на экспериментальную кормовую добавку в количестве 20 %. Молодняк II

опытной группы получал концентрированный корм с заменой зерновой смеси на кормовую добавку в количестве 30 %.

Таблица 1 – Схема введения в рацион концентратов

| Концентрат                         | Группа бараничков |           |            |
|------------------------------------|-------------------|-----------|------------|
|                                    | Контрольная       | I опытная | II опытная |
| Пшеница                            | 50 %              | 50 %      | 45 %       |
| Ячмень                             | 30 %              | 30 %      | 25 %       |
| Нут                                | 20 %              | -----     | -----      |
| Экспериментальная кормовая добавка | -----             | 20 %      | 30 %       |
| Всего:                             | 100 %             | 100 %     | 100 %      |

Состав и питательная ценность рационов кормления подопытных животных приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Состав и питательность рационов для 4-7 месячных баранчиков, на 1 голову в сутки

| Показатель                        | Группа баранчиков |        |          |        |         |          |         |         |          |
|-----------------------------------|-------------------|--------|----------|--------|---------|----------|---------|---------|----------|
|                                   | Контроль          |        |          | I опыт |         |          | II опыт |         |          |
|                                   | 4 мес.            | 5 мес. | 6-7 мес. | 4 мес. | 5 мес.  | 6-7 мес. | 4 мес.  | 5 мес.  | 6-7 мес. |
| Злаково-разнотравное пастбище, кг | 2,0               | 2,5    | 3,0      | 2,0    | 2,5     | 3,0      | 2,0     | 2,5     | 3,0      |
| Пшеница, г                        | 50,0              | 75,0   | 100,0    | 50     | 75      | 100,0    | 45      | 67,5    | 90,0     |
| Ячмень, г                         | 30,0              | 45,0   | 60,0     | 30     | 45      | 60,0     | 25      | 37,5    | 50,0     |
| Нут, г                            | 20                | 30     | 40,0     | —      | —       | —        | —       | —       | —        |
| Кормовая добавка, г               | —                 | —      | —        | 20     | 30      | 40,0     | 30      | 45      | 60,0     |
| Соль поваренная, г                | 10,0              | 10,    | 10,0     | —      | —       | —        | —       | —       | —        |
| Мел кормовой, г                   | 10,0              | 10,0   | 10,0     | —      | —       | —        | —       | —       | —        |
| В рационе содержится:             |                   |        |          |        |         |          |         |         |          |
| ЭКЕ                               | 0,66              | 0,86   | 1,05     | 0,66   | 0,86    | 1,06     | 0,66    | 0,86    | 1,06     |
| ОЭ, МДж                           | 7,86              | 10,13  | 12,39    | 7,88   | 10,15   | 12,42    | 7,89    | 10,16   | 12,42    |
| Сухого вещества, г                | 793,00            | 1012,5 | 1232,0   | 794,72 | 1015,08 | 1235,4   | 795,58  | 1016,37 | 1237,2   |
| Сырого протеина, г                | 108,65            | 139,48 | 170,3    | 108,87 | 139,80  | 170,74   | 109,90  | 141,36  | 172,8    |
| Сырого жира, г                    | 26,04             | 33,06  | 40,08    | 26,36  | 33,54   | 40,72    | 26,50   | 33,75   | 41,0     |
| Сырой клетчатки, г                | 205,40            | 257,60 | 309,8    | 205,30 | 257,45  | 309,6    | 205,46  | 257,69  | 309,9    |
| БЭВ, г                            | 364,83            | 471,75 | 578,66   | 365,30 | 472,45  | 579,6    | 364,36  | 471,04  | 577,7    |
| Кальций, г                        | 6,84              | 7,66   | 8,48     | 3,66   | 4,74    | 5,82     | 3,92    | 5,14    | 6,35     |
| Фосфор, г                         | 2,16              | 2,75   | 3,35     | 1,99   | 2,58    | 3,18     | 2,00    | 2,60    | 3,19     |

### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

#### 3.1 Биологическая и энергетическая ценность чины посевной как высокобелковой культуры в составе кормового концентрата для молодняка овец

Важную роль в укреплении кормовой базы играют культуры с высоким содержанием белка, сбалансированные по аминокислотному составу, а также хорошей поедаемостью животными. В данном направлении интерес вызывает ценная кормовая культура семейства бобовых – чина посевная (лат. *Lathyrus Sativus*). Это древнее травянистое растение берет свое начало в Юго-Западной Азии. Чина используется в кормовых и технических целях, а именно в получении зеленой массы, сена, сенажа и силоса, необходимых для сбалансированного кормления сельскохозяйственных животных.

Данная сельскохозяйственная культура выращивается на всех обитаемых материках и считается одной из наиболее засухоустойчивых и солеустойчивых бобовых культур, нетребовательной к почвенным условиям, а также в меньшей степени подвержена влиянию вредителей и болезней, чем другие зерновые культуры [189, 277]. Это особенно ценно для Саратовской области – нестабильного региона по природно-климатическим условиям и значительному распространению аридных территорий, в том числе наличию полупустынных природных зон, где малоэффективно возделывать такую ценную зернобобовую культуру как горох.

Ряд ученых отмечают, что чина посевная является ценной кормовой культурой, а исследования по реализации биологического потенциала продуктивности ее сортов и изучению питательных качеств актуальны [33, 78]. Семена чины могут содержать до 34% белка, до 45% углеводов, около 1% жира, 4-4,5% клетчатки и 2,5-3% золы [31].

Известно, что семена *Lathyrus Sativus* обладают высокой питательностью по незаменимым аминокислотам (63-64%) и полиненасыщенным жирным кислотам (66,9% и 58,6%). По содержанию

переваримого протеина чина превосходит многие зернобобовые культуры, а по выходу белковых веществ в зеленой массе держит первенство над такой культурой, как горох [190].

В то же время, современными исследованиями доказано наличие в семенах чины посевной антипитательных веществ, главным из которых является N-оксалил-L- $\alpha$ ,  $\beta$ -диаминопропионовая кислота ( $\beta$ -ODAP), а также содержание нейротоксина B-N-оксалиламино-L-аланина (BOOA) [165]. Из-за наличия в растениях нейротоксина, вызывающего заболевание латиризм, культура не получила широкого распространения, несмотря на высокую питательную ценность [77]. Распределение  $\beta$ -ODAP в разных частях растения и на разных стадиях развития растений имеют значительные различия. Общее содержание ODAP в семенах было самым низким, нежели в листьях, стеблях, покрове и стручках. Среднее общее количество  $\beta$ -ODAP в семенах ниже по сравнению со средним общим содержанием [241]. Содержание  $\beta$ -ODAP в семенах также сильно варьируется, и на него влияют генотип и факторы окружающей среды [258, 262, 281].

Биосинтетический путь, ведущий к выработке  $\beta$ -ODAP изучен плохо, но доказано, что он связан с метаболизмом серы. Предполагается, что  $\beta$ -ODAP в растениях функционирует как молекула-переносчик ионов цинка [264], поглотитель гидроксильных ионов [284], и как защитник фотосинтеза при высокой интенсивности освещения [283]. Некоторые исследования предполагают, что  $\beta$ -ODAP также играет роль в устойчивости к засухе и окислительному стрессу [257, 259].

Имеются подтверждения того, что на уровень токсичности  $\beta$ -ODAP влияет совместное потребление серосодержащих аминокислот, таких как метионин и цистеин. Было доказано, что потребление чины посевной в сочетании с серосодержащими компонентами, снижает токсичность  $\beta$ -ODAP. Таким образом, эта взаимосвязь может быть эффективным методом снижения антипитательного фактора семян чины [263].

Предварительно был проведен анализ биохимического состава нескольких образцов зерна чины посевной селекции ФГБНУ РосНИИСК «Россорго»: Рачейка, Елена, Жемчужина, Мраморная. Полученные данные представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Биохимические показатели чины посевной, %

| Сортообразец чины      | Жир            | Зола           | Клетчатка       | Протеин        | БЭВ            |
|------------------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|
| Рачейка                | 0,60           | 3,46           | 7,64            | 30,04          | 58,26          |
| Жемчужина              | 0,79           | 3,26           | 7,13            | 30,44          | 58,38          |
| Елена                  | 0,71           | 3,56           | 7,41            | 31,46          | 56,85          |
| Мраморная              | 0,65           | 3,38           | 7,60            | 29,86          | 58,51          |
| <i>HCP</i>             | <i>0,030</i>   | <i>0,083</i>   | <i>0,073</i>    | <i>0,346</i>   | <i>0,390</i>   |
| <i>F<sub>0,5</sub></i> | <i>92,222*</i> | <i>27,467*</i> | <i>120,226*</i> | <i>51,413*</i> | <i>46,964*</i> |

Было отмечено значительное количество протеина в зерне чины, максимальное значение которого оказалось в образце Елена, на 5,4% превышающее самый низкий показатель у сортов Рачейка и Мраморная. По содержанию жира выделялась чина Жемчужина (0,79%), у которой был наименьший уровень минеральных веществ и клетчатки в зерне. В то же время, необходимо отметить, что показатели качества зерна чины различного генетического происхождения отличались друг от друга незначительно, в среднем в пределах 5%.

В литературных источниках отмечается, что в 1 кг зерна чины в среднем содержится: 223 г протеина; 12 г жира; 393 г клетчатки; 540 г безазотистых экстрактивных веществ; 1,7 г кальция и 3,8 г фосфора. Также отмечается, что чина по питательности отличается хорошими вкусовыми качествами, но при скормливании в больших количествах оказывает вредное воздействие на животных [196].

Среди белковых фракций чины посевной имеют преимущество растворимые в воде белки – альбумины. Причем, необходимо выделить сортообразец Рачейка, который отличался от остальных самым высоким

количеством альбуминов и наименьшим содержанием неполноценных белков – глютелинов, проламинов и нерастворимого остатка (таблица 4).

Таблица 4 – Фракционный состав белков чины, г/100 г белка

| Сорт       | Белковые фракции |           |           |           |                       |
|------------|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------------------|
|            | Альбумины        | Глобулины | Проламины | Глютелины | Нерастворимый остаток |
| Мраморная  | 51,92            | 11,28     | 1,64      | 7,10      | 27,87                 |
| Жемчужина  | 50,12            | 15,78     | 1,46      | 5,95      | 26,55                 |
| Елена      | 49,71            | 12,92     | 1,42      | 7,40      | 28,39                 |
| Рачейка    | 55,82            | 11,94     | 1,29      | 6,05      | 24,90                 |
| $HCP_{05}$ | 1,567            | 0,932     | 0,340     | 0,591     | 1,252                 |
| $F_{AB}$   | 85,821*          | 68,470*   | 3,213     | 11,997*   | 260,472*              |

Примечание: \*  $p < 0,05$ ; данные по каждому сорту, значимо различаются при  $p < 0,05$  в соответствии с Тестом множественных сравнений Дункана

Полученные данные подтверждаются в научных трудах других ученых, где отмечается, что белки чины являются биологически полноценными. И большая их часть принадлежит к альбуминам и глобулинам [252, 271].

Переваримость чины посевной была изучена также в зависимости от генетической принадлежности культуры. Результаты исследований представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Переваримость сухого вещества ( $П_{св}$ )

| Сорт чины посевной | $П_{св}$ |
|--------------------|----------|
| Жемчужина          | 39,47 a  |
| Рачейка            | 49,37 c  |
| Елена              | 49,01 c  |
| Мраморная          | 47,81 b  |
| $F_{факт.}$        | 281,343* |
| $HCP$              | 0,892    |

Примечание: \* данные по каждому сорту, обозначенные разными буквами, значимо различаются при  $p = 0,05$  в соответствии с Тестом множественных сравнений Дункана

Среди изучаемых образцов чины можно выделить Рачейку и Елену, переваримость сухого вещества у которых была наивысшей и превышала минимальное значение на 20 % (сорт Жемчужина). Полученные данные характеризуют способность выделенных сортов усваиваться в организме сельскохозяйственных животных. Наибольшая переваримость растительного сырья будет способствовать лучшей усвояемости питательных веществ.

Оценка питательности кормов и рационов является комплексной и многофакторной. Продуктивность животных при одном и том же потреблении кормов может значительно различаться в зависимости от сбалансированности и структуры рациона, концентрации и соотношения в нем энергии и питательных веществ, физиологического состояния животного, породных особенностей и условий содержания. Одним из основных показателей этой оценки является энергетическая ценность используемых кормов и рационов. В связи с этим говорят о различных системах энергетической оценки кормов, цель которых – выражение потребности животных в энергии и количества энергии в корме, в одинаковом масштабе. В настоящее время в большинстве стран с развитым животноводством применяются системы оценки кормов и нормирования соответственно потребностям животных по показателям обменной или чистой энергии. В России была разработана система оценки энергетической питательности кормов, рационов и норм кормления для всех видов сельскохозяйственных животных в энергетических кормовых единицах (ЭКЕ) на основе обменной энергии (ОЭ) – части энергии корма, которую организм животного использует для обеспечения жизнедеятельности и образования продукции.

В наших исследованиях была рассчитана энергетическая ценность сортов чины посевой для овец в обменной энергии и энергетических кормовых единицах.

На рисунке 4 представлена энергетическая ценность чины посевой изучаемых образцов. Обменная энергия данных образцов для овец наиболее энергетически выгодной была в чине Жемчужина.

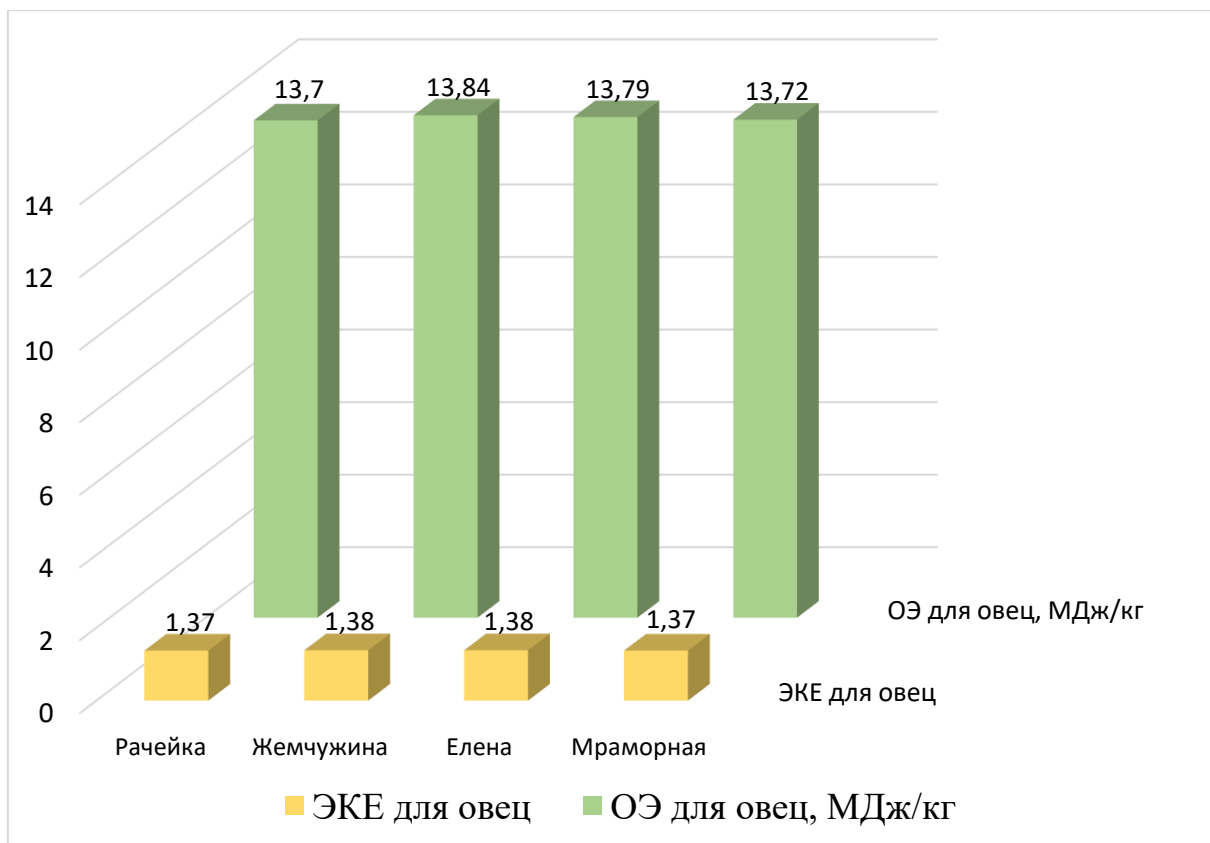


Рисунок 4 – Показатели энергетической ценности чины посевной

Энергетические кормовые единицы были максимальны в чине Жемчужина и Елена по сравнению с другими двумя образцами на 0,7%. Таким образом, среди изучаемых образцов чины посевной преимущество по энергии имели Жемчужина и Елена.

Ранее в литературных источниках отмечались следующие значения энергетической ценности по обменной энергии: в 1 кг чины – 9,1-9,9 МДж [196].

Исходя из выше сказанного, необходимо отметить, что зернобобовая культура чина посевная богата питательными веществами, необходимыми для сбалансированного кормления животных и, таким образом, может быть использована в качестве компонента кормовых добавок и полноценных кормов.

По результатам исследования в качестве компонентов кормовых смесей были выделены оптимальные сорта чины посевной Елена и Рачейка, у которых в последующем изучался аминокислотный состав белка, так как по

предварительным экспериментальным данным они содержали наиболее полноценные белки в зерне.

В научной литературе утверждается, что по содержанию незаменимых аминокислот белки чины посевной близко к белкам гороха, люпина, фасоли, нута и даже по некоторым данным превосходят их [32, 90]. В связи с этим, изучение аминокислотного состава белка данной культуры в зависимости от генетического происхождения приводит к более глубокому анализу качества белкового компонента.

По результатам исследований установлено, что белок чины содержит все незаменимые кислоты, характеризующие полноценность белкового компонента данной культуры (таблица 6).

По сумме незаменимых аминокислот сорт Рачейка превосходил сорт Елена на 1,2 %. Наибольшее количество отмечалось аминокислоты лизина (1,92-1,94 %) и лейцина с изолейцином в сумме (2,66-2,67 %).

Из незаменимых аминокислот наибольшее значение имели аргинин, аспарагин в сумме с аспарагиновой кислотой и глутамин в сумме с глутаминовой кислотой.

Лимитирующими аминокислотами в белке чины оказались метионин, триптофан и цистеин. Недостаток метионина в организме приводит к серьезным нарушениям в обмене веществ. Это серосодержащая кислота играет важную роль в синтезе других аминокислот, углеводном и липидном обменах, обезвреживает ядовитые продукты, активирует рост волосяного покрова у животных (шерсти овец). В белке исследуемых образцов чины данной кислоты оказалось минимальное количество (0,21 %), что негативно влияет на сбалансированность аминокислотного состава.

Большой дефицит по сравнению с «идеальным» биологически полноценным белком отмечался в содержании другой незаменимой аминокислоты – триптофана. При его недостатке наблюдается задержка роста животных, истощение, половое развитие, сдерживается образование гемоглобина крови. По результатам исследований были отмечены

статистические различия по значению данной аминокислоты. Так, в белке зерна Рачейки данной аминокислоты было больше на 26,7 %, чем в сорте Елене.

Таблица 6 – Аминокислотный состав белка чины посевной

| №<br>п/п                 | Наименование<br>аминокислоты            | Массовая доля аминокислоты, % в зерне |              |
|--------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------|--------------|
|                          |                                         | Сорт Елена                            | Сорт Рачейка |
| Незаменимые аминокислоты |                                         |                                       |              |
| 1                        | Валин                                   | 1,21±0,18                             | 1,22±0,05    |
| 2                        | Лейцин и изолейцин                      | 2,66±0,06                             | 2,67±0,07    |
| 3                        | Лизин                                   | 1,92±0,06                             | 1,94±0,06    |
| 4                        | Метионин                                | 0,21±0,07                             | 0,21±0,07    |
| 5                        | Фенилаланин                             | 1,07±0,03                             | 1,08±0,01    |
| 6                        | Триптофан                               | 0,11±0,01                             | 0,15±0,01*   |
| 7                        | Треонин                                 | 1,04±0,04                             | 1,05±0,04    |
|                          | Сумма                                   | 8,22                                  | 8,32         |
| Заменимые аминокислоты   |                                         |                                       |              |
| 1                        | Аланин                                  | 1,14±0,03                             | 1,14±0,03    |
| 2                        | Аргинин                                 | 3,70±0,04                             | 3,58±0,04    |
| 3                        | Аспарагин и<br>аспарагиновая<br>кислота | 3,13±0,25                             | 2,79±0,12    |
| 4                        | Гистидин                                | 0,83±0,42                             | 0,83±0,04    |
| 5                        | Глицин                                  | 0,89±0,03                             | 0,90±0,03    |
| 6                        | Глутамин и<br>глутаминовая кислота      | 4,04±0,62                             | 3,97±0,59    |
| 7                        | Серин                                   | 1,27±0,33                             | 1,26±0,03    |
| 8                        | Тирозин                                 | 0,61±0,02                             | 0,61±0,02    |
| 9                        | Цистеин                                 | 0,27±0,01                             | 0,25±0,01    |
| 10                       | Пролин                                  | 1,05±0,03                             | 1,05±0,03    |
|                          | Сумма                                   | 16,93                                 | 16,38        |

Примечание: достоверные различия \*  $P < 0,05$

Цистеин – серосодержащая аминокислота, которая играет большую роль в процессах формирования тканей кожи. Это один из самых мощных антиоксидантов, являющийся предшественником глутатиона – вещества,

оказывающего защитное действие на клетки печени и головного мозга от повреждения многими токсическими веществами. Содержание цистеина в белках чины изучаемых образцов значимо не различалось и составило 0,25-0,27 %.

Полученные данные согласовываются с исследованиями других ученых по данным лимитирующих аминокислот, а также максимального значения некоторых аминокислот [79].

На основании количественного содержания аминокислот был рассчитан аминокислотный скор белка чины посевной, который характеризует биологическую ценность белка и его сбалансированность по незаменимым аминокислотам. Результаты представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Аминокислотный скор белка чины посевной

| Незаменимая аминокислота | Значение аминокислотного скор, % |              |
|--------------------------|----------------------------------|--------------|
|                          | Сорт Елена                       | Сорт Рачейка |
| Триптофан                | 35                               | 49           |
| Лейцин и изолейцин       | 76,9                             | 80,8         |
| Валин                    | 77                               | 81,2         |
| Треонин                  | 82,8                             | 87,3         |
| Лизин                    | 110,9                            | 117,5        |
| Метионин                 | 22,3                             | 23           |
| Фенилаланин              | 85                               | 89,8         |

По нашим данным минимальный аминокислотный скор соответствовал лимитирующей аминокислоте метионину и составил у сортообразца Елена 22,3 %, а у сортообразца Рачейка 23 %. Это означает, что белок исследуемых образцов чины посевной при употреблении в рационе может использоваться на пластические цели организма на 22,3 и 23 % соответственно.

Таким образом, полученные результаты характеризуют белки чины посевной как полноценные. Однако, отмечается недостаток незаменимых аминокислот метионина и триптофана в сравнении с «идеальным» белком, а также серосодержащей аминокислоты цистеина. В связи с этим, необходимо

рассматривать чину как компонент комбикормов и кормовых добавок с восполнением данных аминокислот другими ингредиентами.

### 3.2 Разработка рецептуры и анализ кормовой добавки для молодняка овец

На основании предварительных исследований максимальное количество полноценного белка содержалось в чине сорта Елена, также она отличалась лучшей переваримостью и высокой энергетической ценностью. В связи с этим, данный сорт был взят в качестве компонента кормовых добавок, разрабатываемых для молодняка овец.

