

*На правах рукописи*



**Церенов Игорь Васильевич**

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКИХ  
КАЧЕСТВ ОВЕЦ КАЛМЫЦКОЙ КУРДЮЧНОЙ ПОРОДЫ  
НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ НОВЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ ПРИЕМОВ  
И КОРМОВЫХ СРЕДСТВ**

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

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
доктора сельскохозяйственных наук

Волгоград – 2024

Работа выполнена в ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции»

Научный консультант: доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН  
**Горлов Иван Федорович**

Официальные оппоненты: **Абонеев Василий Васильевич** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, член-корреспондент РАН (ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии», главный научный сотрудник отдела разведения и генетики сельскохозяйственных животных);  
**Скорых Лариса Николаевна** – доктор биологических наук, доцент (ВНИИОК – филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр», главный научный сотрудник отдела генетики и биотехнологии лаборатории геномной селекции и репродуктивной криобиологии в животноводстве);  
**Санников Михаил Юрьевич** – доктор биологических наук, доцент (ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела», главный научный сотрудник лаборатории разведения овец и коз).

Ведущая организация:  
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

Защита состоится «\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 г. в 10.00 часов на заседании объединенного диссертационного совета Д 99.0.086.02 на базе ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции», ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова» по адресу: 400131, г. Волгоград, ул. Рокоссовского, 6.

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

Автореферат разослан «\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Учёный секретарь  
диссертационного совета



Мосолов Александр Анатольевич

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы.** Одной из первостепенных задач, стоящих перед АПК России, остается обеспечение населения продовольствием животного происхождения. Для насыщения российского рынка мясной продукцией в настоящее время особое внимание уделяется развитию альтернативных видов животноводства, в том числе овцеводческой отрасли. Для наращивания объемов производства продукции овцеводства особую роль приобретает совершенствование продуктивных качеств отечественных мясных пород овец, главным образом, региональных породных ресурсов. В этом плане перспективной породой овец мясо-сального направления продуктивности является калмыцкая курдючная порода (RU № 6750) (Юлдашбаев Ю.А. и др., 2013, 2019; Салаев Б.К., 2018; Базаев С.О. и др., 2020; Горлов И.Ф., Сложенкина М.И., Князева С.А. и др., 2022).

Одним из важных направлений увеличения производства высококачественной баранины является внедрение новых селекционно-племенных приемов, основанных на системе целенаправленного скрещивания разных пород в целях улучшения продуктивных качеств получаемых животных. Известно, что использование в селекционном процессе овец эдильбаевской породы, характеризующихся высокими мясными качествами, способствовало улучшению продуктивной способности овцепоголовья ряда других пород. В большинстве случаев эдильбаевскую породу овец использовали в качестве отцовской (Зулаев М.С., Надбитов Н.К. и др., 2015; Gorlov I., Fedotova G. et al., 2019; Филатов А.С., Чамурлиев Н.Г. и др., 2020; Абонеев В.В., Колосов Ю.А., 2020; Petrovic M.P., Petrovic V.C. et al., 2021; Gorlov I.F., Shirokova N.V. et al., 2021; Ерохин А.И. и др., 2021; Dvalishvili V.G., Khodov A.S. et al., 2021; Yuldashbaev Yu.A., Abdulmuslimov A.M., 2022). Поэтому в целях улучшения мясных качеств калмыцкой курдючной породы были использованы бараны-производители эдильбаевской породы как более крупные и адаптированные к местным суровым агроэкологическим и природно-климатическим условиям.

Совершенствование овец новых генотипов, в том числе калмыцкой курдючной породы, по основным хозяйственно-полезным признакам обеспечивается созданием ее генетической структуры породы, основным элементом которой является разведение по линиям. Линейные животные имеют свои характерные только для этой линии особенности. Линия поддерживается только лучшими потомками родоначальника, сходными с ним по типу и продуктивности, способными передать по наследству выдающиеся качества. Бараны-производители созданных линий происходят от баранов-улучшателей, сами являются улучшателями потомства по комплексу основных признаков продуктивности. В наших исследованиях использованы бараны-улучшатели разных конституционно-продуктивных типов (мясо-сальный и мясо-сально-шерстный).

Постоянно возрастающая потребность в кормах и кормовых добавках в сельскохозяйственном секторе требует изыскания принципиально новых источников получения кормов. Высокореабельные технологии современной пищевой перерабатывающей отрасли позволяют использовать отходы в качестве сырья для другого производства и, в частности, кормопроизводства, а также выработки из них высоко активных биологических добавок (Сергеев В.Н., 2017; Нечаева М.Л., Нечаев В.Н., 2017; Didarkhah N., Dirandeh E., 2018; Горлов И.Ф., Сложенкина М.И., Комарова З.Б. и др., 2022). К числу таких добавок можно отнести подсолнечный полисахаридный экстракт (ППЭ), полученный при переработке семян подсолнечника путем щелочного гидролиза клетчатки. Новая кормовая добавка содержит уникальный состав усвояемых полисахаридов (20,2%), витаминов и минералов, а также высокое содержание белка (18%) с набором незаменимых аминокислот, которая может быть использована в кормлении животных. Однако малоизученность полисахаридов подсолнечника требует дополнительной информации о влиянии их на метаболизм в организме животных. Известно только, что полисахариды обладают обволакивающими и смягчительными свойствами. В научной литературе не сообщалось о влиянии ППЭ на хозяйственно-биологические показатели и обмен веществ баранчиков на откорме.

Одним из путей быстрого наращивания производства высококачественной животноводческой продукции, а именно баранины, помимо интенсивного откорма животных, является поиск и использование в рационах кормления баранчиков различных кормовых добавок, в том числе пребиотических (лактозосодержащих) взамен различных антибиотических средств (Забелина М.В. и др., 2015; Куленко В.Г., Шевчук В.Б. и др., 2018; Гринь М.С., 2019; Горлов И.Ф., Сложенкина М.И., 2020; Рябцева С.А., Храпцов А.Г. и др., 2020; Shehata A.A., Yalçın S. et al., 2022).

Диверсификация мясных продуктов питания посредством глубокой переработки баранины влечет за собой увеличение поголовья овец. Благодаря высокой пищевой ценности баранина должна занять одну из гастрономических ниш, и в связи с этим активно ведутся работы по поиску способов ее применения и переработки, не снижая органолептических свойств готовых продуктов (Узаков Я.М., Рскелдиев Б.А. и др., 2007; Щугорева Т.Э., 2021). Молодая баранина и особенно ягнятина является перспективным сырьем для производства органических продуктов, так как содержит жир со значительно меньшим количеством стеаринового комплекса (Скрипин П.В., Кобыляцкий П.С. и др., 2019). Однако выраженный специфический вкус и запах баранины, его технологические свойства ограничивают использование данного вида сырья в промышленном производстве (Витанова О.И., Светашева Н.М., 2004). На основании предварительных исследований установлено положительное влияние внесения молочного сахара и пребиотика лактулозы на органолептические характеристики продуктов из баранины за счет способности данных сахаров «маскировать» ее специфический запах.

В 2003 году советом муфтиев России был принят стандарт на производство халяльной мясной продукции под маркой «Халяль». В связи с этим вопрос увеличения производства баранины халяльного направления стоит достаточно остро не только в России, но и в мире (Габдарахмановна Г., 2011; Новак А.И., Лящук К.А. и др., 2021). Разработанная технология выращивания баранчиков калмыцкой курдючной породы, основанная на принципах экологичности, использовании натуральных кормовых средств, в том числе лактулозосодержащих, служит базисом для получения безопасного сырья для производства копченой колбасы, которую можно рекомендовать для халяльного производства.

Исходя из этого направления исследований представленной диссертационной работы являются актуальными.

**Степень разработанности темы исследований.** В настоящее время возрастает интерес и потребность населения в высококачественной баранине, что побуждает ученых и практиков искать новые пути увеличения объемов производства баранины за счет дальнейшей интенсификации отрасли (Лушников В.П., Фетисова Т.О. и др., 2020; Косилов В.И., Герасименко В.В. и др., 2020; Горлов И.Ф., Сложенкина М.И. и др., 2021; Ганина Д.А., Яралиев В.М., 2022). К представителям отечественных мясо-сальных овец, успешно разводимых в условиях России и, в частности Республики Калмыкия, относится калмыцкая курдючная порода. На современном восстановительном этапе овцеводства возникла необходимость в новых селекционных решениях, в результате которых будут созданы новые породы, популяции, линейные группы овец, обладающими высокой скороспелостью и качеством сырья. Над поставленными временем задачами работали и работают Bulliyya G., 2000; Hanford K.J., Van Vleck L.D. et al., 2002; Matika O., Van Wyk J.B. et al., 2003; Ruxton C.H.S., Reed S.C. et al., 2004; Abegaz S. et al., 2005; Hanford K.J. et al., 2005; Dance L.J.E., Matthews K.R. et al., 2009; Kelley N.S., Hubbard N.E. et al., 2010; Maroufyan E., Kasim A. et al., 2012; Зулаев М.С., 2016; Дейкин А.В., Селионова М.И. и др., 2016; Гаглюев А.Г., Негреева А.Н. и др., 2016, 2021; Юлдашбаев Ю.А., Фейзуллаев Ф.Р. и др., 2017; Забелина М.В., Левина Т.Ю. и др., 2017; Орозбаев Б.С., 2018; Надбитов Н.К., Зулаев М.С. и др., 2018; Погодаев В.А., Сергеева Н.В. и др., 2018, 2020, 2021; Berihulay H. et al., 2019; Baes C.F. et al. 2019; Юлдашбаев Ю.А., Савчук С.В., 2020; Базаев С.О., Юлдашбаев Ю.А., 2020; Hasiner E., Yu X., 2020; Paiva R.D.M. et al., 2020; Косилов В.И. и др., 2020; Двалишвили В.Г., Барунмаа Ч.М., 2020; Mekanjuola B.O., Miglior F. et al., 2020; Абонеев В.В., Колосов Ю.А., 2020; McGovern F.M. et al., 2020; Gorlov I.F., Shirokova N.V., 2021; Dvalishvili V.G., Khodov A.S., 2021; Линич Е.П., Сафонова Э.Э., 2021; Jia M.R., He J.F., Wang L.W., 2021; Баймишев М.Х. и др., 2021; Fetherstone N. et al., 2022; Cortellari M. et al., 2022; Моисейкина Л.Г., 2022; Ерохин А.И., Магомедов Т.А. и др., 2023; Cesarani A. et al., 2023.

Использование отходов технических производств (подсолнечный полисахаридный экстракт) приобретает все большую популярность среди животноводов. Отсутствуют данные о роли сахарозы как химического соединения, непосредственно влияющего на процессы пищеварения. В этом контексте русские ученые Уголев А.М. и др. (1986), Иезуитова Н.Н. и др. (1999) в 80-х годах прошлого столетия высказали мысль о наличии взаимосвязи среди разнообразных ингредиентов пищи, которая не ограничивается их соперничеством, включая борьбу за преимущественное право ферментативно-резорбтивной поверхностью тонкой кишки, а является сложным комплексом полисубстратных процессов. Следует также отметить мысль Уголева А.М. и др. (1986) о том, что суть адаптации системы пищеварения к качественному и количественному составу пищи заключается в изменении активности и диапазона действия пищеварительных ферментов.

Изучением функциональной значимости сахаридов различной классификации в организме сельскохозяйственных животных занимались Пятышина Е.В., 2004; Абилов Б.Т., Куприянов С.В. и др., 2011; Шаханов В.А., 2012; Bach Knudsen K.E., Lærke H.N. et al., 2013; BeMiller J.N., 2014; Абилов Б.Т., Кулинцев В.В. и др., 2018; Zheng C., Li F.D., 2018; Лекарев А.В., Графов В.П. и др., 2019; Wang W.J. et al., 2019; Арилов А., Погодаев В., 2019; Раджабов Н. и др., 2020; Кулинцев В. и др., 2020; Van den Abbeele P. et al., 2020; Фомичев Ю.П., Боголюбова Н.В., 2020; Swelum A.A., Hashem N.M., 2021.

Разработка различных кормовых средств, добавок и биологически активных веществ, направленных на возможность использования при выращивании животных взамен антибиотикотерапии в качестве профилактических средств, вызывает определенный научно-практический интерес и при производстве баранины. Многочисленные научные исследования подтверждают благотворное влияние пребиотиков на здоровье животных, особенно с точки зрения защиты от патогенов, стимуляции иммунологического ответа и увеличения продуктивности (Śliżewska K., Nowak A., 2013; Адучиев Б.К., Арылов Ю.Н., 2015; Чамурлиев Н.Г., Чапуркина О.В., 2015; Chand N. et al., 2016; Гарасов Е.В., Гузенко В.И. и др., 2017; Abudabos A.M. et al., 2017; Geigerová V. et al., 2017; Saeed M. et al., 2017; Radzikowski D., 2017; Зиянгирова С.Р., Миронова И.В. и др., 2018; Akanmu A.M., Hassen A., 2018; Миронова И.В., Галиева З.А. и др., 2018; Гринь М.С., 2019; Горлов И.Ф., Сложенкина М.И., 2020; Рябцева С.А., Храмцов А.Г. и др., 2020; Zapata O., Cervantes A., 2021). Однако механизмы действия, различного рода пребиотических препаратов, требуют дальнейших исследований.

Мясо как крайне необходимый источник животного белка и незаменимых элементов является уникальным, но обладает высокой калорийностью за счет наличия в мышечной ткани жира. По этой причине производители и маркетологи изыскивают всевозможные пути повышения рейтингов мясопродукции, объединяя их пищевую ценность и пользу для здоровья (Колосов Ю.А., Широкова Н.В., 2020). Деликатесные продукты, имеющие высокие вкусовые достоинства, занимают особое место в сегменте мясных изделий (Шлыков С.Н., 2018).

Молодая баранина и особенно ягнятина является перспективным сырьем для производства полукопченых и копченых колбас, а вопрос применения бараньего курдючного жира при производстве копченых колбас подробно освещен в работах ряда российских ученых (Анисимов Е.Н., Забелина М.В. и др., 2003; Алымбеков К.А., 2009; Гиро Т.М., Бутаева Н.А., 2010; Дуган А.М., Ткачева Д.Л., 2011; Габдарахманова Г., 2011; Бондаренко Е.Н., 2012; Сырамбаева Г.Б., Асенова Б.К. и др., 2014; Николаенко Т.А., 2015; Скрипин П.В., Кобыляцкий П.С. и др., 2019; Meng F., Yu Y., Guo X., 2021; Gao H., Zhang Y. et al., 2022).

**Цель и задачи исследований.** Целевые исследования проводились в ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции» согласно тематическому плану и гранту РФФИ (№ 22-16-00041, ГНУ НИИММП) и были направлены на системное изучение хозяйственно-биологических особенностей баранчиков разных конституционно-продуктивных типов и популяций калмыцкой курдючной породы и рациональное их использование при производстве конкурентоспособной баранины, используя в кормлении нетрадиционные кормовые добавки на основе лактулозы и побочного продукта переработки семян подсолнечника, а также разработку технологии «халяльных» колбасных изделий из баранины и курдючного жира.

Поставленная цель решалась посредством последовательной реализации следующих задач:

- изучить экстерьерные, интерьерные и продуктивные особенности баранчиков новой популяции калмыцкой курдючной породы в сравнительном аспекте с исходной породой;

- выявить эффективность откорма баранчиков разных конституционно-продуктивных типов, потомков баранов-улучшателей калмыцкой курдючной породы, изучив формирование мясной продуктивности, метаболизм, качество баранины, подкожного и курдючного жира;

- определить возможность использования в рационах баранчиков подсолнечного полисахаридного экстракта посредством установления его влияния на особенности их роста и развития, в период откорма, биоконверсию корма, течение обменных процессов, состояние иммунного статуса, качественные показатели баранины;

- обусловить внесение пребиотических кормовых добавок «Лактумин-1» и «ЛактуСупер» в рацион кормления баранчиков на откорме, опираясь на результаты изучения переваримости и баланса питательных веществ в организме, резистентности и иммунного статуса животных, мясной продуктивности, качества баранины и курдючного сала;

- разработать технологию производства «халяльной» сырокопчёной колбасы из баранины и курдючного сала;

- обосновать экономическую эффективность выращивания баранчиков разных генотипов при использовании нетрадиционных кормовых добавок.

**Научная новизна исследований.** При участии автора создана новая популяция овец калмыцкой курдючной породы с генеалогической структурой, позволяющей вести селекцию «в себе».

Впервые проведены системные исследования по эффективности влияния разных конституционно-продуктивных типов с использованием баранов-улучшателей как внутри калмыцкой курдючной породы, так и с использованием баранов эдильбаевской породы для создания новой популяции овец на их мясную продуктивность и биологические особенности.

Доказана возможность применения при откорме молодняка овец принципиально новых кормовых добавок: подсолнечного полисахаридного экстракта, полученного при переработке подсолнечника, и разработанных на базе лактулозы высокоактивных добавок «Лактумин-1» и «ЛактуСупер».

Впервые разработана рецептура «халяльной» сырокопчёной колбасы из молодой баранины с использованием курдючного сала, изучены ее качественные показатели, состав и свойства.

Результаты выполненной работы расширяют и дополняют имеющиеся знания о селекционных приемах в овцеводстве, использовании в кормлении молодняка овец новых кормовых добавок при производстве конкурентоспособной баранины, что имеет важное народно-хозяйственное значение для импортозамещения генетических ресурсов и продовольствия.

Новизна и приоритетность научных результатов: соискатель является соавтором калмыцкой курдючной породы овец мясо-сального направления продуктивности: патент RU № 6750, авторское свидетельство № 56697.

