

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции»

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, технология приготовления кормов и
производства продукции животноводства

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени
доктора сельскохозяйственных наук

Научный консультант:

доктор сельскохозяйственных наук,
профессор, академик РАН
Горлов Иван Федорович

Волгоград – 2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	18
1.1 Овцеводство как перспективная отрасль мирового и отечественного животноводства	18
1.2 История создания и характеристика овец калмыцкой и эдильбаевской курдючных пород, межпородное скрещивание и разведение по линиям баранов-улучшателей.....	23
1.3 Применение кормовых добавок различного спектра действия при производстве баранины	33
2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	54
3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	59
3.1 Экстерьерные, интерьерные и продуктивные особенности баранчиков новой популяции калмыцкой курдючной породы в сравнительном аспекте с исходной породой.....	59
3.1.1 Условия содержания и кормления подопытных животных	61
3.1.2 Прижизненная оценка развития и мясной продуктивности баранчиков	62
3.1.3 Состав и биохимические показатели крови животных сравниваемых типов	66
3.1.4 Экстерьерные показатели баранчиков сравниваемых типов.....	73
3.1.5 Результаты контрольного убоя и морфологический состав туш	76
3.1.6 Химический состав и биологическая ценность мяса подопытных баранчиков	79
3.1.7 Экономическая эффективность выращивания баранчиков сравниваемых типов	86

3.2 Откорм баранчиков, потомков баранов-улучшателей, калмыцкой курдючной породы разных конституционно-продуктивных типов.....	87
3.2.1 Условия содержания и кормления подопытных животных	88
3.2.2 Результаты выращивания подопытных баранчиков.....	89
3.2.3 Некоторые показатели крови, характеризующие обменные процессы организма выращиваемых баранчиков	91
3.2.4 Мясная продуктивность молодняка, убойные показатели	93
3.2.5 Морфологический состав туш	97
3.2.6 Химический состав мяса подопытных животных	98
3.2.7 Выход отрубов и сортовой состав при разделке баранины	103
3.2.8 Качественные показатели подкожного и курдючного жира	106
3.2.9 Товарные свойства овчин	112
3.2.10 Экономическая эффективность	114
3.3 Влияние подсолнечного полисахаридного экстракта в составе концентрированных кормов для баранчиков на результаты откорма.....	115
3.3.1 Условия проведения опыта	117
3.3.2 Биоконверсия корма в организме баранчиков под воздействием подсолнечного полисахаридного экстракта	121
3.3.3 Гематологические показатели баранчиков на откорме.....	127
3.3.4 Естественная резистентность, иммунный статус и система антиоксидантной защиты у баранчиков на откорме	131
3.3.5 Показатели роста и развития подопытных баранчиков	134
3.3.6 Убойные показатели и морфологический состав туш	138
3.3.7 Биологическая оценка качества мяса	140
3.3.8 Органолептическая оценка подопытных образцов баранины.....	145
3.3.9 Экономическая эффективность	148
3.4 Влияние кормовых пребиотических добавок на формирование мясной продуктивности и иммунного статуса баранчиков калмыцкой курдючной породы мясо-сального направления продуктивности.....	149
3.4.1 Условия проведения опыта	150

3.4.2 Влияние кормовых добавок «Лактумин-1» и «ЛактуСупер» на переваримость питательных веществ корма.....	151
3.4.3 Обменные процессы в организме баранчиков на откорме под воздействием изучаемых кормовых добавок.....	158
3.4.4 Влияние экспериментальных добавок на результаты откорма баранчиков	165
3.4.5 Влияние экспериментальных добавок на линейный рост животных	168
3.4.6 Результаты контрольного убоя. Морфологический состав туш	171
3.4.7 Химический состав и энергетическая ценность мяса	174
3.4.8 Состав и свойства курдючного жира	178
3.4.9 Качество мяса и бульона от подопытных баранчиков	186
3.4.10 Экономическая эффективность	189
3.5 Производство халляльных мясных изделий из баранины	191
3.5.1 Разработка рецептуры и оценка качественных показателей сырокопчёной колбасы «Суджук»	194
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	199
ПРЕДЛОЖЕНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ	204
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	206
СПИСОК ИЛЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРИАЛА	265
ПРИЛОЖЕНИЯ	269
Приложение А (обязательное) Патент РФ на селекционное достижение и авторское свидетельство.....	269
Приложение Б (обязательное) Документы, подтверждающие апробацию результатов исследований	271

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 мясосального 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. Высокорентабельные 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 мяса, помимо интенсивного откорма сельскохозяйственных животных, является поиск и использование в рационах кормления баранчиков различных кормовых добавок, в том числе пребиотических (лактолозосодержащих) взамен антибиотикотерапии (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., Храмцов 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 (Габдрахмановна Г., 2011; Новак А.И., Ляшук 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 мясосальных 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; Гаглоев 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; Makaanjuola 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 Пятыхина 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; VeMiller 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 конкурентноспособной 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 (см. приложение А).

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 лактозосодержащими 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 односортового 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 (см. приложение Б).

Реализация результатов исследований. Результаты исследований диссертационной работы внедрены в ООО «Баска» и СПК «Хабра» Юстинского района, НАО ПЗ «Кировский» и АО «Пкз 28 армии» Яшкульского района Республики Калмыкия.

Публикация результатов исследований. В процессе подготовки диссертационной работы, согласно теме исследований, опубликована 41 научная работа, в т.ч. 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.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Овцеводство как перспективная отрасль мирового и отечественного животноводства

Овцеводство нашло широкое применение в сельскохозяйственном производстве. Благодаря акклиматизации в течении многих столетий сформировалось разностороннее сообщество овец разных конституционно продуктивных типов, которых можно разводить как в горной местности, так и засушливых степях и на полях с разнотравьем. В разные временные периоды людям требовались теплая шерсть, кожа овец, мясо или молоко. Селекционеры во всем мире занимались выведением новых пород и породных типов овец, многие из которых обладают низкими затратами и высоким выходом продукции [60, 98, 229, 406, 421].

Уровень развития овцеводства в РФ, несмотря на значительную экономическую помощь из средств федерального и региональных бюджетов, по-прежнему недостаточен. Поэтому важной проблемой продолжает оставаться поиск пути повышения рентабельности отрасли. По мнению ученых и экспертов рынка, одним из наиболее перспективным путем повышения его рентабельности является увеличение производства баранины в общей структуре овцеводческого производства [67].

Современные рыночные условия требуют высококонкурентного овцеводства, что требует специализированной мясной продукции высокого качества. Баранина – самое дорогое мясо в развитых странах. Его потребление зависит от культурных факторов и имеет тенденцию увеличиваться с ростом населения и доходов. Крупнейшие страны-экспортеры отмечают сокращение поголовья овец, вызванное сокращением рынка шерсти. Ожидается, что производство баранины будет развиваться малыми и средними фермами, близкими к их рынкам [260].

Сегодня существует острая потребность в высокопродуктивном молодняке овец и безопасном мясе ягнят высокого качества. Мировой спрос на баранину очень высок как с точки зрения питания, так и с коммерческой, поэтому производство баранины является приоритетным направлением в России и за рубежом [174].

По данным ФАО в настоящее время в мире насчитывается более 1300 пород и внутривидовых типов. В Российской Федерации, по данным Национального союза овцеводов, насчитывается свыше 44 пород овец различных направлений продуктивности (15 тонкорунных, 14 полутонкорунных, 13 грубошерстных, 2 полугрубошерстных), что обусловлено большим разнообразием природно-климатических зон. Овцеводство является традиционной отраслью для сельского хозяйства Северного Кавказа, Тувы, Калмыкии, Волгоградской и Ставропольской областей. В последнее время овцеводство работает на экстенсивной основе с использованием малоэффективных технологий. При этом овцеводство Российской Федерации – отрасль, не имеющая себе равных по разнообразию видов производимой продукции и обладающая огромными генетическими ресурсами [50, 60]. Накопившиеся в овцеводстве задачи возможно разрешить только переориентировав отрасль на инновационный путь развития, который позволит повысить эффективность производства, снизить зависимость страны от импорта продовольствия, обеспечить конкурентоспособность и устойчивость отечественного сельского хозяйства. Негативная тенденция сброса поголовья, продолжавшаяся до 2000 года, в настоящее время преодолена. По данным Росстата, по состоянию на 1 января 2023 года количество овец и коз во всех категориях хозяйств достигло 23,6 млн. голов и увеличилось на 2,8% по сравнению с соответствующим периодом 2022 года, в 2001 году насчитывалось всего 15,5 миллионов голов. Племенная база Российской Федерации имеет 205 племенных овцеводческих структур (3 СГЦ, 44 племзавода, 145 племрепродукторов, 13 генофондовых хозяйств и др.).

Многие исследования показали, что баранина в возрасте 0-7 месяцев – лучший вид баранины. Производство баранины в России в живом весе составляет 453,1 тыс. тонн, что составляет 2,8% от общего количества мяса, потребление на душу населения составляет 1,0 кг баранины по сравнению с 1,29 кг во всем мире. На долю частных ферм приходится 88,6-89,2% производства баранины [124, 147, 321].

Экспорт баранины из России в текущем десятилетии увеличился более чем в 7 раз, полученная сумма дохода не только превысила объем экспорта мяса КРС, но и стала сопоставимой с экспортом свинины. Страны Ближнего Востока, такие как Саудовская Аравия, Иран и Ирак, особенно заинтересованы в мясе баранины, куда в основном она и экспортируется.

В мире насчитывается примерно 1,2 миллиарда овец. Лидирующую позицию занимают Китай (132,7 млн. голов), Австралия (123,3), Индия (56,5), Иран (52,0), Новая Зеландия (47,4), Эфиопия (42,9), Великобритания (42,5), Нигерия (41,0), Турция (33,0), Монголия (30,2), ЮАР (29,5), Судан (24,5), а также страны СНГ, такие как Узбекистан, Казахстан, Туркменистан. Динамика производства баранины в странах мира свидетельствует о том, что более высокие темпы увеличения имеют те страны, которые в основном занимаются разведением грубошерстных овец [82, 215].

Китай является крупнейшим в мире производителем баранины. Среди пяти основных пастбищных районов Китая автономный район Внутренняя Монголия занимает первое место по производству баранины в стране, на его долю приходится 33% общего производства баранины в стране [416, 450]. Баранина, произведенная во Внутренней Монголии, чистая, высшего качества и пользуется единодушной поддержкой потребителей в Китае [357]. Согласно географическому распространению и классификации генетического родства, в Китае встречаются тибетские, монгольские и казахские овцы. Монгольская овца – это короткая курдючная овца, которая является наиболее многочисленной и широко распространенной породой овец в Китае и подходит для экстенсивного кочевого выпаса скота в течение всего года [333].

В Египте для решения продовольственной безопасности населения огромную роль играет разведение овец на северо-западном побережье страны [236]. Овцеводы полностью покрывают запросы не только в мясе, но и иных продуктах (шерсть, кожа, молоко) как в обыденное время, так и в периоды религиозных праздников. Барки является наиболее распространенной и акклиматизированной породой овец, выращиваемой в Египте, недостаток которой представляет собой её низкая живая масса [325, 372]. Чистокровные барки относятся к курдючному типу овец мясо-шерстного направления продуктивности и очень популярны среди бедуинов в пустыне. Популярность курдючных овец обуславливается наличием курдючного жира, который обеспечивает организм животных энергией в экстремальных условиях [322].

Мелкие жвачные будут обеспечивать половину красного мяса в странах Африки к югу от Сахары к 2025 году. В Эфиопии овцы играют решающую роль в национальной экономике, но имеют низкие темпы роста. Одной из причин этого является низкая продуктивность используемых местных пород с низким генотипом, скудным питанием и средней массой туши не более 10 кг, что ограничивает доходы от этого сектора [421]. На сегодняшний день проведен ряд исследовательских работ по оценке влияния рационов питания на показатели роста и характеристики туши эфиопских курдючных овец [259, 292, 350]. Результаты различных исследований демонстрируют прямое влияние экосистемы и структуры рационов кормления на проявление генетического потенциала животных [362, 294, 406].

Потенциал развития откорма овец в Индонезии растет из-за увеличения спроса на мясо. Кроме того, овцеводство перспективно для развития в будущем из-за простоты содержания, относительно короткого репродуктивного цикла и устойчивости к болезням. Откорм овец в идеале начинается, когда возраст овец меньше одного года, учитывая, что это возраст, когда овцы находятся в фазе быстрого роста. Важным фактором, который необходимо учитывать в процессе откорма овец, являются корма.

Животноводческий сектор является одним из наиболее динамично развивающихся областей человеческой деятельности на глобальном уровне. В настоящее время это один из самых быстрорастущих сельскохозяйственных подотраслей в развивающихся странах, включая Индию, где на ее долю приходится 4,11% валового внутреннего продукта (ВВП) и играет значительную роль в благосостоянии населения. В Индии животноводческий сектор является одним из крупнейших в мире, занимает 11,6% мирового поголовья скота. Овца – одна из важных видов домашнего скота и составляет около 12,71% от общего поголовья скота в Индии [328]. Популяция овец в Индии оценивается в 65,07 миллиона голов занимают второе место в мире. Существуют породы овец, разводимые в агропромышленных комплексах в различных климатических зонах страны. Известно, что овцеводство обеспечивает продовольственную безопасность страны и страхование для фермеров во время кризиса или неурожая. Два основных источника дохода, мясо и шерсть делают овцеводство очень прибыльным [400].

Превосходные климатические условия и наличие пастбищ почти круглый год позволяют Великобритании быть лидером по поголовью мясных овец, а Ирландии – крупнейшим экспортером баранины в Европейский Союз.

Как отмечает Юлдашбаев Ю.А. и др. [227], придание нового импульса развитию овцеводства является важной народнохозяйственной задачей, в ходе решения которой необходимо совершить не столько восстановление, сколько обновление отрасли на основе необходимых структурных, породных, технологических изменений. Важным условием ее реализации является активизация инновационной деятельности.

За последние несколько десятилетий, по данным Государственной комиссии по селекционным достижениям, в России свыше двадцати принципиально новых типов и пород овец с повышенными показателями и потребительскими свойствами производимой продукции: южная мясная, буурей, агинская, кулундинская, ташлинская, западносибирская мясная, татарская, калмыцкая курдючная породы, степной тип (тувинская короткожирнохвостая порода), аксайский тип (советская мясо-шерстная порода), удмуртский тип (советская мясо-шерстная порода), догойский тип (забайкальская порода), аргунский тип (забайкальская порода), прикатунский тип (горноалтайская порода) и другие.

Проблема сохранения генофонда сельскохозяйственных животных важна: необходимо сохранять и поддерживать в нормальном состоянии все разводимые породы овец, обращая особое внимание на аборигенные породы, поскольку именно они обладают уникальными биологическими качествами и способны производить разные виды продукции в жестких природно-климатических условиях. Любая локальная порода является ценным носителем генетической информации и представляет большой интерес как для науки, так и практики овцеводства. Овцы аборигенных пород обладают прекрасной резистентностью по отношению ко многим заболеваниям, крепкой конституцией, адаптированы к определенным условиям среды, что позволяет использовать их при совершенствовании существующих и вновь создаваемых пород и типов овец.

До девяностых годов овцеводство в нашей стране было ориентировано на производство шерсти, доля которой в общей стоимости продукции отрасли составляла 70-80%. Производству баранины и другой продукции овцеводства уделялось значительно меньше внимания. В условиях стихийного перехода к рыночной экономике при полном отсутствии спроса на шерсть овцеводство оказалось экономически наименее защищенным, что и обусловило более высокие темпы ухудшения его состояния, а в ряде регионов России – полную, не всегда оправданную ликвидацию. На грани исчезновения овцы во многих регионах, ранее традиционно занимающихся их разведением: Иркутская, Курганская, Омская, Самарская, Челябинская, Ульяновская и другие области [151, 155].

1.2 История создания и характеристика овец калмыцкой и эдильбаевской курдючных пород, межпородное скрещивание и разведение по линиям баранов-улучшателей

Овцеводство занимает ведущее место в сельском хозяйстве Республики Калмыкия. Как известно, калмыки исторически занимались кочевым животноводством. Кочевой способ использования пастбищ определял соблюдение основного закона рациональной эксплуатации и позволял сохранять кормоемкость пастбищ на оптимальном уровне.

В условиях перехода к рыночным отношениям в Республике Калмыкия, как и других регионах России, сильно сократилось поголовье овец, уменьшилось производство мяса и шерсти. Удельный вес баранины в общем производстве и реализации мяса занимал 14-17%. Однако Республика Калмыкия была и остается одним из важнейших овцеводческих регионов России. Природно-климатические условия, рельеф местности, географическое положение, навыки и традиции населения стали объективными предпосылками в пользу развития овцеводства. Разведением грубошерстных овец в России занимались с давних времен [142] и большая часть современных российских пород создана на основе грубошерстных [155].

История зарождения породы калмыцкая курдючная начинается с начала 17-го века, в период переселения калмыцкого народа из Монголии и Западного Китая. В ходе передвижения калмыцких кочевников с восточных земель стада овец скрещивались с местными курдючными овцами, образовав ряд отродий, из которых наиболее ценным является эдильбаевское в Западном Казахстане. В Калмыкии в период с 30-х до 90-х годов прошлого столетия использовали массовую метизацию курдючных овец путем поглотительного и воспроизводительного скрещивания с баранами тонкорунных овец для создания мощной базы тонкорунного овцеводства на Юге России. Это привело к тому, что курдючные калмыцкие овцы разводились только личных подворьях и мелких фермерских хозяйствах. В республике полностью отсутствовали племенные хозяйства по разведению калмыцкой курдючной породы овец, но с переходом на рыночные отношения экономический интерес в большей мере сконцентрировался на увеличении производства баранины. Возникла необходимость развития скороспелого мясо-сального овцеводства, а также проблема возрождения калмыцкой курдючной овцы как уникального генофонда аборигенного овцеводства [159].

Калмыцкая курдючная порода овец (с белым туловищем, черной головой, переходящей в галстук) создана для обеспечения эффективного использования обширных природных пустынных и полупустынных пастбищ Западного Прикаспия для увеличения мясо-сальной продуктивности и получения белой шерсти. В современных условиях данная порода овец является одной из наиболее распространенных в нашей стране пород, отличается высокой мясной продуктивностью с хорошими адаптационными особенностями, используется в основном для получения высококачественной баранины, обеспечивая продовольственную безопасность страны [105, 230].

Стадо калмыцких курдючных овец первоначально создавалось в совхозе им. 28 Армии Яшкульского района Республики Калмыкия, а затем часть из них передана в ПЗ «Кировский» этого же района. В настоящее время животных этой породы разводят и в СПК «Харба», ООО «Баска» Юстинского района Республики Калмыкия. Как известно, при создании калмыцкой курдючной породы использовались помесные калмыцко-эдильбаевские овцематки местной популяции Республики Калмыкия, а также матки чистокровной калмыцкой породы, завезенные из Астраханской области, и семь баранов торгудской породы, закупленные в ОПХ «Кушар» Синьцзян-Уйгурского автономного района Китая. Бараны-производители, завезенные из Китая, были очень подвижны, обладали крепким костяком и хорошо развитой сухой мускулатурой, особенно ног. Все эти качества выработаны окружающей обстановкой зоны разведения и относились к мясо-сальному направлению продуктивности.