В состав экспериментальных рецептур помимо зерна чины входили меласса, сера кормовая, комплекс витаминов А, Е, Д и F (таблица 8). Различия в опытной рецептуре №1 по сравнению с рецептурой № 2 заключались в добавлении соли и мела кормового. Был проведен анализ биохимического состава и энергетической ценности разработанных кормовых добавок для молодняка овец (таблица 9).

Таблица 8 – Состав экспериментальных кормовых добавок для молодняка овец

| Экспериментальные рецептуры кормовых добавок | Компоненты кормовых добавок |      |      |      |         |      |          |
|----------------------------------------------|-----------------------------|------|------|------|---------|------|----------|
|                                              | Чина                        | Соль | Сера | Мел  | Меласса | Вода | Тетравит |
| Рецептура № 1                                | 100 г                       | 12 г | 3 г  | 10 г | 8 г     | 5 мл | 1 мл     |
| Рецептура № 2                                | 100 г                       | —    | 3 г  | —    | 8 г     | 5 мл | 1,5 мл   |

Таблица 9 – Питательная и энергетическая ценность экспериментальных кормовых добавок, в 100 г сухого вещества

| Образец кормовой добавки | Влага, % | Жир, %   | Зола, %  | Клетчатка % | Протеин, % | БЭВ, %     | ОЭ, МДж | ЭКЕ  |
|--------------------------|----------|----------|----------|-------------|------------|------------|---------|------|
| № 1                      | 8,64±0,3 | 3,75±0,2 | 7,21±0,2 | 5,23±0,3    | 24,46±0,2  | 59,35±0,2  | 1,35    | 0,13 |
| № 2                      | 8,53±0,4 | 3,33±0,2 | 6,86±0,1 | 5,65±0,2    | 26,82±0,3* | 57,34±0,3* | 1,37    | 0,14 |

Примечание: достоверные различия при \* $P < 0,01$

Одним из ценных и главных компонентов высокобелковых добавок является протеин. По нашим данным, образец добавки № 2, в котором не содержалось соли и мела, превосходил первый образец по данному показателю на 8,8 %, но уступал по количеству безазотистых экстрактивных веществ на 3,4 %. Одновременно, обменная энергия данной добавки превышала на 1,5 %, а энергетические кормовые единицы – на 7,14 %. Полученные различия являются следствием увеличения сухого вещества в добавке при добавлении минеральных компонентов: соли и мела.

В результате с 1 кг экспериментальной кормовой добавки может быть получено 1,23-1,25 энергетических кормовых единиц, что необходимо учитывать при составлении рационов для молодняка овец. На основании полученных результатов была выбрана кормовая добавка в соответствии с рецептурой № 1 для дальнейшего использования в кормлении молодняка овец.

Питательная ценность хозяйственного и экспериментального концентрата представлена в таблице 10.

Таблица 10 – Питательная ценность кормовых концентратов, в 1 кг

| Показатель | О.Э.О,<br>МДж | ЭКЕ  | Сухого<br>вещества,<br>г | Сырого<br>протеина<br>г | Сырого<br>жира, г | Сырой<br>клетчатк<br>и, г | БЭВ, г | Кальций,<br>г | Фосфор,<br>г |
|------------|---------------|------|--------------------------|-------------------------|-------------------|---------------------------|--------|---------------|--------------|
| Контроль   | 11,84         | 1,22 | 850,00                   | 146,50                  | 20,40             | 34,00                     | 628,30 | 8,48          | 3,35         |
| 1 опытная  | 12,02         | 1,24 | 867,20                   | 148,69                  | 23,62             | 32,99                     | 633,00 | 6,59          | 3,89         |
| 2 опытная  | 12,07         | 1,23 | 875,80                   | 159,04                  | 25,03             | 34,59                     | 623,61 | 9,24          | 3,97         |

В целом, сравнивая показатели питательности трех концентратов, необходимо отметить, что несмотря на некоторые различия в содержании основных компонентов за счет более высокого потребления опытными животными сухого вещества, энергетическая ценность концентрированных кормов всех групп была практически на одном уровне: 1,22; 1,24; 1,23 ЭКЕ.

### **3.3 Влияние экспериментального кормового концентрата на формирование продуктивных качеств подопытных животных (научно-производственный эксперимент)**

#### **3.3.1 Рост и развитие подопытных животных**

Один из важных показателей, который характеризует рост организма животного в процессе онтогенеза – это динамика живой массы. Для определения мясной продуктивности она имеет ключевое значение. Живая масса меняется в течение возраста и зависит от множества факторов.

В классических трудах зоотехнической науки отмечается, что: «...Индивидуальное развитие организма тесно связано с качественными и количественными признаками, а также влиянием процессов наследственности и окружающей среды. Изучение показателей роста и факторов, которые влияют на них, способствуют разработке новых приемов управления данным процессом и дает возможность повысить производство продукции. В связи с чем рост и развитие значимо влияют в первую очередь на живую массу» [183]. Аналогичное мнение имеется в работе Д. Хэммонда, который утверждает о ведущей характеристике в животноводстве, на основании чего определяются убойные показатели [216].

По мнению А.И. Ерохина: «...Живая масса – показатель развития всего организма, который оказывает существенное влияние на мясную продуктивность животного, под действием условий кормления и содержания» [89].

Результаты влияния введения кормовой добавки на основе чины посевной в рацион молодняка овец представлены в таблице 11. Анализ полученных данных выявил преимущество баранчиков опытных групп перед своими сверстниками из контрольной группы по соответствующим показателям. Так, уже в возрасте 5 месяцев наблюдались статистически достоверные различия по живой массе у опытных групп с контрольной: в I опыте – на 2,4 %, во II группе – на 3,6 % ( $P \leq 0,05$ ). Соответственно, абсолютный и среднесуточный приросты также были выше в опытных группах.

Таблица 11 – Динамика живой массы баранчиков, кг (n=20)

| Показатель                | Группа      |              |               |
|---------------------------|-------------|--------------|---------------|
|                           | Контрольная | I опытная    | II опытная    |
| 4 месяца                  |             |              |               |
| Живая масса, кг           | 32,42±0,03  | 32,48±0,03   | 32,54±0,03    |
| 5 месяцев                 |             |              |               |
| Живая масса, кг           | 37,40±0,22  | 38,32±0,25*  | 38,88±0,32*   |
| Абсолютный прирост, кг    | 4,98        | 5,84         | 6,34          |
| Среднесуточный прирост, г | 166,00      | 194,66       | 211,33        |
| 6 месяцев                 |             |              |               |
| Живая масса, кг           | 41,24±0,31  | 43,02±0,35*  | 44,11±0,34**  |
| Абсолютный прирост, кг    | 3,84        | 4,70         | 5,23          |
| Среднесуточный прирост, г | 128,00      | 156,67       | 174,33        |
| 7 месяцев                 |             |              |               |
| Живая масса, кг           | 43,94±0,27  | 46,58±0,28** | 48,21±0,26*** |
| Абсолютный прирост, кг    | 2,70        | 3,56         | 4,10          |
| Среднесуточный прирост, г | 90,00       | 118,67       | 136,67        |

Примечание: разница достоверна при \*  $P \leq 0,05$ ; \*\*  $P \leq 0,01$ ; \*\*\*  $P \leq 0,001$

В шестимесячном возрасте наблюдалась аналогичная ситуация, баранчики из I опытной группы превосходили сверстников из контроля по живой массе на 4,1 % ( $P \leq 0,05$ ), а из II опытной группы – на 6,5 % ( $P \leq 0,01$ ). К концу эксперимента масса молодняка из контрольной группы была меньше массы баранчиков из опытных групп на 5,7 % ( $P \leq 0,01$ ) и 8,9 % ( $P \leq 0,001$ ) соответственно. В период окончания технологического цикла (7 месяцев) среднесуточный прирост опытных баранчиков превышал аналогичный показатель животных из контрольной группы на 24 % (I опыт), 34 % (II опыт).

Также в ходе эксперимента осуществляли контрольные замеры статей тела молодняка овец в начале и в конце эксперимента. На основании полученных данных были вычислены индексы телосложения. Полученные данные представлены в таблице 12.

Из табличных данных следует, что все животные на момент постановки эксперимента в возрасте 4-х месяцев находились примерно на одном уровне по промерам тела: различия в показателях статистически не достоверные. В 7-ми месячном возрасте наблюдалось значительное превосходство баранчиков опытных групп над контрольной группой по основным промерам.

Таблица 12 – Промеры телосложения баранчиков, см (n=5)

| Показатель           | Группа      |               |               |
|----------------------|-------------|---------------|---------------|
|                      | Контрольная | I опытная     | II опытная    |
| 4 месяца             |             |               |               |
| Высота в холке       | 57,19±0,14  | 57,20±0,12    | 57,21±0,13    |
| Косая длина туловища | 53,32±0,13  | 53,33±0,16    | 53,34±0,14    |
| Обхват груди         | 71,24±0,18  | 71,25±0,16    | 71,26±0,17    |
| Ширина груди         | 18,18±0,12  | 18,19±0,13    | 18,19±0,13    |
| Глубина груди        | 28,52±0,13  | 28,53±0,12    | 28,54±0,13    |
| Высота в крестце     | 52,46±0,12  | 52,47±0,13    | 52,47±0,11    |
| Обхват пясти         | 9,04±0,11   | 9,05±0,11     | 9,05±0,11     |
| Ширина в маклоках    | 12,19±0,14  | 12,20±0,13    | 12,20±0,14    |
| 7 месяцев            |             |               |               |
| Высота в холке       | 67,80±0,16  | 68,33±0,17    | 69,26±0,16**  |
| Косая длина туловища | 62,51±0,27  | 63,36±0,28    | 64,52±0,25**  |
| Обхват груди         | 88,70±0,19  | 92,45±0,22*** | 94,62±0,23*** |
| Ширина груди         | 24,55±0,24  | 25,77±0,25*   | 26,45±0,22**  |
| Глубина груди        | 33,35±0,19  | 34,26±0,16*   | 34,95±0,18**  |
| Высота в крестце     | 63,52±0,27  | 64,28±0,23    | 65,92±0,24**  |
| Обхват пясти         | 9,54±0,13   | 9,65±0,15     | 9,63±0,17     |
| Ширина в маклоках    | 14,35±0,17  | 14,57±0,16    | 14,68±0,19    |

Примечание: различия достоверны по отношению к контролю \*  $P \leq 0,05$ ; \*\*  $P \leq 0,01$ ; \*\*\*  $P \leq 0,001$

По такому промеру тела, как высота в холке, молодняк I и II опытных групп превосходил своих сверстников из контрольной группы на 0,78 % и 2,11%. По косой длине туловища наблюдалось аналогичное превосходство молодняка I и II опытных групп над сверстниками из контрольной группы на 1,34 % и 3,12 % соответственно.

По обхвату груди, ширине и глубине груди отмечалась схожая тенденция. Баранчики в 7-ми месячном возрасте I и II опытных групп существенно превосходили сверстников из контрольной группы по данным промерам тела.

По таким показателям, как высота в крестце, обхват пясти и ширина в маклоках, баранчики I и II опытных групп в 7-ми месячном возрасте

превосходили сверстников из контрольной группы на 1,18 % и 3,64 %; 1,14 % и 0,93 %; 1,51 % и 2,25 % соответственно.

Для более детального изучения показателей роста и развития баранчиков рассчитывали индексы телосложения. Результаты вычисления представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Индексы телосложения баранчиков, %

| Показатель           | Группа      |           |            |
|----------------------|-------------|-----------|------------|
|                      | Контрольная | I опытная | II опытная |
| 4 месяца             |             |           |            |
| Индекс растянутости  | 93,23       | 93,23     | 93,24      |
| Индекс сбитости      | 133,61      | 133,60    | 133,60     |
| Индекс грудной       | 63,74       | 63,76     | 63,74      |
| Индекс массивности   | 124,57      | 124,56    | 124,56     |
| Индекс перерослости  | 91,73       | 91,73     | 91,71      |
| Индекс костистости   | 15,81       | 15,82     | 15,82      |
| Индекс длинноногости | 50,13       | 50,12     | 50,11      |
| Индекс тазогрудной   | 149,14      | 149,10    | 149,10     |
| 7 месяцев            |             |           |            |
| Индекс растянутости  | 92,20       | 92,73     | 93,16      |
| Индекс сбитости      | 141,90      | 145,91    | 146,65     |
| Индекс грудной       | 73,61       | 75,22     | 75,68      |
| Индекс массивности   | 130,83      | 135,30    | 136,62     |
| Индекс перерослости  | 93,69       | 94,07     | 95,18      |
| Индекс костистости   | 14,07       | 14,12     | 14,34      |
| Индекс длинноногости | 50,81       | 49,86     | 49,54      |
| Индекс тазогрудной   | 171,08      | 176,87    | 178,96     |

Из полученных данных следует, что все животные в 4-х месячном возрасте имели практически идентичные индексы телосложения. В 7 месяцев, после завершения эксперимента, наблюдались различия между группами.

Так, по индексу сбитости у 7-ми месячных животных наблюдалось превосходство молодняка I и II опытных групп над сверстниками из контрольной группы на 2,75 % и 3,24 %. По индексу массивности баранчики опытных групп также имели наибольшие показатели относительно

контрольной группы. Данное превосходство составило 3,30 % и 4,24 %. По тазогрудному индексу наблюдалась аналогичная картина: животные из I и II опытных групп превосходили своих сверстников из контрольной группы на 3,27 % и 4,40 % соответственно.

Исходя из выше сказанного, можно сделать заключение, что применение кормового концентрата на основе чины посевной оказало положительное влияние на показатели роста и развития баранчиков эдильбаевской породы.

### **3.3.2 Биохимические и морфологические показатели крови баранчиков**

Кровь является внутренней средой организма, которая объединяет функционирование всех систем и органов. Все метаболиты крови находятся в гомеостазе и характеризуют интенсивность обмена веществ животного. Общеизвестно, что гематологические показатели изменяются в зависимости от возраста, пола и физиологии животных [122, 247, 254, 282], а также от направления продуктивности и породы [154, 82]. Определение показателей крови используется для оценки метаболических процессов в организме, которые в первую очередь зависят от общего состояния здоровья и уровня кормления. Если животное получает полноценный рацион, который сбалансирован по всем необходимым компонентам, то организм нормально развивается, и клинические показатели крови находятся в пределах физиологической нормы. В то же время, обменные процессы у овец протекают на более высоком уровне, чем у других жвачных, в связи с тем, что они расходуют больше энергии на прирост живой массы. Причем молодняк овец использует питательные вещества из корма с большей эффективностью. А качественный состав рациона может влиять на его потребление через пищеварительную систему. Анализ гематологических характеристик в процессе роста молодняка овец позволяет отследить реакцию организма животных на определенный уровень кормления и введение различных компонентов рациона, в том числе использование кормовых добавок.

На основании научно-обоснованных данных, полученных многочисленными исследователями, повысить продуктивность животных, в частности в отрасли овцеводства, возможно за счет улучшения процессов пищеварения и интенсификации метаболизма [40, 119, 167]. А поскольку кровь отражает уровень процессов обмена веществ и общее состояние животных, анализ ее показателей важен для характеристики роста и развития изучаемого поголовья, а также для прогноза его продуктивности.

Для оценки морфологических и биохимических показателей крови подопытных животных осуществляли взятие проб крови из яремной вены у пяти баранчиков из каждой группы натошак.

Перед постановкой на опыт были изучены гематологические показатели в сравнительной характеристике между группами ягнят (4 месяца). Было установлено, что полученные данные находились в пределах референсных значений. Статистических различий между животными подопытных групп по изучаемым показателям морфологического состава крови не было выявлено (Таблица 14).

Таблица 14 – Морфологический состав крови баранчиков, n=5

| Показатель                      | Группы           |                   |                    |
|---------------------------------|------------------|-------------------|--------------------|
|                                 | Контрольная      | Опыт I            | Опыт II            |
| 4 месяца                        |                  |                   |                    |
| Эритроциты, $\times 10^{12}$ /л | $8,39 \pm 0,08$  | $8,36 \pm 0,04$   | $8,29 \pm 0,05$    |
| Лейкоциты, $\times 10^9$ /л     | $10,51 \pm 0,08$ | $10,40 \pm 0,09$  | $10,78 \pm 0,09$   |
| Гемоглобин, г/л                 | $108,1 \pm 1,12$ | $107,6 \pm 1,17$  | $106,9 \pm 1,15$   |
| Тромбоциты, $\times 10^9$ /л    | $385,4 \pm 2,14$ | $389,1 \pm 2,16$  | $390,7 \pm 2,13$   |
| 7 месяцев                       |                  |                   |                    |
| Эритроциты, $\times 10^{12}$ /л | $9,11 \pm 0,06$  | $9,39 \pm 0,07 *$ | $9,85 \pm 0,08 **$ |
| Лейкоциты, $\times 10^9$ /л     | $10,51 \pm 0,08$ | $10,40 \pm 0,09$  | $10,78 \pm 0,09$   |
| Гемоглобин, г/л                 | $109,1 \pm 1,02$ | $111,6 \pm 2,11$  | $113,9 \pm 1,05 *$ |
| Тромбоциты, $\times 10^9$ /л    | $315,4 \pm 3,20$ | $329,1 \pm 4,18$  | $313,7 \pm 5,34$   |

Примечание: различия достоверны по сравнению с контролем при \*  $P \leq 0,05$ ;

\*\*  $P \leq 0,01$

Результаты анализа крови 7-месячных баранчиков показал некоторые различия между морфологическими характеристиками контрольной группы животных с опытными. Так, молодняк, который потреблял кормовую добавку, превосходил своих сверстников из контрольной группы по количеству эритроцитов в крови: на 3 % – 1 опытная группа ( $P \leq 0,05$ ) и на 7,7 % - 2 опытная группа ( $P \leq 0,01$ ). Также наблюдалось некоторое повышение уровня гемоглобина в крови баранчиков 2 опытной группы по сравнению с контролем – на 4,2 % ( $P \leq 0,05$ ).

Полученные результаты свидетельствуют о положительном влиянии кормовой добавки на окислительно-восстановительные процессы в организме баранчиков, о чем говорит превосходство 2 опытной группы перед контрольной по уровню гемоглобина и количеству эритроцитов в крови подопытных баранчиков. Аналогичными исследованиями подтверждается положительное влияние высокобелковой кормовой добавки на окислительно-восстановительные механизмы в организме эдильбаевских баранчиков за счет повышения количества эритроцитов и уровня гемоглобина в крови опытных животных [145]. Это связано с тем, что молодняк эдильбаевской породы является скороспелым и отличается интенсивным ростом в данном возрастном периоде, тем самым хорошо отзывается на введение кормовых добавок, в том числе высокобелковых.

Данные по другим форменным элементам, таким как лейкоциты и тромбоциты находились в пределах физиологической нормы и не имели различий между группами подопытных животных.

Биохимические показатели сыворотки крови характеризуют уровень обменных процессов в организме молодняка овец в зависимости от изучаемых метаболитов. Результаты данного анализа представлены в таблице 15, которые свидетельствуют об отсутствии патологических процессов в организме подопытных животных, так как все изучаемые характеристики находились в пределах референсных значений. Кроме того, в 4-х месячном возрасте ягнята всех групп были примерно на одном уровне развития, так как различия между

ними по содержанию основных показателей метаболизма оказались недостоверными. В 7 месяцев наблюдалась некоторая разница в биохимическом составе крови баранчиков экспериментальных групп.

Таблица 15 – Биохимические показатели крови баранчиков, n=5

| Показатель                 | Группы       |                |                 |
|----------------------------|--------------|----------------|-----------------|
|                            | Контрольная  | Опыт I         | Опыт II         |
| <b>4 месяца</b>            |              |                |                 |
| Общий белок, г/л           | 68,36 ± 1,08 | 67,07 ± 1,04   | 68,21 ± 1,05    |
| Мочевина, ммоль/л          | 3,4 ± 0,8    | 3,4 ± 0,7      | 3,5 ± 0,3       |
| Креатинин, мкмоль/л        | 119,4 ± 1,8  | 120,1 ± 1,5    | 117,9 ± 1,7     |
| Билирубин общий, мкмоль/л  | 4,5 ± 0,3    | 4,6 ± 0,1      | 4,5 ± 0,7       |
| Билирубин прямой, мкмоль/л | 1,67 ± 0,5   | 1,74 ± 0,9     | 1,60 ± 0,5      |
| Глюкоза, ммоль/л           | 3,7 ± 0,4    | 3,8 ± 0,1      | 3,6 ± 0,2       |
| Кальций, ммоль/л           | 2,6 ± 0,05   | 2,8 ± 0,08     | 2,6 ± 0,08      |
| Фосфор, ммоль/л            | 1,5 ± 0,06   | 1,6 ± 0,07     | 1,4 ± 0,08      |
| Амилаза, ед/л              | 195,5 ± 1,8  | 200,5 ± 1,7    | 183,8 ± 1,6     |
| АсТ, ед/л                  | 64,8 ± 1,8   | 67,6 ± 1,6     | 69,0 ± 1,9      |
| АлТ, ед/л                  | 21,0 ± 1,8   | 25,6 ± 1,7     | 23,7 ± 1,7      |
| Щелочная фосфатаза, ед/л   | 97,2 ± 1,6   | 97,9 ± 1,5     | 100,9 ± 1,8     |
| <b>7 месяцев</b>           |              |                |                 |
| Общий белок, г/л           | 70,2 ± 0,74  | 74,1 ± 1,09 *  | 74,9 ± 0,27 *** |
| Мочевина, ммоль/л          | 5,1 ± 0,08   | 5,7 ± 0,1 **   | 5,9 ± 0,09 **   |
| Креатинин, мкмоль/л        | 125,7 ± 1,5  | 137,0 ± 1,6 ** | 146,3 ± 1,7 *   |
| Билирубин общий, мкмоль/л  | 5,0 ± 0,3    | 4,8 ± 0,4      | 5,1 ± 0,3       |
| Билирубин прямой, мкмоль/л | 1,8 ± 0,1    | 1,8 ± 0,2      | 1,9 ± 0,1       |
| Глюкоза, ммоль/л           | 2,9 ± 0,2    | 3,1 ± 0,3      | 3,0 ± 0,1       |
| Кальций, ммоль/л           | 2,7 ± 0,1    | 2,6 ± 0,2      | 2,8 ± 0,2       |
| Фосфор, ммоль/л            | 1,6 ± 0,09   | 1,5 ± 0,07     | 1,7 ± 0,05      |
| Амилаза, ед/л              | 205,4 ± 1,9  | 204,2 ± 2,5    | 210,1 ± 2,7     |
| АсТ, ед/л                  | 53,8 ± 1,7   | 57,0 ± 1,5     | 61,1 ± 1,9 *    |
| АлТ, ед/л                  | 29,0 ± 0,8   | 28,7 ± 0,9     | 29,5 ± 0,6      |
| Щелочная фосфатаза, ед/л   | 105,2 ± 1,3  | 107,8 ± 1,5    | 108,9 ± 1,5 *   |

Примечание: различия достоверны по сравнению с контролем \*  $P \leq 0,05$ ; \*\*  $P \leq 0,01$ ; \*\*\*  $P \leq 0,001$

В полученных результатах выявлена зависимость обмена белков и его метаболитов от кормового фактора, в частности, интенсификация под влиянием экспериментальной кормовой добавки на основе чины посевной.

Одним из основных критериев оценки белкового обмена веществ в организме животных является содержание общего белка в крови. По результатам анализа в возрасте 7 месяцев у баранчиков 2 опытной группы наблюдалось превосходство данного показателя перед контролем с высокой степенью достоверных различий – на 6,3 % ( $P \leq 0,001$ ), у баранчиков 1 опытной группы отмечали также некоторое повышение общего белка по сравнению с контрольной группой – на 5,3 % ( $P \leq 0,05$ ).