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Создана новая популяция овец калмыцкой курдючной породы с более выраженными мясными качествами на фоне исходной породы. Полученные результаты вносят существенный вклад в систему современных знаний о хозяйственно-полезных особенностях овец калмыцкой курдючной породы разных конституционно-продуктивных типов и популяций, реализации биологического потенциала баранчиков разных генотипов; влиянии новых кормовых добавок на основе лактулозы и легкоусвояемых полисахаридов на уровень мясной продуктивности, технологические качества баранины.

Выявлены высокие интенсивность роста, биоконверсия питательных веществ корма, иммунный статус, продуктивность и убойные показатели животных при использовании в их рационах изучаемых добавок.

Впервые разработана рецептура и выработана халяльная сырокопченая колбаса «Суджук» из баранины и курдючного сала.

Практическая значимость работы состоит в том, что выращивание животных новой популяции калмыцкой курдючной породы, в сравнении с исходной породой, показало увеличение живой массы баранчиков нового типа в возрасте 4 месяцев на 2,83 кг, в возрасте 7 месяцев на 3,70 кг; убойного выхода без курдюка – на 1,17%, с курдюком – на 1,43% (4 мес.), – на 1,46 и 2,23% соответственно (7 мес.), выхода мякоти (4 мес.) – на 2,08%, (7 мес.) – на 1,69%, а уровень рентабельности – на 16,03 и 15,61% соответственно, что свидетельствует о повышении мясной продуктивности у баранчиков новой популяции относительно исходной породы как в 4-, так и 7-месячном возрасте.

Использование баранов-улучшателей калмыцкой курдючной породы разных конституционно-продуктивных типов (мясо-сального и мясо-сально-

шерстного) способствовало увеличению живой массы баранчиков опытных групп в возрасте 8 месяцев по сравнению с исходной породой на 3,70 и 3,00 кг, убойного выхода без курдюка – на 3,9 и 2,6%, с курдюком – на 4,6 и 2,4%, выхода мякоти – на 1,5 и 1,3%, уровня рентабельности – на 24,52 и 17,67% соответственно.

Исследованиями доказана возможность применения побочного продукта переработки семян подсолнечника, полисахаридного экстракта в дозировке 5,0 и 7,0% в составе концентрированных кормов на показатели выращивания и иммунный статус баранчиков калмыцкой курдючной породы. Переваримость протеина в организме баранчиков опытных групп возросла на 3,14 и 3,75%, БЭВ – на 2,33 и 2,84%, клетчатки – на 2,74 и 3,31%. Содержание общего белка и альбуминовой фракции в сыворотке крови животных I опытной группы увеличилось на 5,82 и 9,17%, II опытной группы – на 7,19 и 10,89%, общих липидов – на 5,81 и 7,61%, глюкозы – на 11,54 и 15,71%, клеточный иммунитет оказался выше по количеству Т-лимфоцитов – на 4,59 и 4,98%, по В-лимфоцитов – на 3,17 и 3,52% сравнительно с контролем. Общая окислительная способность снизилась в опытных группах на 6,08 и 6,64%, а активность ферментов антиоксидантной защиты возросла: каталазы – на 28,86 и 33,22%, супероксиддисмутазы – на 15,75 и 17,69%, глутатионпероксидазы – на 18,32 и 21,85% относительно контроля. Живая масса баранчиков опытных групп к концу откорма (7 мес.) превысила контроль на 3,14 и 3,82 кг, в результате уровень рентабельности возрос на 14,24 и 18,54%.

Оптимизация состава концентрированного корма для баранчиков лактулозосодержащими кормовыми добавками «Лактумин-1» и «ЛактуСупер» способствовала увеличению использования азота в организме животных опытных групп на 3,33 и 4,13%, кальция – на 3,22 и 4,83%, фосфора – на 2,93 и 3,71%, серы – на 2,63 и 3,82% соответственно. Иммуноглобулиновый профиль, характеризующий гуморальное звено иммунной системы, показал увеличение иммуноглобулинов класса G на 5,05 и 6,88%, а также увеличение бактерицидной активности на 1,57 и 2,08%, лизоцимной – на 1,76 и 2,20%, фагоцитарной – на 1,24 и 1,32%. Разница по живой массе в пользу баранчиков опытных групп составила: в 4-месячном возрасте 3,05 и 3,50 кг, в 7-месячном 3,65 и 4,15 кг. Убойный выход без курдюка в 4 месяца увеличился на 0,76 и 1,27%, с курдюком – на 1,07 и 1,53%; в 7 месяцев, без курдюка – на 1,34 и 1,58%, с курдюком 1,65 и 1,85% соответственно. Содержание белка в мясе опытных групп возросло: в 4-месячном возрасте – на 0,49 и 0,70%, в 7-месячном – на 0,85 и 1,24%. В сухом остатке образцов курдючного сала опытных групп повысилось содержание жира: в 4-месячном возрасте – на 0,64 и 0,81%, а белка снизилось на 0,33 и 0,50%; в 7-месячном возрасте, жира увеличилось на 0,80 и 0,87%, а белка снизилось на 0,46 и 0,42% соответственно. В итоге уровень рентабельности возрос: при убое баранчиков в возрасте 4 месяцев на 13,65 и 15,72%, а при убое в 7 месяцев – на 13,46 и 15,28%.

Для выработки халяльной сырокопченой колбасы из баранины и курдючного сала учитывали технологические качества жилованного мяса. У животных опытных групп показатель влагосвязывающей способности был выше

в сравнении с контролем на 1,13 и 1,36%, а увариваемость – соответственно ниже на 0,87 и 1,08%. Колбаса вырабатывалась из односортного мяса. Массовая доля белка в продукте увеличилась на 1,16 и 1,48%, а жира снизилась на 0,46 и 0,64%. Наличие бактерий группы кишечных палочек, патогенных, сульфитередуцирующих в образцах колбас не установлено, содержание солей тяжелых металлов, пестицидов, нитратов находилось в пределах допустимых норм.

#### **Методология и методы диссертационного исследования.**

Методологическая основа научных разработок отечественных и зарубежных ученых послужила критерием постановки целей и задач диссертационного исследования, посвященного откорму баранчиков, повышению их мясной продуктивности, улучшение потребительских свойств баранины за счет применения новых селекционных приемов, использование в их кормлении нетрадиционных кормовых добавок на основе лактулозы и побочного продукта переработки семян подсолнечника, определение эффективности их скармливания.

При выполнении комплексных исследований были задействованы известные и утвержденные методы исследований: современные инструментальные, зоотехнические, биохимические, химические и физиологические. Объективность полученных результатов обеспечивалась за счет обработки полученных в экспериментах данных статистическими и математическими методами анализа.

#### **Основные положения, выносимые на защиту:**

– экстерьерные, интерьерные и продуктивные особенности баранчиков новой популяции калмыцкой курдючной породы в сравнительном аспекте с исходной породой;

– эффективность откорма баранчиков разных конституционно-продуктивных типов, потомков баранов-улучшателей калмыцкой курдючной породы, формирование мясной продуктивности, метаболизм, качество баранины, подкожного и курдючного жира;

– использование в рационах баранчиков подсолнечного полисахаридного экстракта, влияние его на особенности их роста и развития, в период откорма, биоконверсию корма, обменные процессы, состояние иммунного статуса, качественные показатели баранины;

– лактулозосодержащие кормовые добавки «Лактумин-1» и «ЛактуСупер» в кормлении баранчиков на откорме, переваримость и баланс питательных веществ в организме, резистентность и иммунный статус животных, мясная продуктивность и качество баранины и курдючного сала;

– технология производства «халяльной» сырокопчёной колбасы «Суджук» из баранины и курдючного сала;

– экономическая эффективность выращивания баранчиков разных генотипов при использовании нетрадиционных кормовых добавок.

**Степень достоверности и апробация результатов.** Достоверность основных положений, выводов и предложений производству обоснована включением в опыты достоверного количества животных, биометрической

обработкой полученных экспериментальных данных, наличием актов внедрения, использованием современных методик сбора и обработки экспериментальных данных. Анализы проведены в аккредитованных лабораториях на сертифицированном оборудовании.

Основные материалы диссертационной работы прошли апробацию на российских и международных научно-практических конференциях, где получили положительную оценку: Волгоград (2021, 2022, 2023 гг.), Краснодар (2021 г.), Москва (2012, 2013, 2015 гг.), Пенза (2011 г.), а также на расширенном заседании отдела производства продукции животноводства ГНУ НИИММП (Волгоград, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023 гг.). Наиболее значимые разработки соискателя демонстрировались на ВВЦ «Золотая осень» (Москва, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023 гг.), Всероссийском смотре-конкурсе лучших пищевых продуктов, продовольственного сырья и инновационных разработок (Волгоград, 2022, 2023, 2024 гг.) и награждены золотыми медалями и дипломами I степени.

**Реализация результатов исследований.** Результаты исследований диссертационной работы внедрены в ООО «Баска» и СПК «Харба» Юстинского района, НАО ПЗ «Кировский и АО «ПКЗ им. 28 Армии» Яшкульского района Республики Калмыкия.

**Публикация результатов исследований.** В процессе подготовки диссертационной работы, согласно теме исследований, опубликованы 42 научные работы, из них 17 статей – в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, рекомендованных ВАК РФ, 4 – в изданиях, индексируемых в международной информационно-аналитической системе научного цитирования Scopus, Web of Science или RSCI, 2 монографии, 1 патент РФ на селекционное достижение и 1 авторское свидетельство, 4 научно-практические рекомендации.

**Объем и структура диссертации.** Диссертация состоит из введения, обзора литературы, материала и методов исследований, результатов собственных исследований, заключения, предложений и рекомендаций производству, списка литературы, списка иллюстративного материала, приложений. Работа изложена на 280 страницах компьютерного текста, содержит 47 таблиц и 48 рисунков, 12 приложений. Список использованной литературы включает 455 источников, из них 221 на иностранных языках.

## **2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Опыты по всем направлениям исследований были проведены на базе ООО «Баска» Юстинского района Республики Калмыкия с 2012 по 2024 годы на баранчиках калмыцкой курдючной породы нового внутривидового типа и потомках баранов-улучшателей разных конституционно-продуктивных типов. В период подготовки диссертационной работы, следуя разработанной методике, были выполнены 4 научно-хозяйственных и 2 физиологических опыта, разработана рецептура и выработана халяльная сырокопченая колбаса из мяса и курдючного сала баранчиков, получавших в период откорма пребиотические кормовые добавки (рисунок 1).

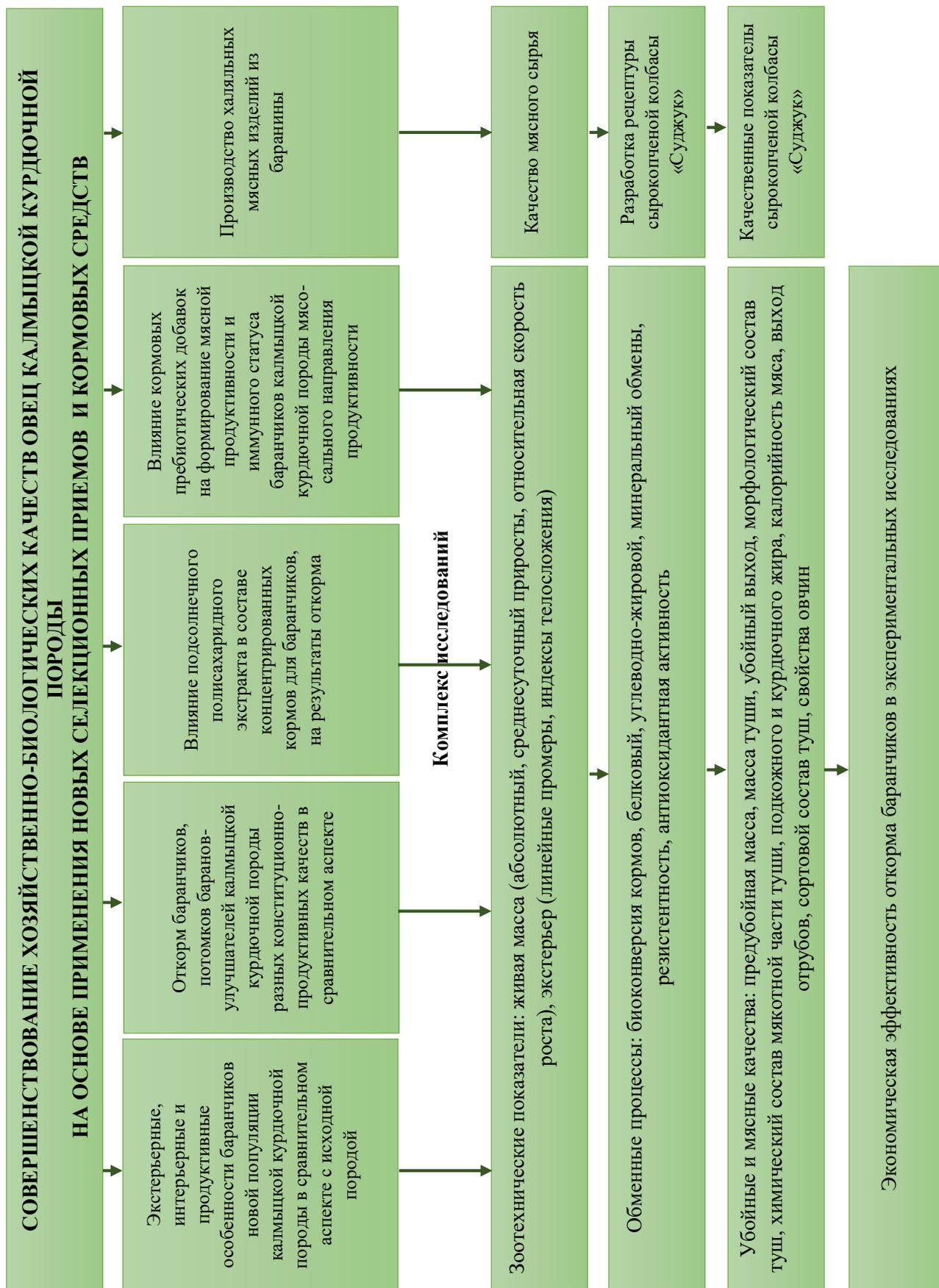


Рисунок 1 – Общая схема опыта

В качестве экспериментальных добавок были использованы:

– подсолнечный полисахаридный экстракт, ТУ 10.91.10-273-10514645-2023: побочный продукт семян подсолнечника, содержащий высокую концентрацию полисахаридов, полученных в результате щелочного гидролиза клетчатки, витамины и белок, а также макроэлементы, такие как калий, натрий, фосфор и кальций (организация разработчик и производитель: ОАО «Азовский завод кузнечно-прессованных автоматов» обособленное подразделение, г. Горно-Алтайск). Наставление к применению разработано: ГНУ НИИММП (г. Волгоград);

– «Лактумин-1», ТУ 10.91.10-258-10514645-2021, ГНУ НИИММП (производитель: ООО НВЦ «Новые биотехнологии, г. Волгоград), содержит не менее 18,0% лактулозы, а также янтарную кислоту и инулин;

– «ЛактуСупер», ТУ 10.91.10-269-10514645-2022, ГНУ НИИММП (производитель: ООО НВЦ «Новые биотехнологии, г. Волгоград), содержит в своем составе лактулозу (10,4%), шрот из расторопши, глицин, аскорбиновую, яблочную, фолиевую и янтарную кислоты, а также витаминный препарат «Инновит Е 60».

Опыт № 1, целью которого было провести сравнительные исследования экстерьерных, интерьерных и продуктивных параметров баранчиков между выводимым типом и исходной калмыцкой курдючной породой. Для чего были сформировали две группы суягных маток: в первую группу вошли матки исходного типа калмыцкой курдючной породы, а во вторую – животные нового типа. От них получили приплод, который был разделен соответствующим образом по группам. Животных выращивали в одинаковых условиях кормления, ухода и содержания.

Опыт № 2, цель которого изучить мясную продуктивность баранчиков потомков баранов-улучшателей калмыцкой курдючной породы разных конституционно-продуктивных типов (мясо-сальный и мясо-сально-шерстный) в сравнительном аспекте.

Опыт № 3, цель которого изучить эффективность влияния новой кормовой добавки ППЭ (подсолнечный полисахаридный экстракт) в дозировке 5,0 и 7,0%, в составе концентрированных кормов на результаты откорма.

Опыт № 4, целью которого явилось изучение влияния пребиотических кормовых добавок «Лактумин-1» и «ЛактуСупер» на формирование мясной продуктивности и иммунного статуса баранчиков калмыцкой курдючной породы мясо-сального направления продуктивности.

Опыт № 5, цель которого разработать рецептуру и выработать халяльную сырокопченую колбасу «Суджук» из мяса и курдючного сала баранчиков, получавших в период откорма пребиотические кормовые добавки.

В процессе экспериментов изучались зоотехнические, экстерьерные, интерьерные, убойные и мясные показатели, предусмотренные методикой.

Физиологические опыты на баранчиках проводили по методике А.И. Овсянникова [166], а химический состав кормов и экскрементов изучали, руководствуясь ГОСТ Р-51417-99.

Наблюдения за ростом и развитием подопытных баранчиков вели посредством индивидуального взвешивания животных ежемесячно. В период взвешиваний у баранчиков брали линейные промеры экстерьера для вычисления индексов телосложения, характеризующих их развитие в период откорма. Формирование мясных качеств оценивали по результатам контрольного убоя животных в возрастные периоды, предусмотренные методикой (4, 7 и 8 месяцев).