Торгудская порода овец создана в Монголии, путем скрещивания местных монгольских овец с сараджинской. Помесей желательного типа I и II поколений разводили в «себе». Использованные в спаривании бараны были типичными для своей породы, при бонитировке отнесены к классу элита. В результате сложного воспроизводительного скрещивания и была создана калмыцкая курдючная порода овец, включающая $\frac{1}{2}$ кровности по торгудской породе, $\frac{1}{4}$ по астраханской популяции и $\frac{1}{4}$ местной популяции калмыцкой породы [27, 75, 228].

Исследования показали, что животные калмыцкой курдючной породы характеризуются быстрым набором живой массы, при этом живая масса маток в среднем колеблется в пределах от 63 до 65 кг, баранов от 65 до 90 кг. В связи с тем, что в настоящее время возрастает интерес и потребность населения в высококачественной баранине, это побуждает ученых и практиков искать новые пути увеличения объемов производства баранины за счет дальнейшей интенсификации отрасли [51, 63, 123, 142].

Бараны-улучшатели использовались на астраханских и местных матках до получения третьего поколения. В дальнейшем, помесей желательного типа с кровностью $\frac{1}{2}$ торгудской, $\frac{1}{4}$ астраханской, $\frac{1}{4}$ местной популяции разводили «в себе». Полученные от разведения «в себе» бараны-производители калмыцкой курдючной породы были использованы на завершающем этапе селекции. Была проведена многолетняя работа по совершенствованию хозяйственно-полезных признаков путем чистопородного разведения, по итогам которой была запатентована калмыцкая курдючная порода овец (RU № 6750). Селекционно-генетический метод, использовавшийся в ПЗ «Кировский», позволил получить тип курдючной породы с усовершенствованными мясо-сальными показателями продуктивности, большим настригом белой шерсти, улучшенной биологической плодовитостью и хорошим иммунитетом [228].

Выведение предполагаемого типа калмыцкой курдючной породы овец обосновано тем, что для высокой рентабельности необходимо повышение производства баранины как основного продукта овцеводства. Разведение овец с целью получения одной лишь шерсти экономически не выгодно, так как выручка с ее сбыта не покрывает расходы на содержание скота [311, 312]. В современных условиях развития овцеводческой отрасли и повышения её конкурентоспособности наибольшую важность приобретает совершенствование мясной продуктивности. На производство баранины требуется наличие пород, отличающиеся высокой мясной продуктивностью и скороспелостью [7, 63]. Селекционная работа в стране направлена на выведение пород овец, отличающихся высокой мясной, молочной продуктивностью и хорошей адаптивной способностью для того, чтобы появилась возможность рационально и в полной мере использовать имеющиеся ресурсы.

Следует обратить внимание на сохранение и поддержку всех разводимых пород овец, уделяя особое внимание аборигенным породам. Этому требованию в полной мере отвечают овцы мясо-сального направления продуктивности [83, 206].

На современном восстановительном этапе овцеводства возникла необходимость в новых селекционных решениях. В аридных зонах овцеводство – основная отрасль сельского хозяйства, которая позволяет оптимально распорядиться имеющимися ресурсами. Появилась потребность в новых породах овец, которые будут максимально использовать естественные пастбища, при этом обладать высокой скороспелостью и качеством сырья [104, 285, 312, 382].

СПК ПЗ «Харба» Юстинского р-на республики Калмыкия занимается селекционной работой по получению нового высокопродуктивного типа курдючных овец калмыцкой породы. Эта порода характеризуется крепкой конституцией, длинным туловищем, большой живой массой и ярко выраженными мясо-сальными формами [105]. Племенная работа с овцами в хозяйстве направлена на отбор лучших особей по мясной продуктивности и качеству получаемой баранины для создания новых генотипов. Так, например, 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 [65, 205, 310, 445]. 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. Начиная с 2010 г. в СПК «Харба» Юстинского района Республики Калмыкия завозились баранчики эдильбаевской породы из ООО «Волгоград-Эдильбай» Быковского района Волгоградской области, которые после направленного выращивания были использованы для скрещивания. На протяжении последних 12 лет проводилась селекция полученного потомства с использованием методов отбора и подбора по желательным параметрам наращивания живой массы, формы курдюка, крепости конституции и естественной резистентности организма. В результате целенаправленной многолетней работы получена новая популяция овец калмыцкой курдючной породы, отличающаяся более быстрым набором живой массы.

К концу XIX века на территории Западного Казахстана была сформирована эдильбаевская грубошерстная порода овец мясо-сально-шерстного направления продуктивности путем скрещивания крупных местных шерстных курдючных овец с грубошерстными овцами астраханской породы. Формирование этой породы овец проходило в жестких условиях: мелкий рогатый скот был вынужден преодолевать большие расстояния в жарких летних и морозных зимних степных условиях в поисках доступа к корму и воде, что отразилось на выносливости и жизнеспособности, которые передавались потомству на генетическом уровне. Еще со времен СССР данная порода была распространена во всех регионах страны и стала в современной селекции основой в улучшении мясных признаков российских пород и породных типов [96, 113, 188].

Животные данной породы довольно крупные и выносливые, обладающие крепкой широкой грудью, длинной и ровной спиной, высокой мясо-сальной продуктивностью, а их отличительной чертой является наличие массивного курдюка. Живая масса баранов-производителей составляет 110-120 кг, некоторые особи достигают массы 160 кг, матки весят около 65-70 кг. Овцы эдильбаевской породы скороспелые с высокой энергией роста. Так, молодняк к 4 месяцам достигает живой массы 40 и более кг, при среднесуточном приросте 340 г. Основной вид продукции, ради которого занимаются разведением эдильбаевских овец является курдючное сало и мясо [71, 126].

Корректированием продуктивных качеств животных, путем скрещивания занимались издавна. Этот прием позволил осознанно улучшать требуемые параметры экстерьера, соответственно, и направления продуктивности для выведения новых пород и типов за счет других. Основоположниками методологии скрещивания признаны отечественные классики зоотехнической науки Кулешов П.Н. [130], Лискун Е.Ф. [135], Санников М.И. [186], Овсянников А.И. [165], которые установили, что в результате межпородного и внутрипородного скрещивания желаемые признаки передаются потомству, превосходя родителей.

Одним из основных методов совершенствования племенных и продуктивных качеств овец является целенаправленная селекция по отбору и подбору животных. Многочисленными исследованиями в нашей стране и за рубежом доказано, что тщательно поставленной системой отбора можно не только выявить животных с ценнейшим генотипом, но закрепить и размножить выявленные и создать новые ценные генотипы можно лишь при осуществлении правильного подбора. При однородном подборе не только создаются благоприятные условия для сохранения, но и усиления в потомстве желательных качеств спариваемых родителей, то есть получение потомства с более выраженной продуктивностью, чем у родителей [445].

Для успешной реализации различных программ по генетическому улучшению овец и коз необходимо: разнообразие целей, различные системы управления и породы, уровень фермерской организации и степень участия государственных учреждений [149, 164]. Целью любой программы селекции является генетическое улучшение одного или нескольких признаков животного, экономическая эффективность, что зависит от выбора подходящей программы разведения, степень наследования, качестве отбора и интервала поколений. Селекция разводимых пород овец на Кипре осуществляется, в основном, по молоку и мясу, методом искусственного отбора, суть которого заключается в целенаправленном дифференциальном воспроизводстве одних особей от других.

Оценка прямой аддитивной наследственности по живой массе в литературе существенно варьируется от 0,04 до 0,46 в зависимости от породной принадлежности [188, 223, 307, 318, 361].

Результаты различных исследований показали, что рост животных является функцией генетического потенциала животного и степени, в которой окружающая среда, особенно питание, позволяет этому потенциалу проявиться [294, 375, 405]. Знание сравнительного потенциала роста среди генотипов овец и их реакции на различный уровень кормления необходимо для определения потенциальной породы, а также для установления различных альтернатив управления для разных генотипов.

На выход мяса влияют самые разные факторы, включая индивидуальность животного, условия содержания, питание и породную принадлежность [143, 293, 364], организацию воспроизводства [326], генетическую основу мясной продуктивности и внешнее воздействие [262]. Еще одним важным фактором, влияющим на продуктивность баранины, является величина коэффициента инбридинга. Это оказывает негативное влияние как на надой молока [267], так и на приросты живой массы [342]. Также доказано, что инбридинг оказывает негативное влияние на надой молока коз: увеличение коэффициента инбридинга на 1% приводит к снижению надоя молока на 2,31 кг за лактацию [380]. В упомянутых работах описано негативное влияние инбридинга на основные показатели мясной продуктивности овец, в частности на развитие длиннейшей мышцы спины, толщину шпика, массу тела при рождении и среднесуточный прирост ягнят. Коэффициент инбридинга оказывает существенное влияние на репродуктивные показатели овец. Например, было показано, что инбридинг снижает плодовитость и продуктивность овец [399].

Благодаря недавнему развитию современных инструментов селекции теперь можно оценить степень инбридинга в популяциях овец, используя данные геномной селекции животных. Геномные данные используются для оценки инбридинга у овец [402]. Это может выявить различия в коэффициенте инбридинга между полными братьями и сестрами и то, где они влияют на геном. Это открывает новые возможности для увеличения генетического разнообразия внутри породы. Информация о геномном инбридинге может помочь нам лучше понять родственные связи популяций и принять более обоснованные решения при организации разведения животных. Использование геномной информации и информации о родословных животных для улучшения управления инбридингом в популяциях овец и коз продемонстрировало дополнительные неоспоримые преимущества привлечения геномики к этому вопросу [271].

Генетическое разнообразие популяций домашнего скота служит как основа стратегии устойчивого улучшения пород. Следовательно, рассмотрение генетического разнообразия и структуры поголовья как среди, так и внутри пород имеет важное значение для решения будущих проблем, таких как продовольственная безопасность, сохранение и использование пород с учетом изменения климата [257, 358]. Рост инбридинга является растущей проблемой в животноводстве [252]. Это имеет пагубное воздействие на различные характеристики [367]. Этот эффект приводит к потерям производственных и репродуктивных качеств [324, 427] и может повлиять на экономический доход заводчиков [348]. Самое значимое последствие инбридинга – снижение среднего фенотипического значения черт, связанных с репродуктивной способностью или физиологической эффективностью. Степень инбридинга может быть выражена с помощью коэффициента инбридинга. Этот коэффициент является одним из основных параметров популяционной генетики и традиционно рассчитывается на основе родословных [433]. Хотя вредные уровни инбридинга могут быть в некоторых стадах низкие, в небольших изолированных стадах инбридинг может иметь значительный вредный эффект [283]. Необходимо быть осторожным и при использовании разработанной системы спаривания держать уровень инбридинга под контролем. Поддерживать существенное генетическое разнообразие, чтобы оставаться восприимчивым к будущему рынку и изменениям в схеме разведения [358].

С 1960-х годов тенденция развития производства в международной отрасли овцеводства сместилась от «главное шерсть, второстепенное мясо» к «главное мясо, второстепенное «шерсть»». В связи с этим для улучшения местных монгольских овец во Внутренней Монголии активно внедрялись синьцзянские тонкорунные овцы, советские мериносовые овцы, немецкие мериносовые овцы, овцы дюпо, кавказские мериносы, ставропольские овцы, шалисские овцы, цигайские овцы, коридайские овцы и так далее. Бурное развитие баранины во Внутренней Монголии началось в начале 1990-х годов [435]. На протяжении более 2000 лет, благодаря свободной торговле и миграции на юг различных племен, большое количество людей вошло в район к югу от Великой стены. Монгольские овцы были искусственно выведены на востоке и юге Китая [282].

Аборигенные породы овец из Индии хорошо адаптированы к геофизическим и агроклиматическим условиям. Большинство пород овец в Индии эволюционировали путем естественного отбора и назывались в честь места их происхождения. Среди огромного биоразнообразия овец в Индии более 50% пород в настоящее время находятся под угрозой исчезновения. Для решения этой проблемы возникла необходимость усовершенствовать и создавать различные породы и внутривидовые линии овец [442]. Разведение животных имеет давнюю историю параллельно с человеческой цивилизацией. Индия с древних времен цивилизации уделяла должное внимание практике племенного животноводства [368]. Отбор для разведения животных, превосходящих по скорости роста мясной, молочной, шерстной продуктивности или с другими желательными характеристиками, произвел революцию в животноводстве во всем мире. Научная теория селекции животных включает в себя популяционную генетику, а в последнее время – молекулярную геномику. Селекционеры выявляют и отбирают желательные качества животных для будущего спаривания и отбрасывают менее желательные.

Баранина и шерсть являются основными продуктами овцеводства. В Индии баранина популярнее говядины и свинины. Кроме того, в Индии не хватает тонкой шерсти, и она вынуждена импортировать тонкую шерсть из-за границы, чтобы удовлетворить потребность шерстно-тканых производств [389].

Баранина является незаменимым источником высококачественного белка в рационе человека [432]. Содержание лизина, аргинина, гистидина, тиамина, рибофлавина и т. д. выше, чем в других видах мяса. Мышечные волокна нежные, мягкие и умеренно жирные. Баранина имеет низкий уровень холестерина и высокое содержание легкоусвояемого белка. Характерный вкус баранины является результатом комплексного воздействия различных вкусоароматических веществ. В процессе производства баранины, помимо генетических факторов, на состав и содержание вкусоароматических веществ в баранине влияют такие переменные, как возраст скота, пол, кастрация, купирование хвоста, кормовые добавки, уровень питательности рациона, выпас и кормление на загонах [416].

Мясные породы овец отличаются скороспелостью, высокой плодовитостью и способностью к внесезонному спариванию, что играет решающую роль в эффективном отборе [264]. Основное биологическое и экономическое преимущество разведения овец мясного направления связано с высокой интенсивностью роста ягнят, генетической способностью животных к лучшему усвоению питательных веществ корма. Разведение мясных овец в большинстве стран опирается преимущественно на выпасные пастбища, высокую плодовитость овцематок, соотношение доходов и затрат на производство. Необходимо отметить, что рентабельность мясных овцеводческих хозяйств зачастую ниже, чем на молочных фермах [266].

Французская мясная порода овец Иль де Франс – одна из самых наиболее распространенных в Европе. По данным Narcsa A. et al. [319], животные породы показывают очень хорошие результаты по показателям их репродуктивных характеристик, двухразовых окотов в год, что гарантирует более высокие доходы и эффективность производства [281], что подтверждает целесообразность разведения чистопородных животных [403, 410].

1.3 Применение кормовых добавок различного спектра действия при производстве баранины

Питание является одним из основных факторов мясной продуктивности наряду с хорошими условиями содержания [447]. Все большее распространение получает и селекционное разведение сельскохозяйственных животных. Его целью является получение новых генотипов шерстно-мясных овец для производителей продукции животноводства.

Для полной реализации генетического потенциала шерстных и мясных генотипов овец необходимо усовершенствовать системы их кормления за счет введения новых добавок растительного и животного происхождения для повышения их продуктивности. Полноценное питание – главный принцип кормления животных, способствующий повышению продуктивности.

Рационы должны быть дифференцированы по схемам производства и плановой продуктивности. Нормированное кормление является одним из важнейших показателей питания, обеспечивающим нормальное физиологическое состояние, высокую продуктивность, хорошие репродуктивные качества и рентабельность производства. Питание, обогащенное кормовыми добавками, богатыми биологически активными веществами, является наиболее рациональным способом получения недорогой и качественной продукции [18, 180, 194, 219]. Раджабов Ф.М. и др. [179] разработали и изучили методы интенсивного разведения овец, основанных на адекватном кормлении, включая биологически активные добавки.

Субпродукты крахмальной, молочной, мясной и других отраслей промышленности все чаще используются в качестве кормовых добавок в рационах животных. Однако важно изучить их состав, пищевую ценность и возможные побочные эффекты для организма животных [132, 209]. Большинство изменений, вызываемых кормовыми добавками, происходят в раннем возрасте в период интенсивного роста и развития ягнят. Это период наибольшего усвоения питательных веществ корма, приводящий к максимальному приросту живой массы. Кормовые добавки повышают продуктивность животных, активизируют пищеварительные метаболические процессы и в конечном итоге делают овцеводство экономически выгодным [306, 419].

Кормовые добавки используются не только для стимулирования роста, но и для стабилизации полезной микрофлоры кишечника путем подавления вредных микроорганизмов [40, 239]. Кормовые антибиотики, цель использования которых заключается в профилактическом действии против ряда заболеваний как бактериального, так и вирусного происхождения, а также в качестве стимуляторов роста животных, несут в себе негативные последствия на организм, создавая устойчивые к антибиотикам бактерии, что представляют потенциальную угрозу для потребителей [415]. Учитывая подобные факты, необходимо взять под особый контроль использование кормовых антибиотиков, разработать альтернативные им добавки и препараты, способные укреплять иммунитет и повышать продуктивность животных, не причиняя им негативных последствий (подкислители, эфирные масла, пробиотики и пребиотики и другие).

Многими исследователями доказана высокая эффективность действия этих препаратов, особенно пребиотиков на основе лактулозы, активизирующих микробиом кишечника [59, 250, 396].

Тонкая кишка играет основную роль в всасывании питательных веществ, следовательно, и в обеспечении нормальной структуры и функции кишечника, эффективно способствует укреплению здоровья и продуктивности животных [414]. Кроме того, Chand N. et al. [269] продемонстрировали, что увеличение площади поверхности ворсинок увеличивает кишечное пищеварение и всасывание питательных веществ. Пребиотики являются относительно недавней концепцией и, в основе пребиотиков лежит то, что перевариваемые пищевые компоненты, такие как олигосахариды, преимущественно перевариваются бактериями, которые, как известно, улучшают функцию кишечника. Пребиотики могут стимулировать, рост лакто- и бифидобактерий в кишечнике, улучшая баланс микроорганизмов хозяина. Изменяя микробиоту кишечника, он улучшает всасывание, переваривание белков и клетчатки, энергетический обмен и снижает смертность, вызванную патогенами [401].

В качестве натуральных кормовых добавок используются пребиотики. Ещё в 1921 году Rettger L.F. et al. [391] сообщили, что после употребления углеводов микробиота кишечника человека обогащается молочнокислыми бактериями. Концепция пребиотиков была впервые инициирована в 1995 году [305], но с тех пор эта концепция претерпела существенные изменения. Используемое в настоящее время определение было создано в декабре 2016 года Международной научной ассоциацией пробиотиков и пребиотиков. В определении сказано, что группа пребиотиков, помимо углеводов, может включать в себя и другие вещества (например, полифенолы и полиненасыщенные жирные кислоты, трансформирующиеся в соответствующие конъюгированные жирные кислоты) и действовать не только в пищеварительном тракте. Ещё одним важным аспектом является то, что они могут применяться в качестве добавки как в пищу человека, так и в корм для животных. Немаловажными являются требования по изучению влияния пребиотиков на механизмы модуляции микробиоты [304].

Множество различных питательных веществ, таких как пектины, целлюлоза и ксиланы, способствуют развитию различных кишечных микроорганизмов. Пребиотики не должны подвергаться интенсивному метаболизму, но должны стимулировать целевые метаболические процессы, принося тем самым пользу для здоровья экосистемы хозяина. Наиболее документированные преимущества связаны с использованием неперевариваемых олигосахаридов, таких как фруктаны и галактаны [388]. Это явление объясняется, среди прочего, легкой деградацией связей, присутствующих в структуре фруктоолигосахаридов (ФОС) и галактоолигосахаридов (ГОС) под действием определенных ферментов, таких как β -фруктаногидаза и β -галактозидаза, обычно встречающихся в роде *Bifidobacterium*. бактерии.