Более высокий уровень общего белка в сыворотке крови опытных животных свидетельствует об усилении его синтеза, и тем самым наращивание мышечной массы. Повышение сывороточного белка и его фракций под действием различных кормовых добавок отмечается рядом авторов [75, 205, 217].

Такая тенденция отмечается с повышением уровня и других метаболитов белкового обмена (мочевина, креатинин) и предполагает изменение его процессов. Так, аналогичные результаты были получены при анализе метаболита – мочевины. В опытных группах содержание данного показателя превышало аналогичный в сыворотке крови контрольных животных: в 1 опытной группе – на 10,5 %, во 2 опытной группе – на 13,56 % ( $P \leq 0,01$ ).

Содержание креатинина напрямую зависит от развития мышечной массы животных. В наших исследованиях данный показатель в сыворотке крови опытных баранчиков находился на более высоком уровне, чем у контрольной группы: в 1 опытной группе – на 8,2 % ( $P \leq 0,01$ ), а во 2 опытной группе – на 14,1 % ( $P \leq 0,05$ ).

Анализ активности ферментов в организме характеризует механизмы ускорения процессов синтеза веществ и интенсивность метаболизма. При исследовании активности ферментов переаминирования можно увидеть

интенсивность и направление белкового обмена в организме. По нашим данным у баранчиков второй опытной группы активность аспартатаминотрансферазы была несколько выше, чем у контрольной группы (на 12 %). Причем изменение активности данного фермента было в пределах физиологической нормы, а значит функционирование печени и сердца исследуемых животных протекало нормально.

Отмечаемая активность ферментных систем в сыворотке крови в рамках физиологической нормы свидетельствует об отсутствии патологических состояний и нормальной работе органов. Кроме того, нормальные значения ферментов- аминотрансфераз характеризует четкую работу печени и сердца подопытных баранчиков и исключает длительный дефицит белка в кормах, что подтверждается и в других научных источниках [40].

Такой фермент, как щелочная фосфатаза, участвует в ряде химических процессов, протекающих в организме и характеризует не только состояние печени, но и является маркером кальций-фосфорного обмена в костной ткани. В сыворотки крови баранчиков 2 опытной группы активность щелочной фосфатазы была выше, чем в контроле на 3,4 % ( $P \leq 0,05$ ), что предполагает более высокий уровень минерального обмена в организме животных 2 опытной группы.

Повышение активности фермента щелочной фосфатазы может свидетельствовать об увеличении интенсивности роста баранчиков во второй опытной группе, так как доказана ее роль в поддержании гомеостаза, регуляции роста и адаптации организма животного и установлена взаимосвязь с продуктивностью [94].

Таким образом, использование экспериментальной кормовой добавки показала ряд преимуществ на рост и развитие молодняка овец эдильбаевской породы, что было доказано с помощью определения основных метаболитов обмена веществ. В этом направлении кровь стала основным индикатором всех изменений метаболизма, происходящих в организме, связанных с особенностями кормления.

### **3.3.3 Результаты контрольного убоя и морфологический состав туш**

Полная картина мясной продуктивности баранчиков возможна только при проведении контрольных убоев животных и определению убойных показателей. По характеру формирования мясной продуктивности овцы разделяются на скороспелых и позднеспелых. У скороспелых животных, к которым относится эдильбаевская порода, рост происходит в сжатые сроки и мясная продуктивность формируется уже к 7-8 месяцам.

Главные показатели убоя включают следующие параметры: живой вес перед забоем, вес охлаждённой туши, количество внутреннего жира, масса курдюка (для эдильбаевской породы), убойный вес и убойный выход. Кроме того, важное значение имеет морфологический состав туш.

Контрольные убои осуществлялись в 4-х и 7-ми месячном возрасте. Такие периоды выбраны не случайно, так как в это время происходит активное формирование мышечной ткани, что непосредственно влияет на мясные характеристики животных. Мясо молодых животных более нежное и усвояемое. Уже в более позднем возрасте преобладает жиротложение и изменяется энергетическая ценность получаемой мясной продукции [236].

Убойная масса включает в себя: вес мяса на кости, почки, внутренний и околопочечный жир, курдюк, без учета внутренних органов, головы, шкуры, хвоста и конечностей.

Полученные данные по влиянию экспериментальной кормовой добавки на убойные показатели баранчиков эдильбаевской породы представлены в таблице 16. Анализ данных показывает, что в начале исследования все группы животных имели сопоставимые исходные параметры. Однако к концу эксперимента, в 7-месячном возрасте, были зафиксированы значительные различия между группами баранчиков. В частности, молодняк из II опытной группы продемонстрировал превосходство над животными из I опытной и контрольной групп по всем ключевым показателям продуктивности, включая предубойную массу (на 3,38% и 8,86% соответственно), массу туши (на 1,69% и 11,58%), массу внутреннего жира (на 4,55% и 18,18%), массу курдюка (на

5,18% и 26,69%) и убойную массу (на 2,16% и 13,50%). Также, убойный выход у животных II опытной группы был выше, чем у I опытной группы на 1,94% и у контрольной группы на 4,76%. Различия по массе внутреннего жира оказались не достоверными.

Таблица 16 – Убойные показатели эдильбаевских баранчиков (n=3)

| Показатель                 | Группа      |               |               |
|----------------------------|-------------|---------------|---------------|
|                            | Контрольная | I опытная     | II опытная    |
| <b>4 месяца</b>            |             |               |               |
| Предубойная масса, кг      | 32,42±0,25  | 32,48±0,23    | 32,54±0,24    |
| Масса туши, кг             | 11,48±0,16  | 11,50±0,15    | 11,54±0,16    |
| Масса внутреннего жира, кг | 0,23±0,02   | 0,23±0,02     | 0,23±0,03     |
| Масса курдюка, кг          | 1,31±0,14   | 1,32±0,16     | 1,33±0,13     |
| Убойная масса, кг          | 13,02±0,12  | 13,05±0,14    | 13,10±0,14    |
| Убойный выход, %           | 40,16       | 40,21         | 40,26         |
| <b>7 месяцев</b>           |             |               |               |
| Предубойная масса, кг      | 43,94±0,27  | 46,58±0,28**  | 48,21±0,26*** |
| Масса туши, кг             | 16,26±0,18  | 18,08±0,16**  | 18,39±0,19**  |
| Масса внутреннего жира, кг | 0,36±0,03   | 0,42±0,04     | 0,44±0,03     |
| Масса курдюка, кг          | 1,84±0,17   | 2,38±0,19     | 2,51±0,16*    |
| Убойная масса, кг          | 18,46±0,15  | 20,88±0,17*** | 21,34±0,17*** |
| Убойный выход, %           | 42,01       | 44,83         | 46,77         |

*Примечание: различия достоверны по сравнению с контролем \*  $P \leq 0,05$ ; \*\* –  $P \leq 0,01$ ; \*\*\* –  $P \leq 0,001$*

После убоя проводилась обвалка туш для определения их морфологического и сортового состава. Морфологический состав туш позволяет оценить качество мяса и эффективность откорма путем анализа соотношения разных тканей: мышечной, жировой, костной, соединительной тканях и сухожилий. Это позволяет определить корреляцию между содержанием мышц, жира и костей, а также вычислить коэффициент мясности.

Результаты морфологического состава туш баранчиков подопытных групп в возрасте 4 и 7 месяцев представлены в таблице 17. Анализ табличных

данных показал, что в 7-месячном возрасте баранчики II опытной группы продемонстрировали максимальный выход мякоти – 8,62 кг. Этот показатель превосходил результаты I опытной и контрольной групп на 1,86% и 13,11% соответственно.

Таблица 17 – Морфологический состав туш баранчиков (n=3)

| Показатель                                     | Группа      |              |              |
|------------------------------------------------|-------------|--------------|--------------|
|                                                | Контрольная | I опытная    | II опытная   |
| <b>4 месяца</b>                                |             |              |              |
| Масса туши, кг                                 | 11,48±0,16  | 11,50±0,15   | 11,54±0,16   |
| Содержание в туше:<br>мякоти, кг               | 8,57±0,14   | 8,59±0,13    | 8,62±0,14    |
| %                                              | 74,68       | 74,69        | 74,68        |
| костей, кг                                     | 2,91±0,12   | 2,91±0,12    | 2,92±0,13    |
| %                                              | 25,32       | 25,31        | 25,32        |
| Коэффициент мясности                           | 2,95        | 2,95         | 2,95         |
| Площадь «мышечного глазка»,<br>см <sup>2</sup> | 9,11        | 9,11         | 9,11         |
| <b>7 месяцев</b>                               |             |              |              |
| Масса туши, кг                                 | 16,26±0,18  | 18,08±0,16** | 18,39±0,19** |
| Содержание в туше:<br>мякоти, кг               | 12,59±0,13  | 14,22±0,12*  | 14,49±0,13*  |
| %                                              | 77,44       | 78,63        | 79,87        |
| костей, кг                                     | 3,67±0,11   | 3,86±0,13    | 3,90±0,16    |
| %                                              | 22,56       | 21,37        | 20,13        |
| Коэффициент мясности                           | 3,43        | 3,68         | 3,72         |
| Площадь «мышечного глазка»,<br>см <sup>2</sup> | 12,98       | 13,09        | 13,18        |

*Примечание: различия достоверны по сравнению с контролем \* –  $P \leq 0,001$ ; \*\* –  $P \leq 0,01$*

Что касается качества туши, то основным индикатором является коэффициент мясности (отношение мышечной ткани к костной). В 7 месяцев наилучший коэффициент мясности (3,72) также был зафиксирован у баранчиков II опытной группы. У молодняка из I опытной и контрольной групп этот показатель составил 3,68 и 3,43 соответственно.

Анализ площади мышечного глазка выявил максимальные показатели у баранчиков из II опытной группы, составившие 13,18 см<sup>2</sup>. Данное значение

превышает аналогичные показатели у молодняка из I опытной группы на 0,68% и у контрольной группы на 1,52 %.

Качество туш также в значительной степени обусловлено их сортовым составом. При этом пищевая и, как следствие, потребительская ценность мяса напрямую коррелирует с долей отрубов первого сорта. Результаты сортового состава туш эдильбаевских баранчиков представлены в таблице 18.

Необходимо отметить, что наибольший выход отрубов I сорта в 7-ми месячном возрасте был у молодняка овец из II опытной группы, что превосходило значение аналогичного показателя в контрольной группе на 12,8% ( $P \leq 0,01$ ). Превосходство баранчиков из I опытной группы по отрубам I сорта было на 10,8 % по сравнению с контролем ( $P \leq 0,01$ ).

Различия между группами баранчиков по показателю отрубов II сорта не наблюдались.

Таблица 18 – Сортовой состав туш эдильбаевских баранчиков (n=3)

| Группа      | Выход отрубов по сортам |       |             |       |
|-------------|-------------------------|-------|-------------|-------|
|             | I                       |       | II          |       |
|             | кг                      | %     | кг          | %     |
| 4 месяца    |                         |       |             |       |
| Контрольная | 9,66 ± 0,15             | 84,16 | 1,82 ± 0,10 | 15,84 |
| I           | 9,68 ± 0,17             | 84,16 | 1,82 ± 0,11 | 15,84 |
| II          | 9,71 ± 0,16             | 84,17 | 1,83 ± 0,10 | 15,83 |
| 7 месяцев   |                         |       |             |       |
| Контрольная | 14,09 ± 0,20            | 86,67 | 2,17 ± 0,11 | 13,33 |
| I           | 15,79 ± 0,19*           | 87,36 | 2,29 ± 0,12 | 12,64 |
| II          | 16,15 ± 0,22*           | 87,82 | 2,24 ± 0,10 | 12,18 |

*Примечание: различия достоверны по сравнению с контролем \* –  $P \leq 0,01$*

Таким образом, использование экспериментальной кормовой добавки в составе кормового концентрата в количестве 30 % существенно улучшило убойные показатели у баранчиков второй опытной группы по сравнению с животными из других групп и повысило мясную продуктивность в целом.

Мясная продуктивность молодняка овец также зависит от работы внутренних систем организма. После проведения контрольного убоя баранчиков был проведен анализ развития внутренних органов, которые называются субпродуктами. Это необходимо, потому что они являются сырьем для мясоперерабатывающей отрасли благодаря похожему морфологическому составу и пищевой ценности. Нутровку внутренних органов проводили с последующим измерением массы органов и их длины.

Результаты интерьерных показателей молодняка овец подопытных групп представлены в таблице 19 и 20.

Из полученных данных следует, что все показатели внутренних органов и желудочно-кишечного тракта в начале эксперимента (4 месяца) были идентичными с незначительными отклонениями друг от друга, различия между группами оказались недостоверными.

Таблица 19 – Показатели внутренних органов баранчиков в 4 месяца

| Показатель                     | Группа      |            |            |
|--------------------------------|-------------|------------|------------|
|                                | Контрольная | I опытная  | II опытная |
| Предубойная масса, кг          | 32,42±0,05  | 32,48±0,06 | 32,54±0,06 |
| Масса вытекшей крови, кг       | 1,13±0,08   | 1,16±0,09  | 1,18±0,08  |
| Показатели внутренних органов: |             |            |            |
| Сердце, кг                     | 0,33±0,01   | 0,33±0,02  | 0,33±0,02  |
| Легкие, кг                     | 0,42±0,02   | 0,42±0,01  | 0,42±0,02  |
| Печень, кг                     | 0,44±0,01   | 0,44±0,02  | 0,44±0,01  |
| Селезенка, кг                  | 0,11±0,03   | 0,11±0,01  | 0,12±0,01  |
| Почки, кг                      | 0,16±0,01   | 0,16±0,02  | 0,16±0,02  |
| Показатели ЖКТ:                |             |            |            |
| ЖКТ без содержимого, кг        | 2,07±0,15   | 2,09±0,20  | 2,10±0,21  |
| Желудок без содержимого, кг    | 9,67±0,29   | 0,70±0,12  | 0,70±0,12  |
| Кишечник без содержимого, кг   | 1,40±0,13   | 1,39±0,12  | 1,40±0,12  |
| Общая длина кишечника, м       | 35,31±0,16  | 35,33±0,19 | 35,33±0,17 |
| Тонкий отдел кишечника, м      | 27,45±0,12  | 27,46±0,10 | 27,46±0,12 |
| Толстый отдел кишечника, м     | 7,86±0,05   | 7,87±0,05  | 7,87±0,03  |

По окончании эксперимента наблюдались некоторые различия между подопытными группами животных по характеристикам желудочно-кишечного тракта (ЖКТ).

Таблица 20 – Показатели внутренних органов баранчиков в 7 месяцев

| Показатель                     | Группа      |              |              |
|--------------------------------|-------------|--------------|--------------|
|                                | Контрольная | I опытная    | II опытная   |
| Предубойная масса, кг          | 43,94±0,25  | 46,58±0,22*  | 48,32±0,27** |
| Масса вытекшей крови, кг       | 2,04±0,14   | 2,43±0,13    | 2,58±0,14    |
| Показатели внутренних органов: |             |              |              |
| Сердце, кг                     | 0,36±0,01   | 0,36±0,03    | 0,37±0,02    |
| Легкие, кг                     | 0,58±0,02   | 0,58±0,02    | 0,59±0,01    |
| Печень, кг                     | 0,49±0,02   | 0,49±0,01    | 0,49±0,03    |
| Селезенка, кг                  | 0,16±0,01   | 0,16±0,01    | 0,16±0,02    |
| Почки, кг                      | 0,19±0,02   | 0,19±0,02    | 0,19±0,03    |
| Показатели ЖКТ:                |             |              |              |
| ЖКТ без содержимого, кг        | 2,51±0,16   | 2,67±0,20    | 2,74±0,20    |
| Желудок без содержимого, кг    | 0,86±0,09   | 0,88±0,12    | 0,91±0,13    |
| Кишечник без содержимого, кг   | 1,65±0,17   | 1,79±0,21    | 1,83±0,20    |
| Общая длина кишечника, м       | 37,96±0,17  | 38,56±0,19   | 39,24±0,16 * |
| Тонкий отдел кишечника, м      | 29,88±0,13  | 30,96±0,12 * | 31,42±0,13 * |
| Толстый отдел кишечника, м     | 8,08±0,09   | 7,60±0,09    | 7,82±0,08    |

*Примечание: различия достоверны по сравнению с контролем при \*  $P \leq 0,01$ ;*

*\*\*  $P \leq 0,001$*

Так, тонкий отдел кишечника опытных групп баранчиков превосходил по своей длине аналогичный показатель контрольной группы: I опыт – на 3,49 %, II опыт – на 4,9 % соответственно ( $P \leq 0,01$ ). За счет увеличения тонкого кишечника у II опытной группы были достоверные различия по общей длине кишечника по сравнению с контролем на 3,26 % ( $P \leq 0,01$ ). Увеличение длины происходит за счёт роста отдельных отделов тонкого кишечника: двенадцатиперстной, тощей и подвздошной кишок. Вместе с данным процессом происходит увеличение площади всасывания питательных веществ, что положительно влияет на усвоение белков и углеводов. За счет этого увеличивается общая продуктивность животных, что видно по данным

предубойной массы семимесячных баранчиков, где отмечается преимущество животных II опытной группы по сравнению с контролем с высокой степенью достоверности ( $P \leq 0,001$ ).

Таким образом, введение в рацион молодняка овец кормовой добавки на основе зернобобовой культуры чины посевной приводит к увеличению длины тонкого кишечника, и соответственно общей длины кишечника, что ведет к более активной всасывательной функции. Особенно выраженные изменения происходят при потреблении ягнятами кормовой добавки в количестве 30 %.

### **3.3.4 Химический состав мяса и курдючного жира**

Питательность мяса определяются его химическим составом, то есть содержанием в нем основных компонентов: влаги, протеина, жира, золы. На основании этих данных рассчитывают калорийность в ккал. Химический состав мяса зависит от множества факторов, основными из которых является генетическое происхождение, возраст, пол и упитанность животных. Возрастные изменения имеют определенную направленность: уменьшение влаги и повышение уровня жира. Мясо молодняка овец имеет оптимальное соотношение веществ и отличается высокими потребительскими свойствами. По результатам ряда научных опытов было доказано, что к 4-4,5 месяцам мясо эдильбаевских баранчиков имеет высокие убойные характеристики, что связано со скороспелостью данной породы [7, 200, 236].

Одним из ключевых компонентов мяса является белок, который играет главную роль в построении клеток и тканей живого организма. По своей структуре белок состоит из аминокислот и представляет собой высокополимерное органическое вещество. Белок мяса усваивается организмом человека на 95-97 %, поэтому считается необходимым продуктом питания.

Животный жир также является ключевым веществом для потребления в пищу, так как играет огромную роль в образовании потенциальной энергии и участвует в метаболизме витаминов. Кроме того, жир влияет на вкусовые качества мяса и его калорийность, выполняют структурную функцию,

включая в себя необходимые для организма человека жирные кислоты, в том числе незаменимые полиненасыщенные кислоты [107, 182].

Результаты исследования влияния экспериментальной кормовой добавки на химический состав мяса баранчиков подопытных групп представлено в таблице 21.

Таблица 21 – Химический состав мяса эдильбаевских баранчиков (n=3)

| Показатель                     | Группа      |              |              |
|--------------------------------|-------------|--------------|--------------|
|                                | Контрольная | I опытная    | II опытная   |
| 4 месяца                       |             |              |              |
| Влага, %                       | 65,51±1,25  | 65,52±1,27   | 65,50±1,23   |
| Жир, %                         | 13,30±1,18  | 13,29±1,20   | 13,30±1,17   |
| Зола, %                        | 0,96±0,12   | 0,97±0,11    | 0,97±0,13    |
| Белок, %                       | 20,23±1,24  | 20,22±1,23   | 20,23±1,22   |
| Калорийность 1 кг мякоти, ккал | 206,63      | 206,50       | 206,63       |
| 7 месяцев                      |             |              |              |
| Влага, %                       | 61,80±0,33  | 60,62±0,37   | 59,73±0,36 * |
| Жир, %                         | 16,31±0,25  | 16,84±0,38   | 17,28±0,17 * |
| Зола, %                        | 1,03±0,11   | 1,08±0,09    | 1,10±0,10    |
| Белок, %                       | 20,86±0,15  | 21,46±0,14 * | 21,89±0,23 * |
| Калорийность 1 кг мякоти, ккал | 237,21      | 244,60       | 250,45       |

*Примечание: различия достоверны по сравнению с контролем \*  $P \leq 0,05$*

Полученные данные свидетельствуют о возрастных изменениях состава мышечной ткани, в частности, уменьшение влаги и увеличение жира с возрастом, что подтверждается исследованиями как ученых – классиков зоотехнической науки, так и современными научными источниками [123, 132, 147, 180]. Такой процесс характеризует созревание мяса и формирование его потребительских свойств. Именно это наблюдалось при анализе химического состава мяса баранчиков подопытных групп: в начале эксперимента 4-х месячные животные имели идентичные показатели основных компонентов (различия между группами были статистически не достоверны). Достигнув возраста 7 месяцев, показатели изменились и наблюдались возрастные изменения по содержанию воды, жира и минеральных веществ.

Сравнивая группы 7-месячных баранчиков между собой, необходимо отметить, что самое низкое содержание влаги в мясе отмечалось у животных II опытной группы и составило на 2,1 абс. % меньше, чем в контроле. Одновременно в данной опытной группе увеличивалось количество жира и отмечалось преимущество по этому показателю по сравнению с контролем на 0,97 абс. %. Отсюда следует и существенное повышение калорийности мяса, наибольшее значение которой отмечали у 7-месячных баранчиков II опытной группы.

К концу эксперимента были отмечены различия по содержанию белка в мясе баранчиков подопытных групп. Так, животные I опытной группы превосходили по этому показателю сверстников из контрольной группы на 0,6 абс. %, а II опытная группа имела белка на 1,03 абс. % больше, чем у контроля.

Содержание золы в мясе подопытных животных к концу технологического цикла находилось в диапазоне от 1,03 до 1,1 % и не имело статистически подтвержденных различий между группами.

Таким образом, можно отметить, что использование экспериментальной кормовой добавки в составе концентрата в количестве 30 % позволяет улучшить химический состав мяса баранчиков, увеличивая содержание таких компонентов, как белок и жир.

Отличительной особенностью овец эдильбаевской породы является наличие курдюка, который представляет собой жировое отложение под хвостом и считается наиболее ценным из всех видов бараньего жира. Курдючное сало широко используется в национальной кухне кавказских и азиатских народов, кроме того, является ценным сырьем для фармацевтической промышленности и природным консервантом [151, 161, 249].

Ряд ученых исследовали химический состав и свойства курдючного жира и отмечали, что он превосходит другие типы жировой ткани по биологической ценности и пищевым характеристикам, содержит 13-19 жирных кислот в своем составе, а также подходит для изготовления

лекарственных форм в связи с требованиями Национальной Фармакопеи и нормам безопасности [54,107, 162].

В своих исследованиях А.С. Пулатов и др. отмечают, что: «... Хвостовой жир отличается по своим свойствам от других видов жировой ткани и имеет наиболее высокие вкусовые качества. Среди ненасыщенных кислот преобладает олеиновая кислота (35,6%), а среди насыщенных кислот – пальмитиновая (27,5%) и стеариновая (27,3%)» [174].

Анализируя возрастные изменения химического состава курдючного жира, можно отметить тенденцию снижения влаги с возрастом (таблица 22), что подтверждается в других научных исследованиях, опубликованных ранее [107, 162].