Химический состав баранины (жир, белок, влагу, золу) определяли по общепринятым методикам зоотехнического анализа (ГОСТ 23042-2015, ГОСТ 25011-2017, ГОСТ 33319-2015, ГОСТ 31727-2012). Энергетическую ценность мяса рассчитывали по формуле В.М. Александрова.

Аминокислотный состав мяса изучали с помощью аминокислотного анализатора Agasus (Германия). БКП – содержание оксипролина (метод Неймана и Логана, содержание триптофана (метод Грейна и Смита).

Минеральный состав проб определяли на атомно-адсорбционном спектрометре КВАНТ-2А (ГОСТ Р ИСО 5725-2002).

Состав крови определяли в аккредитованной комплексной аналитической лаборатории ГНУ НИИММП на автоматическом гематологическом анализаторе URiT-3020 Vet Plus (Китай); биохимический состав сыворотки крови – на полуавтоматическом анализаторе URiT-800 (Китай); антиоксидантную емкость, в том числе общую антиоксидантную емкость, общую супероксиддисмутазу и глутатионпероксидазу, определяли в образцах сыворотки с помощью диагностических наборов RANDOX (Германия) согласно инструкции производителя.

Бактерицидную, лизоцимную и фагоцитарную активность для характеристики резистентности организма ремонтного молодняка определяли по общепринятым, утвержденным методикам В.Г. Дорофейчука (1968), В.В. Федюка и др. (2011). Определение в крови подопытных баранчиков иммуноглобулинов осуществляли по методу Манчини, малонового диальдегида – по методу В.С. Бузлама (1997). Содержание Т- и В- лимфоцитов по методу И.Ю. Ездаковой (2008).

Дегустационную оценку мяса, бульона и выработанной нами сырокопченой колбасы осуществляли согласно ГОСТ 9959-2015 в лаборатории ГНУ НИИММП.

Изучение химического состава сырокопчёной колбасы проводили следующим образом: массовую долю жира определяли на аппарате Сокслета экстрагированием; белок – по методу Кьельдаля в чашках Конвея; поваренную соль – методом титрования с установлением ионов хлора с помощью раствора азотнокислого серебра.

Статистическая обработка данных была осуществлена с использованием пакета программ Microsoft Office. Достоверность различий, полученных от овец контрольных и опытных групп, оценивали с использованием критерия Стьюдента.

Все эксперименты проводились в соответствии со всеми этическими нормами и правами животных в соответствии с директивой Европейского союза по защите экспериментальных животных (2010/63/EU).

### **3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

#### **3.1 Экстерьерные, интерьерные и продуктивные особенности баранчиков новой популяции калмыцкой курдючной породы в сравнительном аспекте с исходной породой**

##### **3.1.1 Условия содержания и кормления подопытных животных**

Исследования были проведены в условиях ООО «Баска» Юстинского района Республики Калмыкия.

Для проведения исследований было сформировано две группы суягных маток в количестве по 35 голов в каждой. В первую группу вошли матки исходного типа калмыцкой курдючной породы, а во вторую – животные новой популяции. После окота из полученного приплода отобрали по 15 голов кондиционных баранчиков в соответствующие группы для дальнейших исследований.

Животных выращивали в одинаковых условиях ухода и содержания. Рацион состоял из растительности естественных пастбищ (70-80%), концентрированных кормов (8-10%) и грубых кормов (11-17%).

##### **3.1.2 Прижизненная оценка развития и мясной продуктивности баранчиков**

Животные нового типа набирали живую массу эффективнее, чем их сверстники исходного типа. Живая масса баранчиков при рождении колебалась незначительно – от 4,8 кг исходного до 5,1 кг у нового типа. По мере роста животных зафиксирована достоверная разница по этому показателю, начиная с 2 месяцев и до конца откорма. В возрасте 4 месяцев разница по живой массе между животными сравниваемых типов достигла 2,83 кг (8,35%;  $P \leq 0,01$ ) в пользу нового типа. Разница по живой массе в пользу нового типа к возрасту 7 месяцев достигла 3,70 кг (8,38%;  $P \leq 0,01$ ).

Самый высокий среднесуточный прирост был получен в возрасте баранчиков от 1 до 2 месяцев выращивания, который достиг в группе исходного типа 313,7 г, а в группе нового типа стал на 19,0 г (6,06%;  $P \leq 0,01$ ) больше. В период от рождения и до 4 месяцев среднесуточный прирост живой массы животных нового типа составил 263,7 г, что на 21,1 г (8,70%;  $P \leq 0,01$ ) больше чем у исходного типа, а в период от рождения и до 7 месяцев – 203,6 г, превышая по этому показателю животных исходного типа на 16,2 г (8,64%;  $P \leq 0,05$ ).

##### **3.1.3 Состав и биохимические показатели крови животных сравниваемых типов**

Анализ полученных данных свидетельствует о повышении количества эритроцитов и гемоглобина крови как с возрастом животных, так и в разрезе сравниваемых типов. Разница по этим показателям в пользу животных нового типа в возрасте 4 месяца составила 6,57 ( $P \leq 0,05$ ) и 13,68% ( $P \leq 0,01$ ), в возрасте 7 месяцев – 8,33% ( $P \leq 0,05$ ) и 11,38% ( $P \leq 0,01$ ), а уровень лейкоцитов практически не претерпел изменений.

Содержание белка в сыворотке крови и доля в нем альбуминов в возрасте баранчиков 4 месяцев увеличилось в группе нового типа на 3,45 ( $P \leq 0,01$ ) и 3,95% ( $P \leq 0,01$ ) относительно исходного типа. Содержание альбуминовых фракций в обеих группах находилось на высоком уровне (53,94 и 54,20% от общего белка), что объясняет высокий темп роста сравниваемых типов с определенным преимуществом нового. Общее количество глобулиновых фракций в сыворотке крови животных нового типа также находилось на уровне, превышающим эти значения исходного типа на 2,86% ( $P \leq 0,05$ ), в основном за счет увеличения  $\gamma$ -глобулинов на 4,24% ( $P \leq 0,05$ ). В возрасте животных 7 месяцев наблюдалось увеличение концентрации белка и альбуминовых фракций в пользу нового типа на 2,23 ( $P \leq 0,01$ ) и 2,63% ( $P \leq 0,01$ ). Количество глобулиновых фракций возросло на 1,73% ( $P \leq 0,05$ ), как и в предыдущих исследованиях, за счет увеличения  $\gamma$ -глобулинов на 1,03% ( $P \leq 0,05$ ), что характеризует наиболее высокий иммунитет баранчиков нового типа.

Содержание мочевины у животных нового типа в оба возрастные периоды превышало исходный тип на 17,07 ( $P \leq 0,01$ ) и 17,84% ( $P \leq 0,01$ ) соответственно. В эти же возрастные периоды значения ферментов переаминирования оказались следующими: АСТ возросла у животных нового типа на 4,42 ( $P \leq 0,05$ ) и 6,83% ( $P \leq 0,05$ ), а выработка фермента АЛТ снизилась на 6,29 ( $P \leq 0,05$ ) и 8,11% ( $P \leq 0,05$ ) на фоне исходного типа. Как показывают результаты, колебания параметров, характеризующих углеводный и жировой обмены, не имели достоверных значений как в разрезе сравниваемых типов, так и с возрастом.

Баранчики нового типа в возрасте 4 месяцев имели более интенсивный минеральный обмен: достоверно установлено увеличение уровня кальция по сравнению с исходным типом на 9,73 ( $P \leq 0,05$ ), железа – на 4,67 ( $P \leq 0,05$ ), натрия – на 4,33 ( $P \leq 0,01$ ) и серы – на 1,58% ( $P \leq 0,05$ ). При этом в возрасте животных 7 месяцев колебания по содержанию минеральных веществ в сыворотке крови сведены к минимуму. Возможно, это связано со снижением в этом возрасте интенсивности роста и, в частности, среднесуточных приростов.

У баранчиков нового выводимого типа активизировались факторы естественной защиты организма: в 4-месячном возрасте бактерицидная активность увеличилась на 2,86% ( $P \leq 0,01$ ), лизоцимная – на 3,47% ( $P \leq 0,01$ ), фагоцитарная – на 1,07% ( $P \leq 0,05$ ); в 7-месячном возрасте бактерицидная активность возросла на 2,55% ( $P \leq 0,01$ ), лизоцимная – на 3,07% ( $P \leq 0,01$ ), фагоцитарная – на 1,21% ( $P \leq 0,05$ ).

### **3.1.4 Экстерьерные показатели баранчиков сравниваемых типов**

Показатели линейных промеров позволили констатировать факт увеличения у баранчиков нового типа высоты в холке, относительно исходного типа, в возрасте 4 месяцев на 0,29%, высоты в крестце – на 0,66%, косой длины туловища – на 0,94% ( $P \leq 0,05$ ), глубины груди – на 0,25%, ширины груди – на 1,06% ( $P \leq 0,05$ ) и обхвата груди – на 1,30% ( $P \leq 0,05$ ).

В возрасте баранчиков 7 месяцев аналогичные показатели увеличились как в абсолютных, так и относительных значениях: высота в холке – на 2,01% ( $P \leq 0,01$ ), высота в крестце – на 2,27% ( $P \leq 0,01$ ), косая длина туловища – на 2,97% ( $P \leq 0,01$ ), глубина груди – на 0,80%, ширина груди – на 3,60% ( $P \leq 0,01$ ) и обхват груди – на 3,21% ( $P \leq 0,01$ ). Обхват пясти у баранчиков нового типа оказался незначительно ниже, чем у исходного как в 4-, так и 7-месячном возрасте.

При достижении животными возраста 4 месяцев у баранчиков нового типа увеличились значения индексов растянутости (на 1,00%), грудного (на 0,60%), сбитости (на 0,40%) и массивности (на 1,23%) по сравнению с баранчиками исходного типа. В возрасте животных 7 месяцев у баранчиков нового типа возросли значения индексов длинноногости (на 0,55%), растянутости (на 1,00%), грудного (на 1,92%) и массивности (на 1,18%) относительно животных исходного типа, а индекс костистости снизился на 0,42%.

Изучение экстерьерных показателей у баранчиков сравниваемых типов позволило заключить, что животные нового типа обладают лучшими характеристиками телосложения и большей мясной продуктивностью.

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

Контрольный убой баранчиков был проведен в возрасте 4 и 7 месяцев. Результаты убоя позволили установить повышение убойного выхода у баранчиков нового типа по сравнению с исходным: без курдюка в 4-месячном возрасте – на 1,17%, в 7-месячном – на 1,46%, а с курдюком в 4 месяца – на 1,43%, в 7 месяцев – на 2,23%.

Баранчики нового типа в возрасте в возрасте 4 месяцев превосходят своих сверстников исходного типа по массе охлажденной туши на 1,59 кг или на 11,45% ( $P \leq 0,01$ ), массе мякоти на 1,48 кг или на 14,61% ( $P \leq 0,01$ ), выходу мякоти на 1,69%, массе костей на 0,10 кг или на 2,79%, отношению мышцы/кости на 0,32%, коэффициенту мясности на 0,40% соответственно. В 7-месячном возрасте по массе охлажденной туши баранчики нового типа превосходили аналогов исходного типа на 2,24 кг или на 12,27% ( $P \leq 0,01$ ), по массе мякоти – на 1,96 кг или на 14,94% ( $P \leq 0,01$ ), по выходу мякоти – на 1,69%, по массе костей – на 0,23 кг или на 4,80%, по отношению мышцы/кости – на 0,26%, по коэффициенту мясности – на 0,37% соответственно. Таким образом, наиболее интенсивный рост животных, набор живой массы и, как следствие, более высокие убойные показатели установлены у животных нового типа.

Исходя из представленных данных, животные исходного и нового типов калмыцкой курдючной породы овец обладают ярко выраженным мясным типом. Однако баранчики нового типа, полученные на основе прилития крови эдильбаевской породы, являются более скороспелыми, что выражается в более высокой динамике набора живой массы и более высокими убойными показателями, что, очевидно, связано с влиянием эффекта гетерозиса за счет прилития крови эдильбаевской породы.

### 3.1.6 Химический состав и биологическая ценность мяса подопытных баранчиков

Мясо баранчиков 4-месячного возраста изучаемых типов содержало больше влаги, чем мясо возраста баранчиков 7 месяцев, то есть с возрастом наличие влаги в мясе снижается. При этом необходимо подчеркнуть, что в мясе баранчиков нового типа содержание влаги оказалось меньше, чем в мясе баранчиков исходного типа как в 4-месячном возрасте на 1,29% ( $P \leq 0,05$ ), так и в 7-месячном возрасте – на 1,37% ( $P \leq 0,01$ ). Наличие белка и жира в мясе баранчиков нового типа в возрасте 4 месяцев превысило эти показатели у исходного типа на 0,84 ( $P \leq 0,01$ ) и 0,49% ( $P \leq 0,05$ ). Содержание золы также несколько возросло при недостоверном значении. Энергетическая ценность мяса, определяющаяся его калорийностью, возросла на 30 мДж ( $P \leq 0,05$ ). Белковая составляющая мяса баранчиков нового типа возраста 7 месяцев увеличилась на фоне исходного типа на 1,14% ( $P \leq 0,01$ ), жира – на 0,22 ( $P \leq 0,05$ ), а золы – всего на 0,04%. Изменения, произошедшие в химическом составе мяса, несколько снизили его энергетическую ценность, но при этом сохранилось достоверное превосходство по этому показателю на 26,95 мДж ( $P \leq 0,05$ ) относительно исходного типа.

Содержание незаменимых аминокислот в разрезе имело тенденцию к увеличению как в возрасте 4, так и 7 месяцев. Однако достоверная разница была достигнута только по наличию лизина и триптофана: в возрасте 4 месяцев – на 0,23 ( $P \leq 0,05$ ) и 0,21% ( $P \leq 0,05$ ), в 7 месяцев – на 0,32 ( $P \leq 0,05$ ) и 0,25% ( $P \leq 0,05$ ) по сравнению с исходным типом. Тенденция к увеличению содержания остальных незаменимых аминокислот в белковой части мяса баранчиков нового типа повлияла на суммарный их уровень, который достоверно превысил этот показатель исходного типа на 0,96% ( $P \leq 0,01$ ) в возрасте 4 месяцев и на 0,93% ( $P \leq 0,05$ ) в возрасте 7 месяцев. Уровень заменимых аминокислот в белке мяса баранчиков нового типа также имел преимущество над исходным типом практически по всем аминокислотам, но при этом достоверные различия были получены по уровню аспарагиновой и глутаминовой кислот, гистидина и аргинина: в возрасте 4 месяцев – на 0,28 ( $P \leq 0,05$ ), 0,21 ( $P \leq 0,05$ ), 0,19 ( $P \leq 0,05$ ) и 0,22% ( $P \leq 0,05$ ), в возрасте 7 месяцев – на 0,25 ( $P \leq 0,05$ ), 0,27 ( $P \leq 0,05$ ), 0,24 ( $P \leq 0,05$ ) и 0,16% ( $P \leq 0,05$ ).

Сумма заменимых аминокислот в мясе баранчиков нового типа увеличилась на 1,05 ( $P \leq 0,05$ ) и 2,73% ( $P \leq 0,01$ ) в соответствии с возрастом убоя животных относительно показателей исходного типа. И как итог, общая сумма аминокислот в белке мяса баранчиков нового типа превысила аналогичный показатель исходного типа на 2,01% ( $P \leq 0,01$ ) в 4-месячном возрасте и на 3,66% ( $P \leq 0,01$ ) в 7-месячном возрасте. Белково-качественный показатель баранины сравниваемых типов повысился на 12,65 (возраст убоя 4 месяца) и 10,29% (возраст убоя 7 месяцев).

В организме баранчиков нового типа произошли некоторые изменения минерального состава мяса в сравнении с исходным типом. В мясе баранчиков возраста 4 месяцев содержание калия увеличилось на 183,77 (8,23%;  $P \leq 0,01$ ), фосфора – на 67,75 (3,18%;  $P \leq 0,05$ ), железа – на 1,22 (6,24%;  $P \leq 0,05$ ), кремния – на 0,35 мкг/г (15,28%;  $P \leq 0,01$ ) в пользу нового типа.

Спектр достоверно превышающих макро- и микроэлементов в мясе баранчиков нового типа возраста 7 месяцев расширился: уровень калия увеличился на 105,93 (4,44%;  $P \leq 0,05$ ), натрия – на 32,66 (5,61%;  $P \leq 0,05$ ), фосфора – на 146,83 (6,85%;  $P \leq 0,01$ ), цинка – на 2,07 (9,74%;  $P \leq 0,05$ ), железа – на 1,14 (5,70%;  $P \leq 0,01$ ), кремния – на 0,16 мкг/г (6,90%;  $P \leq 0,05$ ). Содержание в мясе остальных минералов варьировало в пределах статистической ошибки как в возрасте баранчиков 4, так и 7 месяцев.

### **3.1.7 Экономическая эффективность выращивания баранчиков сравниваемых типов**

При убое животных сравниваемых типов в возрасте 4 месяцев была получена условная прибыль в размере 48031,50 и 57137,09 рублей, а уровень рентабельности достиг 84,62 и 100,65%, или 16,03% в пользу нового типа. Выращивание баранчиков исходного типа до 7 месяцев позволило получить условную прибыль в размере 63327,92 рублей, а нового типа – 75564,9 рублей. Несмотря на некоторое снижение уровня рентабельности по сравнению с предыдущим убоем, разница в пользу нового типа составила 15,61%, то есть примерно на одном уровне.