Wang Y. [438] выделил пять параметров, характеризующих пребиотические компоненты пищи. В первую очередь пребиотические вещества должны быть резистентными к ферментам верхних отделов пищеварительного тракта; во-вторых, в толстом отделе кишечника частично ферментироваться потенциально полезными бактериями; в-третьих, ферментация должна привести к изменению обменных процессов, улучшению работы иммунной системы, что благотворно повлияет на здоровье хозяина; в-четвертых, пребиотические вещества должны стимулировать развитие пробиотических бактерий; в-пятых, должны обладать технологическими особенностями, связанными с доступностью для бактериального метаболизма в кишечнике.

К пребиотическим веществам относятся: невсасывающиеся углеводы (олигосахариды и полисахариды), пептиды, белки и липиды. Бобовые, фрукты и крупы являются естественными источниками пребиотиков. Однако многие подобные вещества синтезируются промышленными химическими и ферментативными методами [57, 218, 404]. Некоторые часто используемые пребиотики: ФОС, олигофруктоза, транс-галактоолигосахариды (ТОС), глюкоолигосахариды, гликоолигосахариды, лактулоза, лактитол, мальтоолигосахариды, ксилоолигосахариды, стахиоза и раффиноза [270, 379, 381]. В толстом отделе кишечника они являются пищей для полезных кишечных бактерий [313, 272].

Пребиотиками, наиболее часто используемыми в питании скота, являются [378]: ФОС, ГОС, инулин, изомальтоолигосахариды, ксилоолигосахариды, лактокол, лактулоза, зерновая клетчатка. При разработке состава пребиотических смесей важно определить соответствующую дозировку. Передозировка пребиотиков может привести к метеоризму и диарее. С другой стороны, большим преимуществом таких смесей является то, что их можно применять длительно и профилактически, не оказывая при этом побочных эффектов, отмеченных для антибиотиков.

Пребиотики – это неперевариваемые пищевые ингредиенты, которые избирательно стимулируют рост и активность одного или ограниченного числа микробов. Наиболее часто используются углеводные субстраты, такие как олигосахариды или пищевые волокна с низкой усвояемостью. Было высказано предположение, что несколько типов олигосахаридов обладают специфическими функциональными свойствами у жвачных животных, причем добавки могут улучшить показатели роста как на стадии до, так и после отъема, способствуя дальнейшему улучшению показателей роста в более старшем возрасте. Исследования показали, что добавление пребиотиков в рацион молодняка жвачных животных приводит к улучшению ежедневного прироста массы тела и эффективности корма в период после отъема и позволяют предположить, что пребиотики можно использовать в рационах для лучшего роста и продуктивности.

Инулин является фруктоолигосахаридом с пребиотической активностью и бифидогенным эффектом и действует путем стимуляции полезных бактерий, создания здоровой микробиоты и, следовательно, улучшения здоровья, поскольку их баланс чрезвычайно важен для благополучия и продуктивности животных, а также оказывает прямое влияние на иммунную систему [303].

Маннанолигосахарид (МОС) – коммерческий пребиотический продукт, содержит в основном неперевариваемые углеводы, используется в питании животных, улучшает параметры роста, включая потребление и использование корма [374].

Sadeghi A.A. et al. [395] сообщили, что добавление МОС постоянно увеличивает количество полезных популяций слепой кишки, тем самым уменьшая количество патогенных бактерий и увеличивая выработку летучих жирных кислот [340]. Однако информации об использовании пребиотических препаратов в кормлении жвачных животных недостаточно. По данным El-Mehanna S.F. et al [289], растущие ягнята, которых кормили пребиотиками, демонстрировали лучший среднесуточный прирост и конечную живую массу, чем в контрольной группе. Более того, Didarkhah N., Dirandeh E. [280] обнаружили, что ягнята, получавшие в рационе 2,0 г пребиотика на голову в сутки, улучшали конверсию корма по сравнению с контролем.

Овцы должны питаться сбалансированными рационами, которые содержат все виды питательных веществ, но кормовые добавки, даже в небольших количествах, улучшают переваривание и всасывание питательных веществ, способствуют активизации ферментативных процессов в рубце и стабилизации гематологическим параметрам, что в конечном итоге, улучшает показатели роста и продуктивность овец. Хорошо известно, что большее количество питательных веществ переваривается и усваивается, устанавливается лучшая ферментация в рубце и формируется более здоровый статус организма, в том числе гематологические показатели, что приводит к более высоким показателям роста и продуктивности овец.

В последнее время широкое распространение получило использование функциональных кормовых ингредиентов, таких как пробиотики, пребиотики и иммуностимуляторы, для улучшения роста видов и качества продукции без ущерба для окружающей среды. Пребиотики являются хорошими примерами пищевых добавок, которые улучшают темпы роста животных и приносят пользу здоровью животных путем модуляции микробиоты желудочно-кишечного тракта, например, обеспечивая энергией благоприятные эндогенные бактерии и уменьшая количество патогенных кишечных бактерий [235].

Пробиотики и пребиотики по-разному действуют в желудочно-кишечном тракте, которые при определенных условиях могут дополнять друг друга. Такое сочетание пробиотиков с пребиотиками (синбиотики) привело к большему снижению заболеваемости и смертности молочных телят, чем при использовании каждого из них отдельно [387]. Ягнята на откорме, ежедневно получавшие комбинацию 1,5 г живых *Saccharomyces cerevisiae* плюс 1,5 г маннанолигосахарида, имели лучшее общее переваривание нейтрально-детергентной клетчатки и азота в пищеварительном тракте, повышали концентрацию летучих жирных кислот в рубце. Концентрация гипераммиачных бактерий рубца выше, чем при скармливании дозы 3 г/голову в день эубиотика [446]. Кроме того, синбиотические добавки могут вызывать метаболические изменения (повышение уровня глюкозы в плазме, снижение уровня кортизола и снижение клеточного окислительного стресса), которые способствуют эффективности использования энергии в условиях стресса [446, 450]. Однако имеется очень ограниченная информация о влиянии комбинации пробиотиков с пребиотиками на показатели роста и характеристики тушки ягнят на откорме, в отличие от других видов животных.

Маннанолигосахариды (МОС) являются структурными компонентами клеточной стенки *Saccharomyces cerevisiae* [424]. У животных с однокамерным желудком добавление в рацион МОС вызывало положительные эффекты, включая улучшение показателей роста и переваривания питательных веществ, улучшение состояния здоровья, повышение морфологической целостности желудочно-кишечного тракта, повышение антиоксидантной способности, улучшение иммунологического статуса, усиление экспрессии генов, связанных с иммунитетом [390, 454].

Из-за особенностей физиологических особенностей и структуры желудочно-кишечного тракта меньше исследований было сосредоточено на влиянии МОС на жвачных животных из-за широко распространенного принципа, согласно которому микробы рубца разлагают олигосахариды и ослабляют их активность [450].

На самом деле было подтверждено, что пищевые добавки МОС приносят пользу своим хозяевам в рубце. У мясного скота и молочных коров добавление в рацион МОС поддерживало большую массу тела мясных коров во время отела [352], способствовало увеличению образования молозива у молочных коров [440], усиливало иммунный ответ на ротавирус дойных коров в сухостойный период и имел тенденцию усиливать последующую передачу антител к ротавирусу их телятам [295]. У овец добавление МОС в рацион повышало рН рубца и общую концентрацию короткоцепочечных жирных кислот, снижало уровень липополисахаридов (ЛПС) в плазме, снижало концентрацию аммиака в рубце, толщину рогового слоя рубца и общую толщину эпителия рубца, а также заболеваемость и тяжесть абсцессов печени [279]. Аналогичным образом пищевые добавки МОС повышали антиоксидантную способность [451] и скорость удержания сырого белка (СР), а также снижали высвобождение энергии в виде метана (CH_4) у овец [452]. Кажущаяся перевариваемость основных питательных веществ и золы у овец была значительно увеличена за счет добавления МОС, особенно в дозе 1,6%.

МОС представляют собой тип углеводов, которые могут разлагаться микробами рубца [274]. Добавление МОС в рацион имеет потенциал для поддержания стабильной среды рубца путем регулирования микробиоты, состава химуса рубца и двенадцатиперстной кишки. Некоторые олигосахариды не разлагаются на 100% в рубце, поэтому переваривание и всасывание питательных веществ в тонком кишечнике регулируется МОС [279]. Добавление МОС в пищу привело к удлинению ворсинок и неглубоких крипт, которые обеспечивают большую площадь поверхности для всасывания питательных веществ в тонком кишечнике животных [268]. Добавление МОС в пищу также оказало влияние на удлинение высоты ворсинок и мышечную толщину, но значительно на уменьшение ширины ворсинок двенадцатиперстной кишки ягненка [451]. В некоторых предыдущих исследованиях сообщалось об аналогичных результатах: МОС увеличивает переваривание как нейтрально-детергентной, так и кислотной детергентной клетчатки [450], а также задержку азота в организме овец [452], как улучшение метаболизма азота, цинка и железа у телят и ягнят.

МОС значительно снизил концентрацию аммиака в рубце, что указывает на активную пролиферацию микробов, а синтез микробного белка и азотистый обмен улучшаются [279], в результате чего утилизация азота овцами улучшилась. Предыдущие данные показали, что добавление МОС в рацион улучшает микробный состав рубца и уровень аммиака: добавление МОС в рацион с высоким содержанием зерна снижает концентрацию аммиака в рубце у овец [279] и слегка снижает концентрацию аммиака в рубце через 1-5 ч после кормления; добавки живых дрожжей также снижали концентрацию аммиака в рубце у молочных коров. Другие олигосахариды продемонстрировали аналогичные свойства: добавление хитозана и β 1-4 галактоолигосахаридов к рациону снижало концентрацию аммиака в рубце у овец [308, 371]. Кроме того, хотя на концентрацию насыщенных жирных кислот в рубце МОС существенно не влиял, но добавление МОС в рацион снижало концентрацию насыщенных жирных кислот [279]. Большое количество ненасыщенных жирных кислот (НЖК) может стимулировать экспрессию транспортных белков, таких как транспортер монокарбоксилата 1, обменников Na^+ / H^+ и свободных жирных кислот, следовательно, больше насыщенных жирных кислот поглощается эпителием рубца [249]. В результате наблюдалось снижение концентрации НЖК в рубце овец. Эти результаты проливают свет на потенциал МОС по улучшению ферментации в рубце и использованию азота у жвачных животных, но дальнейшие исследования гарантированно подтвердят фактические эффекты МОС, регулирующего ферментацию в рубце.

Гематологические параметры обычно представляют собой вспомогательные показатели, используемые для мониторинга состояния здоровья или метаболических процессов животных. При использовании в качестве добавки к корму для животных пищевая добавка МОС улучшает пищеварение, иммунную систему и микробиоту желудочно-кишечного тракта, однако добавление МОС в рацион не влияло на количество лейкоцитов, НСТ, количество нейтрофилов, количество мононуклеарных лейкоцитов или количество эозинофилов у молочных коров или их потомства [295].

В странах Средиземноморья экономическая эффективность мясных ферм в основном обусловлена высокой продуктивностью животных и собственным производством кормов, а также использованием различного рода кормовых добавок [392]. Мелкие жвачные животные имеют решающее значение для экономики, особенно для продовольственной безопасности засушливых регионов, поскольку они способны производить мясо, молоко и шерсть в суровых климатических условиях. Животные в засушливых регионах подвергаются различным стрессам, включая физический, пищевой и экологический. Активные формы кислорода образуются в результате стресса любого происхождения, включая пищевой и оказывают ряд негативных воздействий на физиологические процессы домашнего скота [383]. Несбалансированность рациона влияет на эндокринное и биохимическое состояние животных, повышая уровни веществ, реагирующих с тиобарбитуровой кислотой и снижая уровни глутатионпероксидазы в плазме [344]. Поэтому внимание было обращено на натуральные растительные источники антиоксидантов из-за их эффективности, изобилия и низкой стоимости [242]. Исследования на различных видах животных подтвердили, что использование растительных трав, таких как чеснок, имбирь и куркума [240, 286] либо в виде экстрактов, масел, порошков или в смесях с другими травами положительно влияет на плодовитость и здоровье животных [426].

Фитохимический анализ чеснока показывает, что чеснок содержит множество ферментов (аллиаза, пероксидаза и мирациназа), незаменимые аминокислоты, углеводы (сахароза и глюкоза), витамины, минералы, флавоноиды, сульфиды, активные соединения, такие как сероорганические соединения (айоен, аллицин, диаллилдисульфид, s-аллилцистеин и s-метилцистеинсульфоксид), аллицин и аллинин, что делает его противомикробным, противовоспалительным, антиоксидантным препаратом [247]. Он превосходит синтетические антиоксиданты по цитотоксичности, противоопухолевой активности и стимуляции иммунной резистентности. Кроме того, чеснок снижает уровень ЛПНП и скорость окисления холестерина, регенерирует ткани печени [425].

Фитохимический анализ имбиря выявляет множество активных компонентов, включая аскорбиновую кислоту, бета-каротин и микроэлементы (Fe, Zn, Cu, Se, Ca, Mg, P и K [407]). Кроме того, имбирь является природным антиоксидантом, который ингибирует перекисное окисление липидов, повышает уровень глутатиона в крови [276]. Имбирь также обладает противовоспалительными свойствами и активирует иммунную систему. Куркума обладает множеством биологически активных свойств, включая гидроксиметоксифен и гептадиен. Танины представляют собой механизм химической защиты и обладают иммуностимулирующими, антиоксидантными свойствами [241]. Несколько источников танинов применялись в рационах сельскохозяйственных животных, что оказало положительное влияние на продуктивность и репродуктивные показатели [332].

К настоящему времени хорошо изучен вопрос влияния кормовых составляющих питания различных пород овец на показатели их роста и мясную продуктивность [259, 350]. Несмотря на большой объем проведенных исследований, взаимосвязь генетического типа и продуктивности курдючных пород овец с кормовыми добавками мало изучена.

Рядом исследований было установлено, что побуждение активации генетического потенциала животных возможно в определенных условиях климата, содержания и питания [375, 405]. Генотип напрямую связан с системой и уровнем кормления, которые в комплексе обуславливают продуктивность овец и значительных отличий при разных вариациях кормления установлено не было. Однако необходимо учитывать влияние кормовых компонентов и их питательности на потенциал роста разных конституционно-продуктивных типов овец для определения потенциальной породы, а также для определения различных альтернатив управления для разных генотипов [262, 294].

Мировой спрос на продукты животного происхождения растет быстрыми темпами, что требует расширения возможностей влияния на увеличение производства продуктов питания [413]. Однако для достижения этой цели препятствием выступают некачественное сырье и его дороговизна, что вызывает некоторые сложности, особенно для стран с тропическим климатом [291, 323].

На территориях с засушливым и полузасушливым климатом зачастую отдают предпочтение выращиванию мелких жвачных животных, которым достаточно пастбищного корма с крайне редким вводом в рацион добавок, ведь качественное питание является залогом жизнеспособности животных и воспроизводства потомства [248, 290, 314, 322]. В условиях современности специалистами по кормлению животных было представлено несколько вариантов разрешения сложностей с кормами, которые были разделены по трем направлениям: биологическое, химическое и физическое. Применение в кормлении экзогенных ферментов как биологический метод лечения вызвало большой интерес среди ученых [363]. Abo-Bakr S. et al. [238] выдвинули теорию о том, что включение в рацион скота ферментов позволит нивелировать низкие показатели питательности некачественных грубых кормов и возместить отсутствие специализированных кормов. Пробиотическая смесь, содержащая такие ферменты, как целлюлазы, ксиланазы, α -амилазы и протеазы анаэробных бактерий, показала положительное влияние на продуктивность жвачных и использование питательных веществ грубых кормов низкого качества.

Предлагаемые способы действия ферментов прямого введения включают солубилизацию пищевых волокон перед приемом внутрь, предоставление легко ферментируемого субстрата для микроорганизмов рубца и усиление активности микробных ферментов в рубце [363]. Доказано значительное влияние ферментов на увеличение биоконверсии сухого и органического веществ, а также усвоение всех основных питательных веществ, содержащихся в сухом остатке корма [301].

Обнаружено также, что обработка соломы бактериальными ферментами приводят к улучшению общего перевариваемого питательного вещества, перевариваемого сырого протеина и баланса азота у овец [309]. Ферментный продукт МРР улучшал перевариваемость сухого вещества пшеничной соломы *in vitro* за счет высокой ксиланолитической, целлюлозной, α -амилазной и протеазной активности, которые оказывали положительное влияние на пищеварение [299]. Kholif A.E. et al. [339] установили, что рацион, дополненный 4 г фибролитического фермента на голову в день, показал значительное увеличение живой массы тела.

Многими исследователями доказано, что корма, обогащенные различного спектра действия кормовыми добавками, стимулируют прирост живой массы в разные периоды откорма животных, экзогенные ферменты обуславливают общую микробную популяцию в рубце, что активизирует синтез микробного белка у овец [323, 394]. Тот же результат наблюдался Ариловым А., Погодаевым В. и др. [18], Saleem A.M., Zanonu A.I. et al. [398], они отметили, что добавление пробиотика в разных дозах (0,5 или 1 грамм на голову в день) приводило к увеличению суточного привеса у ягнят-отъемышей.

Питание овцы в конце беременности и количество ягнят на одну овцу являются двумя основными факторами, влияющими на массу ягнят [288, 298, 420]. Изучалось также влияние фибролитических ферментов на массу при рождении и отъеме ягнят и козлят. Обнаружено, что масса ягнят при отъеме от овец, получавших рационы с добавлением ферментов, была выше ($P < 0,05$), чем у контрольной группы [422].

Использование лекарственных растений в качестве пищевых добавок вызывает растущий исследовательский интерес из-за широкого биологического разнообразия и потенциального положительного воздействия на устойчивое животноводство. Было обнаружено, что вторичные метаболиты растений (так называемые фитонутриенты), обладают ярко выраженными антибактериальными и противогрибковыми свойствами, что приводит к сильным антиметаногенным свойствам [244, 437]. Биологически активные вещества фитонутриентов мотивируют перевариваемость питательных веществ у жвачных животных [258]. Установлено снижение выделения метана жвачными животными при поедании с кормом экстрактов моринги масличной, ятрофы куркас и алоэ вера [244]. В составе моринги обнаружено наличие флавоноидов и алкалоидов, при этом дубильные вещества содержатся в малых количествах, а ятрофа отличается наличием сложных эфиров – форболов [345]. Вторичные метаболиты растений могут оказывать как положительное влияние на организм животного, так и отрицательное, в зависимости от вида растения и дозировки его в рационе [316, 345, 355, 370, 376, 408].

Качеством кормления животных можно скорректировать выработку гормонов щитовидной железы и, как следствие, повлиять на формирование и развитие тканей, метаболические и биохимические процессы. Немаловажным фактором воздействия на гормональный фон и работу щитовидной железы выступают климатические изменения [277, 386]. Гормональный фон скота, содержащегося как на воле, так и в условиях закрытых пастбищ, имеет большое значение, т. к. он напрямую взаимосвязан с употреблением кормов, продуктивностью, репродуктивностью, густотой шерсти, которые регулируются особями в зависимости от сезона. Подобным образом мелкий рогатый скот способен корректировать свой метаболический баланс к различным условиям окружающей среды, различиям в потребностях и доступности питательных веществ, а также к гомеостатическим изменениям на разных физиологических стадиях. Увеличение уровня гормонов щитовидной железы овцематок в пределах допустимых значений наблюдалось в результате включения в рацион пробиотических препаратов, которые способствовали более интенсивному образованию белка и глубокому перевариванию нутриентов корма [301].