Таблица 22 – Химический состав курдючного жира баранчиков (n=3)

| Показатель             | Группа      |              |              |
|------------------------|-------------|--------------|--------------|
|                        | Контрольная | I опытная    | II опытная   |
| 4 месяца               |             |              |              |
| Массовая доля влаги, % | 6,00±0,30   | 5,99±0,30    | 5,97±0,31    |
| Массовая доля жира, %  | 90,03±0,21  | 90,04±0,21   | 90,04±0,23   |
| Массовая доля белка, % | 3,65±0,19   | 3,65±0,18    | 3,66±0,20    |
| Массовая доля золы, %  | 0,32±0,01   | 0,32±0,01    | 0,33±0,02    |
| 7 месяцев              |             |              |              |
| Массовая доля влаги, % | 4,14±0,31   | 4,00±0,32    | 3,92±0,33    |
| Массовая доля жира, %  | 92,54±0,12  | 92,11±0,10 * | 92,10±0,10 * |
| Массовая доля белка, % | 3,05±0,12   | 3,64±0,13 *  | 3,72±0,11**  |
| Массовая доля золы, %  | 0,27±0,02   | 0,25±0,03    | 0,26±0,02    |

*Примечание: различия достоверны по сравнению с контролем при \*  $P \leq 0,05$ ; \*\*  $P \leq 0,01$*

К концу эксперимента химический состав хвостового жира баранчиков опытных групп немного отличался от контрольной группы. Так, по содержанию массовой доли жира контроль превосходил данный показатель I опытной группы на 0,43 абс. %, а II опытной группы – на 0,44 абс. % ( $P \leq 0,05$ ). Одновременно, наблюдалось большее количество белка в курдюке опытных

групп по сравнению с контрольной: I опытной группы – на 0,59 абс. % ( $P \leq 0,05$ ) и II опытной группы – на 0,67 абс. % ( $P \leq 0,01$ ).

На протяжении всего эксперимента курдючный жир подопытных животных содержал от 0,25 до 0,33 % минеральных веществ, которые выражаются массовой долей золы. Необходимо отметить, что по результатам исследований с возрастом наблюдалась тенденция уменьшения данного показателя, хотя различия статистически не подтвердились.

Охарактеризовать свойства и биологическую ценность жира можно с помощью определения физических показателей: температуры плавления и йодное число жира.

Температура плавления является одной из основных характеристик жира, которая отражает его свойства и зависит она от возраста и рациона животного. Разность температуры связана с содержанием триглицеридов, в состав которых входят ненасыщенные жирные кислоты, при этом существует зависимость: чем выше концентрация ненасыщенных кислот в жире, тем ниже температура его плавления. Также температура плавления говорит о биодоступности жиров. Наилучшая усвояемость характерна для липидов, у которых данный показатель соответствует параметрам 36-37 °C.

Другой показатель – йодное число, которое также характеризует уровень ненасыщенности жирных кислот. Однако, здесь существует обратная зависимость между его величиной и качеством жира – снижение значения свидетельствует об улучшении характеристик продукта.

Результаты исследований по физическим параметрам и энергетической ценности хвостового жира описаны в таблице 23. Анализируя табличные данные, можно отметить, что температура плавления жира с возрастом увеличивалась на 9,7-10,6 % с высокой степенью достоверности ( $P \leq 0,001$ ), что означает повышение насыщенности липидов за счет увеличения количества ненасыщенных жирных кислот. Аналогичная ситуация наблюдается и по показателю йодного числа жира: его увеличение на 4,0-4,3 % ( $P \leq 0,01$ ) с

возрастом характеризует увеличение степени насыщенности липидов курдюка баранчиков подопытных групп.

Таблица 23 – Физические свойства курдючного жира баранчиков (n=3)

| Показатель                         | Группа      |            |            |
|------------------------------------|-------------|------------|------------|
|                                    | Контрольная | I опытная  | II опытная |
| <b>4 месяца</b>                    |             |            |            |
| Температура плавления, °С          | 33,24±0,21  | 33,25±0,22 | 33,25±0,21 |
| Йодное число, %                    | 31,55±0,11  | 31,55±0,09 | 31,56±0,17 |
| Энергетическая ценность,<br>МДж/кг | 35,67±1,16  | 35,68±1,15 | 35,68±1,16 |
| <b>7 месяцев</b>                   |             |            |            |
| Температура плавления, °С          | 37,19±0,21  | 36,92±0,19 | 36,83±0,20 |
| Йодное число, %                    | 32,96±0,15  | 32,90±0,16 | 32,88±0,15 |
| Энергетическая ценность,<br>МДж/кг | 36,53±1,16  | 36,62±1,15 | 36,66±1,16 |

В целом, несмотря на тенденцию улучшения физических свойств курдючного жира баранчиков опытных групп, различия между подопытными животными были статистически не достоверны.

### 3.3.5 Биологическая ценность мяса

Мясо как источник пищи человека имеет уникальный состав и во многом обеспечивает нормальную жизнедеятельность организма человека за счет своей биологической ценности, которая в первую очередь определяется качеством белкового компонента. Белки, как известно, выполняют огромную физиологическую роль для многих биохимических процессов и жизненно необходимые функции. Основными структурными единицами белков являются аминокислоты, количество и сбалансированность которых влияет на синтез белков в организме.

В свою очередь, животные белки содержат все незаменимые аминокислоты, которые не синтезируются в организме человека и должны поступать с пищей: лизин, лейцин, изолейцин, валин, треонин, триптофан, фенилаланин и метионин. От их количества и соотношения будет зависеть

эффективность расходования пищевого белка и его усвояемость. Недостаток какой-либо незаменимой аминокислоты является ограничительным фактором для использования других аминокислот в синтезе протеина. Научно обоснованно, что человеку необходимо употреблять в пищу 55-65 % животных белков, тогда организм будет обеспечен оптимальным количеством незаменимых аминокислот, из них 3-4 г валина и изолейцина, 3-5 г лизина, 4-6 г лейцина, 2-4 г метионина и фенилаланина, 2-3 г треонина, 1 г триптофана. Наряду с общими функциональными назначениями каждая аминокислота предназначена для определенной задачи.

Признак биологической ценности белка зависит в прямой зависимости от уровня сбалансированности аминокислотного состава. На сегодняшний день состав незаменимых аминокислот сравнивают с эталонным белком, в соответствии с ФАО/ВОЗ – это белок куриного яйца.

Результаты исследований по количеству аминокислот в белке мяса подопытных животных представлены в таблицах 24, 25. Нами было установлено, что белок мяса баранчиков подопытных групп содержит все необходимые аминокислоты, включая заменимые и незаменимые.

Что касается 4-х месячных ягнят, то сумма незаменимых аминокислот в исследуемых группах составила 7,29-7,32 г/100 г продукта. Заменимые аминокислоты составляли в мясной пробе от 12,2 до 12,44 г/100 г.

Различия между группами по количеству аминокислот статистически не подтвердились, поэтому есть основание считать, что уровень разных групп аминокислот в опытных и контрольной группах не отличался.

Другая тенденция наблюдалась в конце эксперимента у семимесячных баранчиков. Ряд аминокислот имели статистические различия по количественному содержанию в белке между группами животных. Так, II опытная группа имела превосходство перед контрольной группой баранчиков по уровню валина на 7,2 % ( $P \leq 0,05$ ). Эта аминокислота выполняет строительную функцию во время синтеза белков костной и мышечной тканей и является источником пропионовой кислоты и гликогена.

Значение изолейцина в опытных группах превышало контроль: в I опыте – на 3,6 % ( $P \leq 0,05$ ), а во II опыте – на 12 % ( $P \leq 0,001$ ). Обычно данная аминокислота участвует в образовании метаболитов глюконеогенеза и стабилизирует уровень сахара в крови, а также имеет значение при синтезе гемоглобина.

Таблица 24 – Количество аминокислот в белке длинной мышцы спины баранчиков в возрасте 4-х месяцев, г/100 г продукта (n=3)

| Показатель                                    | Группа       |              |              |
|-----------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|
|                                               | Контрольная  | I опытная    | II опытная   |
| <b>Незаменимые аминокислоты:</b>              | <b>7,30</b>  | <b>7,29</b>  | <b>7,32</b>  |
| Валин                                         | 0,82 ± 0,01  | 0,85 ± 0,02  | 0,84 ± 0,04  |
| Изолейцин                                     | 0,89 ± 0,02  | 0,86 ± 0,04  | 0,90 ± 0,03  |
| Лейцин                                        | 1,45 ± 0,01  | 1,46 ± 0,01  | 1,46 ± 0,05  |
| Лизин                                         | 1,61 ± 0,03  | 1,60 ± 0,02  | 1,61 ± 0,04  |
| Метионин                                      | 0,55 ± 0,02  | 0,57 ± 0,03  | 0,56 ± 0,03  |
| Треонин                                       | 0,90 ± 0,03  | 0,89 ± 0,02  | 0,90 ± 0,02  |
| Триптофан                                     | 0,23 ± 0,04  | 0,22 ± 0,04  | 0,22 ± 0,02  |
| Фенилаланин                                   | 0,85 ± 0,01  | 0,84 ± 0,02  | 0,83 ± 0,01  |
| <b>Заменимые аминокислоты:</b>                | <b>12,44</b> | <b>12,20</b> | <b>12,34</b> |
| Аспарагиновая кислота                         | 1,70 ± 0,03  | 1,71 ± 0,04  | 1,71 ± 0,05  |
| Серин                                         | 0,86 ± 0,02  | 0,83 ± 0,03  | 0,84 ± 0,04  |
| Глутаминовая кислота                          | 3,45 ± 0,01  | 3,28 ± 0,02  | 3,39 ± 0,04  |
| Оксипролин                                    | 0,11 ± 0,02  | 0,11 ± 0,03  | 0,11 ± 0,02  |
| Пролин                                        | 0,81 ± 0,03  | 0,82 ± 0,02  | 0,82 ± 0,03  |
| Цистин                                        | 0,48 ± 0,04  | 0,43 ± 0,01  | 0,45 ± 0,04  |
| Глицин                                        | 1,54 ± 0,03  | 1,52 ± 0,02  | 1,53 ± 0,02  |
| Аланин                                        | 1,09 ± 0,02  | 1,09 ± 0,01  | 1,10 ± 0,03  |
| Тирозин                                       | 0,51 ± 0,01  | 0,56 ± 0,03  | 0,53 ± 0,03  |
| Гистидин                                      | 0,58 ± 0,03  | 0,56 ± 0,03  | 0,57 ± 0,02  |
| Аргинин                                       | 1,31 ± 0,01  | 1,29 ± 0,04  | 1,29 ± 0,03  |
| Отношение незаменимых аминокислот к заменимым | 0,59         | 0,6          | 0,59         |

Вторая опытная группа баранчиков отличалась также превосходством перед сверстниками из контрольной группы по таким незаменимым

аминокислотам, как метионин (на 9 %), триптофан (на 14,3 %) и фенилаланин (на 11 %). Эти аминокислоты играют огромную роль при синтезе биологически активных веществ в организме человека, в том числе гормонов и участвуют во многих физиологических процессах: формировании белков крови, образовании пигментов, витаминов. Метионин, являясь серосодержащей аминокислотой, вовлекаются в превращения серы в тканях организма.

Таблица 25 – Количество аминокислот в белке длиннейшей мышцы спины баранчиков в возрасте 7-ми месяцев, г/100 г продукта (n=3)

| Показатель                                    | Группа       |               |                |
|-----------------------------------------------|--------------|---------------|----------------|
|                                               | Контрольная  | I опытная     | II опытная     |
| <b>Незаменимые аминокислоты:</b>              | <b>7,74</b>  | <b>7,79</b>   | <b>8,08</b>    |
| Валин                                         | 0,90 ± 0,01  | 0,95 ± 0,02   | 0,97 ± 0,02*   |
| Изолейцин                                     | 0,80 ± 0,01  | 0,83 ± 0,01*  | 0,91 ± 0,01*** |
| Лейцин                                        | 1,48 ± 0,01  | 1,49 ± 0,02   | 1,51 ± 0,02    |
| Лизин                                         | 1,70 ± 0,02  | 1,69 ± 0,01   | 1,69 ± 0,02    |
| Метионин                                      | 0,62 ± 0,01  | 0,64 ± 0,03   | 0,68 ± 0,01**  |
| Треонин                                       | 0,92 ± 0,01  | 0,98 ± 0,01*  | 0,98 ± 0,01*   |
| Триптофан                                     | 0,3 ± 0,01   | 0,32 ± 0,02   | 0,35 ± 0,01**  |
| Фенилаланин                                   | 0,97 ± 0,01  | 0,99 ± 0,01   | 1,09 ± 0,02**  |
| <b>Заменимые аминокислоты:</b>                | <b>12,75</b> | <b>13,35</b>  | <b>13,43</b>   |
| Аспарагиновая кислота                         | 1,71 ± 0,01  | 1,69 ± 0,02   | 1,70 ± 0,03    |
| Серин                                         | 1,02 ± 0,04  | 1,09 ± 0,03   | 1,12 ± 0,01    |
| Глутаминовая кислота                          | 3,50 ± 0,02  | 3,72 ± 0,02** | 3,73 ± 0,02**  |
| Оксипролин                                    | 0,11 ± 0,01  | 0,12 ± 0,03   | 0,11 ± 0,01    |
| Пролин                                        | 0,78 ± 0,05  | 0,85 ± 0,05   | 0,85 ± 0,02    |
| Цистин                                        | 0,48 ± 0,04  | 0,45 ± 0,03   | 0,49 ± 0,02    |
| Глицин                                        | 1,56 ± 0,04  | 1,61 ± 0,02   | 1,60 ± 0,04    |
| Аланин                                        | 1,19 ± 0,03  | 1,23 ± 0,04   | 1,23 ± 0,05    |
| Тирозин                                       | 0,55 ± 0,02  | 0,56 ± 0,03   | 0,57 ± 0,02    |
| Гистидин                                      | 0,55 ± 0,02  | 0,54 ± 0,02   | 0,55 ± 0,02    |
| Аргинин                                       | 1,30 ± 0,03  | 1,49 ± 0,02*  | 1,48 ± 0,04*   |
| Отношение незаменимых аминокислот к заменимым | 0,6          | 0,58          | 0,6            |

Примечание: различия достоверны по сравнению с контролем при \*  $P \leq 0,05$ ; \*\*  $P \leq 0,01$ ; \*\*\*  $P \leq 0,001$

По количеству незаменимой аминокислоты треонина в белке мяса опытных групп отмечается некоторое повышение по сравнению с контролем на 6 % ( $P \leq 0,05$ ). Эта аминокислота играет важную роль в стабилизации иммунитета и принимает участие в энергетическом обмене мышечной массы.

Кроме того, белок мяса животных опытных групп содержал больше, чем в контроле заменимой аминокислоты аргинина: на 12,8 % в I опыте, на 12,2 % во II опыте ( $P \leq 0,05$ ). Аргинин является необходимым компонентом метаболизма в мышечной ткани и поддерживает оптимальный азотный баланс.

Глутаминовая кислота, хоть и является заменимой, но играет огромную роль в реакциях обмена веществ в мозге, участвуя в процессе окисления ферментами. В белке мяса опытных баранчиков ее было больше, чем в контроле, на 6 % ( $P \leq 0,01$ ).

По результатам исследований отмечено, что отношение групп аминокислот (незаменимые/заменимые) было практически на одном уровне в течение всего эксперимента – 0,58-0,6 и соответствовало рекомендуемой норме сбалансированного питания, которое составляет от 0,56 до 0,67 [152].

Говоря о биологической ценности мяса, интерес представляет оценка его качества по таким характеристикам, как аминокислотный скор ( $C_{\min}$ ) и белково-качественный показатель (БКП).

После расчета аминокислотного сора белка мяса баранчиков подопытных групп, были выявлены лимитирующие аминокислоты (таблица 26). Для этого использовали «эталонную» шкалу, предложенную Комитетом ФАО/ВОЗ, которая определяет содержание определенной незаменимой кислоты в 100 г «идеального» белка. Значение лимитирующей аминокислоты, которая имеет минимальный аминокислотный скор, свидетельствует о биологической ценности белка и степень его усвоения. Данный показатель показывает предел использования азота протеина в пластических целях в процентном отношении, а избыток остальных аминокислот расходуется для других нужд организма, в том числе источника неспецифического азота.

Таблица 26 – Аминокислотный скор белка, %

| Показатель       | Группа      |           |            |
|------------------|-------------|-----------|------------|
|                  | Контрольная | I опытная | II опытная |
| <b>4 месяца</b>  |             |           |            |
| Валин            | 83          | 84        | 83         |
| Изолейцин        | 110         | 106       | 111        |
| Лейцин           | 103         | 103       | 103        |
| Лизин            | 145         | 144       | 145        |
| Метионин         | 150         | 156       | 154        |
| Треонин          | 111         | 110       | 111        |
| Триптофан        | 114         | 109       | 109        |
| Фенилаланин      | 84          | 83        | 82         |
| <b>7 месяцев</b> |             |           |            |
| Валин            | 86          | 88        | 88         |
| Изолейцин        | 96          | 97        | 104        |
| Лейцин           | 101         | 99        | 99         |
| Лизин            | 148         | 143       | 140        |
| Метионин         | 165         | 166       | 172        |
| Треонин          | 110         | 114       | 112        |
| Триптофан        | 144         | 149       | 159        |
| Фенилаланин      | 93          | 92        | 100        |

В соответствии с расчетами можно утверждать, что в белке мяса подопытных баранчиков есть лимитирующие аминокислоты – валин и фенилаланин. В четырехмесячном возрасте у контрольной и I опытной группах животных минимальный аминокислотный скор составил 83 %, у II опытной группы баранчиков это значение было 82 %. В возрасте 7 месяцев значение данного показателя увеличилось и было равно в контроле 86 %, а в опытных группах 88 %, что свидетельствует о равноценном использовании и усвоении белка мяса опытных баранчиков не зависимо от дозировки кормовой добавки и большей биологической ценности мяса этих групп животных.

Другая характеристика, показывающая питательность мяса, белково-качественный показатель представляет собой отношение незаменимой аминокислоты триптофана, которая определяет содержание полноценных белков высокого качества, к оксипролину, входящему в состав соединительных неполноценных белков. Данный показатель показывает

количественное соотношение мышечной и соединительной ткани и говорит о жесткости мяса. Для разных видов мяса он может иметь различные значения: от 2,5 до 7,2 [194]. По нашим данным БКП четырехмесячных баранчиков составил от 2,0 до 2,09 с незначительной разницей между контролем и опытными группами (таблица 27).

Таблица 27 – Показатели биологической ценности белка мяса баранчиков

| Показатель            | Группа      |           |            |
|-----------------------|-------------|-----------|------------|
|                       | Контрольная | I опытная | II опытная |
| <b>4 месяца</b>       |             |           |            |
| $C_{\min}$ , дол. ед. | 0,83        | 0,83      | 0,82       |
| БКП                   | 2,09        | 2,0       | 2,0        |
| <b>7 месяцев</b>      |             |           |            |
| $C_{\min}$ , дол. ед. | 0,86        | 0,88      | 0,88       |
| БКП                   | 2,7         | 2,7       | 3,2        |

Количество триптофана с возрастом повышалось, а оксипролин, наоборот, снижался. Как следствие из этого, возрастал белково-качественный показатель и повышалась пищевая ценность мяса. Причем, у II опытной группы 7-ми месячных баранчиков его значение было больше, чем у контроля и I опыта на 84 %, что говорит о превосходстве данной группы животных по пищевой ценности мяса.

Таким образом, полученные результаты характеризуют выгодную сбалансированность аминокислот в белке мяса баранчиков, потреблявших экспериментальную кормовую добавку в количестве 30 %, и говорит о высокой биологической и питательной ценности мяса данной группы животных.

### 3.3.6 Потребительские свойства баранины

Баранина является одним из важных продуктов животного происхождения. Мясной продукции данного вида предъявляют определенные требования по функционально-технологическим свойствам. Для определения

качества мяса наряду с его химическим составом проводят и оценку вкусовых характеристик. Органолептическая оценка мяса является одним из главных показателей в определении качества мяса и мясопродуктов, что обуславливает пригодность продукции для удовлетворения потребностей у населения. К органолептическим показателям мяса относят внешний вид, аромат, вкус, запах, консистенция и сочность [218, 237].

Текстура мяса, являющаяся одним из органолептических параметров, характеризует его сопротивляемость при механической деформации. Различают несколько типов текстуры: жесткая – отличается повышенным сопротивлением к пережевыванию или деформированию; нежная – характеризуется минимальным сопротивлением при мастикации и деформации; эластичная (упругая) – способна восстанавливать первоначальную морфологию после прекращения внешнего механического воздействия; плотная – обладает относительно высокой удельной массой и тесно агрегированными частицами; рыхлая – имеет относительно низкую удельную массу и слабо агрегированные частицы; адгезивная (вяжущая) – отличается низкой устойчивостью к деформации, что позволяет ее легко распределять по поверхности другого продукта и обеспечивать сцепление. Текстура мяса коррелирует с состоянием мышечных белков актина и миозина, ключевых компонентов миофибрилл.

Для оценки потребительских свойств баранины, полученной от подопытных животных были проведены дегустационные исследования. Дегустацию проводили на вареном мясе, взятого с каждой группы на предмет органолептических показателей [23]. Результаты органолептической оценки мяса молодняка овец представлены на рисунках 5, 6.

Из полученных данных следует, что все исследуемые группы в возрасте 4-х месяцев по органолептическим показателям находились примерно на одном уровне с незначительными колебаниями между группами. В возрасте 7-ми месяцев отмечались различия между группами по текстуре мяса, а именно по консистенции и сочности.