## **3.2 Откорм баранчиков – потомков баранов-улучшателей калмыцкой курдючной породы разных конституционно-продуктивных типов**

### **3.2.1 Условия содержания и кормления подопытных животных**

Экспериментальная часть работы проводилась в ООО «Баска» Юстинского района Республики Калмыкия. Хозяйство сосредоточено на разведении и совершенствовании грубошерстных овец калмыцкой курдючной породы.

Материалом исследований служили чистопородные овцы калмыцкой курдючной породы. В опытных группах использовались бараны производители мясо-сального конституционно-продуктивного типа, которые спаривались с местными матками (I опытная группа), бараны производители мясо-сально-шерстного конституционно-продуктивного типа также спаривались с местными матками (II опытная группа). В контрольной группе использовали неулучшенных баранов производителей и местных маток (III группа). Калмыцкие курдючные матки представлены животными одной отары в возрасте трех лет I класса, из которых были сформированы три группы по принципу аналогов.

Бараны-производители, используемые в стаде, представлены потомками калмыцких курдючных баранов улучшателей класса элита, обладающими препотентными возможностями, которые устойчиво передают высокие продуктивные качества своим потомкам. После окота маток из каждой подопытной группы были отобраны баранчики по 25 голов, которых выращивали на мясо в течение 8 месяцев. В процессе откорма изучали их мясную продуктивность и обменные процессы в сравнительном аспекте.

На протяжении всего эксперимента животные находились в этом хозяйстве в одинаковых условиях пастбищно-стойловой системы содержания и кормления.

### **3.2.2 Результаты выращивания подопытных баранчиков**

Одним из главных показателей при откорме животных является их живая масса. По результатам откорма установлена наиболее высокая живая масса у баранчиков I и II групп мясо-сального и мясо-сально-шерстного конституционно-продуктивных типов сравнительно с III группой (контрольная) начиная с первых месяцев выращивания и до конца опытного периода (8 месяцев). Разница по этому показателю по завершению откорма составила 3,70 (8,56%;  $P \leq 0,001$ ) и 3,00 кг (6,94%;  $P \leq 0,001$ ) в пользу опытных групп.

За период откорма абсолютный прирост живой массы в I и II опытных группах составил 41,99 и 41,38 кг, который превысил значения III (контрольной группы) на 3,27 (8,44%;  $P \leq 0,001$ ) и 2,66 кг (6,87%;  $P \leq 0,001$ ), а среднесуточный прирост – на 13,63 ( $P \leq 0,01$ ) и 11,09 г ( $P \leq 0,01$ ) соответственно. Относительная скорость роста у баранчиков всех групп находилась примерно на одном уровне.

### **3.2.3 Некоторые показатели крови, характеризующие обменные процессы организма выращиваемых баранчиков**

Белковый обмен в I и II группах, находился на более высоком уровне относительно III группы (контроль), но в пределах физиологических значений. Подтверждением чему является увеличение содержания общего белка и его альбуминовой фракции на 3,04 ( $P \leq 0,01$ ) и 2,16% ( $P \leq 0,05$ ), 6,86 ( $P \leq 0,01$ ) и 6,02% ( $P \leq 0,01$ ) соответственно. Активность фермента переаминирования АСТ возросла на 7,61 ( $P \leq 0,01$ ) и 6,70% ( $P \leq 0,01$ ), а уровень мочевины находился примерно на одном уровне, что, по всей вероятности, обеспечивает более высокий прирост мышечной ткани в опытных группах.

Содержание глюкозы как маркера углеводного обмена возросло на 6,28 и 5,02% сравнительно с контролем при статистически недостоверных значениях. Уровень триглицеридов и холестерина колебался незначительно между опытными группами и контролем. Установленное количество креатинина в сыворотке крови I и II групп достоверно увеличилось на 4,01 ( $P \leq 0,05$ ) и 3,83% ( $P \leq 0,05$ ) на фоне III группы. Щелочная фосфатаза активизировалась в опытных группах до значений 119,25 и 118,93 Ед/л, что на 5,56 ( $P \leq 0,05$ ) и 5,28% ( $P \leq 0,05$ ) выше контроля.

Бактерицидная активность линейных животных I и II групп повысилась на 2,63 ( $P \leq 0,01$ ) и 2,07% ( $P \leq 0,01$ ) по сравнению с III группой (местные животные). Активность лизоцима также возросла в этих группах на 3,25 ( $P \leq 0,01$ ) и 2,84% ( $P \leq 0,01$ ), а фагоцитарная активность лейкоцитов – 1,33 ( $P \leq 0,05$ ) и 0,94% ( $P \leq 0,05$ ) относительно контроля.

Полученные данные подтверждают, что активизация обменных процессов и укрепление иммунитета животных напрямую связано с хорошими адаптивными свойствами и интенсивностью их роста.

### **3.2.4 Мясная продуктивность молодняка, убойные показатели**

Баранчики из I группы превосходят своих сверстников по всем убойным показателям. В возрасте 8 месяцев масса туши у них составила 20,6 кг и достоверно превосходила по данному показателю сверстников из III группы на 2,7 кг или 15,08% ( $P \leq 0,05$ ), а сверстников из II группы на 0,8 кг или 4,04% ( $P \leq 0,05$ ). Такая же закономерность наблюдается по содержанию внутреннего жира у данных групп: различия составили 117,0 г или 15,2% ( $P \leq 0,05$ ) и 7,0 г или 2,09% ( $P \leq 0,05$ ) соответственно.

Следует отметить, что курдюк в обеих опытных группах был хорошо развит, его масса достигла 3,8 и 3,3 кг, несколько меньшие показатели получены по контрольным баранчикам – 2,9 кг. По массе курдюка разность между сравниваемыми группами составляет 0,5 и 0,9 кг или 13,16 и 23,68%, в пользу баранчиков I группы относительно сверстников из II и III групп соответственно.

Убойный выход у баранчиков из I группы составил 45,2% без курдюка и 53,5% учетом курдюка – это на 1,1 ( $P \leq 0,05$ ) и 2,6% ( $P \leq 0,01$ ); 2,2 ( $P \leq 0,05$ ) и 4,6% ( $P \leq 0,01$ ) превосходит показатели по двум другим группам соответственно.

### **3.2.5 Морфологический состав туш**

Масса мякоти с курдюком у баранчиков из I группы составила 14,9 кг и они превосходили по этому показателю своих сверстников на 0,7 и 2,3 кг или на 4,70 ( $P \leq 0,05$ ) и 15,44% ( $P \leq 0,01$ ) соответственно, а животные из II группы имели превосходство над сверстниками из III группы на 1,6 кг или на 11,27% ( $P \leq 0,05$ ). Выход мякоти по всем трем группам был высоким и варьировал от 70,6 до 72,1%, а выход костей, соответственно, от 27,9 до 29,4%.

Таким образом, изучение морфологического состава туш, позволило выявить достоверные различия по массе мякоти с курдюком и без него и массе костей баранчиков, полученных от производителей из I и II групп над сверстниками, полученными от местных животных контрольной группы. Морфологический состав характеризует мясную продуктивность баранчиков всех трех групп довольно высоко.

### **3.2.6 Химический состав мяса подопытных животных**

По химическому составу проб мяса наблюдались определенные различия между группами: в I группе содержание жира и белка превосходило контрольную (III) группу на 19,30 ( $P \leq 0,01$ ) и 4,39% ( $P \leq 0,05$ ), а II группу – на 10,97 ( $P \leq 0,05$ ) и 1,69%. У баранчиков трех групп водно-белковое отношение (индекс химической зрелости мяса) имело хорошую полноценность, но при этом наиболее оптимальное отношение зафиксировано в I группе, где снижение этого показателя в сравнении со II и III группами составило 0,23 и 0,40.

Соотношение жира и белка соответствовало стандартному требованию (1:1), которое в нашем опыте, в возрасте животных 8 месяцев, составило в I группе 0,94, во II – 0,86 и в III – 0,79. Калорийность мяса была более высокая у баранчиков из I группы и составляла 980,18 мДж, что превосходило мясо баранчиков из II и III групп на 71,91 и 142,40 мДж или на 7,34 ( $P \leq 0,05$ ) и 14,53% ( $P \leq 0,01$ ).

Не менее важным показателем, отражающим качественные характеристики мяса, является его жирнокислотный состав. Содержание насыщенных жирных кислот в I и II группах, где использовали баранов-улучшателей, достоверно снизилось на 1,03 ( $P \leq 0,05$ ) и 0,71% ( $P \leq 0,05$ ) относительно III (контроль) группы. В разрезе отдельных насыщенных жирных кислот в этих группах соответственно установлено наиболее эффективное снижение на 0,56 ( $P \leq 0,05$ ) и 0,37% пальмитиновой кислоты и на 0,32 и 0,23% стеариновой кислоты.

Среди мононенасыщенных жирных кислот зафиксировано достоверное увеличение содержания олеиновой кислоты в опытных группах на 1,38 ( $P \leq 0,01$ ) и 1,13% ( $P \leq 0,01$ ), что в значительной степени повлияло на увеличение общего количества мононенасыщенных кислот на 1,67 ( $P \leq 0,01$ ) и 1,33% ( $P \leq 0,01$ ) по сравнению с контрольной группой. Полиненасыщенные жирные кислоты также имели тенденцию к увеличению, но только линолевая кислота достигла достоверной разницы 0,75 ( $P \leq 0,05$ ) и 0,61% ( $P \leq 0,05$ ) между опытными группами и контролем. В итоге полиненасыщенные жирные кислоты, содержащиеся в мясе баранчиков I и II групп, возросли на 0,98 ( $P \leq 0,05$ ) и 0,74% ( $P \leq 0,05$ ) по отношению к III группе.

Конечным показателем изучения состава жирных кислот мяса является соотношение ненасыщенных кислот к насыщенным, которое в наших исследованиях оказалось наиболее высоким в I группе и составило 0,84, во II группе несколько ниже – 0,82 и в III группе – 0,77.

### **3.2.7 Качественные показатели подкожного и курдючного жира**

Анализ показал, что в подкожном жире баранчиков I и II групп сухого вещества оказалось больше, чем в III группе, за счет сокращения количества влаги на 0,74 ( $P \leq 0,05$ ) и 0,67% ( $P \leq 0,05$ ) соответственно. Содержание жира в сухом остатке образцов опытных групп увеличилось на 1,09 ( $P \leq 0,05$ ) и 0,85% ( $P \leq 0,05$ ), а белка снизилось на 0,31 и 0,17% соответственно.

При сравнении химического состава курдючного сала внутри подопытных групп было зафиксировано увеличение содержания сухого вещества в I и II группах на 0,58 ( $P \leq 0,05$ ) и 0,34% ( $P \leq 0,05$ ) относительно III группы. В сухом веществе курдючного сала баранчиков I группы содержание жира превышало контроль на 1,02% ( $P \leq 0,05$ ) в основном за счет снижения уровня белка на 0,41%. Разница превышения содержания жира в сухом остатке в пользу II группы на фоне контроля составила 0,68% ( $P \leq 0,05$ ), при снижении уровня белка на 0,32%.

В зависимости от генотипа в подкожном жире потомков баранов-улучшателей наличие жирных кислот варьировало в сравнении с исходным типом калмыцкой курдючной породы. В подкожном сале баранчиков I и II групп итоговый уровень насыщенных жирных кислот уменьшился относительно III группы на 2,36 ( $P \leq 0,01$ ) и 1,81% ( $P \leq 0,01$ ), за счет снижения миристиновой на 0,60 ( $P \leq 0,05$ ) и 0,51% ( $P \leq 0,05$ ), пальмитиновой – на 1,21 ( $P \leq 0,01$ ) и 1,04% ( $P \leq 0,01$ ), стеариновой – на 0,36 ( $P \leq 0,05$ ) и 0,31% ( $P \leq 0,05$ ).

При этом возросло содержание мононенасыщенных жирных кислот в I группе на 1,75% ( $P \leq 0,01$ ), в основном за счет увеличения пальмитолеиновой, гентадеценовой и олеиновой кислот на 0,40 ( $P \leq 0,05$ ), 0,63 ( $P \leq 0,05$ ) и 0,61% ( $P \leq 0,05$ ) относительно III группы. Аналогичные результаты были получены и во II группе: общее количество увеличилось на 1,46% ( $P \leq 0,01$ ), а в разрезе отдельных мононенасыщенных жирных кислот увеличение по пальмитолеиновой – на 0,25% ( $P \leq 0,05$ ), гентадеценовой – на 0,77% ( $P \leq 0,05$ ) и олеиновой – на 0,35% ( $P \leq 0,05$ ).

Среди полиненасыщенных жирных кислот в I и II группах только линолевая достоверно превышала контрольную на 1,34 ( $P \leq 0,01$ ) и 1,07% ( $P \leq 0,01$ ), а содержание остальных находилось на одном уровне или несколько выше контроля. В итоге сумма полиненасыщенных жирных кислот возросла в опытных группах на 1,88 ( $P \leq 0,01$ ) и 1,31% ( $P \leq 0,01$ ) соответственно.

Соотношение ненасыщенных жирных кислот к насыщенным в подкожном жире в баранчиков I и II группы составило 1,35 и 1,32 против 1,20 в III (контроль) группе.

Состав жирных кислот курдючного жира также претерпел изменения среди подопытных групп. Нами установлено снижение суммы насыщенных жирных кислот в I и II группах на 2,58 ( $P \leq 0,01$ ) и 2,12% ( $P \leq 0,01$ ), которое было обеспечено достоверным уменьшением содержания в курдючном сале пентадекановой кислоты на 0,44 ( $P \leq 0,05$ ) и 0,37% ( $P \leq 0,05$ ), пальмитиновой – на 0,94 ( $P \leq 0,05$ ) и 0,72% ( $P \leq 0,05$ ), стеариновой – на 0,79 ( $P \leq 0,05$ ) и 0,71% ( $P \leq 0,05$ ) по сравнению с III (контроль) группой.

В I и II опытных группах среди мононенасыщенных жирных кислот достоверная разница по сравнению с контролем была получена по содержанию гентадеценовой и олеиновой кислот, которая составила 0,51 ( $P \leq 0,05$ ) и 0,47% ( $P \leq 0,05$ ); 0,62 ( $P \leq 0,05$ ) и 0,43%, ( $P \leq 0,05$ ) соответственно. Разница по содержанию остальных мононенасыщенных жирных кислот колебалась в пределах статистической ошибки в пользу опытных групп. Суммарный показатель наличия мононенасыщенных жирных кислот в опытных группах достоверно превысил контроль на 1,63% ( $P \leq 0,01$ ) и 1,16% ( $P \leq 0,01$ ).

Содержание полиненасыщенных жирных кислот в опытных группах имело тенденцию к увеличению, и только уровень линолевой кислоты достоверно превысил контроль на 0,45 ( $P \leq 0,05$ ) и 0,33% ( $P \leq 0,05$ ) соответственно. В целом сумма полиненасыщенных жирных кислот в I группе превысила контроль (III группа) на 0,73% ( $P \leq 0,05$ ), во II группе – на 0,53% ( $P \leq 0,05$ ).

Соотношение ненасыщенных и насыщенным жирных кислот в курдючном сале I и II групп на 1,12 и 0,09 превысило контроль.

### **3.2.8 Экономическая эффективность**

Более высокий абсолютный прирост живой массы в I и II группах позволил получить в этих группах экономический эффект на сумму 28857,45 и 21168,29 рублей относительно III группы, что способствовало повышению уровня рентабельности в экспериментальных группах на 24,52 и 17,67%.

## **3.3 Влияние подсолнечного полисахаридного экстракта в составе концентрированных кормов для баранчиков на результаты откорма**

### **3.3.1 Условия проведения опыта**

Исследования были проведены в условиях ООО «Баска» Юстинского района Республики Калмыкия.

В состав концентрированных кормов, используемых в опытных группах, входил подсолнечный полисахаридный экстракт, однако содержание в них обменной энергии, питательных и биологически активных веществ были идентичными.

Сформированные для опыта животные были разделены на три группы. Баранчики контрольной группы получали рацион кормления, утвержденный в хозяйстве. В состав концентрированных кормов рациона баранчиков I опытной группы был включен подсолнечный полисахаридный экстракт в количестве 5,0%, баранчикам II опытной группы – вышеупомянутую добавку в количестве 7,0%. Содержание подопытных животных было аналогично принятой в хозяйстве технологии.

### **3.3.2 Биоконверсия корма в организме баранчиков под воздействием подсолнечного полисахаридного экстракта**

Как показали итоги проведенного эксперимента, изучаемая добавка благоприятно повлияла на процесс переваривания корма животными опытных групп. Перевариваемость сухого и органического веществ увеличилась как в I, так и во II опытных группах на 2,29 ( $P \leq 0,05$ ) и 2,50% ( $P \leq 0,05$ ), 2,78 ( $P \leq 0,05$ ) и 3,26% ( $P \leq 0,01$ ) сравнительно с контрольной группой. Коэффициенты, определяющие перевариваемость протеина, БЭВ и клетчатки, также достоверно повысились: в I опытной группе – на 3,14 ( $P \leq 0,05$ ), 2,33 ( $P \leq 0,05$ ) и 2,74% ( $P \leq 0,05$ ), во II опытной группе – на 3,75 ( $P \leq 0,01$ ), 2,84 ( $P \leq 0,05$ ) и 3,31% ( $P \leq 0,05$ ) в сравнении с контролем. Коэффициенты перевариваемости жира во всех подопытных группах были высокими, однако разница между опытными группами и контролем оказалась недостоверной и составила 1,67 и 2,26% в пользу опытных.