На нежность баранины сильно влияет возраст, но изменения невелики от рождения до 1 года. После половой зрелости овец с возрастом прирост внутримышечного жира замедляется, мышечные волокна становятся значительно тверже [302, 366, 436]. Злоупотребление антибиотиками при производстве баранины является серьезным явлением. Безопасная и эффективная альтернатива добавкам антибиотиков является одной из горячих точек исследований в животноводстве. Пробиотики безопасны, эффективны и недороги и могут использоваться в качестве потенциальных заменителей антибиотиков. *Lactobacillus acidophilus*, *Streptococcus*, *Lactobacillus casei* и *Lactobacillus plantarum* могут колонизироваться в пищеварительной системе хозяина, улучшать структуру флоры, ингибировать патогенные микроорганизмы и улучшать мясную продуктивность скота и птицы. Таким образом, добавление пробиотиков может эффективно регулировать желудочно-кишечную флору скота и птицы и имеет большой потенциал для улучшения качества мяса [336, 337, 354, 431, 448].

Bacillus licheniformis и *Saccharomyces cerevisiae* способствуют росту, улучшают антиоксидантную способность и иммунную функцию, а также полезны для откорма, ферментации рубца ягнят и микробного разнообразия [334]. Зиянгирова С.Р., Миронова И.В. [100], Bai Y., Hou Y. et al. [253] обнаружили, что добавление молочнокислых бактерий в рацион может улучшить цвет мышц за счет увеличения доли окисленных мышечных волокон у овец и повысить нежность мышц, тем самым улучшая качество баранины. Добавление в рацион сложных пробиотиков может улучшить структуру кишечной флоры, метаболитов и липидов крови сунитских овец, тем самым улучшая качество баранины. Добавление молочнокислых бактерий в рацион может улучшить кишечную флору овец, а также улучшить показатели роста, качество мяса и антиоксидантную способность [284].

Ликопин – это каротиноид, который в основном содержится в мякоти томата. Этот натуральный растительный пигмент обладает сильными антиоксидантными свойствами, регулирует рост клеток и обмен веществ, а также повышает иммунитет организма. Структура полиненасыщенных двойных связей ликопина удаляет группы свободных радикалов, поэтому ликопин обладает сильными антиоксидантными свойствами. Добавление ликопина в рацион значительно снижает содержание инозина, янтарной кислоты и в то же время увеличивает содержание НЖК, что позволяет эффективно улучшить качество и вкус мяса овец. Добавление ликопина в рацион может повысить рост ягнят и производить мясо с более низким содержанием жира и более высоким содержанием полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) [357]. В то же время добавление ликопина улучшило антиоксидантный статус ягнят и снизило уровень липидов в крови. Идеальным выбором для растущих ягнят может быть доза 200 мг/кг, чтобы предотвратить стресс окружающей среды и поддерживать нормальный физиологический обмен веществ [335].

Сапонин люцерны – один из наиболее ценных вторичных метаболитов растений. Сапонины состоят из жирорастворимого ядра со стероидной или тритерпеновой структурой и являются амфифильными. Эта структура придает сапонинам мембранорастворяющую активность и объясняет их антибактериальные, противоопухолевые и противовоспалительные свойства.

Кроме того, сапонин может воздействовать на холестерин и контролировать липидный обмен благодаря своей способности связывать холестерин в кишечнике и других тканях [337]. Добавление сапонинов люцерны в рацион увеличивало переваримость питательных веществ, особенно среднюю переваримость сухого вещества, сырого протеина и кислотно-детергентной клетчатки. В среднем уровни глюкозы в плазме, триглицеридов и аланинаминотрансферазы снижались при повышении уровня сапонина люцерны. Эти результаты показывают, что сапонины люцерны играют важную роль в повышении усвояемости питательных веществ и уровня метаболитов в плазме [353].

Добавление в рацион заменителей молока может значительно увеличить суточный привес ягнят. Добавки холина могут обеспечить около 60% потребности животного в доноре метила. Метаболиты холина в организме очень важны для белкового, жирового и энергетического обмена. При дефиците холина животные будут катализировать метионин с образованием метильных групп, что приводит к потенциальному дефициту метионина. Таким образом, добавление холина в корм может стать потенциальным способом повышения продуктивности животных. Добавление 0,25% холина, защищающего рубец, может способствовать росту ягнят и улучшению качества мяса. Это может быть связано с влиянием на липиды крови и метаболизм жирных кислот в скелетных мышцах. Однако положительный эффект добавок с 0,25% защищенного холина необходимо проверить на большем количестве животных.

Типы нового кормового сырья и добавок разнообразны, в основном с целью снижения заболеваемости, обеспечения здоровья животных и экономии затрат на корм. За счет повышения уровня антиоксидантов у баранины мышечные волокна баранины могут задерживаться и утолщаться, и запах баранины можно уменьшить. Однако экономически эффективные новые кормовые добавки по-прежнему находятся в меньшинстве [349]. Добавление полифенолов зеленого чая, несмотря на некоторое негативное влияние на пищеварение, может улучшить показатели роста, цвет мяса, нежность и срок хранения мяса, а также снизить степень заражения *Haemonchus contortus* в кишечнике овец [453].

Такие факторы, как возраст скота, пол, кормовые добавки, уровень питательности рациона, выпас и кормление в сухом виде – все это влияет на качество и вкус баранины, которые более интуитивны, чем генетические факторы. Корм является ключевым фактором в улучшении качества и вкуса баранины; процесс рубцовой ферментации и биогидрирования оказывают большое влияние на состав внутримышечных жирных кислот. Так же стоит изучить уровень антиоксидантов в баранине во время хранения и приготовления. Благодаря сочетанию соответствующих методов разведения, факторов контроля питания и научного управления можно улучшить качество и вкус баранины, можно фундаментально контролировать проблему вкуса баранины и удовлетворить потребности потребителей.

Принимая во внимание особенности обмена веществ овец, применение полнорационного кормления позволяет добиться колоссально высоких результатов продуктивности. Важно не забывать о биологических особенностях организма, который использует нутриенты, включая аминокислоты, прежде всего для поддержания жизненных функций, а потом уже для увеличения мышечной массы и густоты шерсти [73, 109, 128, 170].

Двалишвили В.Г., Ходов А.С. [73], Svistula M.M. et al. [418], утверждают, что для повышения продуктивного потенциала овец необходимо увеличить содержание незаменимых аминокислот (лизин, метионин, цистин) в рационах ярок на 20% от действующих нормативных значений и скорректировать минеральный состав кормов (сера, цинк, кобальт, йод), что значительно усилит трансформацию всех питательных веществ корма в продукцию [3, 29, 123, 177].

По мнению Варакина А.Т. и др. [39], Гаврюшиной И.В. [45], селен в структуре органического препарата ДАФС-25, а также кобальт активизируют скорость роста баранчиков и повышают качественные показатели баранины. Многочисленными данными установлено низкое, а зачастую полное отсутствие в них кобальта [3, 17, 103, 146, 211].

Высокая эффективность минеральной кормовой добавки «Глауконит» продемонстрирована в работах Пономаренко И.Н. и др. [177], Зиянгировой С.Р. и др. [102], которые зафиксировали увеличение прироста живой массы на 9%, настриг шерсти на 8%, рентабельности более чем на 6%. Шунгит в качестве минеральной добавки, по мнению Боголюбовой Н.В. и др. [34], в дозе 0,3%, 0,9% и 1,5% от массы сухого вещества рациона повышает биологическую и питательную ценность корма. Эрготропные вещества шунгита активизируют микробную массу желудочно-кишечного тракта, повышая концентрацию летучих жирных кислот, снижая концентрацию аммиака в ходе рубцового пищеварения, что повышает переваримость корма и продуктивность овец.

Применение в кормлении отходов крахмалопаточного производства описано в работах Абилова Б.Т. и др. [4], где отражено позитивное влияние регенерируемого сырья на рост молодняка овец за счет улучшения питательности рациона, а также повышение оплаты корма продукцией. Аналогичные исследования по применению рециркулируемого сырья пивоварения и ферментных препаратов в комбикормах для овец проводились Пятышиной Е.В. [178], где были изучены продуктивные качества молодняка.

Botsoglou N.A. et al. [261], Vozin B. et al. [263] сообщили о различных соединениях эфирных масел, то есть монотерпенах и фенольных соединениях, обладающих антибактериальными, противовирусными, противогрибковыми, противопротозойными, инсектицидными и гербицидными свойствами, вызывая изменения конформации клеточной мембраны, снижая непроницаемость [256]. Следовательно, растительные экстракты эфирных масел являются отличной альтернативой антибиотикам для профилактики заболеваний, улучшения усвояемости питательных веществ, показателей роста, иммунного статуса, характеристик туш и качества мяса [273, 331, 347, 349]. Из различных известных эфирных масел хорошо изучены эфирные масла орегано в сочетании с лактатом кобальта на предмет их потенциального влияния на рост жвачных животных посредством модуляции ферментации рубца и улучшения здоровья кишечника и иммунной системы [296, 384, 455].

Орегано может модулировать ферментацию рубца в сторону более высоких молярных концентраций пропионата [384], ингибировать метаногенез и снижать содержание метана [455]. Орегано (*Origanum vulgare* L.) обладает высокими антиоксидантными свойствами и может заменить синтетические антиоксиданты. В нескольких сообщениях показано, что орегано изменяет микробные популяции рубца снижает концентрацию аммиака в рубце и улучшает использование питательных веществ [347, 354].

Биотехнологическая масса женьшеня (5 мг/кг живой массы) показывает увеличение интенсивности роста ягнят романовской породы [30]. Для нивелирования ряда заболеваний желудочно-кишечного тракта овец вводят богатые углеводами корма и, в частности, листья стевии, которые нормализуют пищеварительные процессы и стабилизируют прирост живой массы, не проявляя негативного воздействия на морфологическое строение тканей внутренних органов, включая печень, почки и тонкий отдел кишечника [148]. Кормовая добавка для ягнят «Биобактон» помимо стеблей стевии, содержит бифидумбактерин, которая эффективна при дефиците минеральных и белково-витаминных веществ в рационе, укрепляя иммунитет и резистентность животных [196]. Многие исследователи испытывали в рационах молодняка овец на откорме микрофитокомплексы, адаптогенные вещества и энергетические добавки (глицерин), в результате чего энергетическая ценность рациона увеличивается на 3%, живая масса – на 13,5%, концентрация витамина Е в крови – в 2,3 раза, мочевины снижается на 10% [30, 212]. Микробиологический препарат «Байкал ЭМ-1» и другие продукты микробиологического синтеза в кормлении овец в период нагула обуславливают увеличение живой массы на 10-17%, уровня рентабельности – на 4,7-7,5% [40, 327, 365], оказывают стимулирующее действие на иммунитет, а также снижают патогенную микрофлору.

Кобальт является микроэлементом, необходимым для микробного синтеза витамина В₁₂ в рубце [341]. Витамин В₁₂ необходим для микробного метаболизма рубца для синтеза пропионата, метана и метионина [360]. Некоторым микробам необходим витамин В₁₂ в качестве фактора роста [411].

Добавление 10 частей на миллион Со с помощью процедур *in vitro* повысило усвояемость целлюлозы. Серия экспериментов продемонстрировала, что лактат кобальта улучшает переваривание клетчатки [385].

Установлением роли пребиотических препаратов при откорме баранчиков занимались Задорожная В.Н. и др. [94], Оробец В.А. и др. [167], которые мотивированно доказали стабильное преимущество в опытных группах показателей, определяющих рост и развитие животных и, как следствие, убойный выход и пищевую ценность баранины. В представленных исследованиях также отображены изменения, затрагивающие все виды обменных процессов, включая биоконверсию кормов в организме баранчиков, скорректированные действием таких добавок как «Биорост» и «Мебисел». Исследования по испытанию препарата «Лигфол» в овцеводстве также продемонстрировали доминирование баранчиков опытных групп по параметрам набора живой массы и формированию мясной продуктивности. Пребиотические препараты, помимо позитивного влияния на зоотехнические показатели откорма, определяют органолептические свойства мяса: нивелируют специфический запах баранины, повышают нежность и сочность [31]. Исследования, проведённые в Республике Башкортостан, по изучению влияния препарата «ВитаМэлАм» свидетельствуют о повышении шёрстной продуктивности романовских овец. Увеличение мясной продуктивности овец под влиянием «Бифидумбактерин сухой» совместно с пищевым пребиотиком лактулозой изучали Трухачёв В.И. и др. [196].

Заключение по обзору литературы

Основной задачей в овцеводстве является полное использование биологического потенциала мясной продуктивности разводимых пород овец. При этом следует учитывать, что технологические приемы, обеспечивающие увеличение производства баранины и повышение ее качества, требуют более совершенных методов организации производственных процессов, улучшения условий кормления и содержания овец, что способствует повышению не только мясной, но и сопряженных с ней шерстной и молочной продуктивности.

Специализация овцеводства на производстве мяса позволяет повысить его экономическую эффективность и обеспечить стабильное развитие. В современном овцеводстве многих стран мира основное внимание уделяется производству мяса ягнят и молодой баранины, составляющих в общей стоимости продукции этой отрасли 90% и более, в основном за счет реализации молодых ягнят.

С повышением экономической значимости мясной продуктивности важное значение имеет использование местных грубошерстных пород овец (карачаевская, лезгинская, аварская, эдильбаевская, калмыцкая курдючная), которые имеют хорошую мясную продуктивность, хорошо используют высокогорные, пустынные и полупустынные типы пастбищ, отличаются непревзойденной приспособляемостью к местным условиям разведения. При разработке мероприятий по качественному улучшению этих пород наряду с повышением их мясной продуктивности, воспроизводительных и адаптивных свойств, следует предусмотреть и возможность создания новых популяций с повышенными хозяйственно-полезными признаками.

2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Опыты по всем направлениям исследований были проведены на базе ООО «Баска» Юстинского района Республики Калмыкия с 2012 по 2022 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).

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, содержит не менее 18,0% лактулозы, а также янтарную кислоту и инулин;
- «ЛактуСупер», ТУ 10.91.10-269-10514645-2022, ГНУ НИИММП, содержит в своем составе лактулозу (10,4%), шрот из расторопши, глицин, аскорбиновую, яблочную, фолиевую и янтарную кислоты, а также витаминный препарат «Инновит Е 60».

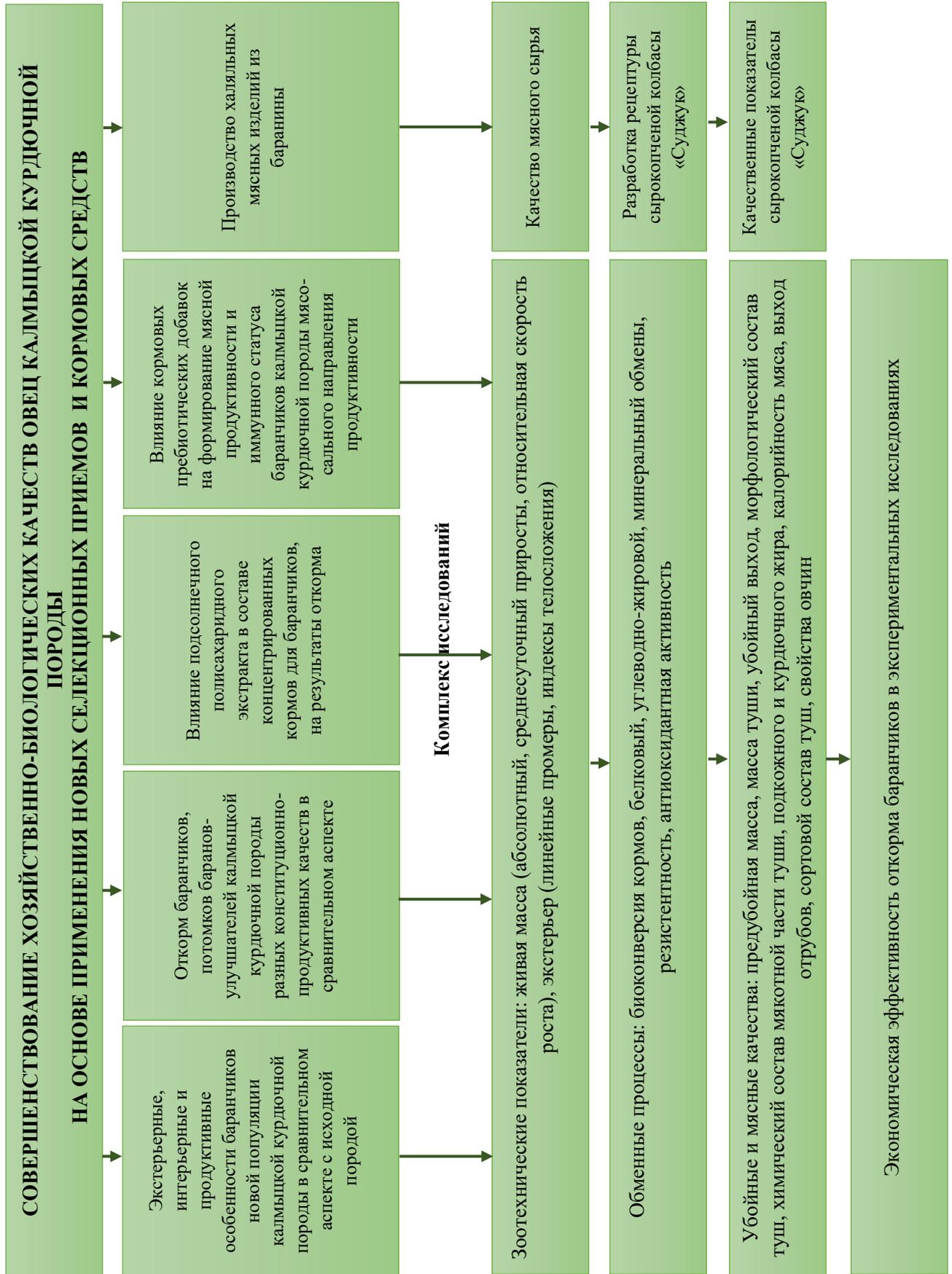


Рисунок 1 – Общая схема опыта

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 Овсянникова А.И. [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 Александра В.М.

Аминокислотный состав мяса изучали с помощью аминокислотного анализатора Agacus (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 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 Дорофейчука В.Г. (1968), Федюка В.В. и др. (2011). Определение в крови подопытных баранчиков иммуноглобулинов осуществляли по методу Манчини, малонового диальдегида – по методу Бузлама В.С. (1997). Содержание Т- и В- лимфоцитов по методу Ездаковой И.Ю. (2008).

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

Изучение химического состава копчёной колбасы проводили следующим образом: массовую долю жира определяли на аппарате Сокслета экстрагированием; белок – по методу Къельдаля 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

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. Это в большей мере относится к развитию 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. В настоящее время животных этой породы разводят в ПЗ «Кировский» и АО «ПКЗ им. 28 армии» Яшкульского района, СПК «Харба» и ООО «Баска» Юстинского района Республики Калмыкия. Как известно, при создании калмыцкой курдючной породы использовались помесные калмыцко-эдилъбаевские овцематки местной популяции Республики Калмыкия, а также матки чистокровной калмыцкой породы, завезенные из Астраханской области, и семь баранов торгудской породы, закупленные в ОПХ «Кушар» Синьцзян-Уйгурского автономного района Китая. В результате сложного воспроизводительного скрещивания и была создана эта порода овец, включающая $\frac{1}{2}$ кровности по торгудской породе, $\frac{1}{4}$ по астраханской популяции и $\frac{1}{4}$ местной популяции калмыцкой породы [27, 75, 228].