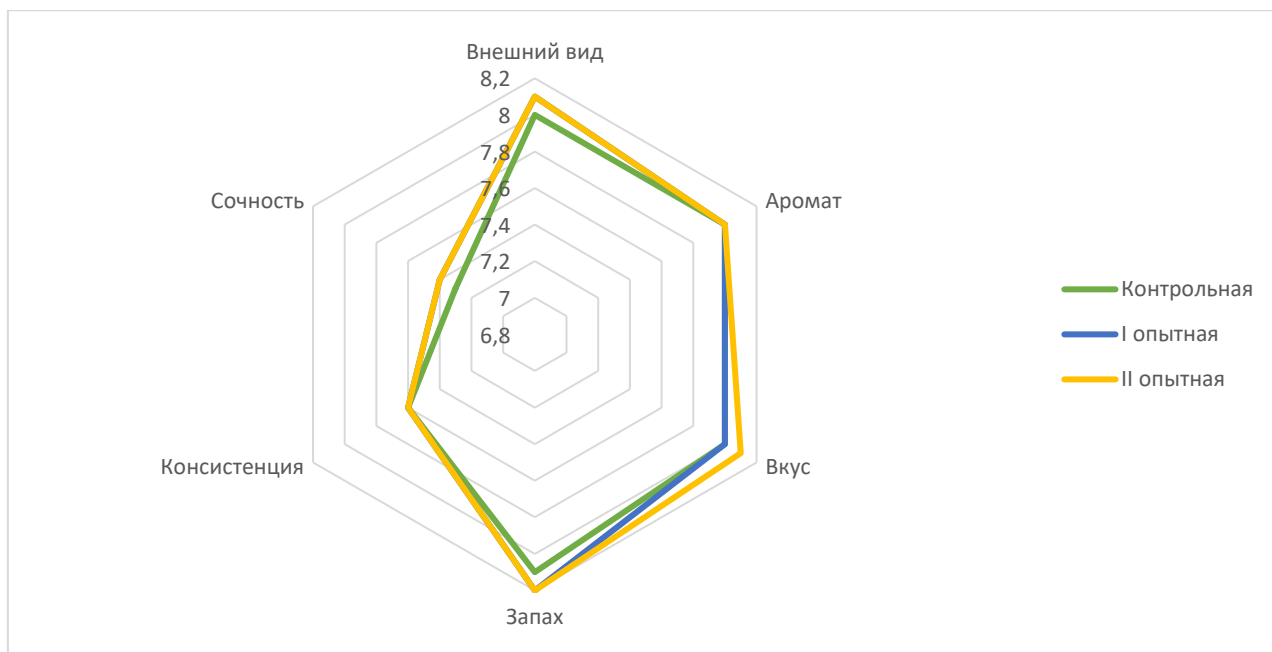


Рисунок 5 – Бальная органолептическая оценка вареной баранины (4 месяца)

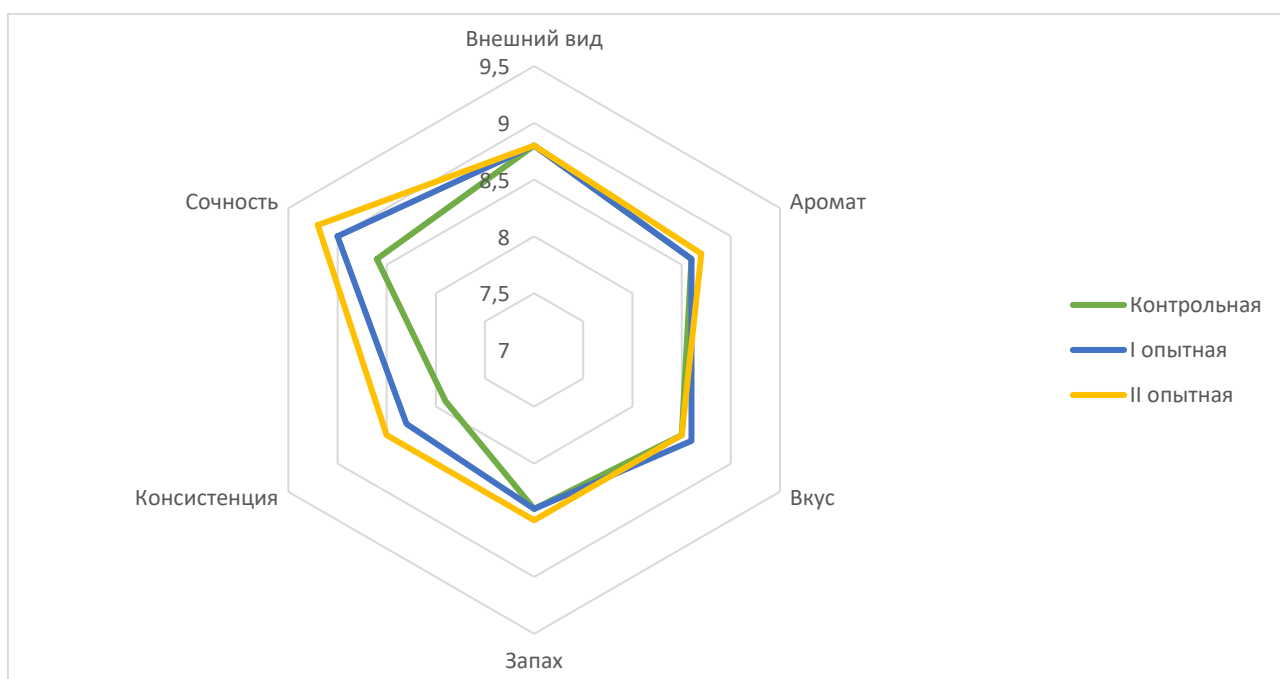


Рисунок 6 – Бальная органолептическая оценка вареной баранины (7 месяцев)

Баранина, полученная от опытных групп, получила высокую оценку дегустаторов за свои органолептические качества, включая естественный цвет, приятный натуральный аромат и нежную, сочную текстуру. По консистенции мяса молодняк II опытной группы в возрасте 7-ми месяцев на 3,53 % и 7,06 %

превосходил по данному показателю животных из I опытной и контрольной групп соответственно ( $P \leq 0,05$ ).

По сочности мяса также наблюдали превосходство опытных групп: мясо было более сочным у молодняка из II опытной группы и составляло оно в возрасте 7-ми месяцев 9,0 баллов, что на 2,22 % и 4,44 % выше, чем у сверстников из I опытной и контрольной групп ( $P \leq 0,05$ ).

Таким образом, дегустационная оценка показала, что образцы мяса, полученных от второй опытной группы семимесячных баранчиков, имели более высокий балл, чем другие группы. Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод о том, что кормовая добавка из чины посевной в концентрации (30 %) положительно повлияла на органолептические показатели мяса животных.

#### 4. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОВЕДЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Экономическая эффективность отрасли овцеводства зависит от комплекса факторов, которые включают производственные затраты, рыночный спрос и государственную политику. Для оценки влияния экспериментальной кормовой добавки, в основе которой использовали чину посевную, на экономическую эффективность производства баранины эдильбаевской породы использовалась стандартная методика. В процессе расчетов анализировались среднерыночные цены на фуражные сельскохозяйственные культуры, используемые для концентрированных кормов, а также баранину, актуальные в 2025 году, в том числе, цена за 1 кг мяса составила 600 рублей. Результаты исследований экономической эффективности производства баранины представлены в таблице 28.

Таблица 28 – Экономическая эффективность проведенных исследований  
(в расчете на 1 голову)

| Показатель                                              | Группы баранчиков |                   |                    |
|---------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
|                                                         | Контроль          | I опытная         | II опытная         |
| Живая масса на начало учетного периода, кг.             | 32,42             | 32,48             | 32,54              |
| Живая масса на конец учетного периода, кг.              | 43,94             | 46,58             | 48,21              |
| Абсолютный прирост живой массы, кг                      | 11,52             | 14,10             | 15,67              |
| Убойная масса, кг.                                      | 18,46             | 20,88             | 21,34              |
| Затраты на выращивание 1 головы, руб.                   | 9 959,52          | 10 026,98         | 10 123,71          |
| Затраты на корма, в том числе на кормовую добавку, руб. | 5776,52<br>—      | 5905,89<br>409,46 | 60742,26<br>506,19 |
| Себестоимость 1 кг живой массы, руб.                    | 226,66            | 215,26            | 209,99             |
| Цена реализации 1 кг живой массы, руб.                  | 600               | 600               | 600                |
| Стоимость мяса, руб./кг.                                | 11 076,00         | 12 528,00         | 12 804,00          |
| Прибыль, руб.                                           | 1 116,48          | 2 501,02          | 2 680,29           |
| Уровень рентабельности, %                               | 11,21             | 24,94             | 26,48              |

Согласно полученным данным, введение кормовой добавки в рацион I и II опытных групп баранчиков по сравнению с контрольной группой, способствовало увеличению продуктивности. Так, в I и II опытных группах убойная масса увеличилась по сравнению с контрольной, соответственно на 2,42 и 2,88 кг. Одновременно, увеличились затраты в связи с применением кормовой добавки. Так, в сравнении с контрольной группой, затраты в I и II опытных группах увеличились на 67,46 и 164,19 рублей соответственно. Однако, прибыль, полученная при выращивании баранчиков опытных групп, была больше, чем в контроле: на 55,4 % (I опыт) и на 58,3 % (II опыт).

Эффективность применения концентратов выразилась в увеличении уровня рентабельности. Так, в сравнении с контрольной группой животных, уровень рентабельности в I и II опытных группах был выше на 13,73 и 15,27 абс. % соответственно. Максимальный уровень рентабельности производства баранины был зафиксирован во II опытной группе и составил 26,48 %.

Таким образом, выращивание молодняка овец для производства мяса с внесением разных концентраций экспериментальной кормовой добавки обеспечило более высокую эффективность и рентабельность производства баранины.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании полученных результатов научно-производственного эксперимента и производственной апробации можно сделать заключение, что кормовая добавка из чины посевной в составе основного рациона баранчиков в количестве 30 % от кормового концентрата положительно влияет на основные хозяйственно-полезные характеристики животных и экономические показатели производства. Данные, полученные в ходе исследований, позволяют сделать следующие выводы:

1. Чина посевная богата питательными веществами, необходимыми для сбалансированного кормления животных. Из изучаемых образцов чины выделен сорт Елена, который соответствует оптимальным характеристикам: максимальное количество протеина (31,46%), наибольшую переваримость (49,01), преимущество по энергетическим единицам (1,38 ЭКЕ), белок содержит все незаменимые кислоты, что свидетельствует о его полноценности;

2. Разработана рецептура кормовой добавки на основе чины посевной, имеющая необходимую питательную и энергетическую ценность (24,46 % протеина; 3,75 % жира; 7,21 % золы; 59,35 % БЭВ и 0,13 ЭКЕ), для дальнейшего использования в кормлении молодняка овец;

3. Определено влияние экспериментальной кормовой добавки на рост и развитие баранчиков. Установлено, что животные из I и II опытных групп имели превосходство по живой массе перед сверстниками из контрольной группы: в пять месяцев на 2,4 и 3,6 %; в 6 месяцев – на 4,1 и 6,5 % соответственно; к концу эксперимента превосходство составило 5,7 и 8,9 %. Аналогичная тенденция наблюдалась по абсолютным и среднесуточным приростам.

4. Показано положительное влияние экспериментальной кормовой добавки на окислительно-восстановительные механизмы и метаболизм организма баранчиков подопытных групп. Отмечалось превосходство II опытной группы животных перед контрольной: по уровню гемоглобина и

количеству эритроцитов на 4,2 % и 7,7 % соответственно; происходила интенсификация белкового обмена, о чем свидетельствует увеличение в сыворотке крови общего белка на 6,3 %, мочевины на 13,56 %, креатинина на 14,1 %, фермента аспаратаминотрансферазы на 12 %, щелочной фосфатазы на 3,4 %.

5. Установлено, что кормовая добавка улучшает убойные показатели, качество мяса и курдючного жира. Причем, молодняк из II опытной группы к концу эксперимента имел большее превосходство, чем баранчики I опытной группы, над животными из контроля по всем ключевым показателям продуктивности: масса туши – на 11,58 %, масса внутреннего жира – на 18,18 %, масса курдюка – на 26,69 %, убойная масса – на 13,50 % и убойный выход – на 4,76 %. Также данная опытная группа в 7-ми месячном возрасте имела максимальный выход мякоти, что было больше, чем в контроле на 13,11 %, наибольший выход отрубов I сорта, что превосходило значение аналогичного показателя в контрольной группе на 12,8 % и лучший коэффициент мясности.

6. Доказано улучшение качества мяса баранчиков под влиянием экспериментальной добавки: II опытная группа по сравнению с контролем имела в мясе больше сухого вещества на 2,1 абс. %, жира – на 0,97 абс. % и белка – на 1,03 абс. % при одновременно выгодной сбалансированности аминокислот, что свидетельствует о высокой биологической и питательной ценности мяса. Отмечено более высокое количество белка в курдюке опытных групп по сравнению с контрольной: I – на 0,59 абс. % и II – на 0,67 абс. %. По содержанию жира контрольные баранчики, напротив, имели превосходство по данному показателю: I опытной группы на 0,43 абс. %, а II опытной группы на 0,44 абс. %.

7. Установлено, что при введении кормовой добавки в рацион молодняка овец увеличивался уровень рентабельности: в I и II опытных группах он был выше, чем в контроле, на 13,73 и 15,27 абс. % соответственно. Максимальный уровень рентабельности производства баранины был зафиксирован во II опытной группе и составил 26,48 %.

## ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ АПРОБАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

Полученные в результате научно-хозяйственного эксперимента результаты были апробированы в производственных условиях на большем количестве голов. Внедрение результатов проводили на двух вариантах, одним из которых являлся контроль. Продолжительность периода апробации составила 3 месяца в стойловый период. Схема производственной апробации представлена в таблице 29.

Таблица 29 – Схема производственной апробации

| Вариант кормления | Количество голов в группе | Продолжительность опыта | Различия в кормлении молодняка овец                                       |
|-------------------|---------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Базовый           | 100                       | 90 дней                 | Скармливание общехозяйственного рациона (ОР)                              |
| Новый             | 100                       | 90 дней                 | Скармливание ОР с заменой 30 % концентрированного корма кормовой добавкой |

Молодняк овец контрольной группы с базовым вариантом кормления получали общехозяйственный рацион (ОР), а в рационе баранчиков опытной группы (новый вариант кормления) заменяли 30 % кормового концентрата на экспериментальную кормовую добавку на основе чины посевной (дозировка 60 г на голову в сутки).

Подопытные животные содержались в кошарах с возможностью свободного выхода на выгульные площадки. Кормление грубыми и концентрированными кормами осуществляли на выгульной территории. В рационе было разнотравное сено, которое заготавливали с естественных пастбищ, а также концентраты, приготовленные из зерновых культур.

Сохранность поголовья в двух группах подопытных животных не отличалась и составила 98 %. Потеря молодняка овец представляла собой результат выбраковки и падежа на ферме. Результаты производственной апробации представлены в таблице 30.

Таблица 30 – Результаты производственной апробации

| Показатель                                                                                                                       | Вариант кормления |              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------|
|                                                                                                                                  | Базовый           | Новый        |
| Количество голов, ед.:                                                                                                           |                   |              |
| в начале опыта, голов                                                                                                            | 100,00            | 100,00       |
| в конце опыта, голов                                                                                                             | 98,00             | 98,00        |
| Сохранность, %                                                                                                                   | 98,00             | 98,00        |
| Производственные затраты, руб.                                                                                                   | 995 952,00        | 1 012 371,00 |
| Дополнительные затраты, руб.                                                                                                     | –                 | 16 419,00    |
| Средняя масса охлажденной туши, кг.                                                                                              | 15,22             | 17,27        |
| Валовый выход баранины, кг.                                                                                                      | 1 491,56          | 1 692,46     |
| Валовой доход, полученный от реализации баранины, руб.                                                                           | 894 936,00        | 1 015 476,00 |
| Дополнительный доход от реализации баранины, руб.                                                                                | –                 | 120 540,00   |
| Дополнительный доход за счет использования изучаемого концентрата, (экономический эффект от использования кормовой добавки) руб. | –                 | 104 121,00   |

По результатам апробации отмечено, что новый вариант кормления позволяет увеличить в среднем массу туши баранчиков на 12 %, подтверждая тем самым эффективность экспериментальной кормовой добавки.

Использование новой кормовой добавки позволяет получить дополнительный доход в размере 104121 рублей. Производственная апробация подтвердила положительные результаты проведенного научно-хозяйственного эксперимента.

## ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

В настоящее время отрасль овцеводства выполняет одну из важнейших задач животноводства – обеспечение населения востребованной продукцией, в том числе формирование мясных ресурсов страны. Интенсификация данной отрасли всегда имеет положительный результат, так как при производстве баранины выполняется короткий производственный цикл. Одновременно, применяются различные подходы, которые необходимы животным для полной реализации своего генетического потенциала: оптимизация условий содержания и кормления, в том числе введение кормовых добавок, оказывающих положительное влияние на общее здоровье и процессы метаболизма [88].

Ранее были проведены многочисленные исследования в области применения кормовых добавок при кормлении овец и получены положительные результаты. Научные наблюдения доказали объективность использования новых кормовых продуктов в рационах и продемонстрировали увеличение живой массы и более высокие среднесуточные приросты во время кормления, интенсификацию процессов метаболизма в организме животных и увеличение мясной продуктивности. Однако, для этих целей применяются традиционное растительное сырье, а использование альтернативных не широко распространенных сельскохозяйственных культур, обладающих высокими показателями питательной ценности, незаслуженно обходят вниманием. К ним относится зернобобовое растение – чина посевная. В связи с этим, исследования по разработке и апробации кормовой добавки для молодняка овец на основе чины, современны и актуальны.

В ходе эксперимента была разработана новая кормовая добавка (кормовой концентрат) с использованием чины посевной, действие которой было испытано на молодняке овец эдильбаевской породы в период после отъема от матерей до окончания технологического цикла.

Отмечено, что чина посевная обладает высокой биологической и энергетической ценностью и может использоваться как компонент кормов.

Среди изученных сортов чины посевной были выделены образцы Рачейка и Елена, которые имели оптимальный химический состав и наивысшую переваримость сухого вещества. Максимальное количество протеина в зерне чины отмечалось в образце Елена (31,46 %). Сортообразец Рачейка отличался от остальных самым высоким количеством альбуминов и наименьшим содержанием неполноценных белков – глютелинов, проламинов и нерастворимого остатка. Среди изучаемых образцов чины преимущество по энергии имели Жемчужина и Елена (1,38 ЭКЕ). Установлено, что белок чины содержит все незаменимые кислоты, характеризующие полноценность белкового компонента данной культуры. На основании полученных результатов сорт Елена был взят в качестве компонента кормовых добавок, разрабатываемых для молодняка овец. По схеме эксперимента новой кормовой добавкой заменяли часть концентрированного корма (I опыт – 20 % и II опыт – 30 %) в рационе баранчиков.

Применение кормового концентрата на основе чины посевной оказало положительное влияние на показатели роста и развития баранчиков. По итогам исследований среднесуточный прирост опытных баранчиков превышал аналогичный показатель животных из контрольной группы на 24 % (I опыт), 34 % (II опыт). Анализ гематологических характеристик в процессе роста молодняка овец позволил отследить реакцию организма подопытных животных на введение экспериментальной кормовой добавки в рацион. Подтвердилось положительное влияние кормовой добавки из чины на окислительно-восстановительные механизмы в организме эдильбаевских баранчиков за счет повышения количества эритроцитов и уровня гемоглобина в крови опытных животных. Выявлена интенсификация обмена белков и его метаболитов под влиянием экспериментальной кормовой добавки: повышение в сыворотке крови уровня белка на 5,3 % и 6,3 %; количества мочевины на 10,5 % и 13,56 %; креатинина на 8,2 % и 14,1 %. У баранчиков второй опытной группы активность аспаратаминотрансферазы была несколько выше, чем у контрольной группы (на 12 %) и активность щелочной фосфатазы (на 3,4 %),

что предполагает увеличение интенсивности роста баранчиков и более высокий уровень минерального обмена в организме.

Мясная продуктивность оценивалась по результатам контрольных убоев, которые осуществлялись в 4-х и 7-ми месячном возрасте. Молодняк из II опытной группы продемонстрировал превосходство над животными из I опытной и контрольной групп по всем ключевым показателям продуктивности, включая предубойную массу (на 3,38% и 8,86% соответственно), массу туши (на 1,69% и 11,58%), массу внутреннего жира (на 4,55% и 18,18%), массу курдюка (на 5,18% и 26,69%), убойную массу (на 2,16% и 13,50%) и убойному выходу (на 1,94% и 4,76%). Необходимо также отметить, что использование экспериментальной кормовой добавки в составе концентрата в количестве 30 % позволяет улучшить химический состав мяса баранчиков, увеличивая содержание таких компонентов, как белок и жир.

Анализируя биологическую ценность белка мяса, полученного от подопытных животных, можно отметить выгодную сбалансированность аминокислот в белке мяса баранчиков, потреблявших экспериментальную кормовую добавку в количестве 30 %, что говорит о высокой биологической и питательной ценности мяса данной группы животных. Значение аминокислотного сгора опытных групп было на 2 абс. % больше, чем в контрольной, что будет способствовать более равноценному использованию и усвоению белка мяса. Белково-качественный показатель II опытной группы баранчиков был больше, чем у контроля и опыта на 84 %, что говорит о превосходстве данной группы животных по пищевой ценности мяса.

Кормовая добавка из чины посевной в концентрации 30 % от кормового концентрата в хозяйственном рационе положительно повлияла на органолептические показатели мяса животных, что было показано по результатам дегустационной оценки.

Кроме того, выращивание молодняка овец для производства мяса с внесением экспериментальной кормовой добавки обеспечило повышение рентабельности производства баранины.

## **РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ**

С целью повышения эффективности производственной деятельности овцеводческих хозяйств, увеличения показателей мясной продуктивности и качества мяса откормочного поголовья овец рекомендуется использовать кормовую добавку на основе чины посевной в составе концентрированных кормов дозировкой 30 % на 1 голову в сутки, что позволит увеличить рентабельность производства баранины на 15 абс. %.

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ**

На основе полученных результатов и доказанной высокой питательной ценности зернобобовой культуры чины посевной планируется продолжение исследований по использованию кормовой добавки на основе данной культуры в кормлении ремонтного молодняка с целью улучшения продуктивных и репродуктивных качеств. Дальнейшая оценка влияния новых комбинаций рационов кормления с включением кормовой добавки на овцах разных пород, а также других видов продуктивных животных является перспективным направлением.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абилов, Б.Т. Влияние БАВ из кормовых добавок на мясную продуктивность овец мясо-шерстного направления / Б.Т. Абилов, Л.А. Пашкова // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2018. – № 3. – С. 46-47.
2. Абилов, Б.Т. Интенсивное выращивание молодняка овец с использованием белка из вторичного сырья АПК / Б.Т. Абилов, В.В. Кулинцев, Л.А. Пашкова [и др.] // Сельскохозяйственный журнал. – 2018. – № 1(11). – С. 43-50.
3. Абилов, Б.Т. Использование продуктов крахмалопаточного производства в кормлении овец / Б.Т. Абилов, И.А. Синельщикова, В.А. Шаханов // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – 2014. – Т. 3. – № 7. – С. 415-419.
4. Абилов, Б.Т. Мясные качества молодняка тонкорунных овец при использовании в кормлении вторичного сырья крахмалопаточного производства / Б.Т. Абилов, В.А. Шаханов, С.В. Куприянов, И.Н. Шарко // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2012. – № 2. – С. 74.
5. Абилов, Б.Т. Повышение мясной продуктивности как результат сбалансированного кормления / Б.Т. Абилов, А.И. Зарытовский, Л.А. Пашкова, А.В. Болдарева // Современное научное знание: теория, методология, практика: сборник научных статей по материалам V Международной научно-практической конференции: в 2-х частях, Смоленск, 31 января 2018 года / Международный научно-информационный центр «Наукосфера». – Смоленск: Общество с ограниченной ответственностью «Новаленсо», 2018. – С. 145-148.
6. Абилов, Б.Т. Продуктивность молодняка овец мясо-шерстных пород при использовании кормовых добавок в виде витаминно-минеральных комплексов / Б.Т. Абилов, Н.А. Болотов, А.И. Зарытовский [и др.] // Сборник

научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2016. – Т. 2. – №9. – С. 156-162.

7. Абилов, Б.Т. Роль биологически активных добавок в кормлении козлят и ягнят / Б.Т. Абилов, И.А. Синельщикова, Л.А. Пашкова // Новости науки Казахстана. – 2015. – № 2(124). – С. 226-234.

8. Абилов, Б.Т. Эффективность использования белкового концентрата «Organic» в кормлении молодняка мясных пород овец в период дорастивания // Б.Т. Абилов, Г.Т. Бобрышова, А.И. Зарытовский [и др.] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2018. – № 2(38). – С. 5-9.

9. Абонеев, В.В. Мясная продуктивность овец и факторы ее определяющие / В.В. Абонеев, Ю.Д. Квитко, А.В. Кильпа [и др.]. – Ставрополь: Отдел оперативной полиграфии СНИИЖК, 2011. – 153 с.

10. Абонеев, В.В. Отечественному овцеводству – достойное научное обеспечение / В.В. Абонеев // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – 2005. – Т. 1. – № 1. – С. 3-12.

11. Абонеев, В.В. Продуктивно-биологические показатели молодняка овец северокавказской породы разных сроков отъема / В.В. Абонеев, А.А. Омаров, Е.В. Никитенко, Л.Н. Скорых // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2012. – № 4. – С. 28-30.

12. Абонеев, В.В. Ресурсосберегающий метод производства конкурентоспособной продукции овцеводства / В.В. Абонеев, В.В. Марченко, А.М. Яковенко, Е.В. Абонеева // Сборник научных трудов КНЦЗВ. – 2019. – Т. 8. – № 1. – С. 48-52.