Использование азота от принятого и переваренного в нашем опыте превышали контроль на 3,62 ( $P \leq 0,01$ ), 3,98% ( $P \leq 0,01$ ) и 3,96 ( $P \leq 0,01$ ), 4,38% ( $P \leq 0,01$ ) соответственно. Использование кальция возросло на 3,09 ( $P \leq 0,01$ ) и 4,70% ( $P \leq 0,01$ ) в сравнении с контрольной группой, фосфора – на 3,32 ( $P \leq 0,01$ ) и 4,29% ( $P \leq 0,01$ ), а серы – на 2,84 ( $P \leq 0,01$ ) и 3,32% ( $P \leq 0,01$ ).

Результаты, полученные при проведении опыта по определению перевариваемости питательных веществ корма и конверсии азота, кальция, фосфора и серы, показали высокое влияние подсолнечного полисахаридного экстракта на эти процессы. Причём наиболее высокая эффективность была получена во II опытной группе, где животные получали эту добавку в количестве 7,0% от массы концентрированных кормов.

### 3.3.3 Гематологические показатели баранчиков на откорме

Под воздействием подсолнечного полисахаридного экстракта, включенного в рационы баранчиков на откорме, активизировались окислительно-восстановительные процессы (таблица 1).

Таблица 1 – Морфологические показатели крови баранчиков (n=5)

Значения	Подопытные группы		
	контрольная	I опытная	II опытная
Эритроциты, $10^{12}/л$	8,59±0,25	9,46±0,28*	9,61±0,31*
Лейкоциты, $10^9/л$	12,72±0,14	12,87±0,17	12,95±0,20
Гематокрит, %	22,75±1,03	27,92±1,07**	28,14±1,15**
Гемоглобин, г/л	109,14±4,12	124,48±3,89*	126,53±4,35*

Концентрация эритроцитов в крови баранчиков как I, так и II опытных групп возросла на 10,13 ( $P \leq 0,05$ ) и 11,87% ( $P \leq 0,05$ ), гематокрита – на 5,17% ( $P \leq 0,01$ ) и 5,39% ( $P \leq 0,01$ ), а гемоглобина – на 14,06 ( $P \leq 0,05$ ) и 15,93% ( $P \leq 0,05$ ) соответственно. Разница по содержанию лейкоцитов между опытными группами и контролем не превышала статистической ошибки.

Уровень общего белка и альбуминовой фракции возросли в опытных группах: в I – на 5,82 ( $P \leq 0,01$ ) и 9,17% ( $P \leq 0,01$ ), во II – на 7,19 ( $P \leq 0,05$ ) и 10,89% ( $P \leq 0,01$ ) по сравнению с контрольной группой. Количество глобулиновых фракций увеличилось в опытных группах на 3,28 ( $P \leq 0,05$ ) и 4,37% ( $P \leq 0,05$ ) в сравнении с аналогичным показателем в контрольной группе. Активность фермента АСТ повысилась в I опытной группе на 10,52% ( $P \leq 0,01$ ), во II опытной группе – на 11,83% ( $P \leq 0,01$ ), а фермент АЛТ снизил свою активность на фоне контрольной группы на 7,23 ( $P \leq 0,05$ ) и 10,36% ( $P \leq 0,05$ ) соответственно.

Разница в пользу опытных групп по содержанию общих липидов составила 5,81 ( $P \leq 0,05$ ) и 7,61% ( $P \leq 0,01$ ) соответственно. Повысилось и содержание триглицеридов в опытных группах соизмеримо с контролем на 9,33 ( $P \leq 0,01$ ) и 14,67% ( $P \leq 0,01$ ), однако уровень холестерина снизился на 8,56 ( $P \leq 0,01$ ) и 10,33% ( $P \leq 0,01$ ) соответственно.

Включение в рационы баранчиков на откорме подсолнечного полисахаридного экстракта, который в своем составе содержит высокое содержание растворимых полисахаридов, повлияло на увеличение уровня глюкозы в сыворотке крови животных I и II опытных групп на 11,54 ( $P \leq 0,01$ ) и 15,71% ( $P \leq 0,01$ ).

Зафиксирована высокая разница концентрации молочной кислоты между контролем и опытными группами, в пользу последних, на 22,62 ( $P \leq 0,01$ ) и 25,45% ( $P \leq 0,001$ ). Уровень гликогена в сыворотке крови определяет запас энергии в организме животных. Нами установлено, что количество нейтрофилов с запасами гликогена у баранчиков I опытной группы превышало контроль на 3,71% ( $P \leq 0,05$ ), во II опытной – на 4,38% ( $P \leq 0,05$ ), а общее количество гликогена, оцениваемое по СЦК – на 17,80 ( $P \leq 0,01$ ), 19,89% ( $P \leq 0,01$ ) соответственно.

Исходя из полученных данных, можно заключить, что новая кормовая добавка способствует накоплению более значительных ресурсов легкоусвояемой энергии, которая используется животными в процессе их роста и развития.

### 3.3.4 Естественная резистентность, иммунный статус и система антиоксидантной защиты у баранчиков на откорме

Клеточный и гуморальный иммунитет животных можно оценить, определив, прежде всего, фагоцитарную, бактерицидную и лизоцимную активность. Факторы, влияющие на гуморальный иммунитет животных, отреагировали на включение подсолнечного полисахаридного экстракта более эффективным формированием лизоцимной и бактерицидной активности. В I опытной группе лизоцимная активность увеличилась сравнительно с контролем на 3,21% ( $P \leq 0,01$ ), бактерицидная – на 2,25% ( $P \leq 0,05$ ), во II опытной группе – на 3,55 ( $P \leq 0,01$ ) и 2,46% ( $P \leq 0,05$ ) соответственно. Фагоцитарная активность нейтрофилов также повысилась в опытных группах на 1,45 ( $P \leq 0,05$ ) и 1,63% ( $P \leq 0,01$ ) соответственно.

Дальнейшие исследования дали достоверное подтверждение тому, что подсолнечный полисахаридный экстракт может выступать в качестве биокорректора иммунной системы за счет роста количества иммунокомпетентных клеток в сыворотке крови опытных баранчиков на фоне контрольной группы (таблица 2).

Таблица 2 – Содержание Т- и В-лимфоцитов в сыворотке крови, % (n=5)

Значения	Контроль	I опытная	II опытная
Т-лимфоциты	44,09±1,31	48,68±1,27*	49,07±1,35*
В-лимфоциты	15,76±0,53	18,93±0,68**	19,28±0,75**

Клеточный иммунитет был выше у баранчиков опытных групп по количеству Т-лимфоцитов на 4,59% ( $P \leq 0,05$ ) и 4,98 ( $P \leq 0,05$ ), а по уровню В-лимфоцитов – на 3,17 и 3,52% по сравнению с контролем.

Установлено достоверное увеличение концентрации иммуноглобулинов классов IgA и IgG в I опытной группе на 21,05 ( $P \leq 0,05$ ) и 5,02% ( $P \leq 0,01$ ), во II опытной – на 23,68 ( $P \leq 0,05$ ) и 5,94% ( $P \leq 0,01$ ) по отношению к контролю. Аутосинтез иммуноглобулинов класса IgM также несколько возрос, но протекал с меньшим эффектом.

Результаты влияния подсолнечного полисахаридного экстракта на процесс формирования антиоксидантной защиты у баранчиков опытных групп на фоне контроля продемонстрировали, что показатели, характеризующие уровень окисления липидов, такие как малоновый диальдегид и диеновые конъюгаты, снизились в I опытной группе на 23,08 ( $P \leq 0,05$ ) и 15,47% ( $P \leq 0,05$ ), во II опытной – на 29,73 ( $P \leq 0,05$ ) и 18,08% ( $P \leq 0,05$ ) по отношению к контролю. В итоге общая окислительная активность снизилась, на фоне контроля, на 6,08 ( $P \leq 0,05$ ) и 6,64% ( $P \leq 0,05$ ). Снижение активности перекисного окисления липидов в опытных группах произошло за счет активизации ферментов антиоксидантной защиты, активность которых возросла, по сравнению с контролем: каталазы на 28,86 ( $P \leq 0,01$ ) и 33,22% ( $P \leq 0,01$ ), супероксиддисмутазы – на 15,75 ( $P \leq 0,01$ ) и 17,69% ( $P \leq 0,01$ ), глутатионпероксидазы – на 18,32 ( $P \leq 0,05$ ) и 21,85% ( $P \leq 0,05$ ).

### 3.3.5 Показатели роста и развития подопытных баранчиков

Результаты ежемесячных наблюдений за живой массой подопытных баранчиков представлены на рисунке 2.

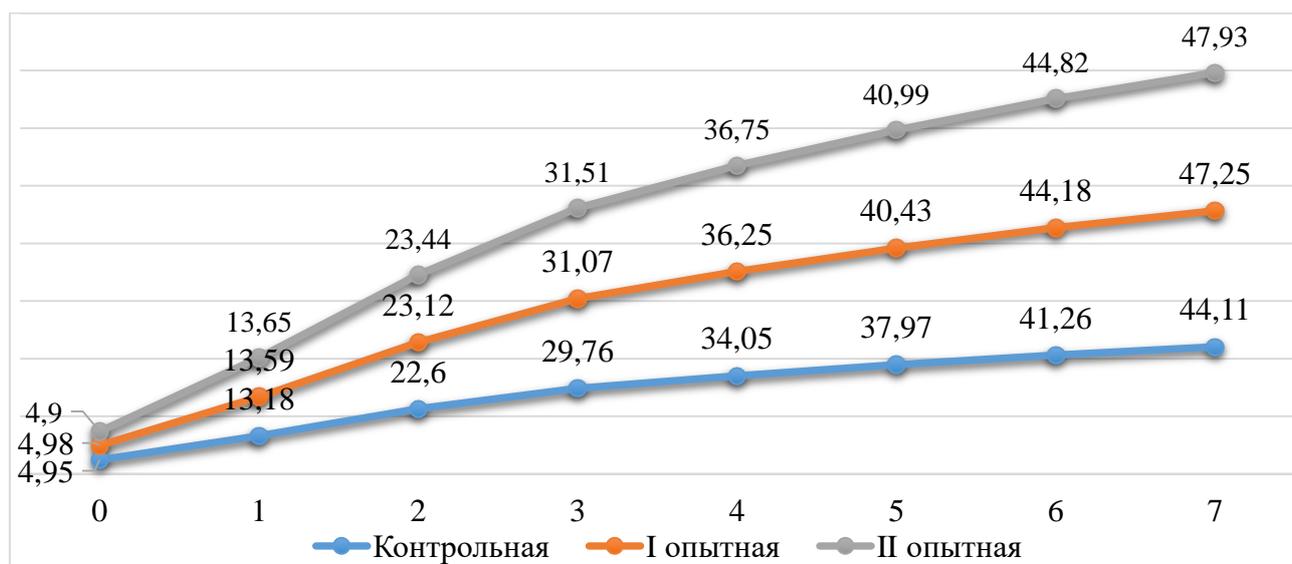


Рисунок 2 – Изменение живой массы, кг

Установлено, что достоверная эффективность от применения подсолнечного полисахаридного экстракта между опытными группами и контролем была достигнута после 3 месяцев выращивания – 1,31 (4,40%;  $P \leq 0,01$ ) и 1,75 кг (5,88%;  $P \leq 0,01$ ), при чем живая масса животных опытных групп превышала контроль как после 1-го, так и после 2-го месяца откорма. В возрасте 4 месяцев разница по живой массе достигла уже 2,20 (6,46%;  $P \leq 0,01$ ) и 2,70 кг (7,93%;  $P \leq 0,01$ ) в пользу опытных групп. К возрасту 7 месяцев разница достигла 3,14 (7,11%;  $P \leq 0,01$ ) и 3,82 кг (8,66%;  $P \leq 0,01$ ). Среднесуточный прирост за весь период откорма в опытных группах возрос в результате скармливания новой кормовой добавки на 14,8 (7,94%;  $P \leq 0,01$ ) и 18,4 г (9,87%;  $P \leq 0,01$ ) в сравнении с контролем.

Полученные результаты позволили установить положительное влияние подсолнечного полисахаридного экстракта на рост и развитие баранчиков опытных групп посредством активации обменных процессов и укрепления иммунного статуса животных. При этом включение в рацион питания животных 7,0% изучаемой добавки (II опытная группа) оказало наиболее эффективное влияние.

### **3.3.6 Убойные показатели и морфологический состав туш**

Было выявлено преимущество по показателям убойной массы: без курдюка – на 10,74 ( $P \leq 0,01$ ) и 12,92% ( $P \leq 0,01$ ), с курдюком – на 10,66 ( $P \leq 0,01$ ) и 12,68% ( $P \leq 0,01$ ) сравнительно с контролем. Убойный выход в опытных группах оказался выше, чем в контроле: без курдюка – на 1,42 ( $P \leq 0,01$ ) и 1,65% ( $P \leq 0,01$ ), с курдюком – на 1,69 ( $P \leq 0,01$ ) и 1,89% ( $P \leq 0,01$ ) соответственно. Масса курдюка увеличилась на 10,32 ( $P \leq 0,05$ ) и 11,59% ( $P \leq 0,05$ ) относительно контроля.

Масса мякоти в опытных группах оказалась выше, чем в контроле на 1,66 (12,88%;  $P \leq 0,01$ ) и 1,98 кг (15,36%;  $P \leq 0,01$ ) соответственно. Неотъемлемыми показателями являются также выход костей и жира, так как они влияют на коэффициент мясности, который в опытных группах достиг 3,80 и 3,83 против 3,60 в контроле.

Таким образом, использование подсолнечного полисахаридного экстракта в кормлении баранчиков нового выводимого типа калмыцкой курдючной породы способствовало улучшению их мясной продуктивности.

### **3.3.7 Биологическая оценка качества мяса**

Полученные результаты показали бесспорное влияние экспериментальной добавки на химический состав мяса баранчиков опытных групп. Установлено снижение влаги в мясе опытных групп относительно контрольной на 0,53 ( $P \leq 0,05$ ) и 0,59% ( $P \leq 0,05$ ). При этом наблюдалось увеличение в составе мяса опытных групп содержания белка на 1,19 ( $P \leq 0,01$ ) и 1,27% ( $P \leq 0,01$ ) при сравнении с контролем, а жировая составляющая уменьшилась на 0,62 ( $P \leq 0,05$ ) и 0,67% ( $P \leq 0,05$ ). Энергетическая ценность образцов мяса оказалась примерно одинаковой во всех группах при несущественном снижении в I опытной группе на 4,21 мДж, во II опытной – на 4,11 мДж.

Установлено, что мясо баранчиков опытных групп по некоторым незаменимым аминокислотам превосходило образец контрольной группы: аргинину – на 13,68 ( $P \leq 0,05$ ) и 15,39% ( $P \leq 0,05$ ), валину – на 13,75 ( $P \leq 0,05$ ) и 15,00% ( $P \leq 0,05$ ), гистидину – на 21,15 ( $P \leq 0,05$ ) и 25,0% ( $P \leq 0,05$ ), лизину – на 11,24 ( $P \leq 0,05$ ) и 12,36% ( $P \leq 0,05$ ), фенилаланину – на 33,96 ( $P \leq 0,05$ ) и 43,39% ( $P \leq 0,05$ ) соответственно. В итоге сумма незаменимых аминокислот в мясе баранчиков опытных групп превысила этот показатель в контроле на 11,17 ( $P \leq 0,01$ ) и 12,52% ( $P \leq 0,01$ ).

Среди заменимых аминокислот в разрезе подопытных групп также зафиксированы достоверные изменения содержания аланина, глицина, глутаминовой кислоты и пролина, разница которых между опытными образцами мяса и контрольным составила 12,38 ( $P \leq 0,05$ ) и 14,29% ( $P \leq 0,05$ ), 11,36 ( $P \leq 0,05$ ) и 13,64% ( $P \leq 0,05$ ), 12,33 ( $P \leq 0,05$ ) и 13,33% ( $P \leq 0,05$ ), 18,75 и 21,25% ( $P \leq 0,05$ ).

Суммарный эффект влияния изучаемой добавки на состав заменимых аминокислот составил 9,80 ( $P \leq 0,01$ ) и 11,42% ( $P \leq 0,01$ ) соответственно. Общая сумма незаменимых и заменимых аминокислот в образцах мяса I опытной группы превысила контроль на 10,46% ( $P \leq 0,05$ ), II опытной – на 11,95% ( $P \leq 0,05$ ).

В мясе баранчиков опытных групп среди макроэлементов отмечается увеличение содержания калия на 5,58 ( $P \leq 0,001$ ) и 7,48% ( $P \leq 0,001$ ), натрия – на 2,41 ( $P \leq 0,01$ ) и 4,03% ( $P \leq 0,01$ ), фосфора – на 5,15 ( $P \leq 0,01$ ) и 5,42% ( $P \leq 0,01$ ), среди микроэлементов: цинка – на 7,51 ( $P \leq 0,05$ ) и 7,98% ( $P \leq 0,05$ ), железа – на 5,81 ( $P \leq 0,01$ ) и 6,32% ( $P \leq 0,01$ ), марганца – на 57,14 ( $P \leq 0,01$ ) и 64,29% ( $P \leq 0,01$ ) относительно контроля.

Несомненно, баранина всех групп обладала достаточно богатым набором минеральных веществ, однако образцы баранины опытных групп обладали наиболее насыщенным минеральным составом.