Исследования показали, что животные калмыцкой курдючной породы характеризуются быстрым набором живой массы, при этом живая масса маток в среднем колеблется в пределах от 63 до 65 кг, баранов от 65 до 90 кг. В связи с тем, что в настоящее время возрастает интерес и потребность населения в высококачественной баранине, это побуждает ученых и практиков искать новые пути увеличения объемов производства баранины за счет дальнейшей интенсификации отрасли [51, 63, 123, 142].

Бараны-улучшатели скрещивались с астраханскими и местными матками до получения третьего поколения, а затем помесей желательного типа с кровностью $\frac{1}{2}$ торгудской, $\frac{1}{4}$ астраханской, $\frac{1}{4}$ местной популяции разводили «в себе». Полученные от разведения «в себе» бараны-производители калмыцкой курдючной породы были использованы на завершающем этапе селекции. Была проведена многолетняя работа по совершенствованию хозяйственно-полезных признаков путем чистопородного разведения, по итогам которой была запатентована калмыцкая курдючная порода овец (RU № 6750) [228].

Выведение нового типа калмыцкой курдючной породы овец в условиях СПК «Харба» Юстинского района Республики Калмыкия обосновано тем, что для высокой рентабельности необходимо повышение производства баранины как основного продукта овцеводства. Разведение овец с целью получения одной лишь шерсти экономически не выгодно, так как выручка с ее сбыта не покрывает расходы на содержание скота [7, 66, 83, 206, 311].

Появилась потребность в новых породах овец, которые будут максимально использовать естественные пастбища, при этом обладать высокой скороспелостью и качеством сырья [105, 184, 312, 382]. Так, например, 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 [65, 205, 310, 445].

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. Начиная с 2010 г. в СПК «Харба» Юстинского района Республики Калмыкия завозились баранчики эдильбаевской породы из ООО «Волгоград-Эдильбай» Быковского района Волгоградской области, которые после направленного выращивания были использованы для скрещивания. На протяжении последних 12 лет проводилась селекция полученного потомства с использованием методов отбора и подбора по желательным параметрам наращивания живой массы, формы курдюка, крепости конституции и естественной резистентности организма. В результате целенаправленной многолетней работы получена новая популяция овец калмыцкой курдючной породы, отличающаяся более быстрым набором живой массы. Изучение эффективности выращивания новой популяции животных калмыцкой курдючной породы и выявление особенностей формирования мясной продуктивности в сравнительном аспекте с исходной породой явилось целью наших научных исследований.

3.1.1 Условия содержания и кормления подопытных животных

Исследования были проведены в условиях ООО «Баска» Юстинского района Республики Калмыкия, согласно схеме (таблица 1). Численность овец в хозяйстве составляет 2250 голов, из них 1620 овцематок. 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%).

Таблица 1 – Схема опыта

Формирование групп	Исходный тип	Новый тип
Суягные матки, гол.	35	35
Баранчики для откорма, гол.	15	15
Период откорма, мес.	0-7	0-7
Условия кормления	Идентичные	

3.1.2 Прижизненная оценка развития и мясной продуктивности баранчиков

Живая масса как один из определяющих признаков мясной продуктивности животных зависит не только от условий откорма и кормления, но и селекции, то есть возможность проявлять высокие откормочные качества, заложенные на генетическом уровне. Исходя из этого, селекционеры, работающие над проблемой повышения мясной продуктивности овец, используют при улучшении пород или создании новых типов, баранов и маток с более ярко выраженными признаками, характеризующими мясной тип животных. Одним из таких признаков является живая масса на протяжении всего периода роста, затем и всей жизни [141], что подтверждают исследования Салаева Б.К. [184], Комогорцева Г.Ф. [120], Исмаилова И.С. и др. [110], в которых обосновывается связь живой массы с общим развитием и мясной продуктивностью животных.

Подтверждением этому являются исследования Селькина И.И. [187], Жилина А.П. [86], Лушников В.П. [139], Филатова А.С. [207], которые занимались скрещиванием маток тонкорунных и полутонкорунных пород, в течении длительного времени выращиваемых для получения высококачественной шерсти, с баранами мясо-шерстных и мясо-сальных пород, до последнего времени разводимых исключительно в фермерских хозяйствах и частных подворьях, получили потомство, по основным селекционным признакам превышающее своих сверстников от чистопородных родителей. При этом молодняк на откорме, особенно баранчики, помимо высокого темпа роста, в первый год жизни обладал мясом с ценными органолептическими качествами.

В период откорма молодняка овец на мясо необходимо акцентировать внимание на особенность (закономерность) их роста и развития. На основании многочисленных исследований принято разделять период откорма на определенные фазы развития: 10-15 дней – новорожденность, 1-3 месяца – наивысший рост, 4-5 месяцев – замедленный рост, 6-7 месяцев – приостановка роста. Глубокие знания физиологического развития животных позволяют контролировать процесс роста с помощью определения их живой массы и регулировать развитие животных в желательном по продуктивности направлении.

Полученные данные по динамике живой массы баранчиков за период наблюдений, представлены в таблице 2. Наблюдения за ростом подопытных баранчиков позволили установить, что максимальный прирост живой массы был получен в первые три месяца выращивания животных в обеих группах. Но при этом животные нового типа набирали живую массу эффективнее, чем их сверстники исходного типа. Следует подчеркнуть, что живая масса баранчиков при рождении колебалась незначительно – от 4,8 кг исходного до 5,1 кг у нового типа.

Таблица 2 – Показатели роста подопытных баранчиков, кг (n=15)

Возраст животных, мес.	Исходный тип		Новый тип	
	живая масса	абсолютный прирост	живая масса	абсолютный прирост
0 (при рождении)	4,80±0,11	–	5,10±0,13	–
1	12,96±0,25	8,16±0,26	13,82±0,38	8,72±0,19
2	22,37±0,39	9,41±0,18	23,80±0,42*	9,98±0,16*
3	29,55±0,47	7,18±0,19	31,66±0,51**	7,86±0,17*
4	33,91±0,64	4,36±0,17	36,74±0,58**	5,08±0,18**
0-4	–	29,11±0,49	–	31,64±0,54**
5	37,80±0,71	3,89±0,10	40,97±0,71**	4,23±0,11*
6	41,10±0,73	3,30±0,13	44,75±0,83**	3,78±0,12*
7	44,15±0,76	3,05±0,06	47,85±0,79**	3,10±0,07
0-7	–	39,35±0,74	–	42,75±0,78**

По мере определения живой массы баранчиков в возрастном аспекте нами зафиксирована достоверная разница по этому показателю между сравниваемыми типами (исходный и новый) начиная с 2 месяцев и до конца, предусмотренного методикой, периода 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. Интенсивность роста баранчиков после четырёх месяцев заметно снизилась по сравнению с первыми месяцами жизни животных, однако разница по живой массе в пользу нового типа к возрасту 7 месяцев достигла 3,70 кг (8,38%; $P \leq 0,01$). Абсолютный прирост живой массы баранчиков нового типа превысил аналогичный показатель группы животных исходного типа в возрасте 4 месяцев на 2,53 кг (8,69%; $P \leq 0,01$), в возрасте 7 месяцев – на 3,40 кг (8,64%; $P \leq 0,01$).

Полученные результаты согласуются с выводами ученых, изучавших рост и развитие молодняка овец различных генотипов [118, 144, 154].

На основании учета ежемесячных абсолютных приростов живой массы баранчиков были рассчитаны среднесуточные приросты как в разрезе, так и за весь период опыта (таблица 3).

Таблица 3 – Ежедневные приросты живой массы, г (n=15)

Возрастной период, мес.	Исходный тип	Новый тип
0-1	272,0±6,22	290,7±7,07
1-2	313,7±5,13	332,7±6,89*
2-3	239,3±5,27	262,0±6,11**
3-4	145,3±5,33	169,3±6,41**
0-4	242,6±4,99	263,7±5,84**
4-5	129,7±3,67	141,0±3,12*
5-6	110,0±3,72	126,0±4,46*
6-7	101,7±1,52	103,3±1,87
0-7	187,4±3,69	203,6±4,15*

Как показывают полученные данные, 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%; $P \leq 0,01$), 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%; $P \leq 0,05$).

Учитывая определенную закономерность в росте и развитии ягнят (1-3 месяца – период наивысшего роста, 4-5 месяцев – период замедленного роста и 6-7 месяцев – период приостановки роста) мы определили их относительную скорость роста (рисунок 2).

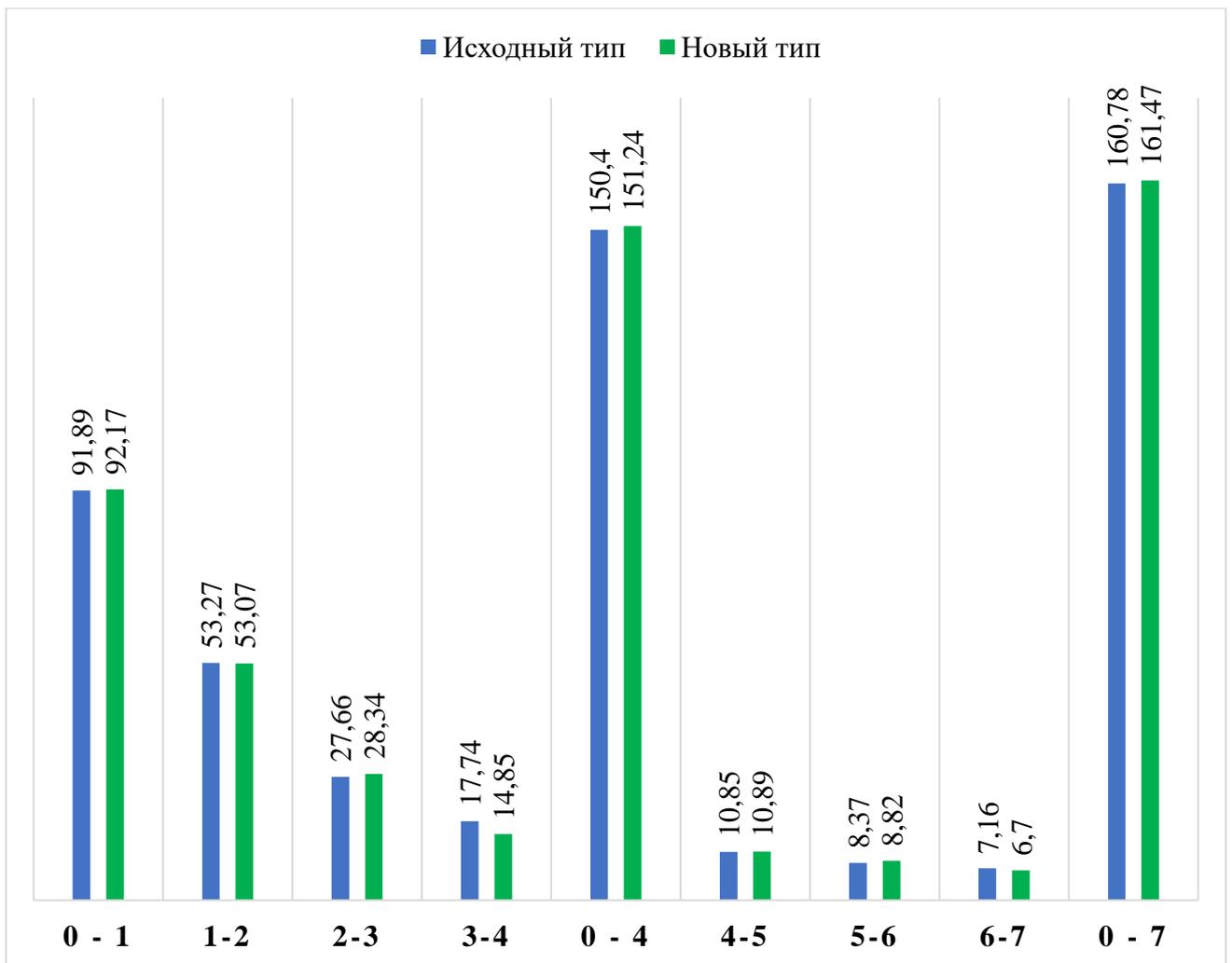


Рисунок 2 – Относительная скорость роста баранчиков, %

В первые три месяца выращивания баранчики нового типа несколько опережали по относительной скорости роста сверстников исходного типа. По истечению 4 месяцев интенсивность роста баранчиков нового типа составила 151,24%, что на 0,84% выше, чем в группе исходного типа. За весь период выращивания (7 месяцев) этот показатель достиг в группе исходного типа 160,78%, а в группе нового типа на 0,69% выше.

Полученные результаты позволили установить, что баранчики нового выводимого типа росли и развивались лучше своих сверстников исходного типа, что, по всей вероятности, связано с активацией обменных процессов, укреплением иммунного статуса животных.

3.1.3 Состав и биохимические показатели крови животных сравниваемых типов

Заведомо известно, что состав крови отображает весь комплекс происходящих в организме животных процессов: направленность метаболизма, степень интенсивности окислительных процессов, уровень продуктивности и активность иммунитета [58, 125, 152, 153, 191, 192]. В этом аспекте знаний Gorlov I.F. et.al. [311], Новгородова И.П. [164] выявили корреляционную связь морфологического состава крови с продуктивностью животных, а также зависимость состава крови от породы, возраста, пола, уровня кормления, направления продуктивности и даже сезона года. По этой причине нами предусмотрены исследования состава крови подопытных баранчиков в зависимости от их происхождения (новый и исходный типы).

Изменение основных показателей крови подопытных баранчиков продемонстрировано на рисунке 3. 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 возраста 4 месяца составила 6,57 ($P \leq 0,05$) и 13,68% ($P \leq 0,01$), возраста 7 месяца – 8,33% ($P \leq 0,05$) и 11,38% ($P \leq 0,01$), а уровень лейкоцитов практически не претерпел изменений.

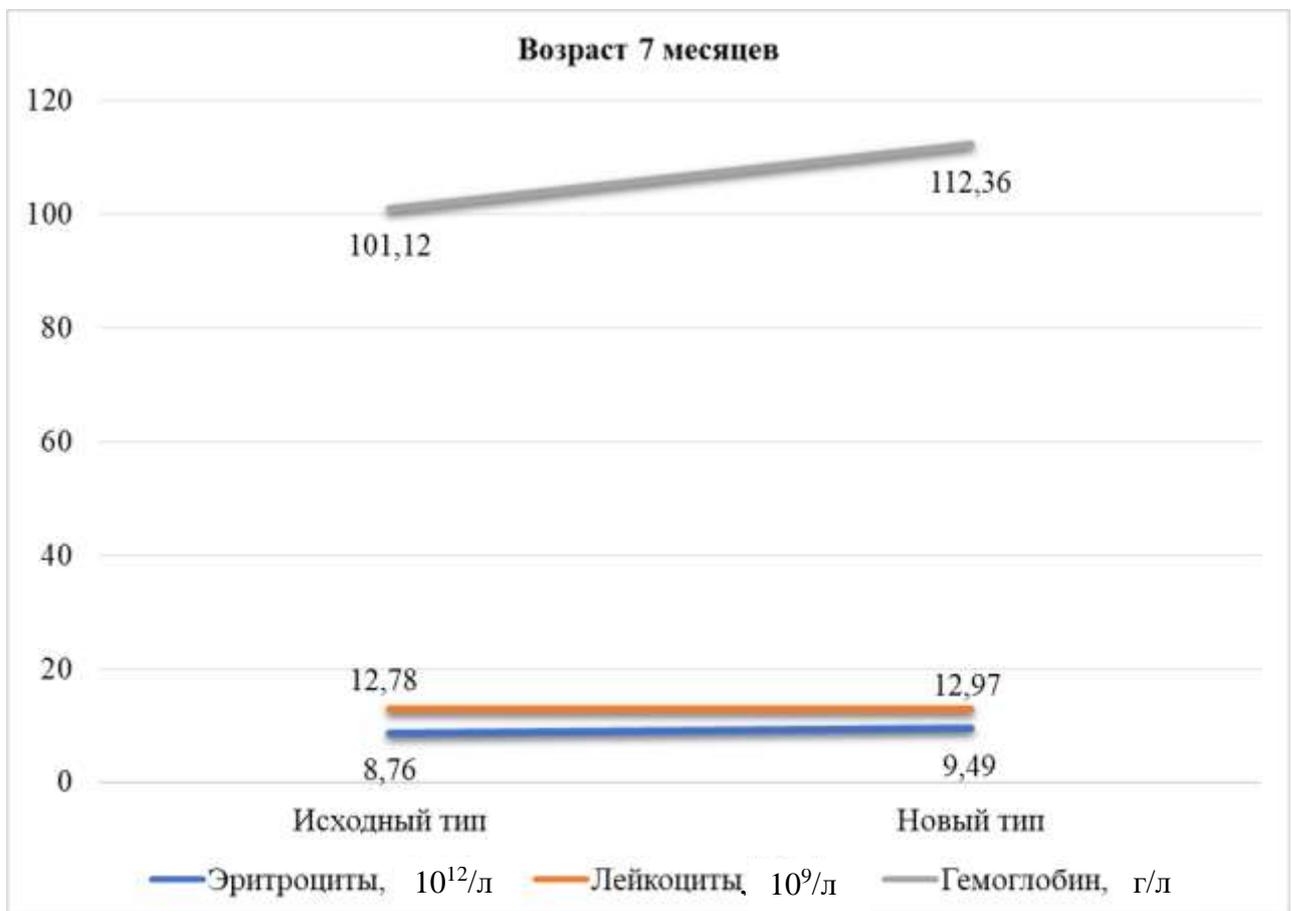
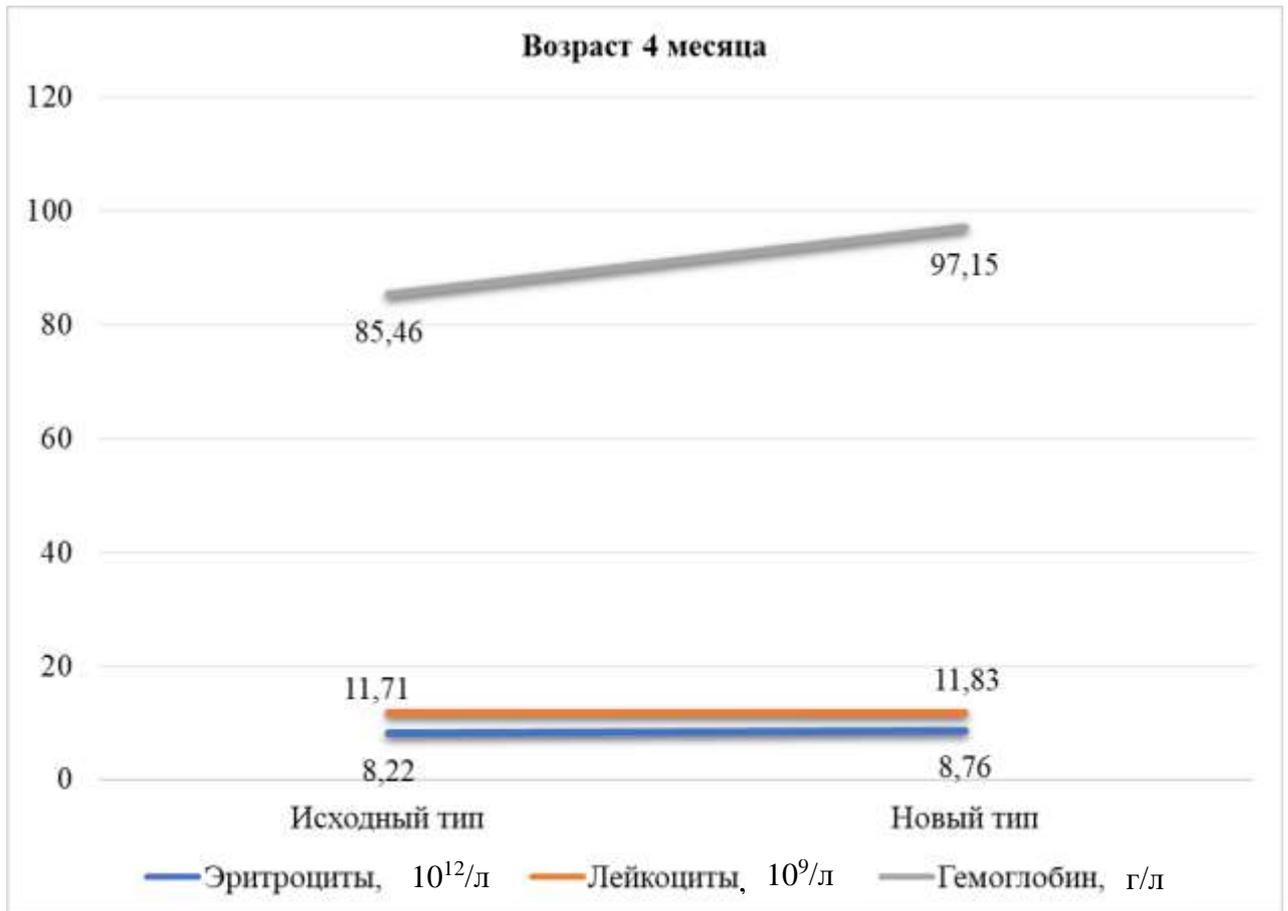


Рисунок 3 – Параметры морфологии крови баранчиков

Установлено усиление и белкового обмена в организме баранчиков нового типа (таблица 4). 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. При этом необходимо подчеркнуть, что 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.