13. Абу Фадель Шади Танус. Рост молодняка мясо-шерстных овец в зависимости от уровня протеина в рационе // Материалы научно-практической конференции студентов, аспирантов, молодых ученых и сотрудников аграрного факультета. – Москва, 2004. – С. 80-82.

14. Агропромышленный комплекс России в 2019 г. [Электронный ресурс]. – М.: Информагротех, 2020 г. – 559 с. URL: <https://mcx.gov.ru/upload/iblock/2af/2afc2fd5020b9449bc7b85d064ea7b44.pdf>

15. Айбазов, М.М. Современные проблемы овцеводства и перспективы его развития / М.М. Айбазов // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2006. – С. 25–27.

16. Алимкулов, Ж.С. Кормовые добавки из отходов переработки винограда с вводом природных минералов для разных половозрастных групп овец / Ж.С. Алимкулов, Т.М. Сарманкулов, М.Ж. Бектурсунова [и др.] // Вестник Алматинского технологического университета. – 2018. – № 4. – С. 39–47.

17. Андреева, О.Н. Научные основы оптимизации условий содержания сельскохозяйственных животных и птицы / О.Н. Андреева, В.В. Меднова, Т.И. Хорошилова, А.Ю. Жариков // Научный журнал молодых ученых. – 2020. – № 3(20). – С. 23–32.

18. Антипова, Л.В. Методы исследования мяса и мясных продуктов / Л.В. Антипова, И.А. Глотова, И.А. Рогов. – М., 2001. – С. 308–348.

19. Арилов, А.Н. Влияние кормовой добавки «Ветбиовит» на продуктивность овцематок каракульской породы / А.Н. Арилов, Д.С. Малдыбеков // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2018. – № 12. – С. 41–48.

20. Арстанбеков, М.О. Откорм овец на натуральных и гранулированных кормах / М.О. Арстанбеков // Овцеводство. – 1990. – №2. – С. 32–34.

21. Арстанов, К.С. Эффективность использования гранулированных минеральных комплексов при производстве мяса баранчиков: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.08 / Арстанов Кайрат Саматович; Волгоградский государственный аграрный университет. – Волгоград, 2022. – 129 с.

22. Афанасьев, М.А. Разработка приема повышения продуктивности, резистентности молодняка овец на основе биофизических методов: дисс. ...канд. с.-х. наук: 06.02.10 / Афанасьев Михаил Анатольевич; Ставропольский государственный аграрный университет. – Волгоград, 2021. – 129 с.

23. Басонов, О.А. Дегустационная и Органолептическая оценка мяса баранчиков различных генотипов / О.А. Басонов, Ю.Х. Илиади // Вестник Чувашского государственного аграрного университета. – 2025. – № 4(35). – С. 66-72.

24. Батыргалиев, Е.А. Использование нута «Приво-1» в кормлении бычков казахской белоголовой породы: дис. ... канд. с/х наук: 06.02.08 / Батыргалиев Еркиншали Азаматович; Самарская ГСХА. – Волгоград, 2018. – 122 с.

25. Бектуров, А.Б. Продуктивность и экономическая эффективность при использовании глауконита в кормлении овец / А.Б. Бектуров // Вестник Кыргызского национального аграрного университета им. К.И. Скрябина. – 2019. – Т. 1. – № 1-1 (1). – С. 47-53.

26. Белобороденко, А.М. Возрастная и сравнительная физиология пищеварения в многокамерном желудке у овец и крупного рогатого скота / А.М. Белобороденко, Т.А. Белобороденко, М.А. Белобороденко. – Тюмень: Печатник, 2015. – 140 с.

27. Беляева, Ю.А. Влияние препарата лигфол на резистентность и продуктивность овец: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.10. / Беляева Юлия Алексеевна; СНИИЖК. – Ставрополь, 2012. – 23 с.

28. Бережнюк, Н.А. Исследование углеводного питания и переваримость питательных веществ у овец / Н.А. Бережнюк // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: Сборник научных трудов. Том 44. – Гродно: Гродненский государственный аграрный университет, 2019. – С. 11-20.

29. Бизнес-портал Эксперт. [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://sdexpert.ru/news/project/myasnoe-ovtsevodstvo-2025-rost->

30. Боголюбова, Н.В. Биологические параметры пищеварительных и обменных процессов у межвидовых гибридов домашней овцы (ovisaries) и архара (ovisammonpolii) / Н.В. Боголюбова, В.Н. Романов, В.А. Девяткин [и др.]. // Сельскохозяйственная биология. – 2016. – Т. 51. – №4. – С. 500-508.

31. Боднар, Г.В. Зернобобовые культуры / Г.В. Бондар, Г.Т. Лавриненко. – М.: «Колос», 1977. – С. 33-35.

32. Бурляева, М.О. Коллекция видов рода *Lathyrus* L. ВИР им. Н.И. Вавилова – источник исходного материала для селекции высокобелковых кормовых сортов чины / М.О. Бурляева, А.Е. Соловьева, М.А. Никишкина [и др.] // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2012 – № 4. – С. 62-71.

33. Бурляева, М.О. Чина посевная (*Lathyrus sativus* L.): исходный материал для селекции на продуктивность и качественный состав семян и зеленой массы. / М.О. Бурляева, А.Е. Соловьева, М.А. Никишкина [и др.] // Каталог мировой коллекции ВИР. – 2018. – Вып. 856. – 43 с.

34. Буряков, Н.П. Переваримость и баланс азота у коров при использовании белкового концентрата «Агро-Матик» / Н.П. Буряков, М.А. Бурякова, А.С. Заикина [и др.] // Доклады ТСХА. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2020. – С. 188-192.

35. Валиев, А.Р. Место овцеводства в формировании мясных ресурсов и развитии региональной экономики / А.Р. Валиев, Д.Ф. Хафизов // Russian journal of management. – 2021. – Т. 9. – № 2. – С. 46-50.

36. Валиев, И.В. Сравнительная характеристика весового роста молодняка овец, выращенного на разном уровне кормления / И.В. Валиев, М.Э. Кебеков // Вестник научных трудов молодых ученых, аспирантов, магистрантов и студентов ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет». – Владикавказ: Горский государственный аграрный университет, 2018. – С. 277-280.

37. Валишвили, М.В. Продуктивность валушков кавказской породы овец на рационах с сеном люцерны и прутника глинистого, введенного в культуру: автореф. дис. ... канд. с-х. наук: 06.02.04 / Валишвили Марина Владимировна // Ставрополь, 2000. – 22 с.

38. Варакин, А.Т. Влияние кормовых добавок разного состава на мясную продуктивность баранчиков / А.Т. Варакин, А.С. Филатов, В.В. Саломатин, Д.К. Кулик // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2020. – № 3. – С. 48-50.

39. Варакин, А.Т. Кормовая добавка для молодняка овец / А.Т. Коник, Д.К. Кулик, В.В. Саломатин [и др.]. Патент RU 2643731 С1 от 05.02.2018.

40. Варакин, А.Т. Гематологические показатели баранчиков при использовании кормовых добавок разного состава / А.Т. Варакин, В.В. Саломатин, Д.К. Кулик [и др.] // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2022. – № 1. – С. 34-37.

41. Владимиров, Н.И. Повышение количественных и качественных показателей продуктивности овец и коз при использовании пробиотиков, премиксов и биологических препаратов / Н.И. Владимиров, А. И. Яшкин, В. В. Горшков [и др.]. – Барнаул: Алтайский государственный аграрный университет, 2021. – 192 с.

42. Волнин, А.А. Влияние генетического фактора на пищеварение и обмен веществ овец / А.А. Волнин, А.В. Мишуров // Международный научно-исследовательский журнал. – 2019. – № 9-1(87). – С. 122-128.

43. Габаев, М.С. Перспективы повышения эффективности горного овцеводства в Кабардино-Балкарской Республике / М.С. Габаев, В.М. Гукужев // Эффективное животноводство. – 2015. – № 10 (119). – С. 44-47.

44. Гаганов, А.П. Использование зерна кормовых бобов, рапса и ячменя в составе экструдированных смесей в рационах коров / А.П. Гаганов, Н.Г. Григорьев // Зоотехния. – 2005. – № 1. – С. 18-20.

45. Гаглов, А.Ч. Белково-витаминно-минеральные концентраты в кормлении овец / А.Ч. Гаглов, М.С. Щугорева // Зоотехническая наука в

условиях современных вызовов: Сборник трудов IV научно-практической конференции с международным участием. – Киров: ФГБОУ ВО Вятский государственный агротехнологический университет, 2022. – С. 33-38.

46. Гаглов, А.Ч. Влияние серосодержащих добавок на молочную продуктивность маток и интенсивность роста ягнят /А.Ч. Гаглов, А.Н. Негреева, Т.Н. Гаглоева [и др.] // Наука и Образование. – 2019. – Т. 2. – № 2. – С. 48.

47. Гаглов, А.Ч. Особенности роста ярок, полученных от чистопородного разведения и скрещивания / А.Ч. Гаглов, А.Н. Негреева, Т.Э. Щугорева // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2020. – № 2 (62). – С. 67-72.

48. 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: ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан», 2019. – С. 246-251.

49. Гиро, В.В. Оценка мясной продуктивности и качества мяса с целью рациональной переработки молодняка овец бакурской породы: дис. ... канд. биол. наук: 06.02.10 / Гиро Вячеслав Валерьевич; Поволжский НИИ ППМП // Волгоград, 2011. –182 с.

50. Гиро, Т.М. Влияние кормовых добавок, обогащенных йодом и селеном на аминокислотный состав мяса баранчиков эдильбаевской породы / Т.М. Гиро, В.В. Светлов, А.В. Молчанов [и др.] // Технологии и продукты здорового питания: Сборник статей XII Национальной научно-практической конференции с международным участием. – Саратов, 2021. – С. 612-615.

51. Гиро, Т.М. Влияние эссенциальных микроэлементов на

протеомный профиль белковой части мышечной ткани баранины / Т.М. Гиро, А.В. Куликовский, А.В. Гиро // Техника и технология пищевых производств. – 2023. – Т. 53. – № 2. – С. 396-403.

52. Горковенко, Л. Быть или не быть российскому овцеводству? / Л. Горковенко, А. Ульянов, А. Куликова // Главный зоотехник. – 2006. – № 4. – С. 64-67.

53. Горлов, И.Ф. Биологическая ценность жировой ткани эдильбаевских овец "Поволжского" типа / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, И.В. Церенов [и др.] // Зоотехния. – 2022. – № 6. – С. 36-39.

54. Горлов, И.Ф. Жирнокислотный состав жира баранчиков и бычков, выращенных в условиях естественных пастбищ Заволжья / И.Ф. Горлов, А.А. Мосолов, Ю.А. Юлдашбаев [и др.] // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2018. – № 2. – С. 38-40.

55. Горлов, И.Ф. Кормовая добавка для молодняка овец / И.Ф. Горлов, М.И. Сложеникина, Т.М. Гиро [и др.]. Патент на изобретение № 2729387 С1. 2020.

56. Горлов, И.Ф. Кормовая добавка для сельскохозяйственных животных и птиц / И.Ф. Горлов, Т.В. Каренгина, А.Т. Варакин. Патент RU 2234222 от 20.08.2004.

57. Горлов, И.Ф. Продуктивные и биологические особенности баранчиков эдильбаевской породы разных генотипов, разводимых в аридных условиях Нижнего Поволжья / И.Ф. Горлов, Г.В. Федотова, М.И. Сложенкина [и др.] // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2019. – № 2. – С. 2-4.

58. ГОСТ 24230-80. Корма растительные. Метод определения переваримости *in vitro*. – Введ. 1980-06-06. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2003. – 4 с.

59. Гращенков, Е.В. Эффективность использования метасмарта в рационах молодняка овец куйбышевской породы: дис. ... канд. с.-х. наук: 4.2.4. / Гращенков Евгений Владимирович; Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста. – Дубровицы, 2023. –

106 с.

60. Григорьев, М.Ф. Использование нетрадиционных кормовых добавок в кормлении овец в условиях Якутии / М.Ф. Григорьев // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2021. – № 93. – С. 265-269.

61. Григорьев, М.Ф. Эффективность кормления молодняка овец с использованием нетрадиционных кормовых добавок / М.Ф. Григорьев, Н.М. Черноградская, А.И. Григорьева [и др.] // Journal of Agriculture and Environment. – 2021. – № 4 (20). – С. 1-4.

62. Гузенко, В.И. Пастбищные корма и эффективность их использования в овцеводстве: монография / В.И. Гузенко. – Ставрополь: АГРУС, 2004. – 136 с.

63. Гусейнова, Н.В. Эффективность использования кормовой добавки «Диаретин-С» при кормлении молодняка овец в период пастбищного содержания / Н.В. Гусейнова // Сборник научных трудов КНЦЗВ. – 2022. – Т.11. – № 1. – С. 270-275.

64. Гусейнова, Н.В. Эффективность кормовой добавки «Диаретин-С» при скармливании молодняку овец в период нагула / Н.В. Гусейнова, В.В. Кулинцев, Б.Т. Абилов, В.В. Голембовский // Сельскохозяйственный журнал. – 2021. – № 4(14). – С. 24-30.

65. Давлеев, А. В три раза больше баранины к 2035 году. Как будет развиваться российское овцеводство / А. Давлеев // Агроинвестор. – 2021. – № 1. [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://www.agroinvestor.ru/markets/article/35090-v-tri-raza-bolshe-baraniny-k-2035-godu-kak-budet-razvivatsya-rossiyskoe-ovtsevodstvo/> (Дата посещения 29.12.2025).

66. Давлетова, А.М. Конституционально-продуктивные типы овец эдильбаевской породы / А.М. Давлетова, В.И. Косилов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. – № 1(39). – С. 102-104.

67. Дауберт, Е.В. Основные принципы кормления и содержания овец / Е.В. Дауберт // International scientific research 2018: материалы XLI Международной научно-практической конференции. – М., 2018. – С. 101-102.

68. Двалишвили, В.Г. Продуктивность молодняка овец романовской породы при разном уровне кормления / В.Г. Двалишвили, А.С. Ходов // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2022. – № 1(198). – С. 50-62.

69. Двалишвили, В.Г. Разный уровень протеина и продуктивность баранчиков романовской породы / В.Г. Двалишвили // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2017. – Т. 54. – № 2. – С. 68-72.

70. Двалишвили, В.Г. Уровень кормления и продуктивность российского типа овец эдильбаевской породы / В.Г. Двалишвили // Зоотехния. – 2020. – № 5. – С. 10-14.

71. Двалишвили, В.Г. Шрот рапсуса в кормлении овец / В.Г. Двалишвили, Р.С. Низамов // Зоотехния. – 2001. – № 3. – С. 15-17.

72. 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, Московская обл.: ФГБОУ дополнительного профессионального образования «Российская академия менеджмента в животноводстве», 2021. – С. 277-281.

73. Девяткин, В.А. Использование хвои как источника фитобиотиков в питании животных и аквакультуры / В.А. Девяткин // Аграрная наука. – 2023. – № 6. – С. 50-57.

74. Демидонова, Т.Б. Организация нормированного кормления овец в племенных хозяйствах Забайкальского края / Т.Б. Демидонова // Вестник ИрГСХА. – 2023. – № 118. – С. 84-95.

75. Джафаров, Д.Х. оглы. Влияние витаминно-минеральных добавок на морфо-биохимические показатели крови баранчиков / Д.Х. Джафаров оглы

// Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2020. – Т. 244. – Вып. 4. – С. 77-81.

76. Дмитрик, И.И. Влияние лигфола на мясную продуктивность овец / И.И. Дмитрик, Ю.А. Беляева, Л.А. Гнездилова, Г.В. Завгородняя // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2009. – Т. 1. – № 1. – С. 175-178.

77. Донская, М.В. Оценка качества зерна различных образцов чины посевной / М.В. Донская, М.М. Донской, Н.О. Костикова // Земледелие. – 2022. – № 4. – С. 21-25.

78. Донской, М. Чина посевная – «привлекательная» и полезная культура / М. Донской // Главный агроном. – 2016. – № 3. – С.44-46.

79. Донской, М.М. Биохимический состав семян чины посевной / М.М. Донской, М.В. Донская, С.В. Бобков [и др.] // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2019. – № 1(29). – С.70-78.

80. Еазиев, Б.М. Эффективность скармливания продуктов переработки рапса животным / Б.М. Еазиев // Научно-технический бюллетень Института животноводства Национальной академии аграрных наук Украины. – 2017. – № 117. – С. 20-26.

81. Евлагин, В.Г. Перспективы использования биомассы тутового шелкопряда в кормлении овец / В.Г. Евлагин, Л.Н. Скорых, Е.Г. Евлагина // Главный зоотехник. – 2021. – № 8(217). – С. 3-10.

82. Емельяненко, А.В. Морфологический и биохимический состав крови бычков разных пород / А.В. Емельяненко, Е.Д. Куща, Ф.Г. Каюмова [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2020. – № 2(82). – С. 256-260.

83. Емельянов, С.А. Влияние направленного выращивания молодняка овец на показатели мясной продуктивности / С.А. Емельянов // Таврический вестник аграрной науки. – 2013. – № 1. – С. 102-104.

84. Ермаков, А.И., Методы биохимического исследования растений / А.И. Ермаков, В.В. Арасимович, Н.П. Ярош. – Л.: Агропромиздат, 1987. – 430

с.

85. Ерохин, А.И. Интенсификация производства и повышение качества мяса овец / А.И. Ерохин, Е.А. Карасёв, С.А. Ерохин. – Под ред. А.И. Ерохина. – М.: МЭСХ, 2015. – 304 с.

86. Ерохин, А.И. О возрасте овец при убое / А.И. Ерохин, Е.А. Карасев, С.А. Ерохин // Овцы, козы, шерстное дело. 2016. № 1. С. 40-43.

87. Ерохин, А.И. Развитие мясного овцеводства в Центральной России / А.И. Ерохин, Г.И. Рыбин, Ю.А. Юлдашбаев, М.Г. Лещева // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2013. – № 1. – С. 2-9.

88. Ерохин, А.И. Состояние, динамика и тенденции в развитии овцеводства в мире и в России / А.И. Ерохин, Е.А. Карасев, С.А. Ерохин // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2019. – № 3. – С. 3-7.

89. Ерохин, А.И. Тенденции развития овцеводства в Российской Федерации / А.И. Ерохин, Е.А. Карасев, Ю.А. Юлдашбаев // Зоотехния. – 2014. – № 12. – С. 12-13.

90. Ерохина, А.В. Потенциал чины посевной (*Lathyrus sativus* L.) в производстве кормов и кормовых добавок / А.В. Ерохина, И.А. Сазонова, В.В. Бычкова // Эффективное животноводство. – 2024. – № 7(197). – С. 24-25.

91. Ерошкина, Т.В. Влияние кормовой добавки «Барашек» на качество мяса и шерсти молодняка овец / Т.В. Ерошкина // Гигиенические и технологические аспекты повышения продуктивности животных: Мат-лы международной научно-практической конференции, посвященной 65-летию со дня рождения Заслуженного деятеля науки Республики Беларусь, доктора сельскохозяйственных наук, профессора В. А. Медведского. – Витебск: ВГАМВ, 2022. – С. 28-31.

92. Ефремов, А.Н. Аминокислоты в питании высокопродуктивных овец / А.Н. Ефремов, Н.З. Злыднев, Л.Н. Харченко // Овцеводство. – 1993. – № 1. – С. 40-42.

93. Жазылбеков, Н.А. Кормление сельскохозяйственных животных, птиц и технологии кормов в современных условиях: Справочное пособия /

Н.А. Жазылбеков, М.А. Кинеев, А.А. Тореханов [и др.] // Алматы: ТОО «Издательство «Бастау», 2008. – С. 55.

94. Жариков, Я.А. Активность щелочной фосфатазы сыворотки крови баранчиков в связи с возрастом и интенсивностью роста / Я.А. Жариков, Л.А. Канева // Генетика и разведение животных. – 2021. – №1. – С. 9-16.

95. Жилякова, Г.М. Мясная продуктивность валушков бурятского типа забайкальской породы, полученных в разные сроки ягнения / Г.М. Жилякова, М.Д. Лагконова // Вестник Бурятской ГСХА им. В.Р. Филлипова. – 2015. – № 2 (39). – С. 38-42.

96. Забелина, М.В. Продуктивные качества баранчиков ставропольской породы при использовании пребиотика лактулозы / М.В. Забелина, Р.Н. Муртазаева // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2015. – № 3(39). – С. 118-121.

97. Занкевич, А.Ю. Кормовая добавка для сельскохозяйственных животных и птиц А.Ю. Занкевич, А.И. Анисимов, В.П. Козлов / Патент RU 2162287 от 27.01.2001.

98. Засемчук, И.В. Рост и развитие молодняка овец при использовании кормовой добавки ДКБ (Донской кормовой баланс) / И.В. Засемчук, А.С. Чернышков // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2019. – № 3(77). – С. 271-274.

99. Заянгирова, С.Р. Продуктивные и биологические качества баранчиков романовской породы при использовании кормовых добавок «Глауконит» и «Биогумитель»: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.10 / Заянгирова Светлана Равилевна; ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий РАН». – Оренбург, 2020. – 201 с.

100. Заянгирова, С.Р. Зависимость продуктивности овец романовской породы от использования добавок «Биогумитель» и «Глауконит» в рационе кормления / С.Р. Заянгирова, Р.Р. Сайфуллин // Аллея науки. – 2018. – Т.1. – № 8 (24). – С. 327-330.

101. Зиянгирова, С.Р. Обоснование использования добавок «Глауконит» и «Биогумитель» в кормлении овец романовской породы / С.Р. Зиянгирова // Пути реализации Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы: материалы Международной научно-практической конференции. – Ярославль, 2018. – С. 443-447.

102. Ибрагимов, А.Г. Современное состояние и тенденции развития зернового производства в России / А.Г. Ибрагимов // Экономика и предпринимательство. – 2019. – № 11 (112). – С. 35-38.

103. Иванкин, А.Н. Переработка животного сырья в пищевые и технические продукты / А.Н. Иванкин // Все о мясе. – 2013. – № 3. – С. 28-29.

104. Издепский, В.И. Анализ рационов кормления овец в хозяйствах Луганской области с различной антропогенной нагрузкой / В.И. Издепский, А.Л. Силин // Научный вестник Луганского государственного аграрного университета. – 2023. – № 3-4. – С. 116-123.

105. Исмаилов, И.С. Особенности обмена аминокислот у жвачных животных / И.С. Исмаилов, Н.В. Трегубова, А.В. Моргунова // Вестник АПК Ставрополя. – 2017. – № 2(26). – С. 90-94.

106. Использование потенциала интенсивных пород овец для увеличения производства продукции овцеводства / Ю.А. Колосов, А. С. Дегтярь, В. В. Абонеев [и др.]; Под общей редакцией Ю.А. Колосова. – Персиановский: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Донской государственный аграрный университет", 2020. – 234 с.

107. Каласов, М.Б. Химический состав жировой ткани молодняка овец грубошерстной курдючной породы / М.Б. Каласов, Е.А. Никонова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 3(53). – С. 146-148.

108. Кердяшов, Н.Н. Кормление животных с основами кормопроизводства: учебное пособие / Н.Н. Кердяшов. – Пенза: ПГАУ, 2020. – 303 с.

109. Кердяшов, Н.Н. Нетрадиционные кормовые добавки и их использование в животноводстве: монография / Н.Н. Кердяшов, А.И. Дарьин. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2021. – 278 с.

110. Кирилов, М.П. Методика расчёта обменной энергии в кормах на основе содержания сырых питательных веществ / М.П. Кирилов, Е.А. Махаев, Н.Г. Первов [и др.]. – Дубровицы, 2008. – 30 с.

111. Класнер, Г.Г. Высокобелковые корма с применением зернобобовых культур как путь решения проблемы производства кормов для КРС в Краснодарском крае / Г.Г. Класнер, В.С. Пашинский // Научный журнал КубГАУ. – 2022. – № 182(08).