### **3.3.8 Экономическая эффективность**

Включение в рацион питания баранчиков I и II опытных групп подсолнечного полисахаридного экстракта в количестве 5,0 и 7,0% от массы концентрированных кормов способствовало получению экономического эффекта на 11068,86 и 13755,78 рублей относительно контрольной группы, что позволило повысить уровень рентабельности в экспериментальных группах на 14,24 и 18,54%.

## **3.4 Влияние кормовых пребиотических добавок на формирование мясной продуктивности и иммунного статуса баранчиков калмыцкой курдючной породы мясо-сального направления продуктивности**

### **3.4.1 Условия проведения опыта**

Эксперимент по определению эффективности пребиотических добавок при откорме баранчиков был осуществлен на базе ООО «Баска» Юстинского района Республики Калмыкия. Баранчиков калмыцкой курдючной породы отбирали в три группы по принципу пар-аналогов по 15 голов в каждой.

Животные контрольной группы получали рацион (СР), применяемый в хозяйстве, наличие в котором концентрированного корма позволило включить в их состав баранчикам I опытной группы лактулозосодержащую кормовую добавку «Лактумин-1» в дозе 0,6% от массы концентратов. В концентрированную часть рациона животных II опытной группы была введена пребиотическая кормовая добавка «ЛактуСупер» в количестве 0,5% от массы концентратов. Незначительная разница в дозировании связана с активностью лактулозы в исследуемых добавках. Подопытных животных выращивали в аналогичных условиях ухода и содержания, принятых в хозяйстве. Подопытных животных выращивали в аналогичных условиях ухода и содержания, принятых в хозяйстве.

### 3.4.2 Влияние кормовых добавок «Лактумин-1» и «ЛактуСупер» на переваримость питательных веществ корма

Для определения уровня переваримости питательных веществ кормов подопытными баранчиками был проведен балансовый опыт (рисунок 3).

Результаты проведенного балансового опыта показали достоверное увеличение переваримости сухих и органических веществ: в I опытной группе на 2,64 (P≤0,05) и 2,37% (P≤0,05), во II опытной – на 2,93 (P≤0,05) и 3,46% (P≤0,01) относительно контрольной группы. Переваримость протеина возросла на 3,20 (P≤0,05) и 3,92% (P≤0,01), жира – на 1,59 и 1,96%, БЭВ – на 2,15 (P≤0,05) и 2,90% (P≤0,05) по сравнению с контролем. При достаточно высокой переваримости клетчатки корма баранчиками контрольной группы (51,59%), этот показатель увеличился в опытных группах под воздействием кормовых добавок «Лактумин-1» и «ЛактуСупер» на 2,78 (P≤0,05) и 3,35% (P≤0,01).

Количество использования азота от принятого повысилось на 3,33 (P≤0,01) и 4,13% (P≤0,01), а от переваренного – на 3,72 (P≤0,01) и 4,78% (P≤0,01) соответственно. Использование кальция составило 53,16 и 54,77%, что выше контрольных показателей на 3,22 (P≤0,01) и 4,83% (P≤0,01), фосфора – на 2,93 (P≤0,01) и 3,71% (P≤0,01). Коэффициент усвоения серы был выше у животных опытных групп на 2,63 (P≤0,01) и 3,82% (P≤0,01) относительно контроля.

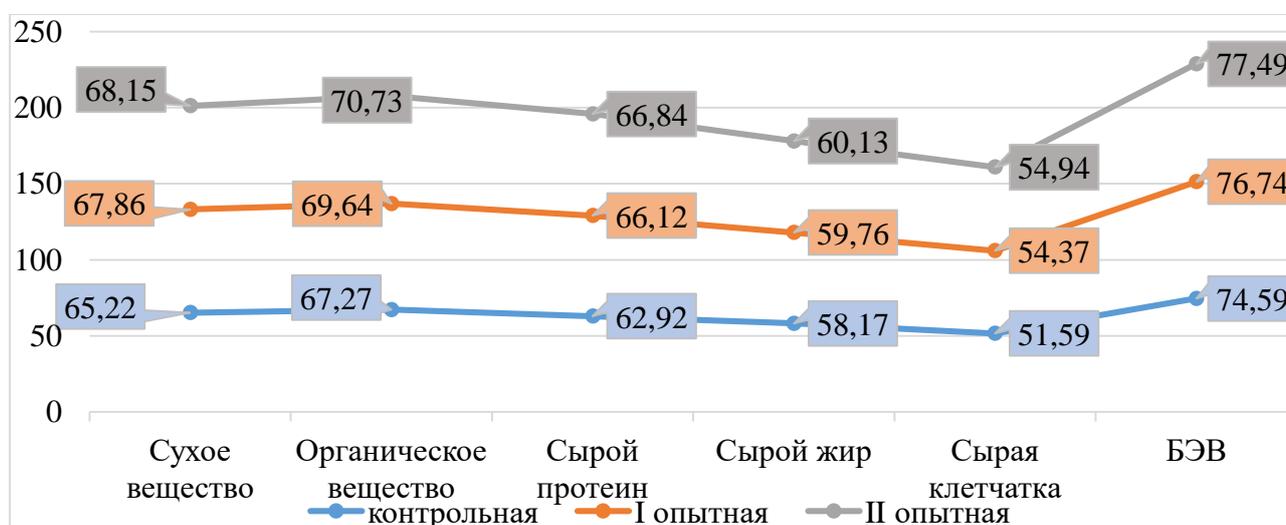


Рисунок 3 – Результаты переваривания питательных веществ корма баранчиками на откорме

Полученные результаты физиологического опыта показали лучшую перевариваемость питательных веществ корма и усвоение азота, кальция, фосфора и серы организмом баранчиков опытных групп под влиянием экспериментальных пребиотических добавок. Отметим, что кормовая добавка «ЛактуСупер» (II опытная группа) показала наиболее высокую эффективность на изучаемые показатели.

### 3.4.3 Обменные процессы в организме баранчиков на откорме под воздействием изучаемых кормовых добавок

Исследования показали, что в крови баранчиков, получавших кормовые добавки «Лактумин-1» и «ЛактуСупер», эритроцитов содержалось больше по сравнению с аналогами контрольной группы на 0,91 и 1,15  $10^{12}/л$ , или 12,60 ( $P \leq 0,05$ ) и 15,93% ( $P \leq 0,01$ ); лейкоцитов – на 0,26 и 0,31  $10^9/л$ , или 2,93 и 3,49%; гемоглобина – на 12,83 и 14,05 г/л, или 10,48 ( $P \leq 0,01$ ) и 11,48% ( $P \leq 0,01$ ), гематокрита – на 5,37 ( $P \leq 0,05$ ) и 5,60% ( $P \leq 0,05$ ).

Исследования, проведенные нами, показали, что все значения лейкоцитарной формулы крови подопытных баранчиков варьировали в нормативных пределах, но при этом установлена достоверная разница между опытными группами и контролем в сторону увеличения содержания лимфоцитов, характеризующих уровень как гуморального, так и клеточного иммунитета, которое составило в I опытной группе 5,62% ( $P \leq 0,01$ ), во II опытной – 6,52% ( $P \leq 0,01$ ). При этом обнаружено достоверное снижение уровня сегментоядерных нейтрофилов в крови баранчиков опытных групп на 5,46 ( $P \leq 0,05$ ) и 6,17% ( $P \leq 0,01$ ) относительно контрольной группы. Содержание палочкоядерных нейтрофилов и моноцитов незначительно снизилось, а базофилов и эозинофилов имело некоторую тенденцию к увеличению относительно контроля при недостоверной разнице.

Лейкограмма подопытных животных показала отсутствие воспалительных процессов в их организме.

Иммуноглобулиновый профиль сыворотки крови подопытных баранчиков на откорме (таблица 3) показал интенсивное увеличение иммуноглобулинов класса G в I опытной группе на 1,10 (5,05%;  $P \leq 0,01$ ), во II опытной – на 1,50 мг/мл (6,88%;  $P \leq 0,01$ ) относительно контроля.

Таблица 3 – Показатели гуморального иммунитета подопытных баранчиков (n=5)

Подопытные группы	Иммуноглобулины, мг/мл		
	A	G	M
Контрольная	0,37±0,03	21,80±0,20	1,87±0,06
I опытная	0,48±0,04	22,90±0,23**	1,89±0,07
II опытная	0,51±0,05	23,30±0,27**	1,90±0,05

Иммуноглобулины классов A и M также имели тенденцию к увеличению, но выявленная разница в пользу опытных групп оказалась статистически недостоверной.

Установлено достоверное повышение бактерицидной активности крови баранчиков опытных групп по сравнению с контролем, на 1,57 ( $P \leq 0,05$ ) и 2,08% ( $P \leq 0,01$ ), лизоцимной – на 1,76 ( $P \leq 0,05$ ) и 2,20% ( $P \leq 0,01$ ), фагоцитарной – на 1,24 ( $P \leq 0,05$ ) и 1,37% ( $P \leq 0,05$ ) соответственно.

Таким образом, доказано, что введение в рационы кормления баранчиков на откорме кормовых добавок «Лактумин-1» и «ЛактуСупер» способствовало повышению обменных процессов в организме животных, выработке специфических ферментов в желудочно-кишечном тракте, повышению всасывания питательных веществ и стимуляции биоконверсии протеина корма в мясную продукцию, улучшению гематологических показателей, укреплению иммунной системы.

### 3.4.4 Влияние экспериментальных добавок на результаты откорма баранчиков

Изменение живой массы подопытных баранчиков в процессе откорма представлено в таблице 4.

Таблица 4 – Живая масса баранчиков за период откорма, кг (n=15)

Подопытные группы	Возраст баранчиков, мес.		
	при рождении	4	7
Контрольная	4,73±0,09	34,15±0,91	43,90±0,84
I опытная	4,95±0,11	37,20±0,89*	47,55±0,77**
II опытная	4,87±0,08	37,65±0,83**	48,05±0,83**

В возрасте 4 месяцев средняя живая масса баранчиков опытных групп превысила этот показатель контрольных животных на 3,05 (8,93%;  $P \leq 0,05$ ) и 3,50 кг (10,25%;  $P \leq 0,01$ ) соответственно. В 7-месячном возрасте живая масса баранчиков I опытной группы превзошла по этому показателю сверстников из контрольной группы на 3,65 кг (8,31%;  $P \leq 0,01$ ), II опытной – на 4,15 кг (9,45%;  $P \leq 0,01$ ), что может быть признаком более высокой эффективности переваривания и использования питательных веществ корма.

Ежедневный прирост у баранчиков опытных групп в промежутки от 0 до 4 месяцев оказался самым высоким и составил 268,75 и 274,0 г, что выше, чем в контроле на 23,58 (9,62%;  $P \leq 0,05$ ) и 28,83 г (11,76%;  $P \leq 0,01$ ) соответственно. За 7 месяцев откорма среднесуточный прирост животных опытных групп находился на уровне 202,86 и 205,62 г, превышая контроль на 16,34 (8,76%;  $P \leq 0,05$ ) и 19,10 г (10,24%;  $P \leq 0,01$ ) соответственно.

Значительная разница по живой массе между животными опытных групп и контролем обусловлена наличием поступающих с комбикормом лактулозосодержащих кормовых добавок «Лактумин-1» и «ЛактуСупер», положительно влияющих на формирование кишечной микробиоты. При этом увеличение лакто- и бифидофлоры в желудочно-кишечном тракте животных способствует повышению усвояемости питательных веществ и их конверсии в мясную продукцию.

### **3.4.5 Результаты контрольного убоя. Морфологический состав туш**

Убой подопытных животных в 4-месячном возрасте выявил высокие мясные качества всех подопытных баранчиков, но в I опытной группе, где скармливали кормовую добавку «Лактумин-1», обнаружено увеличение массы охлажденной туши относительно контроля на 1,55 кг (11,10%;  $P \leq 0,01$ ), убойного выхода без курдюка – на 0,76%, убойного выхода с курдюком – на 1,07%, во II опытной группе в результате воздействия кормовой добавки «ЛактуСупер» на организм баранчиков масса охлажденной туши возросла на 1,93 кг (13,84%;  $P \leq 0,01$ ), убойного выхода без курдюка – на 1,27%, убойного выхода с курдюком – на 1,53%. Убой животных по завершению исследований (7 месяцев) показал улучшение всех изучаемых показателей: масса охлажденной туши возросла по сравнению с контрольной группой на 2,16 (11,95%;  $P \leq 0,01$ ) и 2,55 кг (14,11%;  $P \leq 0,01$ ), убойный выход без курдюка – на 1,34 и 1,58%, убойный выход с курдюком – на 1,65 и 1,85%.

В возрасте 4 месяцев масса мякоти у баранчиков I опытных группы больше по сравнению с аналогами контрольной группы на 1,40 (13,79%;  $P \leq 0,01$ ), II опытной – на 1,77 кг (17,44%;  $P \leq 0,01$ ). Абсолютная масса костей в опытных группах увеличилась на 4,42 и 4,70%, по всей вероятности, за счет повышения живой массы относительно контроля, а относительная снизилась на 1,56 и 1,96%. В результате чего коэффициент мясности в опытных группах возрос по сравнению с контролем на 0,31 и 0,37 единиц или 8,56 и 10,22% соответственно.

Результат разделки туш баранчиков в возрасте 7 месяцев показал, что животные опытных групп превосходили аналогов контрольной группы по массе мякоти – на 1,90 кг или на 14,72% ( $P \leq 0,01$ ) и 2,29 кг или 17,7% ( $P \leq 0,01$ ), массе костей – на 0,26 (5,37%) и 0,28 кг (5,79%) соответственно. Коэффициент мясности в I опытной группе возрос на 0,28 единиц, во II – на 0,35.

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

Мясо баранчиков 4-месячного возраста содержало больше влаги и меньше жира, чем мясо баранчиков 7-месячного возраста. При этом химический состав мяса баранчиков опытных групп как в 4-, так и в 7-месячном возрасте отличался от контрольных образцов. Так, содержание влаги в образцах мяса 4-месячных баранчиков опытных групп снизилось относительно контрольных на 0,48 ( $P \leq 0,05$ ) и 0,66% ( $P \leq 0,05$ ), а белка возросло на 0,49 ( $P \leq 0,05$ ) и 0,70% ( $P \leq 0,05$ ) соответственно. Наличие жира и золы несколько снизилось, но установленное снижение не имело достоверных значений.

В 7-месячном возрасте мясо баранчиков опытных групп обладало меньшей влажностью по сравнению с контролем на 0,55 ( $P \leq 0,05$ ) и 0,68% ( $P \leq 0,05$ ) соответственно. Наличие белка в I опытной группе увеличилось на 0,85% ( $P \leq 0,01$ ), во II опытной – на 1,24% ( $P \leq 0,01$ ) при сравнении с контролем, а содержание жира снизилось на 0,28 и 0,53% ( $P \leq 0,05$ ).

Энергетическая ценность образцов мяса I опытной группы превышала контроль как 4-месячных, так и 7-месячных баранчиков на 4,89 и 5,41 мДж, у II опытной группы в возрасте 4 месяцев энергетическая ценность мяса превысила контроль на 11,21 мДж, а в возрасте 7 месяцев находилась на уровне контроля.

### 3.4.7 Состав и свойства курдючного жира

Поскольку у баранчиков калмыцкой породы основная часть жира находится в курдюке, то изучение изменений физико-химических показателей курдючного сала под влияние пребиотических кормовых добавок представляет определенный интерес.

Скармливание баранчикам на откорме пребиотических добавок «Лактувет-1» и «ЛактуСупер» повлияло на температуру плавления курдючного жира как 4-, так и 7-месячных животных. Зафиксировано снижение температуры плавления жира в I опытной группе на 0,14 и 0,26°C ( $P \leq 0,05$ ), во II опытной на 0,21 и 0,32°C ( $P \leq 0,01$ ) по сравнению с контрольной группой. Йодное число жира достоверно возросло у животных опытных групп: 4-месячного возраста – на 0,39 ( $P \leq 0,05$ ) и 0,51 ( $P \leq 0,05$ ), 7-месячного возраста – на 0,58 ( $P \leq 0,01$ ) и 0,76 ( $P \leq 0,01$ ) по сравнению с контрольной группой. Число омыления жира снизилось в опытных группах во все возрастные периоды при недостоверных значениях

В курдючном сале 4-месячных баранчиков опытных групп сухого вещества оказалось больше, чем в контроле за счет сокращения количества влаги на 0,29 ( $P \leq 0,05$ ) и 0,35% ( $P \leq 0,05$ ) соответственно. Содержание в сухом остатке образцов опытных групп жира превысило этот показатель в контроле на 0,64 ( $P \leq 0,05$ ) и 0,81% ( $P \leq 0,01$ ), а белка снизилось на 0,33 ( $P \leq 0,05$ ) и 0,50% ( $P \leq 0,01$ ). В результате увеличения количества жира в курдючном сале баранчиков опытных групп повысилась в нем энергетическая ценность по сравнению с контрольной группой на 19,25 ( $P \leq 0,05$ ) и 23,81 мДж ( $P \leq 0,05$ ).

Откорм баранчиков до возраста 7 месяцев при скармливании им изучаемых добавок показал увеличение сухого остатка курдючного сала всех подопытных групп по сравнению с предыдущими исследованиями (возраст 4 месяца). При сравнении полученных результатов внутри подопытных групп было установлено, что содержание сухого вещества в опытных группах возросло относительно контроля на 0,36 ( $P \leq 0,01$ ) и 0,48% ( $P \leq 0,01$ ).