Таблица 4 – Белковый обмен у баранчиков сравниваемых типов (n=5)

Значения	Исходный тип	Новый тип
В 4-месячном возрасте		
Общий белок, г/л	76,59±0,41	79,23±0,38**
Альбумины, г/л	41,31±0,29	42,94±0,34**
Глобулины, г/л: в т.ч.	35,28±0,23	36,29±0,27*
α	11,89±0,12	11,95±0,11
β	5,48±0,08	5,67±0,07
γ	17,91±0,17	18,67±0,19*
Белковый коэффициент (А/Г)	1,17	1,18
Мочевина, ммоль/л	3,69±0,13	4,32±0,11**
АСТ, ед./л	102,81±0,97	107,35±0,85*
АЛТ, ед./л	35,12±,31	33,04±0,37*
В 7-месячном возрасте		
Общий белок, г/л	77,64±0,24	79,37±0,33**
Альбумины, г/л	41,87±0,18	42,97±0,22**
Глобулины, г/л: в т.ч.	35,78±0,16	36,40±0,19*
α	12,02±0,11	12,07±0,09
β	6,36±0,07	6,42±0,06
γ	17,40±0,13	17,91±0,15*
Белковый коэффициент (А/Г)	1,16	1,17
Мочевина, ммоль/л	4,54±0,18	5,35±0,21**
АСТ, ед/л	119,53±1,26	127,69±1,19*
АЛТ, ед/л	32,26±0,32	29,84±0,41*

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 γ -глобулинов на 4,24% ($P \leq 0,05$). В возрасте животных 7 месяцев, несмотря на некоторое снижение интенсивности роста в этот возрастной период, концентрация белка и альбуминовых фракций находилось на высоком уровне у обоих сравниваемых типов, но при увеличении 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 γ -глобулинов на 1,03% ($P \leq 0,05$), что характеризует наиболее высокий иммунитет баранчиков нового типа.

Как известно, конечным продуктом метаболизма белков в организме является мочевины, содержание которой 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 возросло 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.

Единственным углеводом, который содержится в крови, является глюкоза. Сложные углеводы расщепляются до глюкозы, которая всасывается из пищеварительного тракта в капилляры ворсинок тонкой кишки, а затем в воротную вену по пути в печень.

Как видно из показателей (рисунок 4) уровень глюкозы в сыворотке крови сравниваемых типов в оба возрастные периоды колебался незначительно в пределах статистической ошибки: в 4-месячном возрасте содержание глюкозы в организме баранчиков нового типа оказалось ниже, чем у исходного, на 1,26%, а в возрасте 7 месяцев – выше на 2,09%. Зафиксировано увеличение концентрации холестерина в оба возрастные периоды на 1,19 и 1,54% за счет изменения состава ненасыщенных жирных кислот, что повлияло на содержание холестерина высокой плотности.

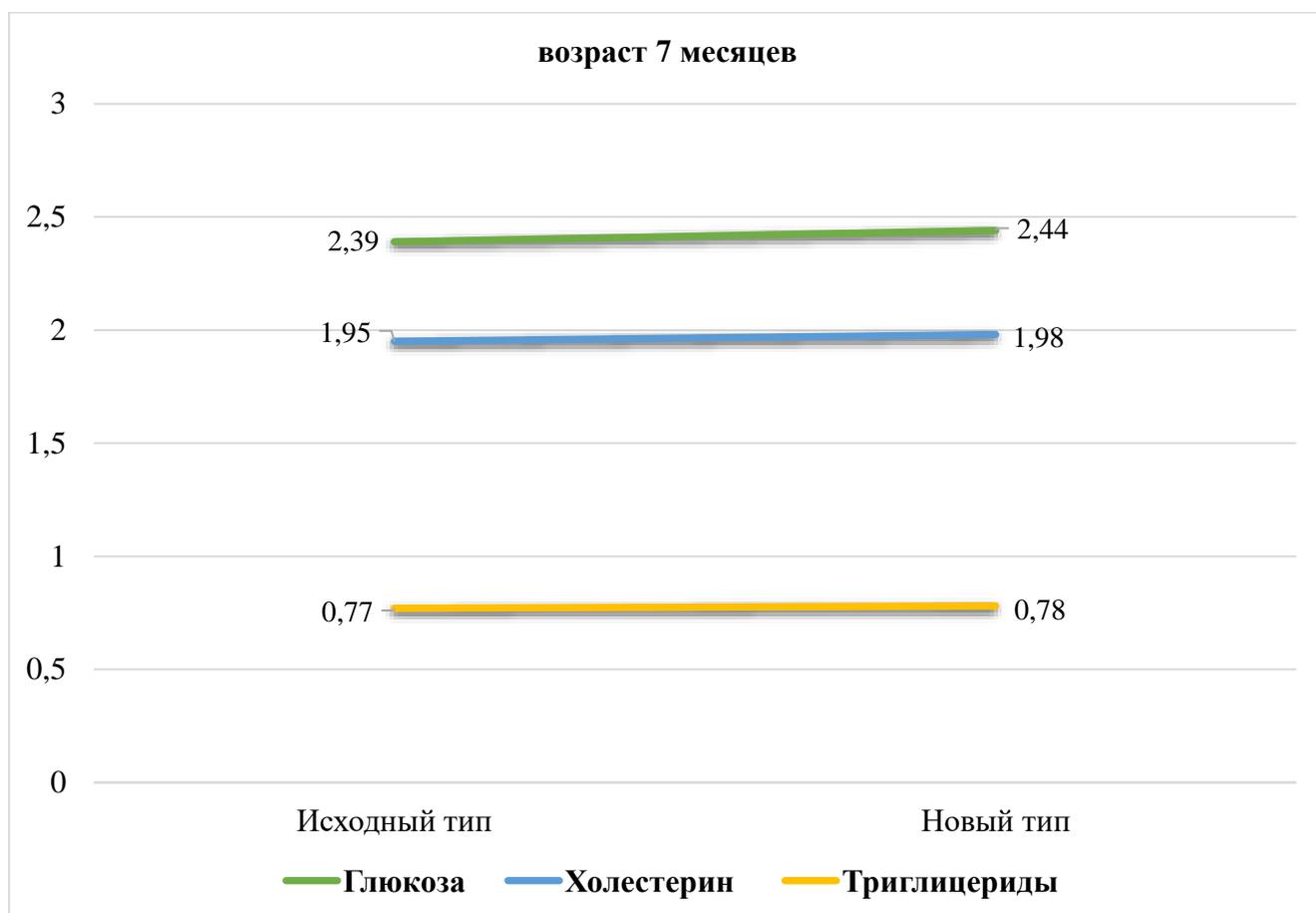
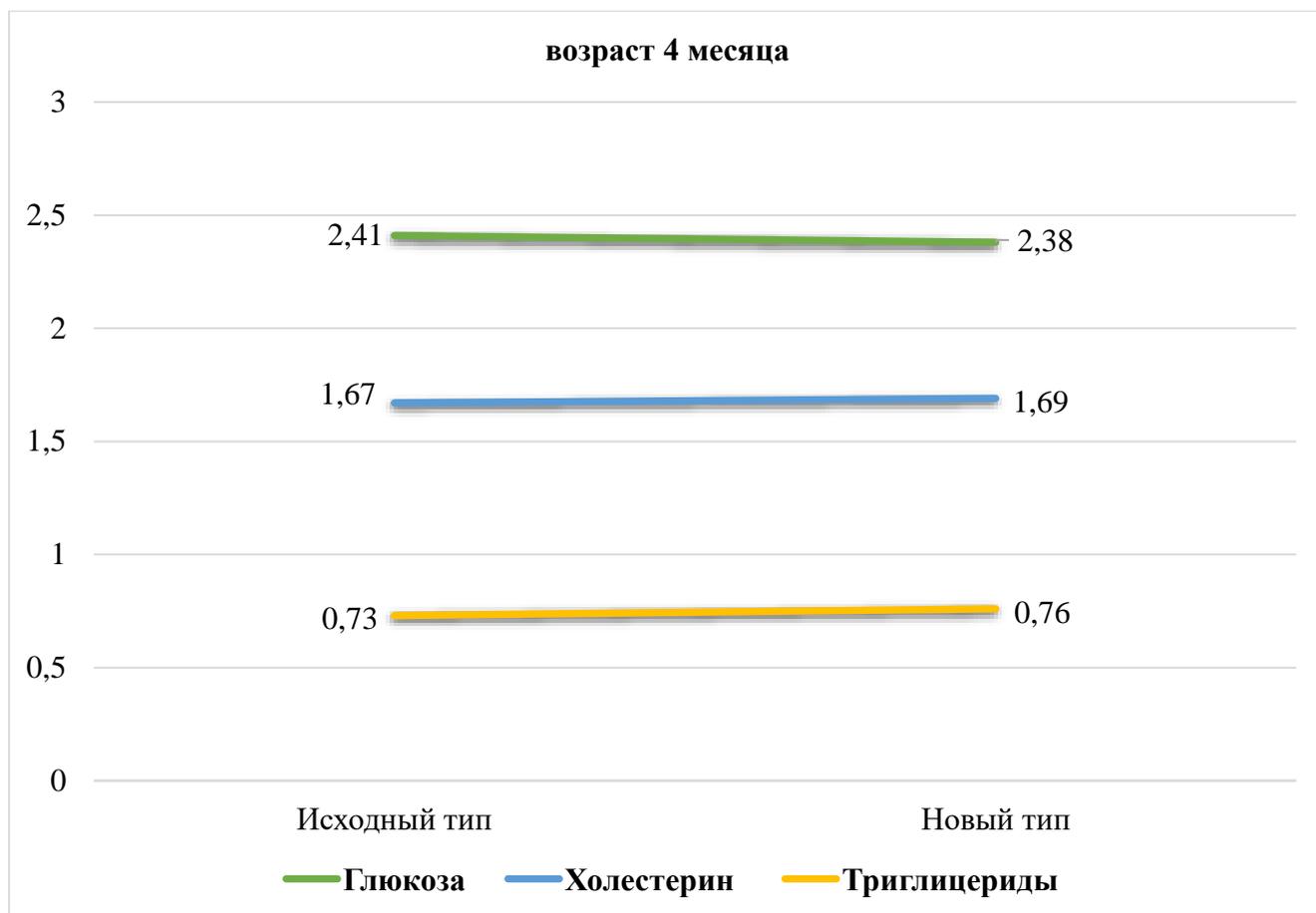


Рисунок 4 – Углеводно-жировой обмен, ммоль/л

Уровень триглицеридов в сыворотке крови баранчиков нового типа превысил эти значения исходного типа на 4,11 и 1,30%. Как показывают результаты, колебания параметров, характеризующих жировой обмен, также не имели достоверных значений как в разрезе сравниваемых типов, так и с возрастом. Результаты минерального обмена в организме животных сравниваемых типов представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Минеральный обмен (n=5)

Значения	Исходный тип	Новый тип
В 4-месячном возрасте		
Кальций, ммоль/л	3,29±0,10	3,61±0,08*
Фосфор, ммоль/л	1,58±0,11	1,57±0,09
Калий, ммоль/л	4,43±0,09	4,58±0,06
Магний, ммоль/л	0,88±0,06	0,97±0,08
Железо, мкмоль/л	17,98±0,14	18,82±0,17*
Натрий, ммоль/л	140,36±1,47	146,44±1,52**
Сера, ммоль/л	137,21±0,62	139,38±0,49*
В 7-месячном возрасте		
Кальций, ммоль/л	2,72±0,05	2,71±0,04
Фосфор, ммоль/л	1,57±0,06	1,55±0,07
Калий, ммоль/л	4,38±0,12	4,43±0,17
Магний, ммоль/л	1,26±0,06	1,32±0,05
Железо, мкмоль/л	18,75±0,26	19,14±0,14
Натрий, ммоль/л	139,15±1,86	139,66±1,93
Сера, ммоль/л	143,45±1,28	144,18±1,39

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.

Показатели естественной резистентности (активность фагоцитарная, бактерицидная и лизоцимная) в определенной степени определяют иммунитет животных. Данные изучения этих показателей представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Естественная резистентность, % (n=5)

Значения	Исходный тип	Новый тип
В 4-месячном возрасте		
Бактерицидная активность	45,29±0,34	48,15±0,47**
Лизоцимная активность	38,20±0,57	41,67±0,49**
Фагоцитарная активность	36,84±0,29	37,91±0,26*
В 7-месячном возрасте		
Бактерицидная активность	46,14±0,38	48,69±0,42**
Лизоцимная активность	38,76±0,51	41,83±0,45**
Фагоцитарная активность	37,25±0,26	38,46±0,28*

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% ($P \leq 0,05$).

Полученные в результате эксперимента показатели обменных процессов и иммунного статуса организма подопытных баранчиков сравниваемых типов, подтверждающие их усиление в пользу нового типа, повлияли на экстерьерные промеры и мясную продуктивность животных.

3.1.4 Экстерьерные показатели баранчиков сравниваемых типов

С целью нарастить объемы производства баранины посредством повышения мясной продуктивности используют метод межпородного скрещивания. По этой причине селекционеры заинтересовались курдючными овцами и, в частности, эдильбаевской и калмыцкой породами, с целью получить новый тип, скрещивая овцематок калмыцкой курдючной породы с баранами эдильбаевской породы. Ранее такого скрещивания не проводили [7, 11]. При проведении подобных исследований особое внимание обращают на экстерьер животных, который передается по наследству и по определенным признакам которого трактуют направление их продуктивности. Характеризуется экстерьер линейными промерами тела и рассчитанными индексами телосложения животных, что дает основание для установления направления продуктивности животного [9].

Экстерьерные показатели (промеры тела) подопытных животных представлены на рисунке 5. Полученные 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.