112. Козин, А.Н. Сравнительная характеристика аминокислотного счёта белков мяса баранчиков при обогащении рационов эссенциальными микроэлементами / А.Н. Козин, И.А. Сазонова, С.О. Сазонова // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. – 2022. – № 1 (35). – С. 35-41.

113. Коловоротная, В.И. Применение белкового концентрата «Агро-Матик» в кормлении молодняка овец / В.И. Коловоротная, К.С. Арстанов, А.Э. Ставцев // Материалы XXV региональной конференции молодых исследователей Волгоградской области. Волгоград, 24-26 ноября 2020 года. – Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2021. – С. 109-111.

114. Коломейченко, В.В. Полевые и огородные культуры России. Зернобобовые и масличные: монография / Изд. 2-е, испр. Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 520 с.

115. Колосов, Ю.А. Влияние селекции на изменение мясной продуктивности меринских овец Ростовской области / Ю.А. Колосов // Современные научные исследования в АПК: актуальные вопросы, достижения и инновации: Материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции. в 3-х томах; пос. Персиановский, 22 декабря 2022 года. Том II. – п. Персиановский: ФГБОУ ВО ДонГАУ, 2022. – С. 192-197.

116. Колосов, Ю.А. Использование потенциала интенсивных пород овец для увеличения производства продукции овцеводства / Ю.А. Колосов, А.С. Дегтярь, В.В. Абонеев [и др.]; Под общей редакцией Ю.А. Колосова. – Персиановский: ФГБОУ ВО ДонГАУ, 2020. – 234 с.

117. Колосов, Ю.А. Мясное овцеводство как элемент стратегии отрасли / Ю.А. Колосов // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. – 2017. – № 6. – С. 47-51.

118. Колосов, Ю.А. Повышение сохранности и скорости роста молодняка мериносовых овец / Ю. А. Колосов, В. В. Абонеев // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. – 2023. – № 3(41). – С. 77-83.

119. Коник, Н.В. Гематологические показатели у баранчиков эдильбаевской породы при скармлировании пробиотика «Бацелл» / Н.В. Коник, О.А. Шутова // Аграрные конференции. – 2023. – № 39(3). – С. 1-8.

120. Короткий, В.П. Эффективность использования фитобиотической кормовой добавки в рационах мелкого рогатого скота / В.П. Короткий, Ю.Н. Прытков, А.А. Кистина [и др.] // Зоотехния. – 2024. – № 1. – С. 20-24.

121. Косилов, В.И. Влияние пробиотической кормовой добавки биогумитель 2г на рост и развитие бычков симментальской породы / В.И. Косилов Е.А. Никонова, Д.С. Вильвер, Н.М. Губайдуллин // АПК России. – 2017. – Т. 24. – № 1. – С. 197-205.

122. Косилов, В.И. Гематологические показатели баранчиков, валушков и ярочек по возрастным периодам / В.И. Косилов, Е.А. Никонова, М.Б. Каласов [и др.] // Животноводство и кормопроизводство. – 2024. – № 5(88). – С. 48-57.

123. Косилов, В.И. Мясная продуктивность молодняка овец цигайской породы / В.И. Косилов, Е. Никонова // Главный зоотехник. – 2011. – № 1. – С. 39-46.

124. Косилов, В.И. Рациональное использование генетического потенциала отечественных пород овец для увеличения производства

продукции овцеводства: монография / В.И. Косилов, П.Н. Шкилев, Е.А. Никонова // Оренбург: Газпромпечатъ, 2009. – 265 с.

125. Косолапов, В.М. Объёмистые корма из бобово-злаковых травосмесей в рационах кормления крупного рогатого скота / В.М. Косолапов Б.Г. Шарифьянов, Х.Г. Ишмуратов [и др.]. – Лобня: ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса», 2021. – Изд. 1. – 184 с.

126. Кочкаров, Р.Х. Оплата корма приростом живой массы ярками советской мясошерстной породы / Р.Х. Кочкаров // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2009. – № 3. – С. 66-67.

127. Кравченко, Н.И. Заниматься овцеводством выгодно. Основа рентабельности – многоплодие овцематок и интенсивное выращивание ягнят // Животноводство России. – 2014. – № 6. – С. 7-9.

128. Криштафович, В.И. Формирование и оценка потребительских характеристик и конкурентоспособности баранины и продуктов на ее основе / В.И. Криштафович В.И., Маракова А.В. – Ярославль-Москва, 2014. – С. 236.

129. Кубатбеков, Т.С. Качественные показатели мышечной ткани молодняка овец разного пола / Т.С. Кубатбеков, Ю.А. Юлдашбаев, В.И. Косилов [и др.] // Вестник Омского государственного университета. – 2021. – № 1-2. – С. 338-344.

130. Кубатбеков, Т.С. Факторы, обуславливающие рост и развитие животных / Т.С. Кубатбеков // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство. – 2006. – № 1. – С. 103-106.

131. Курилов, Н.В. Использование протеина кормов животными / Н.В. Курилов. – М.: Колос, 2017. – 345 с.

132. Куц, Г.А. Роль кормления в формировании мясной продуктивности овец / Г.А. Куц // Овцеводство. – 1981. – № 8. – С. 28-29.

133. Лазовский, А.А. Овцеводство и козоводство / А.А. Лазовский, И.С. Серяков, Н.Н. Лисицкая. – Санкт-Петербург, ИВЦ Минфина, 2003 г. – 312 с.

134. Лушников, В.П. К вопросу породного состава овцеводства в Саратовской области / В.П. Лушников, А.В. Молчанов // Овцы, козы,

шерстяное дело. – 2018. – № 3. – С. 3-5.

135. Магомадов, Т.А. Мясность овец эдильбаевской породы в зависимости от уровня кормления / Т.А. Магомадов, В.Г. Двалишвили, А.И. Ерохин, Ю.А. [и др.] // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2018. – № 2. – С. 25-29.

136. Малдыбеков, Д.С. Влияние разных уровней кормовой добавки "Ветбиовит" в рационах на обменные процессы в организме суягных овцематок каракульской породы Д.С. Малдыбеков, А.Н. Арилов // Сельскохозяйственный журнал. – 2018. – Т. 4. – № 11. – С. 56-64.

137. Манджиева, М.В. Эффективность использования кормовой добавки Ацид-НИИММП в рационах молодняка овец / М.В. Манджиева // Наука и молодежь: новые идеи и решения: материалы X международной научно-практической конференции молодых исследователей, Волгоград, 15-17 марта 2016 года. – Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2016. – С. 136-138.

138. Мартынов, С.П. Статистический и биометрико-генетический анализ в растениеводстве и селекции. Пакет программ "AGROS 2.09". – Тверь, 1999. – 90 с.

139. Мегедь, С.С. Комбикорма-концентраты, БВМД и премиксы для овец в Западной Сибири / С.С. Мегедь, С.В. Егоров// Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2009. – №4. – С. 62-64.

140. Мегедь, С.С. Научно обоснованная система полноценного кормления высокопродуктивных тонкорунных и полутонкорунных овец в Западной Сибири: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.02.02 / Мегедь Степан Степанович; Сибирский научно-исследовательский и проектно-технологический институт животноводства. – Новосибирск, 2003. – 35 с.

141. Миронова, И.В. Химический состав мяса баранчиков при использовании в рационе кормовых добавок / И.В. Миронова, З.А. Галиева, С.Р. Зиянгирова // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2018. – № 3(52). – С. 127-134.

142. Мишуоров, А.В. Влияние различных источников азота протеина в рационах овец на рубцовое пищеварение и переваримость питательных

веществ / А.В. Мишуров, Н.В. Боголюбова, В.Н. Романов // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2018. – № 4. – С. 40-42.

143. Мишуров, А.В. Особенности пищеварительных и обменных процессов у овец при использовании различных источников азота протеина / А.В. Мишуров, Н.В. Боголюбова, В.Н. Романов // Достижения науки и техники АПК. – 2018. – Т. 32. – № 8. – С. 66-69.

144. Мишуров, А.В. Улучшение процессов пищеварения и обмена веществ в организме жвачных животных путем замены части зерновых концентратов гранулами из козлятника восточного / А.В. Мишуров // Достижения науки и техники АПК. – 2020. – Т. 34. – № 9. – С. 73-76.

145. Молчанов, А.В. Влияние высокобелковой кормовой добавки на гематологические показатели эдильбаевских баранчиков / А.В. Молчанов [и др.] // Молодые учёные: преемственность наследия, взгляд в будущее: материалы I Всероссийской научно-практической конференции, посвященной Дню российской науки. – Саратов, 2025. – С. 128-133.

146. Молчанов, А.В. Мясность молодняка овец эдильбаевской породы при введении в рацион фитогенной кормовой добавки / А.В. Молчанов, А.Н. Козин, В.А. Першутин, В.А. Молчанов // Сельскохозяйственный журнал. – 2024. – № 4(17). – С. 119-126.

147. Молчанов, А.В. Оценка показателей убоя и химического состава мяса молодняка овец разного направления продуктивности в условиях Саратовского Заволжья / А.В. Молчанов // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2016. – № 4. – С. 17-18.

148. Мороз, М.Т. Адаптация потребностей молодняка к реальным условиям кормления / М.Т. Мороз, И.А. Марк, В.И. Саморуков // Известия Санкт-Петербургского ГАУ. – 2019. – № 56. – С. 93-99.

149. Мурзина, Т.В. Использование мясных мериносов на овцематках забайкальской тонкорунной породы / Т.В. Мурзина, С.Г. Трухина, В.А. Вершинина // Вестник Иркутского ГАУ. – 2019. – № 95. – С. 129-138.

150. Мясное овцеводство в России обладает большим потенциалом для

развития и модернизации // Портал промышленного скотоводства [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://www.korovainfo.ru/news/myasnoe-ovtsevodstvo-v-rossii-obladaet-bolshim-potentsialom-dlya-razvitiya-i-modernizatsii/> (Дата посещения 29.12.2025).

151. Национальная Фармакопея Монголии. Первое издание. – Улан-Батор: Соембо принтинг, 2011. – С. 795.

152. Нечаев, А.П. Пищевая химия / А.П. Нечаев, С.Е. Траубенберг, А.А. Кочеткова. – 2-е издание, пер. и исправ. – СПб.: ГИОРД, 2003. – 640 с.

153. Николаев, С.И. Применение в кормлении цыплят-бройлеров БВМК / С.И. Николаев, Е.А. Липова, М.А. Шерстюгина [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 4(32). – С. 120-125.

154. Новгородова, И.П., Сравнительная характеристика биохимических показателей крови молодняка овец в зависимости от породы и возраста / И.П. Новгородова, Б.С. Иолчиев, Ю.А. Прытков // Достижения науки и техники АПК. – 2020. – Т. 34. – № 5. – С. 69-72.

155. Нурымхан, Г.Н. Использование баранины для производства деликатесного продукта / Г.Н. Нурымхан, А.Н. Нургазезова, Ф.Х. Смольникова [и др.] // Пища. Экология. Качество: Труды XIII международной научно-практической конференции. – Красноярск, 2016. – Том II. – С. 406-411.

156. Омаров, А.А. Мясная продуктивность молодняка овец при разном уровне кормления / А.А. Омаров // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2016. – № 2. – С. 39-40.

157. Омаров, А.А. Продуктивность тонкорунных и помесных овец с различной тониной шерсти / А.А. Омаров, Л.Н. Скорых // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2012. – № 1. – С. 21-23.

158. Орлова, О.Н. Современное состояние овцеводства и способы повышения мясной продуктивности овец на примере Южного федерального округа / О.Н. Орлова, Л.С. Дмитриева, В.И. Ерошенко // Все о мясе. – 2021. – № 4. – С. 66-68.

159. Оспанов, С.Р. Получение, сохранение ягнят: результаты, перспективы / С.Р. Оспанов, А.А. Дюсембаев, К.П. Хамзин. – Алматы: ТОО Издательство «Бастау», 2012 г. – 232 с.

160. Оспанов, С.Р. Современное состояние и перспективы развития овцеводства и козоводства Казахстана / С.Р. Оспанов // Сб. науч. трудов ставропольского НИИ животноводства и кормопроизводства. – 2012. – № 1. – (Т.2). – С. 84-88.

161. Отгонбаяр, Ч. Исследование курдючного жира с использованием капиллярно-газовой хроматографии и спектрофотометрии / Ч. Отгонбаяр, П. Одонмажиг, Д. Рэгдэл // Фармакология-2009. – Улан-батор, 2009. – С. 22-28.

162. Отгонтоого, О. Исследование курдючного жира монгольского барана / О. Отгонтоого, Д. Энхжаргал, Ч. Отгонбаяр, Ц. Даваасурэн // Сибирский медицинский журнал. – 2014. – № 3. – С. 28-30.

163. Пашкова, Л.А. Протеиновая потребность баранов-производителей / Л.А. Пашкова // Сельскохозяйственный журнал. – 2019. – № 4(12). – С. 39-46.

164. Паштецкая, А.В. Продуктивность молодняка овец цигайской породы при использовании в рационах антиоксидантов, обогащенных органическим йодом: дис. ... канд. с.х. наук: 06.02.10 / Паштецкая Александра Владимировна; Ставропольский государственный аграрный университет, Симферополь, 2021. – 144 с.

165. Пимонов, К.И. Возделывание и использование нетрадиционных полевых культур на Дону: Учеб. пособие / К.И. Пимонов, Г.И. Косе, А.М. Струк. – п. Персиановский: Изд-во ДонГАУ, 2012. – С.76-86.

166. Плешков, В.А. Пробиотик муцинол экстра в рационах молодняка овец / В.А. Плешков, С.Н. Белова // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. – 2022. – № 29(192). – С. 232-242.

167. Погодаев, В.А. Влияние пробиотиков на морфологические и биохимические показатели крови молодняка овец / В.А. Погодаев, И.Г. Рачков, Е.А. Киц // Сельскохозяйственный журнал. – 2024. – № 3(17). – С. 128-137.

168. Погосян, Д.Г. К вопросу оценки качества протеина в рационе овец / Д.Г. Погосян // Состояние и тенденции развития овцеводства и козоводства: Сб. статей науч.-произ. конф., посв. памяти проф. Г.Г. Зеленского. – Пенза: РИО ПГМХА, 2010. – С. 104-108.

169. Помпаев П.М. Влияние стимуляторов роста на мясную продуктивность молодняка овец грозненско-эдильбаевских помесей / П.М. Помпаев, К.Э. Халгаева, Н.Н. Сейнабдилова, У.Ч. Шамбетова, Х. Ганзориг // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2022. – № 1(68). – С. 162-166.

170. 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.

171. Попова, Г.М. О возможностях использования фитобиотических добавок в рационах сельскохозяйственных животных / Г.М. Попова, Б.С. Нуржанов, Г.К. Дускаев // Животноводство и кормопроизводство. – 2023. – Т. 106, № 2. – С. 152-175.

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

173. Прытков, Ю.Н. Применение фитобиотической кормовой добавки в кормлении овцематок / Ю.Н. Прытков, А.А. Кистина // Педагогика, наука и технологии как составные части эффективной экономики АПК: Сборник научно-практических материалов Международной научно-практической конференции. – Казань: Татарский институт переподготовки кадров агробизнеса, 2023. – С. 546-551.

174. Пулатов, А.С. Некоторые константы и содержание жирных кислот в бараньем курдючном жире / А.С. Пулатов, Д.А. Сарibaева, Ё.Г. Ёкубжанова // Молодой ученый. – 2014. – № 20. – С. 211-214.

175. Раджабов, Ф.М. Влияние уровня энергетического и протеинового питания на шерстную продуктивность и качество шерсти дарвазских тонкорунных овцематок / Ф.М. Раджабов, С.К. Наботов, Х.К. Давлатов [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2020. – № 2(82). – С. 271-274.

176. Раджабов, Ф.М. Рост и развитие дарвазских тонкорунных овцематок на сезонных пастбищах при разном уровне энергетического и протеинового питания / Ф.М. Раджабов, С.К. Наботов, Ф.С. Амиршоев, В.И. Косилов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2020. – № 1(81). – С. 205-210.

177. Рябиков, А.Я. Физиология и биохимия пищеварения в многокамерном желудке овец и крупного рогатого скота: Монография / А.Я. Рябиков, А.М. Белобороденко, А.Д. Ромащенко. – Тюмень-Омск: ФГБОУ «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», 2013. – 237 с.

178. Рядчиков, В.Г. Основы питания и кормления сельскохозяйственных животных: учебник / В.Г. Рядчиков. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 640 с.

179. Саврасов, Д.А. Рубцовое пищеварение у овец при скармливании кормовой добавки «хромакс» / Д.А. Саврасов, В.Т. Лопатин, А.А. Михайлов [и др.] // Теория и практика инновационных технологий в АПК: материалы национальной научно-практической конференции. Том Часть VIII. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2022. – С. 280-282.

180. Сазонова, И.А. Влияние кормового рациона естественных пастбищ Поволжья на химический состав мяса молодняка овец / И.А. Сазонова // Эффективное животноводство. – 2018. – № 4. – С. 78-79.

181. Сапарова, Е. Использование кормовой соли с фитобиотической добавкой в кормлении овец / Е. Сапарова, Т. Зубова // Актуальные научно-технические средства и сельскохозяйственные проблемы: Материалы V Национальной научно-практической конференции. – Кемерово: Кузбасская

государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – С. 149-157.

182. Светлов, В.В. Влияние кормовых добавок на химические и физикохимические показатели жировой ткани баранчиков эдильбаевской породы / В.В. Светлов, А.В. Молчанов, А.Н. Козин [и др.] // Продовольственная безопасность: научное, кадровое и информационное обеспечение: Сборник научных статей и докладов VIII Международной научно-практической конференции. – Воронеж, 2022. – С. 366-370.

183. Свечин, К.Б. Некоторые закономерности формирования мясных качеств в онтогенезе крупнорогатого скота и их использование в скотоводстве / К.Б. Свечин. – Труды опытной станции мясного скотоводства: УСХА, 1968. – С. 43-56.

184. Свинцов, Д.Н. Влияние уровня протеина и качества воды на продуктивность и формирование гистоструктуры кожи у молодняка овец породы ромни-марш: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.02 / Свинцов Дмитрий Николаевич; Всероссийский государственный научно-исследовательский институт животноводства. – п. Дубровицы, 2005. – 113 с.

185. Селезнев, И.П. Влияние сбалансированного кормления на мясные качества молодняка овец / И.П. Селезнев // Синергия Наук. – 2018. – № 29. – С. 1619-1625.

186. Селионова, М.И. Приоритеты развития и научного обеспечения овцеводства и козоводства в России / М.И. Селионова, Г.Т. Бобрышова // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. – 2017. – № 6. – С. 166–171.

187. Скорых, Л.Н. Продуктивные качества овец кавказской породы и её помесей / Л.Н. Скорых, С.С. Бобрышов // Зоотехния. – 2009. – № 4. – С. 26-28.

188. Современные технологии содержания овец и коз: учебник для вузов / Ю.А. Юлдашбаев, Ю.А. Колосов, Б.К. Салаев [и др.]. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 112 с.

189. Соловьева, А.Е. Каталог мировой коллекции ВИР. Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов

растений им. Н.И. Вавилова. Выпуск 885 / А.Е. Соловьева, Т.В. Шеленга, М.О. Бурляева. – Санкт-Петербург: ФГБНУ ФИЦ Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова, 2019. – 42 с.

190. Соловьева, В.Н. Чина на корм в условиях Оренбургского Предуралья / В.Н. Соловьева, А.П. Будилов, Н.И. Воскобулова // Животноводство и кормопроизводство. – 2015. – № 1(89). – С. 101-104.

191. 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.

192. Сошкин, Ю.В. Использование белкового концентрата «Агро-матик» в кормлении овец: дис. ... канд. с/х наук: 4.2.4 / Сошкин Юрий Владимирович; ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет». – Волгоград, 2023. – 122 с.

193. Сошкин, Ю.П. Влияние белкового концентрата «Агро-Матик» на переваримость и использование питательных веществ молодняком овец / Ю.П. Сошкин, А.К. Карапетян, С.В. Чехранова [и др.] // Известия НВ АУК. – 2021. – № 4(64). – С. 266-275.

194. Татулов, Ю.В. Современные требования к оценке качества и разделке туш убойных животных / Ю.В. Татулов, И.В. Сусь, Т.М. Миттелштейн [и др.] // Все о мясе. – 2005. – № 4. – С.41-43.

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

196. Топорова, Л.В. Практикум по кормлению животных / Л.В. Торопова, А.В. Архипов, Н.Г. Макарец [и др.]. – М.: Колос С, 2005. – 358 с.

197. Торжков, Н.И. Кормление животных и технология кормов: учебное пособие / Н.И. Торжков, И.Ю. Быстрова, А.А. Коровушкин [и др.]. – Рязань: РГАТУ, 2019. – 163 с.

198. Тощев, В.К. Микрофлора рубца овец при различных рационах / В.К. Тощев // Зоотехния. – 2006. – № 2. – С. 18-20.

199. Траисов, Б.Б. Акжайкская мясо-шерстная порода: монография / Б.Б. Траисов, К.Г. Есенгалиев. – Алматы, Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2024. – 353 с.

200. Траисов, Б.Б. Мясная продуктивность баранчиков эдильбаевской породы / Б.Б. Траисов, Д.Б. Смагулов, А.М. Давлетова [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2019. – № 5(79). – С. 249-252.

201. Убушаев, Б.С. Использование азота жвачными животными при различных типах кормления / Б.С. Убушаев, Н.Н. Мороз, Ю.Н. Арылов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2016. – № 12 (146). – С. 87-90.

202. Убушаев, Б.С. Эффективность использования природной минеральной кормовой добавки при выращивании молодняка овец / Б.С. Убушаев, А.К. Натыров, Б.К. Салаев [и др.] // Аграрно-пищевые инновации. – 2021. – № 2(14). – С. 59-67.

203. Ульянов, А.Н. Влияние уровня кормления на потенциал мясной продуктивности полутонкорунных ягнят / А.Н. Ульянов, А.Я. Куликова // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. – 2014. – Т. 3. – С. 40-45.

204. Федеральная служба государственной статистики России. [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://www.gks.ru/> (Дата посещения 20.03.2024).

205. Филатов, А.С. Взаимосвязь гематологических показателей и динамики живой массы баранчиков разных генотипов / А.С. Филатов, М.В. Забелина, Н.Г. Чамурлиев [и др.] // Аграрный научный журнал. – 2020. – № 4. – С. 64-67.

206. Филатов, А.С. Мясная продуктивность и качество баранины при скармливании баранчикам селеносодержащего препарата «селенопиран» и

БАД «Александрина» / А.С. Филатов, В.Н. Струк // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2005. – №4. – С. 38-41.

207. Филатов, А.С. Повышение продуктивных качеств баранчиков волгоградской породы: монография / А.С. Филатов, Р.Ф. Саитов, В.Н. Струк [и др.]. – Под редакцией И.Ф. Горлова. – Москва: Редакция журнала "Вестник РАСХН", 2005. – 93 с.

208. Филатов, А.С. Состояние и перспективны овцеводства в Волгоградской области / А.С. Филатов, А.И. Сивков, Н.Г. Чамурлиев, С.В. Аноприенко // Овцы, козы, шерстяное дело. – № 4. – 2017. – С. 10-12.

209. Фомичев, Ю.П. К вопросу управления физиологическими процессами формированием сбалансированного микробиома в рубце коров и овец путем введения в рацион кормовых факторов с определенными биологическими и функциональными свойствами / Ю.П. Фомичев, Н.В. Боголюбова, И.Ю. Ермаков // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2023. – № 4. – С. 88-106.