В сухом веществе курдючного сала баранчиков I опытной группы содержание жира превышало контроль на 0,80% ( $P \leq 0,01$ ), золы – на 0,02%, разница недостоверна. Увеличение количества жира в курдючном сале этой группы произошло за счет снижения уровня белка на 0,46% ( $P \leq 0,01$ ). Разница превышения содержания жира в сухом остатке в пользу II опытной группы на фоне контроля составила 0,87% ( $P \leq 0,01$ ), золы – 0,03% при снижении уровня белка на 0,42% ( $P \leq 0,01$ ). Энергетическая ценность курдючного сала опытных групп возросла на 23,25 ( $P \leq 0,05$ ) и 26,67 мДж ( $P \leq 0,05$ ) сравнительно с контрольной группой.

Состав жирных кислот, как ненасыщенных, так и насыщенных, претерпел изменения в опытных группах под воздействием биологически активных экспериментальных добавок. В курдючном сале баранчиков 4-месячного возраста увеличилось содержание ненасыщенных жирных кислот в I опытной группе на 1,72% ( $P \leq 0,05$ ), в основном за счет увеличения олеиновой и линолевой кислот на 1,38 ( $P \leq 0,01$ ) и 0,21% ( $P \leq 0,05$ ) по сравнению с контролем.

Во II опытной группе наличие незаменимых жирных кислот оказалось выше контроля на 2,26% ( $P \leq 0,01$ ) также за счет повышения уровня олеиновой и линолевой кислот на 1,56 ( $P \leq 0,01$ ) и 0,26% ( $P \leq 0,05$ ) и дополнительно линоленовой кислоты на 0,22%. Общий уровень насыщенных жирных кислот снизился в обеих опытных группах относительно контрольной при снижении миристиновой на 1,09 ( $P \leq 0,01$ ) и 1,15% ( $P \leq 0,01$ ), пальмитиновой – на 0,27 ( $P \leq 0,05$ ) и 0,53% ( $P \leq 0,05$ ), стеариновой – на 0,32 ( $P \leq 0,05$ ) и 0,43% ( $P \leq 0,05$ ).

В возрасте баранчиков 7 месяцев курдючный жир в опытных группах также отличался по жирнокислотному составу от контрольной группы. В I и II опытных группах среди моновенасыщенных жирных кислот, достоверная разница по сравнению с контролем была получена только по содержанию олеиновой кислоты, которое составило 0,34 ( $P \leq 0,05$ ) и 0,42% ( $P \leq 0,01$ ). Содержание остальных моновенасыщенных жирных кислот, равно как и полиненасыщенных, имело превосходство над контролем, но при недостоверной разнице. В итоге сумма ненасыщенных жирных кислот достоверно превысила этот показатель в контрольной группе на 0,53% ( $P \leq 0,01$ ) и 0,83% ( $P \leq 0,01$ ). Снижение суммы насыщенных жирных кислот в опытных группах было обеспечено достоверным уменьшением содержания в курдючном сале пальмитиновой кислоты на 0,31 ( $P \leq 0,05$ ) и 0,44% ( $P \leq 0,01$ ) и стеариновой – на 0,20 ( $P \leq 0,05$ ) и 0,27% ( $P \leq 0,05$ ) по сравнению с контролем.

### **3.4.8 Экономическая эффективность**

Как показывают расчеты, при убое баранчиков в возрасте 4 месяцев в опытных группах была получена условная прибыль, превышающая этот показатель в контрольной группе на 8994,74 и 10647,00 рублей, а уровень рентабельности повысился на 13,65 и 15,72%. При убое животных в 7-месячном возрасте уровень рентабельности в опытных группах возрос на 13,46 и 15,28% за счет увеличения условной прибыли на 11312,51 и 13063,10 рубля.

### **3.5 Производство халяльных мясных изделий из баранины**

Молодая баранина, особенно ягнятина, является перспективным сырьем для производства органических продуктов, так как содержит жир со значительно меньшим количеством стеаринового комплекса. Однако выраженный специфический вкус и запах баранины, его технологические свойства ограничивают использование данного вида сырья в промышленном производстве. На основании предварительных исследований установлено положительное влияние внесения молочного сахара и пребиотика лактулозы на органолептические характеристики продуктов из баранины за счет способности данных сахаров «маскировать» ее специфический запах.

Разработанная технология выращивания баранчиков калмыцкой курдючной породы, основанная на принципах экологичности, использовании натуральных кормовых средств, в том числе лактулозосодержащих, служит базисом для получения безопасного сырья, которое можно рекомендовать для получения халяльной сырокопченой колбасы.

Перед изготовлением сырокопченой колбасы «Суджук» было изучено качество мясного сырья, полученного в процессе научно-хозяйственного опыта, где испытывались пребиотические кормовые добавки «Лактумин-1» и «ЛактуСупер» при откорме животных. Выработывалась колбаса из тазобедренных отрубов. Химический состав баранины, полученной от животных опытных групп в возрасте 7 месяцев, имел превосходство над контролем по содержанию белка в I опытной группе на 0,85% ( $P \leq 0,01$ ), во II опытной – на 1,24% ( $P \leq 0,01$ ), а наличие жира снизилось на 0,28 и 0,53% ( $P \leq 0,05$ ).

В опытных группах показатель влагосвязывающей способности мяса превосходил контроль на 1,13 ( $P \leq 0,05$ ) и 1,36% ( $P \leq 0,001$ ), а показатель увариваемости понизился на 0,87 ( $P \leq 0,05$ ) и 1,08% ( $P \leq 0,05$ ). Показатель pH мясного сырья был зафиксирован на уровне 5,95 и 6,03, а в контроле – 5,83.

### 3.5.1 Разработка рецептуры и оценка качественных показателей сырокопченой колбасы «Суджук»

Выработку сырокопченой колбасы «Суджук» проводили на базе опытного цеха Волгоградского государственного технического университета.

Рецептура – идентичная во всех группах (таблица 5). В качестве примечания следует отметить, что мясо, использованное при производстве колбасы, получено от баранчиков, получавших различные рационы (подопытные группы научно-производственного опыта 3.4).

Таблица 5 – Набор ингредиентов для выработки сырокопченой колбасы «Суджук»

Ингредиенты	Контрольная	I опытная	II опытная
Основные			
Мясо баранчиков, г	900	900	900
Жир курдючный, г	100	100	100
Пряности			
Поваренная соль, г	35	35	35
Сахар, г	0,1	0,1	0,1
Перец черный молотый, г	1,0	1,0	1,0
Перец душистый, г	0,5	0,5	0,5
Чеснок, г	2,0	2,0	2,0
Выход продукта, %	55,2	55,2	55,2

На основании разработанной рецептуры были изготовлены экспериментальные образцы сырокопчёной колбасы, которые при готовности были подвергнуты внешнему и внутреннему осмотру, определен химический состав, органолептические свойства в соответствии нормативным параметрам, Технического регламента Таможенного союза, стандарта ISO 22000. Выход продукта составил 55,2% по всем трем образцам.

По содержанию в готовой колбасе, полученной из мяса животных опытных групп, массовой доли белка больше в сравнении с контрольной группой на 1,16 ( $P \leq 0,05$ ) и 1,48% ( $P \leq 0,05$ ), а жира меньше на 0,46 ( $P \leq 0,05$ ) и 0,64% ( $P \leq 0,05$ ) соответственно. Наличие углеводов и золы в образцах колбасы находилось примерно на одном уровне при незначительном повышении в опытных группах, а уровень содержания поваренной соли и нитрата натрия во всех образцах был на одном уровне.

При дегустационной оценке отмечается насыщенный цвет на разрезе, высокая сочность, ароматный запах, насыщенный вкус, нежная консистенция, которые обуславливают качество выработанного продукта. Общий балл дегустационной оценки колбасы I и II партии составил 4,80 и 4,85 балла, а в контрольной 4,63.

Результаты микробиологического анализа экспериментальных партий сырокопченой колбасы «Суджук» соответствовали требованиям и санитарным нормам качества продовольственного сырья и пищевых продуктов, наличие патогенных бактерий не установлено. Содержание солей тяжелых металлов, пестицидов и нитратов, во всех образцах, выработанных из мяса и курдючного сала подопытных баранчиков, находилось в пределах допустимых норм.

Полученные данные позволяют сделать вывод, что баранину и курдючный жир, полученные от животных, в рационах которых присутствовали добавки, содержащие лактулозу (сильнейший пребиотик), можно использовать в качестве сырья для производства сырокопченой колбасы «Суджук» как халяльное мясное изделие.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В диссертационной работе представлены результаты научных исследований по выявлению закономерностей формирования хозяйственно-биологических качеств овец калмыцкой курдючной породы с учетом влияния генетических и паратипических факторов, которые отражены в следующих выводах:

1. В результате целенаправленной многолетней работы создана новая популяция овец калмыцкой курдючной породы, отличающаяся более высокими показателями продуктивности:

– установлена разница по живой массе между животными сравниваемых типов в возрасте 4 месяцев 2,83 кг (8,35%), в 7 месяцев – 3,70 кг (8,38%) в пользу нового типа;

– у животных новой популяции установлен более устойчивый иммунитет за счет увеличения  $\gamma$ -глобулиновой фракции, а также активизации факторов естественной защиты организма как в 4-, так и в 7-месячном возрасте (бактерицидная активность возросла на 2,86 и 2,55%, лизоцимная – на 3,47 и 3,07%, фагоцитарная – на 1,07 и 1,21%);

– доказано положительное влияние использования в селекционном процессе овец эдильбаевской породы в качестве отцовской на индексы телосложения баранчиков: в возрасте 4 месяцев увеличились значения индексов растянутости, грудного, сбитости и массивности; в возрасте животных 7 месяцев возросли значения индексов длинноногости, растянутости, грудного и массивности относительно животных исходного типа;

– у баранчиков нового типа по сравнению с исходным установлено повышение убойного выхода: в 4-месячном возрасте без курдюка на 1,17%, с курдюком – на 1,43%, в 7-месячном – на 1,46 и 2,23%;

– обнаружено улучшение качественных показателей мяса баранчиков нового типа относительно исходного как в возрасте 4, так и 7 месяцев: содержание влаги оказалось меньше, чем в мясе баранчиков исходного типа, на 1,29 и 1,37%, а белка и жира – больше на 0,84 и 1,14%, 0,49 и 0,22%;

– расчет экономической эффективности показал, что при убое животных сравниваемых типов в возрасте 4 месяцев уровень рентабельности повысился на 16,03% в пользу нового типа, а в возрасте 7 месяцев разница составила 15,61%.

2. Использование баранов-улучшателей разных конституционно-продуктивных типов (мясо-сальный и мясо-сально-шерстный) калмыцкой курдючной породы овец при производстве баранины положительно повлияло на формирование мясной продуктивности, качество баранины и иммунный статус животных в сравнении с исходной породой:

– по результатам откорма (8 месяцев) установлена наиболее высокая живая масса у баранчиков опытных групп сравнительно с контрольной группой на 3,70 (8,56%) и 3,00 кг (6,94%);

– доказано преимущество убойного выхода у баранчиков из I группы (мясо-сальный тип) в сравнении со II группой (мясо-сально-шерстный тип) на 1,1% без курдюка и 2,6% с учетом курдюка, а в сравнении с III группой (исходный тип) – на 2,2 и 4,6%;

– установлено, что в I группе содержание жира и белка превосходило контрольную (III) группу на 19,30 и 4,39%, а II группу – на 10,97 и 1,69%. Подтверждено снижение содержания насыщенных жирных кислот (пальмитиновая, стеариновая) в мясе I и II групп на 1,03 и 0,71% относительно III (контроль) группы. Количество мононенасыщенных кислот, содержащихся в мясе баранчиков I и II групп, возросло на 1,69 и 1,33%, полиненасыщенных – на 0,98 и 0,74%;

– обнаружено, что сумма насыщенных жирных кислот в I и II группах снизилась на 2,58 и 2,12% за счет уменьшения содержания в курдючном сале пентадекановой, пальмитиновой и стеариновой кислот по сравнению с III (контроль) группой. Сумма мононенасыщенных жирных кислот превысила этот показатель в контрольной группе на 1,63 и 1,16%, а полиненасыщенных – на 0,73 и 0,53%;

– зафиксировано увеличение массы шкур у баранчиков I группы в 8-месячном возрасте на 0,3 и 0,6 кг в сравнении со II и III группами. Большую площадь овчин обнаружили у баранчиков I группы – 83,6 дм<sup>2</sup>, что на 2,1 и 3,6 дм<sup>2</sup> выше, чем у сверстников из II и III групп;

– расчет экономической эффективности показал, что разведение линейных животных мясо-сального и мясо-сально-шерстного типов позволяет повысить уровень рентабельности на 24,52 и 17,67% по сравнению со сверстниками неулучшенного типа.

3. Впервые доказана эффективность использования подсолнечного полисахаридного экстракта в кормлении баранчиков калмыцкой курдючной породы в дозировках 5 и 7%:

– установлено, что перевариваемость протеина и клетчатки повысились: в I опытной группе – на 3,14 и 2,74%, во II опытной группе – на 3,75 и 3,31% в сравнении с контролем. Коэффициенты использования азота от принятого превышали контроль на 3,62 и 3,98%, кальция – на 3,09 и 4,70%, фосфора – на 3,32 и 4,29%, серы – на 2,84 и 3,32% относительно контроля;

– под воздействием кормовой добавки возросла концентрация эритроцитов в крови баранчиков опытных групп на 10,13 и 11,87%, гематокрита – на 5,17 и 5,39%, гемоглобина – на 14,06 и 15,93% относительно контроля;

– зафиксировано, что разница в пользу опытных групп по содержанию общих липидов составила 5,81 и 7,61%, триглицеридов – 9,33 и 14,67%, уровень холестерина снизился на 8,56 и 10,33% соответственно. Содержание глюкозы в сыворотке крови животных I и II опытных групп возросло на 11,54 и 15,71%, молочной кислоты – на 22,62 и 25,45%, количество нейтрофилов с запасами гликогена – на 4,13 и 4,88%, а общее количество гликогена – на 17,80 и 19,89%;

– подтверждено влияние экспериментальной добавки на клеточный иммунитет: количество Т-лимфоцитов у баранчиков опытных групп превысило контроль на 4,59 и 4,98%, В-лимфоцитов – на 3,17 и 3,52%. Установлен усиленный ауто синтез иммуноглобулинов классов IgA и IgG в организме баранчиков I опытной группы на 21,05 и 5,02%, II опытной – на 23,68 и 5,94%;

– доказано влияние подсолнечного полисахаридного экстракта на процесс формирования антиоксидантной защиты у баранчиков опытных групп на фоне контроля. Уровень активности перекисного окисления липидов в опытных группах снизился за счет активизации ферментов антиоксидантной защиты, активность которых возросла по сравнению с контролем: каталазы – на 28,86 и 33,22%, супероксиддисмутазы – на 15,75 и 17,69%, глутатионпероксидазы – на 18,32 и 21,85%;

– кормовая добавка способствовала увеличению живой массы баранчиков опытных групп в возрасте 4 месяцев на 2,20 и 2,70 кг, в возрасте 7 месяцев – на 3,14 и 3,82 кг;

– выявлено влияние кормовой добавки на убойные показатели: баранчики опытных групп превосходили своих сверстников из контрольной группы по убойному выходу на 1,42 и 1,65% без курдюка и на 1,69 и 1,89% с курдюком. Масса мякоти в опытных группах оказалась выше на 1,66 и 1,98 кг;

– доказано положительное влияние экспериментальной добавки на химический состав мяса баранчиков опытных групп: зафиксировано снижение влаги в мясе опытных групп относительно контрольной на 0,53 и 0,59%, увеличение белка – на 1,19 и 1,27%, жировая составляющая уменьшилась на 0,62 и 0,67%. Сумма незаменимых аминокислот в мясе баранчиков опытных групп превысила контроль на 11,17 и 12,52%, заменимых – на 9,80 и 11,42%;

– включение в рацион питания баранчиков I и II опытных групп подсолнечного полисахаридного экстракта в количестве 5,0 и 7,0% от массы концентрированных кормов способствовало увеличению уровня рентабельности в экспериментальных группах на 14,24 и 18,54%.

4. Доказана эффективность использования лактулозосодержащих кормовых добавок «Лактумин-1» и «ЛактуСупер» при производстве баранины:

– изучаемые добавки способствовали повышению переваримости питательных веществ корма: протеина – на 3,20 и 3,92%, жира – на 1,59 и 1,96%, БЭВ – на 2,15 и 2,90%, клетчатки – на 2,78 и 3,35% по сравнению с контролем. Использование азота от принятого превысило контроль на 3,33 и 4,13%, кальция – на 3,22 и 4,83%, фосфора – на 2,93 и 3,71%, серы – на 2,63 и 3,82%;

– доказано влияние изучаемых кормовых добавок на морфологический состав крови: содержание эритроцитов повысилось в опытных группах на 12,60 и 15,93%, гемоглобина – на 10,48 и 11,48%, лимфоцитов – на 5,62 и 6,52%, а сегментоядерных нейтрофилов снизилось на 5,46 и 6,17% в сравнении с контролем. Зафиксировано увеличение иммуноглобулинов всех классов, но наиболее интенсивное увеличение обнаружено по иммуноглобулинам класса G – на 1,10 и 1,50 мг/мл;

– использование в кормлении баранчиков экспериментальных добавок обусловило увеличение живой массы в возрасте 4 месяцев на 3,05 и 3,50 кг, в 7-месячном – на 3,65 и 4,15 кг;

– скармливание кормовой добавки «Лактумин-1» баранчикам I опытной группы до 7-месячного возраста позволило увеличить убойный выход без курдюка на 1,34%, с курдюком – на 1,65%, во II опытной группе в результате воздействия кормовой добавки «ЛактуСупер» на организм баранчиков убойный выход без курдюка – на 1,58%, с курдюком – на 1,85%;

– доказано положительное влияние пребиотических добавок на химический состав мяса баранчиков опытных групп: содержание влаги в образцах мяса 7-месячных баранчиков снизилось на 0,55 и 0,68%, содержание белка увеличилось на 0,85 и 1,24%, а жира – снизилось на 0,28 и 0,53%. БКП увеличился на 12,59 и 15,22% по сравнению с контрольной группой;

– доказано изменение химического состава курдючного сала баранчиков опытных групп под воздействием пребиотических добавок. В курдючном жире 7-месячных баранчиков опытных групп содержание сухого вещества возросло на 0,36 и 0,48%, жира – на 0,80 и 0,87% при снижении уровня белка на 0,46 и 0,42%;

– в курдючном сале баранчиков опытных групп в возрасте 7 месяцев сумма ненасыщенных жирных кислот достоверно превысила этот показатель в контрольной группе на 0,53 и 0,83%. Снижение суммы насыщенных жирных кислот в опытных группах было обеспечено достоверным уменьшением содержания в курдючном сале пальмитиновой кислоты на 0,31 и 0,44% и стеариновой – на 0,20 и 0,27% по сравнению с контролем;

– установлено, что при убое баранчиков в возрасте 4 месяцев в опытных группах уровень рентабельности повысился на 13,65 и 15,72%, при убое в 7 месяцев – на 13,46 и 15,28%.