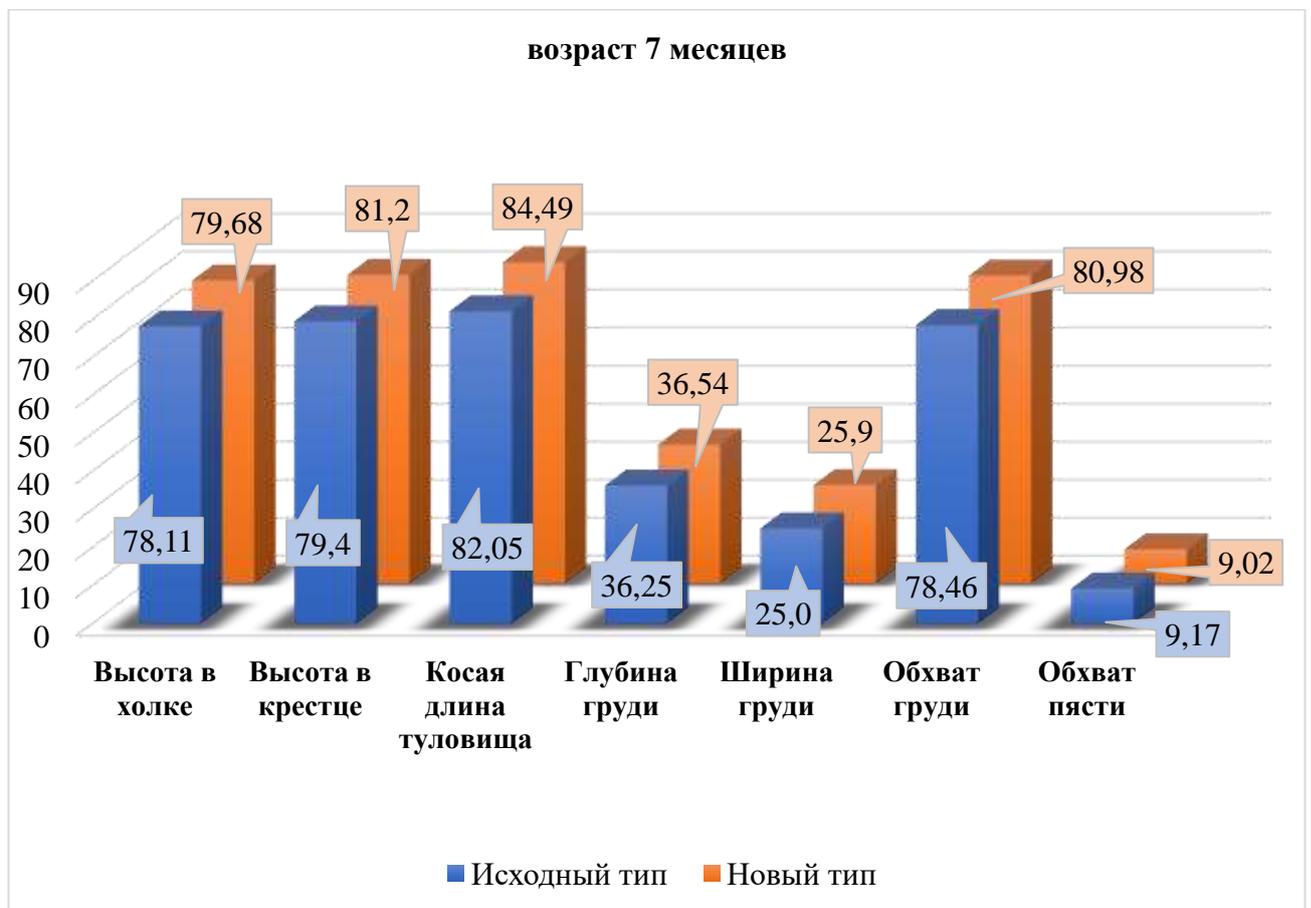
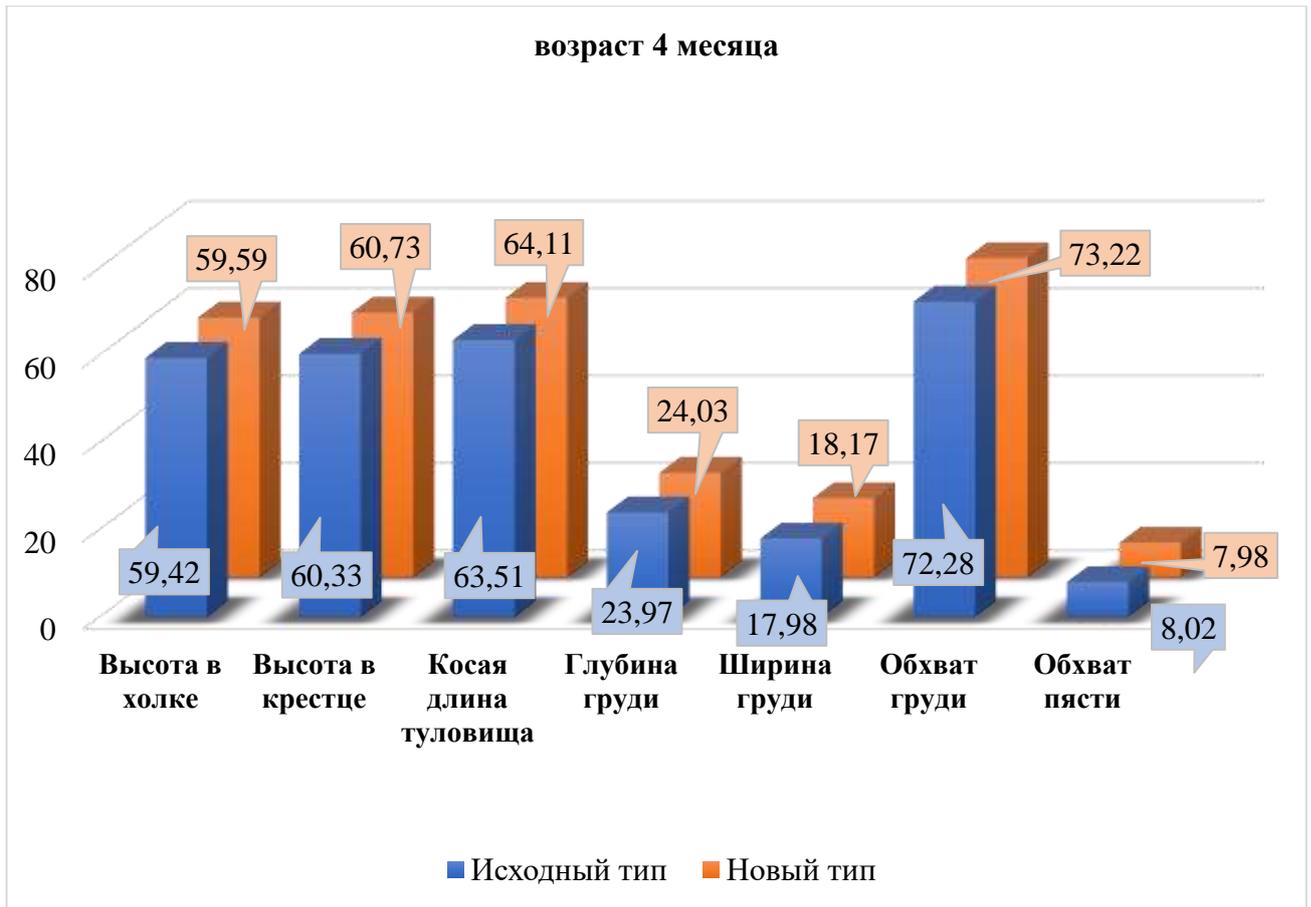


Рисунок 5 – Линейные промеры тела животных, см

Зафиксированные изменения линейных промеров тела оказали влияние на индексы телосложения, характеризующие экстерьер подопытных животных (таблица 7). Рассчитанные по линейным промерам тела индексы телосложения, характеризующие рост и развитие подопытных баранчиков исходного и нового типов калмыцкой курдючной породы в период выращивания, находились в пределах нормативов для данной породы с определенным увеличением в группе нового типа. Доказано положительное влияние использования в селекционном процессе овец эдильбаевской породы, в качестве отцовской.

Таблица 7 – Индексы телосложения подопытных баранчиков, %

Индексы телосложения	Исходный тип	Новый тип
В 4-месячном возрасте		
Длинноногости	59,66	59,67
Растянутости	106,58	107,58
Грудной	75,01	75,61
Сбитости	113,81	114,21
Массивности	121,64	122,87
Костистости	13,50	13,39
Перерослости	101,53	101,91
В 7-месячном возрасте		
Длинноногости	53,59	54,14
Растянутости	105,04	106,04
Грудной	68,96	70,88
Сбитости	95,62	95,85
Массивности	100,45	101,63
Костистости	11,74	11,32
Перерослости	101,65	101,91

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 характеризовались наиболее высокой прочностью телосложения и мясной продуктивностью.

3.1.5 Результаты контрольного убоя и морфологический состав туш

Контрольный убой подопытных животных проводится по причине установления влияния каких-либо факторов, изучаемых в предложенных опытах, на убойный выход, выход мяса и всех с этим связанных параметров, характеризующих мясную продуктивность. В работах многих исследователей отображена предопределенность интенсивности роста и мясных качеств, высокие темпы роста животного мотивируют повышение убойного выхода. Известно также, что помесные баранчики в большинстве случаев имеют доминирующие по убойным качествам показатели, чем их чистокровные аналоги [24, 136, 185, 231].

Для установления более полной характеристики продуктивных качеств подопытного молодняка был проведен контрольный убой баранчиков в возрасте 4 и 7 месяцев, результаты которого продемонстрированы в таблице 8. Результаты убоя подопытных животных 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%.

Таблица 8 – Контрольный убой подопытных баранчиков (n=5)

Изучаемые показатели	Исходный тип	Новый тип
В 4-месячном возрасте		
Масса, кг: предубойная	33,37±0,64	36,15±0,58**
убойная без курдюка	14,04±0,28	15,63±0,32**
убойная с курдюком	16,86±0,35	18,78±0,33**
внутреннего жира	0,18±0,04	0,19±0,05
курдюка	2,82±0,14	3,15±0,11
Убойный выход, %: без курдюка	42,07±0,22	43,24±0,19**
с курдюком	50,52±0,27	51,95±0,31**
В 7-месячном возрасте		
Масса, кг: предубойная	43,44±0,76	47,08±0,79**
убойная без курдюка	18,56±0,37	20,80±0,42**
убойная с курдюком	22,81±0,47	25,77±0,51**
внутреннего жира	0,35±0,03	0,40±0,04
курдюка	4,25±0,19	4,97±0,15*
Убойный выход, % без курдюка	42,73±0,29	44,19±0,25**
с курдюком	52,51±0,41	54,74±0,38**

На рисунке 6 представлены результаты морфологической разделки туш подопытных баранчиков. Из представленных данных следует, что баранчики нового типа калмыцкой курдючной породы 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.

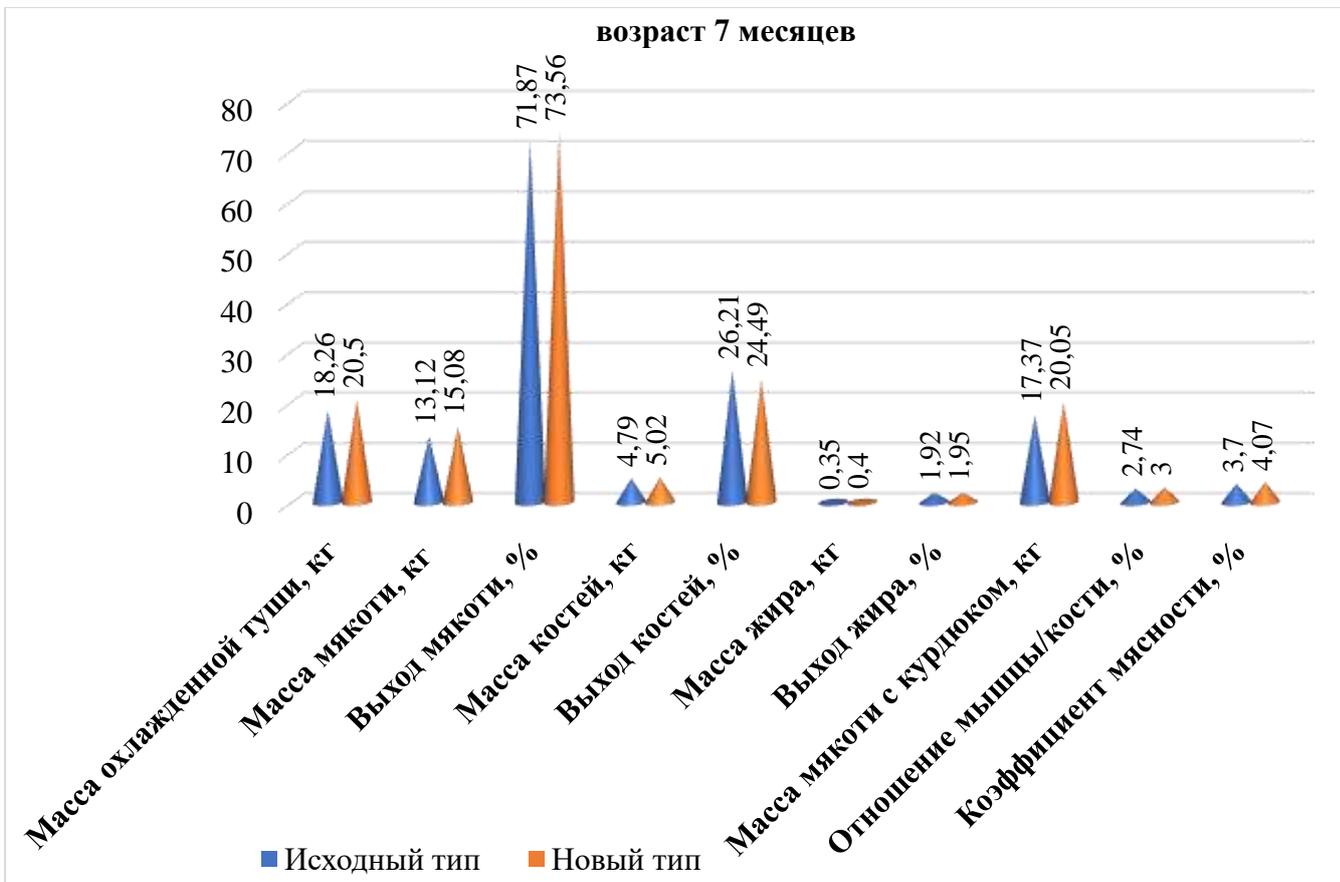
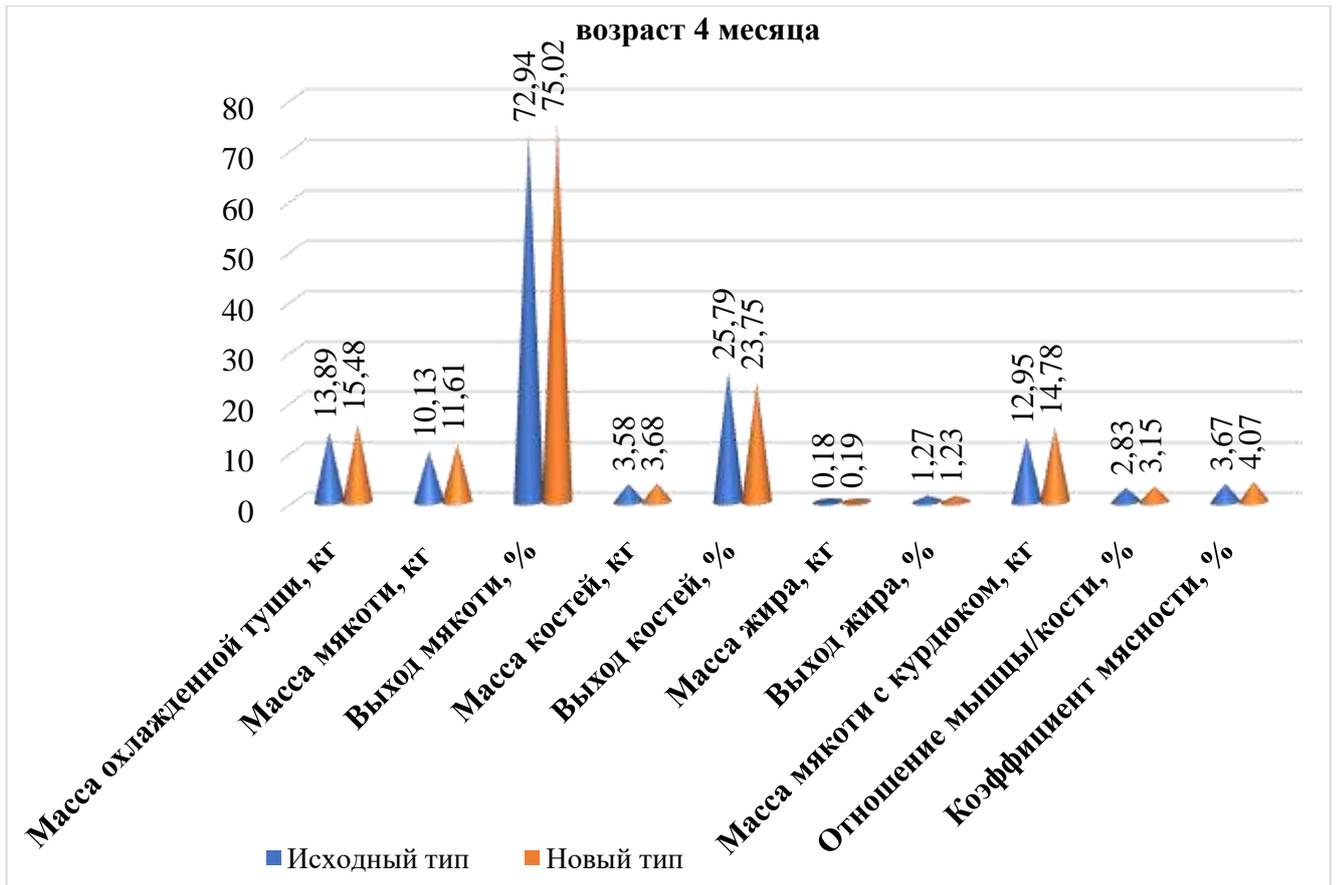


Рисунок 6 – Показатели морфологического состава туш
подопытных баранчиков нового и исходного типов

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. Повышение мясной продуктивности у молодняка овец за счет использования генетических факторов также согласуется с исследованиями других ученых [51, 142].

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

Увеличение общественного благосостояния является основным фактором, определяющим рост потребления мяса и связанного с ним производства мяса [409]. Диетическая ценность мяса ягненка получила значительное внимание в научной литературе и зоотехнических исследованиях, проведенных в последнее время [198, 330, 377, 416].

Результаты химического состава баранины, полученные в наших исследованиях представлены в таблице 9. 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.

Таблица 9 – Химический состав (%) и энергетическая ценность мяса, мДж (n=5)

Показатели	Исходный тип	Новый тип
В 4-месячном возрасте		
Влага	66,12±0,27	64,83±0,32*
Белок	18,07±0,16	18,91±0,18**
Жир	14,79±0,11	15,19±0,09*
Зола	1,02±0,04	1,07±0,03
Энергетическая ценность мяса	886,11±5,85	916,11±6,97*
В 7-месячном возрасте		
Влага	64,48±0,25	63,11±0,29**
Белок	18,59±0,22	19,73±0,19**
Жир	15,95±0,06	16,17±0,05*
Зола	0,98±0,05	1,02±0,04
Энергетическая ценность мяса	940,21±5,24	967,16±6,52*

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.

Полученные результаты наглядно демонстрируют улучшение качественных показателей мяса баранчиков нового типа относительно исходного по всем параметрам как в возрасте 4 месяцев, так и 7.

Исходя из того, что наиболее существенные изменения наблюдались по содержанию белка в мясе, мы изучили его аминокислотный профиль, результаты которого представлены на рисунках 7 и 8.

Изучение аминокислотного состава белковой части мяса баранчиков нового типа показало, что 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.