210. Фомичев, Ю.П. Сравнительная оценка природных кормовых добавок по функциональному действию на процессы пищеварения и микробиоту рубца у овец (*Ovis aries*) / Ю.П. Фомичев, Н.В. Боголюбова, В.Н. Романов, Е.Н. Колодина // Сельскохозяйственная биология. – 2020. – Т. 55. – № 4. – С. 770-783.

211. Фролов, В.Ю. Анализ способов обработки зернобобовых культур с последующим получением кормов на их основе / В.Ю. Фролов, Г.Г. Класнер, В.С. Тарасов, В.П. Баранов // Научный журнал КубГАУ. – 2020. № 157(03).

212. Хайитов, А.Х. Энергетический обмен и рубцовое пищеварение у овец в зависимости от условий содержания / А.Х. Хайитов, У.Ш. Джураева // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2017. – № 49. – С. 119-126.

213. 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.

214. Хожоков, А.А. Мясная продуктивность баранчиков различных генотипов / А.А. Хожоков, А.М. Абдулмуслимов, А.А. Абакаров [и др.] // Известия Дагестанского ГАУ. – 2022. – № 4(16). – С. 216-219.

215. Хохлов, В.В. Влияние глицерина в составе рациона на живую массу суягных овцематок / В.В. Хохлов // Аграрный вестник Урала. – 2014. – № 3(121). – С. 42-44.

216. Хэммонд, Дж. Рост и мясная продуктивность овец / Дж. Хэммонд. – М.: Сельхозгиз, 1963. – С. 199-202.

217. Церенов, И.В. Эффективность лактулозосодержащей добавки при выращивании баранчиков / И.В. Церенов, Д.В. Николаев, В.В. Пономарев [и др.] // Аграрно-пищевые инновации. – 2024. – Т. 26. – № 2. – С. 27-36.

218. Чамурлиев, Н.Г. Биологическая ценность и органолептические показатели мяса баранчиков волгоградской породы при использовании биологически активных добавок / Н.Г. Чамурлиев, О.В. Чапуркина // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2015. – № 4(40). – С. 111-116.

219. Чамурлиев, Н.Г. Использование экструдированных комбикормов при нагуле молодняка овец / Н.Г. Чамурлиев, Р.Н. Муртазаева, А.С. Шперов, М.В. Забелина // Научное обоснование стратегии развития АПК и сельских территорий в XXI веке: материалы Национальной научно-практической конференции. – Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет, 2021. – С. 215-219.

220. Чамурлиев, Н.Г. Морфобиологические особенности баранчиков при использовании в рационах высоко протеиновых экструдированных кормов / Н.Г. Чамурлиев, М.В. Манджиева // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство. – 2018. – Т. 13. – № 2. – С. 131-137.

221. Чамурлиев, Н.Г. Некоторые биологические характеристики овец различного происхождения / Н.Г. Чамурлиев, Ю.А. Колосов, А.С. Дегтярь, Т.С. Романец // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса:

Наука и высшее профессиональное образование. – 2022. – № 2(66). – С. 247-253.

222. Чамурлиев, Н.Г. Физиологические показатели и резистентность организма баранчиков при скармливании гранулированных экструдированных комбикормов-концентратов / Н.Г. Чамурлиев, А.С. Филатов, А.С. Шперов [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2018. – № 3 (51). – С. 247-251.

223. Чернышев, Н.И. Кормовые факторы и обмен веществ / Н.И. Чернышев, И.Г. Панин, Н.И. Шумский. – Воронеж, 2007. – 187 с.

224. Чуба, А.Ю. Современные тенденции рынка фермерской продукции овцеводства [Электронный ресурс] / А.Ю. Чуба, О.В. Кирилова // Вестник евразийской науки. – 2003. – Т.15. – №4. URL: <https://esj.today/PDF/53ECVN423.pdf>

225. Шайдуллин, С.Ф. Влияние ферментных препаратов на аминокислотный состав мяса и шерсти у молодняка овец / С.Ф. Шайдуллин, Н.Н. Мухаметгалиев, И.Ф. Кабиров // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. –2012. – Т. 210. – С. 287-290.

226. 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: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 723-726.

227. Шарифьянов, Б.Г. Эффективность использования в кормлении первотелок сена и сенажа из бобово-злаковых травосмесей / Б.Г. Шарифьянов, Ф.М. Шагалиев, Г.Х. Идиятуллин [и др.] // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2020. – № 12. [Электронный ресурс]

<https://panor.ru/articles/effektivnost-ispolzovaniya-v-kormlenii-pervotelok-sena-i-senazha-iz-bobovo-zlakovykh-travosmesey/53113.html#>

228. Шацкий, А.Д. Овцеводство: учебное пособие для студентов высших учебных заведений по специальности «Зоотехния» / А.Д. Шацкий, В.П. Кравцевич; под редакцией доктора сельскохозяйственных наук А.Д. Шацкого. – Мн. 2016. – 139 с.

229. Широкова, Н.В. Некоторые продуктивные качества овец сальской породы и рациональная переработка баранины / Н.В. Широкова, Е.В. Левковская, Т.А. Зубкова, И.Г. Казарова // Научная жизнь. – 2021. – Т. 16. – № 7(119). – С. 876-884.

230. Широкова, Н.В. Хозяйственно-биологические особенности и рациональное использование овец разного генетического потенциала при производстве и переработке баранины в условиях Юга России: дисс. ... д-ра биол. наук: 06.02.10 / Широкова Надежда Васильевна; Поволжский НИИ ПМПП. – Волгоград, 2021. – 294 с.

231. Шор, В.Ч. Зернобобовые культуры – источник белка в кормлении сельскохозяйственных животных / В.Ч. Шор, М.В. Евсеенко, Ю.И. Пешко // Земледелие и растениеводство. – 2017. – №1. – С. 50-53.

232. Щугорева, М.С. Хозяйственно-биологические особенности молодняка овец при использовании в рационе БВМК на основе местного растительного сырья: дис. ... канд. с.-х. наук. – Мичуринск, 2024. – 161 с.

233. Эрнст, Л.К. Как решить проблему кормового белка / Л.К. Эрнст // Зоотехния. – 1991. – № 8. – С. 22-25.

234. Юлдашбаев, Ю.А. Курдючное овцеводство – фактор увеличения мясных ресурсов Калмыкии / Ю.А. Юлдашбаев, А.Н. Арилов [и др.] // «Зоотехния». – 2010. – № 5. – С. 12-13.

235. Юлдашбаев, Ю.А. Перспективы изучения полиморфизма генов хозяйственно полезных признаков у овец тувинской коротко-жирнохвостой породы / Ю.А. Юлдашбаев, М.И. Донгак, К.А. Куликова // Ресурсосберегающие экологически безопасные технологии производства и

переработки сельскохозяйственной продукции: материалы XII Международной научно-практической конференции, посвященной памяти профессора С.А. Лапшина. – Саранск: Изд-во Мордовского университета, 2016. – С. 118-121.

236. Юлдашбаев, Ю.А. Хозяйственно-биологические особенности овец эдильбаевской породы / Ю.А. Юлдашбаев, В.И. Косилов, Б.Б. Траисов, А.М. Давлетова, Т.С. Кубатбеков // Вестник мясного скотоводства. – 2015. – № 4 (92). – С. 50-57.

237. Юлдашбаева, А.Ю. Живая масса и морфологические показатели мяса баранчиков Эдильбаевской породы и их помесей с породой Дорпер / А.Ю. Юлдашбаева // Современные тенденции технологического развития АПК: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной Десятилетию науки и технологий и 300-летию Российской академии наук. – Ижевск: Удмуртский государственный аграрный университет, 2025. – С. 196-200.

238. Яхяев, Б.С. Комплексное использование кормовых добавок в кормлении овец / Б.С. Яхяев // Охрана окружающей среды – основа безопасности страны: Сборник статей по материалам Международной научной экологической конференции, посвященной 100-летию КубГАУ / отв. за вып. А.Г. Кощаев; ФГБОУ ВО «Кубанский ГАУ имени И.Т. Трубилина». – Краснодар: Кубанский ГАУ имени И.Т. Трубилина, 2022. – С. 216-217.

239. Allison, G. Normal ranges and temporal variation in plasma concentration so fL-lactate and free amino acids in adult sheep / G. Allison, R.S. Pauline, R. Jackman [at al.] // Research in Veterinary Science. – 2008. – N 85. – P. 22-25.

240. Arieli, A. Whole cottonseed in dairy cattle feeding: a review //Animal Feed Science and Technology / A. Arieli. – 1998. – Vol. 72. – №. 1-2. – P. 97-110.

241. Barpete, S. Neurotoxin (N-Oxalyl-L- $\alpha,\beta$ -Diamino Propionic Acid) Content in different plant parts of grass pea (Lathyrus sativus L.) Spanning seedling to maturity stage: does it increase over time? / S. Barpete, P. Gupta, D.S. Gupta [et

al.] // *Molecules*. – 2022. – Vol. 27(12). – P. 3683.

242. Beigh, Y.A. Prospects of complete feed system in ruminant feeding: A review / Y.A. Beigh, A.M. Ganai, H.A. Ahmad // *Veterinary world*. – 2017. – Vol. 10. – N 4. – P. 424.

243. Blaxter, K.L. Net utilization of food by sheep and cattle / K.L. Blaxter // *J. Agric.* – 1991. – Vol. 57. – N 3. – P. 419-425.

244. Brown D.J. Monitoring liveweight in sheep is a valuable management strategy: a review of available technologies / D.J. Brown [et al.] // *Animal Production Science*. – 2014. – Vol. 55. – N 4. – P. 427-436.

245. Comparison of three feeding regimens on blood fatty acids metabolites of wujumqin sheep in inner Mongolia / Y. Jin [et al.] // *Animals*. – 2021. – V. 11. – № 4. – P. 1080.

246. De Oliveira, T.S. Factors affecting feed efficiency in dairy goats / T.S. De Oliveira, L.F. De Paula, C.J. Da Silva [at al.] // *R. Bras. Zootec.* – 2014. – N. 43(10). – P. 524-529.

247. Durak, M.H. Effect of energy deficiency during late pregnancy in chios ewes on free fatty acids,  $\beta$ -hydroxybutyrate and urea metabolites / M.H. Durak, A. Altinek // *Turkish. J. Vet. Anim. Sci.* – 2006. – Vol. 30. – P. 497-502.

248. Ellis, J.L. Quantifying the effect of monensin dose on the rumen volatile fatty acid profile in high-grain-fed beef cattle / J.L. Ellis, J. Dijkstra, A. Bannink [at al.] // *Journal of Animal Science*. – 2012. – V. 90(8). – P. 2717-2726.

249. *European Pharmacopoeia*. – 5<sup>th</sup> ed. – Vol. I. – Paris: Aubin, 2005. – P. 127.

250. Fonnesbeck, P.V. Feed grade biuret as a protein replacement for ruminants. A review / P.V. Fonnesbeck, L.C. Kearl, L.E. Harris // *Journal of Animal Science*. – 1975. – Vol. 40. – N 6. – P. 1150-1184.

251. Forbes, J.M. Consequences of feeding for future feeding / J.M. Forbes // *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology*. – 2001. – Vol. 128. – N 3. – P. 461-468.

252. Granati, E. Grain quality in accession of *Lathyrus* ssp. / E. Granati, V.

Bisignano, D. Chiaretti [et al.] // Lathyrus Lathyrism Newsletter. – 2001. – V. 2. – P. 69-71.

253. Hall, J.A. Effects of feeding selenium-enriched alfalfa hay on immunity and health of weaned beef calves / J.A. Hall, G. Bobe, W.R. Vorachek [et al.] // Biological Trace Element Research. – 2013. – Vol. 156(1-3). – pp. 96-110.

254. Harvey, J.W. Clinical biochemistry of pregnant and nursing mares / Harvey, J.W. [et al.] // Vet. Clin. Pathol. – 2005. – Vol. 34. – P. 248-254.

255. Heinrichs, J. Rumen development in the dairy calf / J. Heinrichs // Adv Dairy Nechnol. – 2005. – N 17. – P. 179-187.

256. Hussein, H.S. Fish meal as a protein supplement in ruminant diets: A review / H.S. Hussein, R.M. Jordan // Journal of Animal Science. – 1991. – Vol. 69. – №. 5. – P. 2147-2156.

257. Jiang, J.L. Correlation of drought resistance in grass pea (*Lathyrus sativus*) with reactive oxygen species scavenging and osmotic adjustment / J.L. Jiang, M. Su, Y.R. Chen [et al.] // Biologia. – 2013. – Vol. 68. – P. 231-240.

258. Jiao, C.J. Factors affecting  $\beta$ -ODAP content in *Lathyrus sativus* and their possible physiological mechanisms / C.J. Jiao, J.L. Jiang, L.M. Ke [et al.] // Food Chem. Toxicol. – 2011. – Vol. 49. – P. 543-549.

259. Jiao, C.J.  $\beta$ -ODAP accumulation could be related to low levels of superoxide anion and hydrogen peroxide in *Lathyrus sativus* L. / C.J. Jiao, J.L. Jiang, C. Li [et al.] // Food Chem. Toxicol. – 2011. – Vol. 49. – P. 556-562.

260. Karasov, W.H. Comparative digestive physiology / W.H. Karasov, A.E. Dougla // Compr. Physiol. – 2013. – N 3. – P. 741-783.

261. Khaskheli, A.A. Significance of feeding practices for small ruminants: A reveiw / A.A. Khaskheli [et al.] // Agricultural Reviews. – 2020. – Vol. 41. – N 3. – P. 285-290.

262. Kumar, S. Genetic improvement of grasspea for low neurotoxin ( $\beta$ -ODAP) content / S. Kumar, G. Bejiga, S. Ahmed [et al.] // Food Chem. Toxicol. – 2011. – Vol. 49. – P. 589-600.

263. Kusama-Eguchi, K. Sulfur amino acids deficiency caused by grass pea

diet plays an important role in the toxicity of L- $\beta$ -ODAP by increasing the oxidative stress: studies on a motor neuron cell line / K. Kusama-Eguchi, N. Yoshino, A. Minoura [et al.] // Food Chem Toxicol. – 2011. – Vol. 49. – P. 636-643.

264. Lambein, F. From soil to brain: Zinc deficiency increases the neurotoxicity of *Lathyrus sativus* and may affect the susceptibility for the motorneurone disease neurolathyrism / F. Lambein, R. Haque, J.K. Khan [et al.] // Toxicon. – 1994. – Vol. 32. – P. 461-466.

265. McDermott, J.J. Sustaining intensification of smallholder livestock systems in the tropics / J.J. McDermott, S.J. Staal, A.H. Freeman [et al.] // Livestock Sci. – 2010. – № 130. – P. 95-109.

266. Mitchell, H.H. Some relationships between the amino acid contents of proteins and their nutritive values for the rat / H.H. Mitchell, R.J. Block // Journal of Biological Chemistry. – 1946. – Vol. 163. – P. 599-606.

267. Never, A. Effect of genetic and non-genetic factors on growth traits in goats and sheep production / A. Never // Scientific Journal of Zoology. Zimbabwe Open University. – January 2020. – N 9(1). – P. 106-122.

268. Niwinska, B. Digestion in ruminants. In: Carbohydrates – comprehensive studies on glycobiology and glycotechnology. – Text: electronic / B. Niwinska // Chuan-Fa Chang (ed.). In Techd.o.o., 2016. URL: [https://www.academia.edu/27426296/Digestion\\_in\\_Ruminants](https://www.academia.edu/27426296/Digestion_in_Ruminants)

269. Notter, D.R. Effects of ewe breed and management system on efficiency of lamb production. P. II: Lamb growth, survival and carcass characteristics / D.R. Notter, R.F. Kelly, F.S. McClaugherty // J. Anim. Sci. – 1991. – N 69. – P. 22-23.

270. Poppi, D.P. Protein and energy utilization by ruminants at pasture / D.P. Poppi, S.R. McLennan // Journal of animal science. – 1995. – Vol. 73. – N 1. – P. 278-290.

271. Przybylska, J. Diversity of seed globulins in *Lathyrus sativus* L. and some related species / J. Przybylska, Z. Zimmiak-Przybylska, P. Krajewski // Genetic Resources and Crop Evolution. – 2003. – V. 47. – P. 239-246.

272. Reinhardt, C.D. Relationships between feedlot health, average daily

gain, and carcass traits of Angus steers / C.D. Reinhardt, M.L. Hands, T.T. Marston [et al.] // Professional Animal Scientist. – 2012. – Vol. 28. – N 1. – pp. 11-19.

273. Salem, H.B. Feed blocks as alternative supplements for sheep and goats / H.B. Salem, A. Nefzaoui // Small Ruminant Research. – 2003. – Vol. 49. – N. 3. – P. 275-288.

274. Sales, J. Quantifying differences in total tract nutrient digestibilities between goats and sheep / J. Sales, F. Jancik, P. Homolk // J. Anim. Physiol. Anim. Nutr. – 2007. – N 96(4). – P. 660-670.

275. Sevi, A. Impact of heat stress on milk production, immunity and udder health in sheep: A critical review / A. Sevi, M. Caroprese // Small Ruminant Research. – 2012. – Vol. 107. – №. 1. – P. 1-7.

276. Simko, M. The influence of mechanical processing of white lupine seeds on nutrients digestibility in sheep / M. Simko [et al.] // Acta fytotechnica et zootechnica. – 2012. – Vol. 15. – N 3. – P. 69-72.

277. Smykal, P. Legume crops phylogeny and genetic diversity for science and breeding / P. Smykal, C.J. Coyne, M.J. Ambrose [et al.] // Critical reviews in plant sciences. – 2015. – Vol. 34. – N. 1-3. – P. 43-104.

278. Stewart, W.C. Invited Review: Mineral nutrition considerations for extensive sheep production systems / W.C. Stewart [et al.] // Applied Animal Science. – 2021. – Vol. 37. – №. 3. – P. 256-272.

279. Van Vuuren, A.M. Effect of maize starch concentration in the diet on starch and cell wall digestion in the dairy cow / A.M. Van Vuuren, V.A. Hindle, A. Klop [et al.] // J. Anim. Physiol. Anim. Nutr. – 2010. – N 94. – P. 319-329.

280. Wu, G. Amino acids: metabolism, functions, and nutrition / G. Wu. – Text: electronic // Amino Acids. – 2009. – Vol. 37. – N 1. – P. 1-17. – URL: <https://pdfslide.net/documents/amino-acids-metabolism-functions-and-nutrition-guoyao-wu-2009.html>

281. Xiong, J. Genotypic variation in the concentration of  $\beta$ -N-Oxalyl-L- $\alpha$ , $\beta$ -diaminopropionic acid ( $\beta$ -ODAP) in grass pea (*Lathyrus sativus* L.) seeds is associated with an accumulation of leaf and pod  $\beta$ -ODAP during vegetative and

reproductive stages at three levels of water stress / J. Xiong, Y. Xiong, X. Bai [et al.] // J. Agric. Food Chem. – 2015. – Vol. 63. – P. 6133-6141.

282. Zabelina, M.V. Age peculiarities of the morphological and biochemical blood composition, natural resistance of sheep due to the organism intoxication by xenobiotics / M.V. Zabelina, T.N. Rodionova, G.V. Levchenko [et al.] // Annals of Agri Bio Research. – 2019. – Vol. 24(2). – P. 327-331.

283. Zhang, J.  $\beta$ -N-oxalyl-L- $\alpha,\beta$ -diaminopropionic acid protects the activity of glycolate oxidase in *Lathyrus sativus* seedlings under high light / J. Zhang, G.M. Xing, Z.Y. Yan [et al.] // Russ. J. Plant Physiol. – 2003. – Vol. 50. – P. 618-622.

284. Zhou, G.K. Hydroxyl radical scavenging activity of  $\beta$ -N-oxalyl-L- $\alpha,\beta$ -diaminopropionic acid / G.K. Zhou, Y.Z. Kong, K.R. Cui [et al.] // Phytochemistry. – 2001. – Vol. 58. – P. 759-762.

## **ПРИЛОЖЕНИЯ**

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ФГБНУ РосНИИСК  
«Россорго»

К.С. Кондаков

«27» ноября 2025 г.

### АКТ внедрения результатов исследований

В период 2024-2026 гг. были проведены научно-исследовательские работы по теме «Эффективность использования в рационе баранчиков кормовой добавки на основе чины посевной» при личном участии аспиранта ФГБНУ РосНИИСК «Россорго» Мыльникова Дмитрия Дмитриевича.

Внедрение результатов проведено в КФХ «Беккиев М.А.» Лысогорского района Саратовской области на молодняке овец эдильбаевской породы.

В процессе внедрения были проведены следующие работы: разработана оптимальная рецептура кормовой добавки на основе зернобобовой культуры чины посевной; подобраны нормы введения кормовой добавки в хозяйственный рацион молодняка овец; определено влияние экспериментальной кормовой добавки на рост, развитие и мясную продуктивность животных. В результате определена положительная тенденция замены 30 % кормового концентрата в рационе баранчиков на экспериментальную кормовую добавку. Применение данной кормовой добавки позволяет улучшить качественные показатели мяса и обеспечить более высокую биологическую ценность продукции.

Получен следующий экономический эффект: прибыль, полученная при выращивании молодняка овец опытных групп, была больше, чем в контроле: на 55,4 % (I опыт) и на 58,3 % (II опыт). Максимальный уровень рентабельности производства баранины был зафиксирован во II опытной группе и составил 26,48 %, что в 2,4 раза больше, чем в контроле и на 1,5 абс. % выше, чем в I опытной группе.

Предложение по дальнейшему внедрению результатов работы: с целью повышения рентабельности овцеводческих хозяйств, увеличения уровня мясной продуктивности и качества баранины рекомендуется в товарных хозяйствах использовать кормовую добавку на основе чины посевной в концентрации 60 г из расчета на одну голову в сутки.

Данный акт составлен в двух экземплярах.



Представитель  
КФХ «Беккиев М.А.»,  
Глава КФХ

М.А. Беккиев

Представитель  
ФГБНУ РосНИИСК «Россорго»,  
главный научный сотрудник

И.А. Сазонова

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«РОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
И ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
СОРГО И КУКУРУЗЫ»

# СЕРТИФИКАТ



выдан

**МЫЛЬНИКОВУ  
ДМИТРИЮ ДМИТРИЕВИЧУ**

за участие

*в IV Международной научно-практической конференции  
«Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного  
комплекса в условиях аридизации климата»,*

Заместитель директора по науке и  
международному сотрудничеству  
ФГБНУ РосНИИСК «Россорго»



Ю.В. Бочкарева

САРАТОВ - 2024

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«РОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
И ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
СОРГО И КУКУРУЗЫ»

# СЕРТИФИКАТ



выдан

**МЫЛЬНИКОВУ  
ДМИТРИЮ ДМИТРИЕВИЧУ**

за участие

*в V Международной научно-практической конференции  
«Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного  
комплекса в условиях аридизации климата»*

Директор  
ФГБНУ РосНИИСК «Россорго»



К.С. Кондаков

САРАТОВ - 2025



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ГЕНЕТИКИ,  
БИОТЕХНОЛОГИИ И ИНЖЕНЕРИИ ИМЕНИ Н. И. ВАВИЛОВА»

# Диплом вручается

участникам Международной научно-практической конференции  
«ИННОВАЦИИ, СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА И  
ЗООТЕХНИЧЕСКОЙ НАУКИ: МЕТОДЫ, ТЕХНОЛОГИИ, ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ  
ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ»

дата проведения 28 апреля 2025г.

Мыльников Д.Д., аспирант, Сазонова И.А., доктор биол. наук, главный  
научный сотрудник

За лучшую научно-исследовательскую работу на тему  
«Питательная и энергетическая ценность кормовых добавок для  
молодняка овец на основе чины посевной»

Ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет



Д.А. Соловьев

Саратов, 2025 г.