5. Доказана возможность использования баранины и курдючного сала при производстве халяльных сырокопчёных колбас. Полученная в ходе проведения эксперимента высококачественная баранина, где животные в период откорма получали лактулозосодержащие кормовые добавки «Лактумин-1» и «ЛактуСупер», служила сырьем для производства сырокопченой колбасы «Суджук»:

– установлено влияние изучаемых добавок на технологические качества мяса для производства колбасы: показатель влагосвязывающей способности был выше в сравнении с контролем на 1,13 и 1,36%, а увариваемость – соответственно ниже на 0,87 и 1,08%, показатель рН мяса животных опытных групп составил 5,95 и 5,83 против 6,03 в контроле;

– зафиксировано в готовой сырокопчёной колбасе опытных групп увеличение массовой доли белка в сравнении с контрольной группой на 1,16 и 1,48%, снижение жира на 0,46 и 0,64%;

– при дегустационной оценке общий балл колбасы I и II партий составил 4,80 и 4,85 балла, а в контрольной – 4,63.

## ПРЕДЛОЖЕНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

На основании полученных результатов рекомендуем:

1. При откорме баранчиков на мясо использовать новый тип калмыцкой курдючной породы, который превышает исходный тип по живой массе в 4-месячном возрасте на 2,83 кг, в 7-месячном – на 3,70 кг, по убойному выходу – на 1,17 и 1,46%, что позволяет повысить уровень рентабельности на 16,03 и 15,61%.

2. При производстве баранины выращивать потомков баранов-улучшателей мясо-сального конституционно-продуктивного типа. Выращивание баранчиков этого типа позволяет получить живую массу, превышающую исходную породу на 3,70 кг, убойный выход без курдюка – на 2,6%, с курдюком – на 4,6%, а уровень рентабельности повысить на 24,52%.

3. Использовать в кормлении баранчиков на откорме подсолнечный полисахаридный экстракт в количестве 5,0 и 7,0% от массы концентрированных кормов, применение которого способствует улучшению биоконверсии корма, что приводит к повышению живой массы на 3,14 и 3,82 кг, убойного выхода без курдюка – на 1,42 и 1,65%, с курдюком – на 1,69 и 1,89%, уровня рентабельности – на 14,24 и 18,54%.

4. Применять кормовую добавку «Лактумин-1» в дозировке 0,6%, «ЛактуСупер» – в дозировке 0,5% от массы концентратов при производстве баранины, которые координируют обмен веществ, иммунный статус животных, что приводит к увеличению живой массы в 4-месячном возрасте на 3,05 и 3,50 кг, в 7-месячном – на 3,65 и 4,15 кг. Убойный выход (возраст 4 месяца) без курдюка возрастает на 0,76 и 1,27%, с курдюком – на 1,07 и 1,53%, в возрасте 7 месяцев эти показатели увеличиваются до значений 1,34 и 1,58%, 1,65 и 1,85%. Уровень рентабельности возрастает: в возрасте 4 месяцев на 13,65 и 15,72%, а в 7 месяцев – на 13,46 и 15,28%.

5. При переработке животноводческого сырья использовать молодую баранину и курдючное сало для производства халяльных сырокопчёных колбас от животных, которые получали при выращивании лактулозосодержащие добавки.

### Перспективы дальнейшей разработки темы

Перспективным остается направление по межпородному скрещиванию и использованию баранов-улучшателей разных конституционно-продуктивных типов в селекции по линиям для повышения мясной продуктивности животных при откорме.

В дальнейшем предусматривается поиск новых видов кормовых добавок, позволяющих стимулировать обменные процессы, укреплять иммунитет, влиять на формирование мясной продуктивности при выращивании животных и способствовать получению конкурентоспособной высококачественной баранины.

## СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи в ведущих рецензируемых научных журналах,  
рекомендованных ВАК РФ, и изданиях, включённых в базу данных Scopus

1. **Церенов, И.В.** Хозяйственно-полезные признаки овец калмыцкой курдючной породы разного конституционально-продуктивного типа / И.В. Церенов // Аграрная наука. – 2013. – № 3. – С. 17-19.
2. Арилов, А.Н. Состояние и перспективы развития овцеводства республики Калмыкия / А.Н. Арилов, **И.В. Церенов**, Ю.С. Богзыков // Зоотехния. – 2013. – № 6. – С. 2-4.
3. Юлдашбаев, Ю.А. Мясная продуктивность баранчиков калмыцкой курдючной породы разных конституционально-продуктивных типов / Ю.А. Юлдашбаев, **И.В. Церенов** // Зоотехния. – 2013. – № 6. – С. 5-7.
4. **Церенов, И.В.** Сравнительная характеристика живой массы и развития внутренних органов калмыцких и эдильбаевских баранчиков / И.В. Церенов, С.С. Ванькаев, Ю.А. Юлдашбаев // Зоотехния. – 2013. – № 6. – С. 8-9.
5. 65-летний юбилей НАО ПЗ «Кировский» Республики Калмыкия / Б.К. Болаев, А.Н. Арилов, **И.В. Церенов** [и др.] // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2016. – № 3. – С. 69.
6. Особенности аминокислотного состава мяса овец эдильбаевской породы нового «Поволжского» типа / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, **И.В. Церенов** [и др.] // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2021. – № 4. – С. 23-25.
7. Мясная продуктивность выводимого типа овец калмыцкой курдючной породы / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, **И.В. Церенов** [и др.] // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2022. – № 1. – С. 22-24.
8. **Церенов, И.В.** Анализ экспортного потенциала отраслей АПК России / И.В. Церенов, Г.К. Джанчарова, Цицигэ // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2022. – Т. 12. – № 2. – С. 113-123.
9. Особенности минерального состава мяса калмыцких курдючных овец выводимого типа / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, **И.В. Церенов** [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2022. – № 2 (66). – С. 185-190.
10. **Церенов, И.В.** Перспективы индустриализации овцеводства России / И.В. Церенов, Ю.А. Юлдашбаев, А.М. Абдулмуслимов, А.К. Натыров // Индустриальная экономика. – 2022. – Т. 2, № 4. – С. 190-196.
11. 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.
12. Куразова, Д.А. Нейросетевой подход к прогнозированию индустриального развития агропромышленного комплекса / Д.А. Куразова,

С.С. Маштыков, **И.В. Церенов**, З.Ю. Юлдашбаева // Индустриальная экономика. – 2022. – № 6. – С. 103-112.

13. Джанчарова, Г.К. Специфика развития органического сельского хозяйства в новых условиях / Г.К. Джанчарова, Н.Л. Адаев, **И.В. Церенов** // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2023. – Т. 13. – № 2. – С. 134-146.

14. **Церенов, И.В.** Экстерьерные и продуктивные особенности баранчиков калмыцкой курдючной породы нового типа / И.В. Церенов, И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина [и др.] // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2023. – № 1. – С. 3-6.

15. Влияние лактулозосодержащей кормовой добавки на мясную продуктивность баранчиков калмыцкой курдючной породы и качество копченых колбас // И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, **И.В. Церенов** [и др.] // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2023. – № 2. – С. 46-51.

16. Влияние пребиотических кормовых добавок на показатели роста и обменные процессы баранчиков на откорме / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, **И.В. Церенов** [и др.] // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2024. – № 1. – С. 45-50.

17. **Церенов, И.В.** Оценка влияния разных внутривидовых типов овец калмыцкой курдючной породы на естественную резистентность их организма / И.В. Церенов, И.Ф. Горлов, Д.В. Николаев [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2024. – № 2 (74). – С. 257-264.

18. Gorlov, I.F. Genetic characteristics of three sheep breeds in southern Russia: comparison based on genome analysis / I.F. Gorlov, M.I. Slozhenkina, E.Y. Anisimova, E.V. Karpenko, D.V. Nikolaev, **I.V. Tserenov**, A.E. Gishlarkaev // Iraqi journal of veterinary sciences. – 2024. – Vol. 38, No. 3. – P. 683-691.

#### **Публикации в изданиях, индексируемых в международных информационно-аналитических системах научного цитирования Scopus и Web of Science**

19. Gorlov, I.F. Characteristics of productive sheep of the factory lines of the Salsk breed / I.F. Gorlov, M.I. Slozhenkina, **I.V. Tserenov** [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2022. – Vol. 1076, No. 1. – P. 012062.

20. **Tserenov, I.V.** Impact of livestock production technology on ecology and environmental quality / I.V. Tserenov, A.A. Mosolov, M.I. Slozhenkina [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2022. – Vol. 981, No. 2. – P. 022097.

21. **Tserenov, I.V.** Evaluation of meat quality sheep of the bred Kalmyk fat-tailed breed type / I.V. Tserenov, A.O. Reshetnikova, O.A. Knyazhechenko [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2022. – Vol. 1112, No. 1. – P. 012069.

## Патент РФ на селекционное достижение и авторское свидетельство

22. Патент № 6750. Российская Федерация. Патент на селекционное достижение № 6750. Овцы. Калмыцкая курдючная : № 8853303: заявл. 12.10.2011 : опубл. 25.12.2012 / Б.К. Адучиев, А.Н. Арилов, В.В. Бадмаев, Б.Ц. Бачаев, Б.Е. Гаряев, М.С. Зулаев, К.Э. Разумеев, **И.В. Церенов**, Ю.А. Юлдашбаев ; заявители и патентообладатели ГНУ Калмыцкий НИИСХ, ОАО ПЗ «Кировский».

23. Авторское свидетельство № 56697 Калмыцкая курдючная порода овец : № 8853303: заявл. 12.10.2011 : опубл. 25.12.2012 / **И.В. Церенов**, Б.К. Адучиев, А.Н. Арилов, В.В. Бадмаев, Б.Ц. Бачаев, Б.Е. Гаряев, М.С. Зулаев, К.Э. Разумеев, Ю.А. Юлдашбаев; заявители и патентообладатели ГНУ Калмыцкий НИИСХ, ОАО ПЗ «Кировский».

## Монографии

24. Юлдашбаев, Ю.А. Продуктивность овец калмыцкой курдючной породы разных конституционально-продуктивных типов: монография / Ю.А. Юлдашбаев, **И.В. Церенов**, Б.Е. Гаряев. – Москва: МСХА имени К.А. Тимирязева, 2013. – 94 с.

25. **Церенов, И.В.** Хозяйственно-биологические особенности калмыцкой курдючной породы овец: монография / И.В. Церенов, И.Ф. Горлов – Волгоград: ООО «СФЕРА», 2024. – 250 с.

## Научно-практические рекомендации

26. **Церенов, И.В.** Экстерьерные, интерьерные и продуктивные особенности баранчиков новой популяции калмыцкой курдючной породы: рекомендации / И.В. Церенов; Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции. – Волгоград: ООО «СФЕРА», 2024. – 34 с.

27. **Церенов, И.В.** Откорм баранчиков калмыцкой курдючной породы разных конституционно-продуктивных типов: рекомендации / И.В. Церенов, В.В. Пономарев, М.А. Квашнина [и др.]; Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции. – Волгоград: ООО «СФЕРА», 2024. – 29 с.

28. **Церенов, И.В.** Влияние подсолнечного полисахаридного экстракта на результаты откорма баранчиков калмыцкой курдючной породы: рекомендации / И.В. Церенов, В.В. Пономарев, А.О. Громова [и др.]; Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции. – Волгоград: ООО «СФЕРА», 2024. – 41 с.

29. **Церенов, И.В.** Хозяйственно-биологические особенности баранчиков калмыцкой курдючной породы при использовании новых кормовых добавок: рекомендации / И.В. Церенов; Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции. – Волгоград: ООО «СФЕРА», 2024. – 61 с.

## Список публикаций по теме в других изданиях

30. Качество неоднородной шерсти курдючных овец / И.В. Зеленков, Б.К. Салаев, Ю.А. Юлдашбаев, **И.В. Церенов** // Ресурсосберегающие экологически безопасные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (г. Элиста, 12-13 апреля 2012 г.) – Элиста: Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва, 2012. – С. 101-103.
31. Характеристика калмыцких курдючных овец / Б.Е. Гаряев, Ю.А. Юлдашбаев, **И.В. Церенов**, Е.В. Пахомова // Доклады ТСХА. – 2012. – № 284 (1). – С. 449-451.
32. Мясная продуктивность курдючных овец Калмыкии / Б.Е. Гаряев, **И.В. Церенов**, Б.К. Салаев, Ю.А. Юлдашбаев // Доклады ТСХА. – 2013. – С. 428-431.
33. Сложенкина, М.И. Современные тренды развития российского АПК / М.И. Сложенкина, Г.В. Федотова, **И.В. Церенов** // Аграрно-пищевые инновации. – 2021. – №3 (15). – С. 23-31.
34. Создание калмыцкой курдючной породы овец / Ю.А. Юлдашбаев, Б.Е. Гаряев, **И.В. Церенов**, Б.К. Салаев // Доклады ТСХА. – 2015. – С. 330-332.
35. Новое в производстве качественной баранины / М.И. Сложенкина, А.О. Решетникова, **И.В. Церенов**, М.А. Афанасьев // Научные основы создания и реализации современных технологий здоровьесбережения : Материалы VIII международной научно-практической конференции, посвящённой Году науки и технологий в Российской Федерации, Ростов-на-Дону, 19 ноября 2021 года. – Волгоград: ООО «СФЕРА», 2021. – С. 322-327.
36. **Церенов, И.В.** Морфологический и химический состав мяса баранчиков калмыцкой курдючной породы / И.В. Церенов, И.Ф. Горлов, Ю.А. Юлдашбаев // Инновационные подходы к повышению продуктивности сельскохозяйственных животных: материалы Междунар. науч.-практ. конф. посвященной 100-летию Кубанского государственного аграрного университета имени И.Т. Трубилина, Краснодар, 16 декабря 2021 года. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2021. – С. 369-375.
37. Мясная продуктивность выводимого типа овец калмыцкой курдючной породы / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, **И.В. Церенов** [и др.] // Инновационные подходы к развитию устойчивых аграрно-пищевых систем : Материалы Международной научно-практической конференции, Волгоград, 10 июня 2022 года. – Волгоград: ООО «СФЕРА», 2022. – С. 104-107.
38. Биохимическая оценка качества мяса овец выводимого типа калмыцкой курдючной породы / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, **И.В. Церенов** [и др.] // Инновационные подходы к развитию устойчивых аграрно-пищевых систем : Материалы Международной научно-практической конференции, Волгоград, 10 июня 2022 года. – Волгоград: ООО «СФЕРА», 2022 – С. 107-111.

39. **Церенов, И.В.** Новое в производстве баранины как ценного продукта питания для населения / И.В. Церенов, А.О. Громова, Ю.В. Акимова [и др.] // Научные основы создания и реализации современных технологий здоровьесбережения: материалы X международной научно-практической конференции, посвящённой 300-летию РАН, Ростов-на-Дону, 1 декабря 2023 г. – Волгоград: ООО «СФЕРА», 2023. – С. 191-199.

40. **Церенов, И.В.** Влияние пребиотических добавок на состав и свойства курдючного жира баранчиков калмыцкой породы / И.В. Церенов, М.А. Квашнина, И.Ф. Горлов // Аграрно-пищевые инновации. – 2023. – Т. 23, № 3. – С. 29-42.

41. Карпенко, Е.В. Генетические маркеры мясной продуктивности калмыцкой породы овец / Е.В. Карпенко, А.А. Савельева, **И.В. Церенов** // Аграрно-пищевые инновации. – 2023. – Т. 24, № 4. – С. 70-82.

42. **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.

**Церенов Игорь Васильевич**

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКИХ  
КАЧЕСТВ ОВЕЦ КАЛМЫЦКОЙ КУРДЮЧНОЙ ПОРОДЫ  
НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ НОВЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ ПРИЕМОВ  
И КОРМОВЫХ СРЕДСТВ**

**Автореферат**

диссертации на соискание ученой степени  
доктора сельскохозяйственных наук

Подписано в печать \_\_\_\_\_.202\_\_ г. Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.

Бумага типографская. Гарнитура Times New Roman.

Усл. печ. л. 2,8. Тираж 100 экз. Заказ\_\_\_\_\_.

Издательско-полиграфический комплекс

ФГБНУ «Поволжский НИИММП»

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