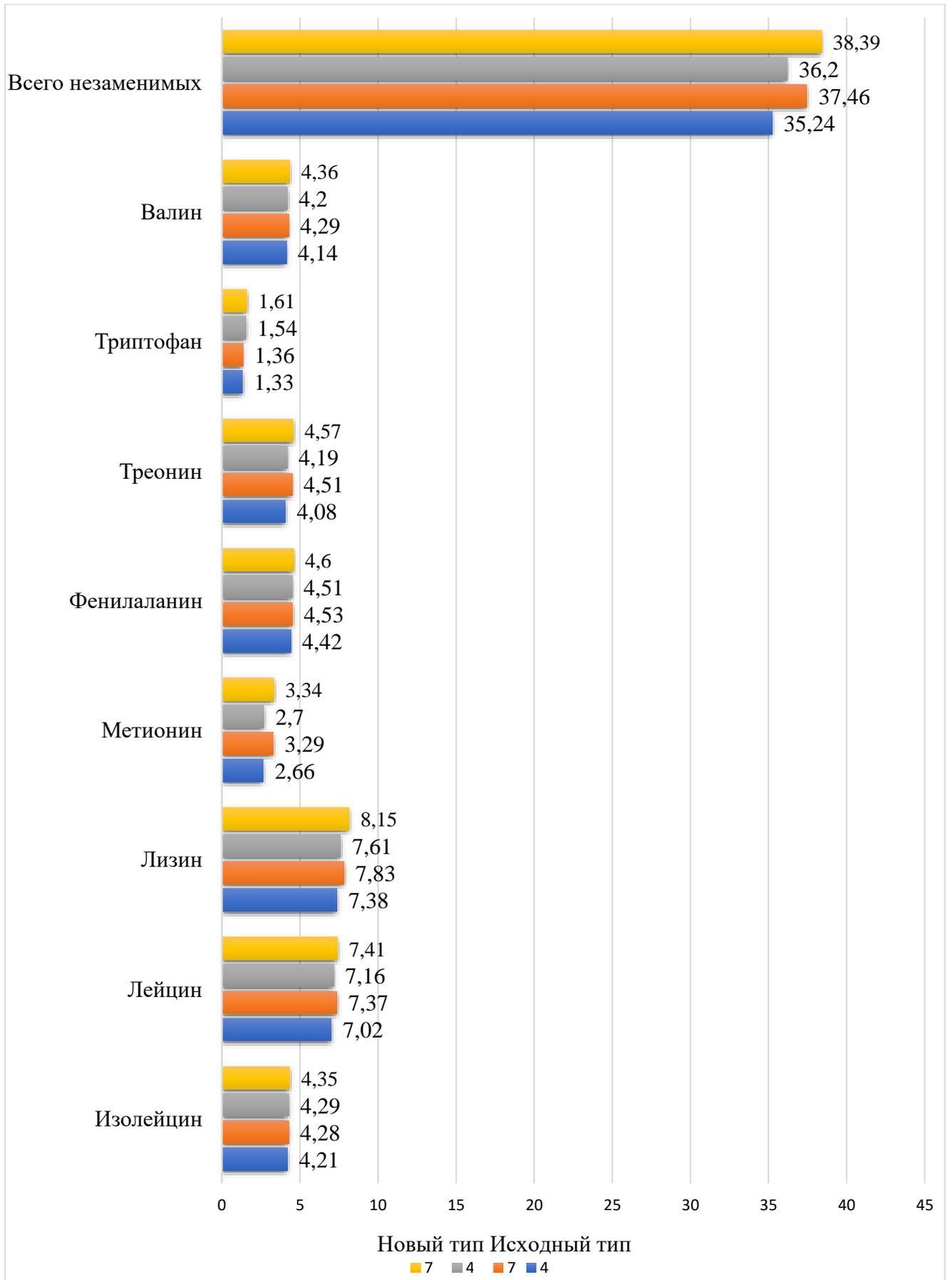


Рисунок 7 – Незаменимые аминокислоты
 белковой части мяса подопытных баранчиков, %

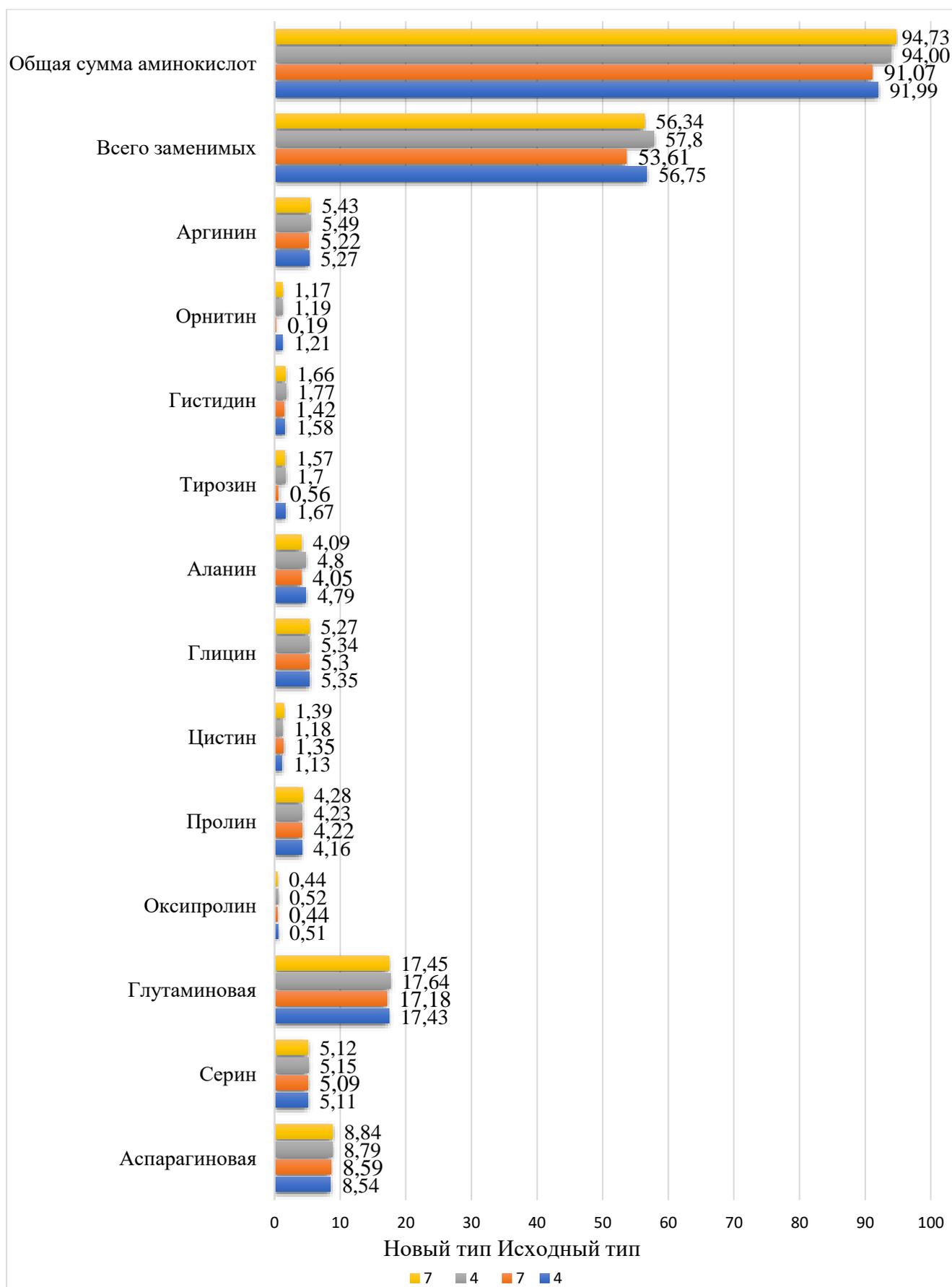


Рисунок 8 – Заменимые аминокислоты
 белковой части мяса подопытных баранчиков, %

Известным является факт взаимосвязи содержания аминокислот, в особенности незаменимых, с его биологической ценностью. Мы в своих исследованиях определили белково-качественный показатель баранины сравниваемых типов (таблица 10).

Таблица 10 – Биологическая ценность баранины, мг% (n=5)

Значения	Исходный тип		Новый тип	
	возраст, мес.			
	4	7	4	7
Триптофан	186,15±4,12	247,42±5,14	205,62±6,21*	268,04±4,91*
Оксипролин	57,49±0,28	63,67±0,23	56,28±0,31*	62,51±0,29*
БКП	3,24	3,89	3,65	4,29

Содержание аминокислоты триптофан в мясе баранчиков нового типа в возрасте 4 месяцев возросло на 19,47 мг% (10,46%; $P \leq 0,05$), а в возрасте 7 месяцев – на 20,62 мг% (8,33%; $P \leq 0,05$) относительно исходного типа.

Между тем, содержание аминокислоты оксипролин снизилось как в возрасте 4, так и 7 месяцев на 1,21 (2,15%; $P \leq 0,05$) и 1,16 мг% (1,86%; $P \leq 0,05$), следовательно, БКП повысился на 12,65 и 10,29% соответственно.

На качество мяса баранины, как и других жвачных животных, большое влияние оказывают генетические, экологические, кормовые и другие факторы [315]. Мясо ягненка относится к категории красного мяса и считается ценным ресурсом белка, липидов и ряда микроэлементов, необходимых в рационе человека [441].

Результаты наших исследований по изучению в мясе баранчиков основных макро- и микроэлементов, влияющих на качественные показатели и, в частности, его биологическую ценность, продемонстрированы на рисунке 9.

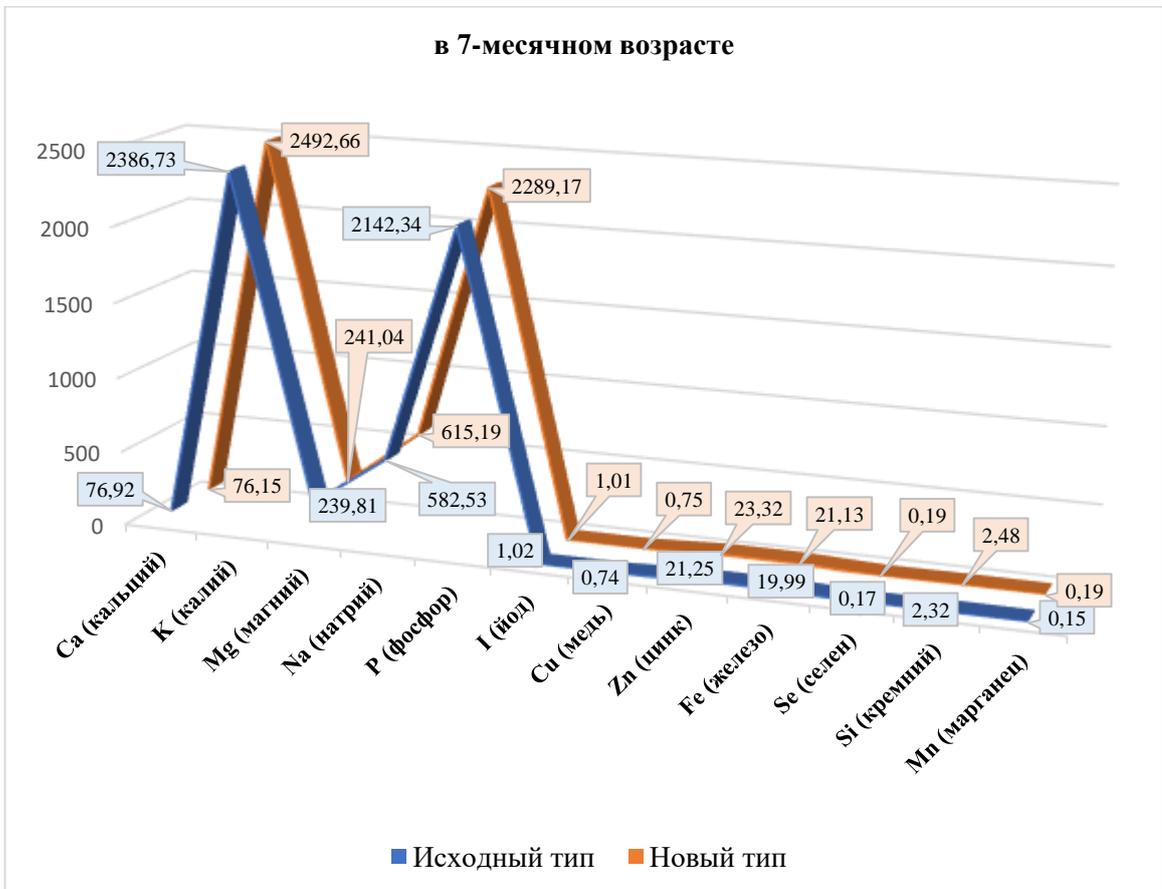
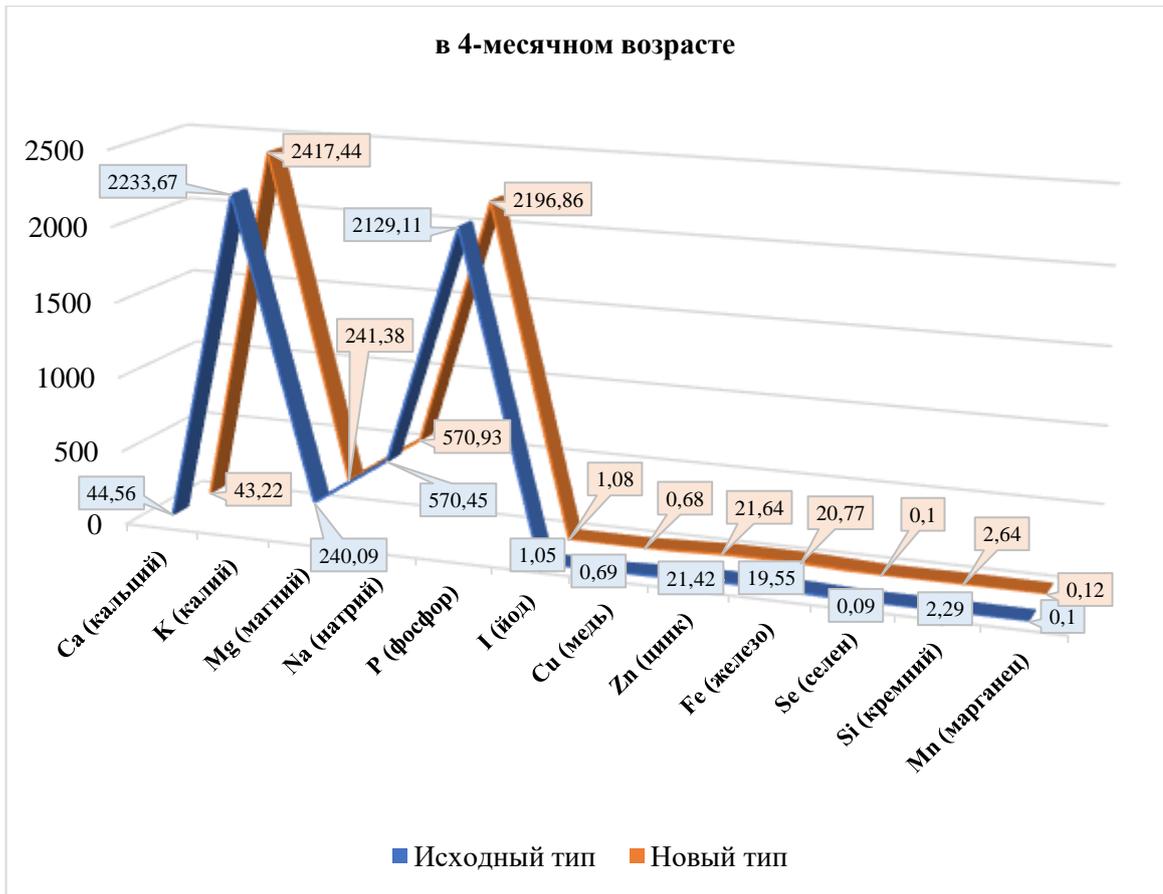


Рисунок 9 – Минеральный состав мяса подопытных баранчиков, мкг/г

Более интенсивный темп роста, активность обменных процессов в организме баранчиков нового типа, по всей вероятности, способствовали некоторому изменению 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

Результаты эффективности выращивания животных нового выводимого и исходного типов калмыцкой курдючной породы до 4 и 7 месяцев представлены в таблице 11. 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.

Таблица 11 – Экономическая эффективность производства баранины

Значения	Исходный тип		Новый тип	
	возраст, мес.			
	4	7	4	7
Количество, гол	15	15	15	15
Абсолютный прирост живой массы, кг	436,65	590,25	474,6	641,25
Общие производственные затраты за период опыта, руб.	56764,50	78332,08	56766,91	78335,10
Себестоимость 1 кг прироста живой массы, руб.	130,00	132,71	119,61	122,16
Цена реализации 1 кг прироста, руб.	240,00	240,00	240,00	240,00
Сумма выручки от реализации мяса, руб.	104796,00	141660,00	113904,00	153900,00
Условная прибыль, руб.	48031,50	63327,92	57137,09	75564,9
Экономический эффект	–	–	607,20	816,00
Уровень рентабельности, %	84,62	80,85	100,65	96,46

3.2 Откорм баранчиков, потомков баранов-улучшателей, калмыцкой курдючной породы разных конституционно-продуктивных типов

Как отмечают корифеи зоотехнической науки Иванов М.Ф. [107], Кулешов П.Н. [130], Ерохин А.И. и др. [84] – 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 должны иметь 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 в ПЗ «Кировский» и СПК «Харба» 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).

3.2.1 Условия содержания и кормления подопытных животных

Экспериментальная часть работы проводилась в ООО «Баска» Юстинского района Республики Калмыкия по схеме опытов, представленной в таблице 14. Хозяйство сосредоточено на разведении и совершенствовании грубошерстных овец калмыцкой курдючной породы. На момент проведения опыта в хозяйстве насчитывалось 2250 голов овец, из них 1620 овцематок.

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, в соответствии с представленной схемой (таблица 12).

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.

Таблица 12 – Схема опыта

Группы	Бараны-производители: конституционно-продуктивный тип		
	потомки (баранчики)		
I опытная	мясо-сальный × матки местные	—	—
II опытная	—	мясо-сально- шерстный × матки местные	—
III контрольная	—	—	местные неулучшенные × матки местные

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

Во многих странах мира и в России большой удельный вес занимает баранина, получаемая при убое молодняка в год его рождения. Как отмечает Юлдашбаев Ю.А., Савчук С.В. и др. [227], современный опыт подтверждает экономическую целесообразность переработки в первую очередь молодняка мелкого рогатого скота, мясо которого может являться сырьем для детского и лечебно-профилактического питания.

Овцы – пастбищные животные с сильно выраженным стадным инстинктом. Эта их особенность в сочетании с разнообразием условий, в которых они находятся, определяет систему содержания, кормления и разведения.

Одним из главных показателей при откорме животных является их живая масса. Динамика средних значений живой массы подопытных баранчиков представлена в таблице 13.

Таблица 13 – Мониторинг живой массы баранчиков, кг (n=25)

Возраст, мес.	Подопытные группы		
	I	II	III
0 (при рождении)	4,91±0,13	4,82±0,11	4,48±0,14
1	12,31±0,26	12,08±0,24	11,70±0,27
2	20,84±0,43**	20,55±0,30**	19,10±0,41
3	26,45±0,54*	26,14±0,48*	24,55±0,63
4	30,52±0,37***	30,15±0,32***	28,25±0,26
5	34,28±0,42***	33,85±0,53***	31,55±0,39
6	37,30±0,53***	36,80±0,55***	34,40±0,64
7	41,79±0,49***	41,25±0,37***	38,68±0,51
8	46,90±0,62***	46,20±0,67***	43,20±0,59
Прирост живой массы 0-8:			
абсолютный, кг	41,99±0,59***	41,38±0,64***	38,72±0,61
среднесуточный, г	174,96±2,81**	172,42±2,09**	161,33±2,67
относительный, %	162,09	162,21	162,92

Как видно из данных таблицы 13, 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. Результаты наших исследований согласуются с данными оценки прямой аддитивной наследственности по живой массе как при рождении, так и дальнейшем выращивании [237, 317, 318, 361].

3.2.3 Некоторые показатели крови, характеризующие обменные процессы организма выращиваемых баранчиков

Кровь очень лабильная система и чутко реагирует на изменения, происходящие внутри организма. Установлено, что гематологический статус животного зависит от породы и направления продуктивности (продуктивные и племенные качества животного зависят от физиологических показателей их родителей). Зависимость показателей крови от породы (генотипа) животного установлена и подтверждена исследованиями Абонеева В.В. [8], Чижовой Л.Н. [220], Афанасьевой А.И. [22], Двалишвили В.Г. [72].

Мы в своих исследованиях изучили основные биохимические параметры сыворотке крови, характеризующие основные направления обмена и иммунный статус организма животных (таблица 14).

Прежде всего, необходимо охарактеризовать белковый обмен, который по результатам исследований в I и II группах, где использовались бараны-улучшатели, 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.

Таблица 14 – Биохимические параметры сыворотки крови (n=5)

Показатели	Подопытные группы		
	I	II	III
Общий белок, г/л	80,64±0,43**	79,95±0,39*	78,26±0,41
Альбумины, г/л	38,19±0,42**	37,89±0,45**	35,74±0,37
Глобулины, г/л	42,45±0,34	42,06±0,26	42,52±0,44
АСТ, ед./л	64,87±0,82**	64,32±0,79**	60,28±0,85
АЛТ, ед./л	30,12±0,27	30,04±0,31	29,85±0,29
Мочевина, ммоль/л	5,62±0,16	5,59±0,15	5,13±0,17
Активность щелочной фосфатазы, ед./л	119,25±1,39*	118,93±1,42*	112,97±1,28
Глюкоза, ммоль/л	2,54±0,07	2,51±0,08	2,39±0,06
Билирубин общий, мкмоль/л	3,92±0,15	4,01±0,12	4,32±0,14
Креатинин, мкмоль/л	73,69±0,59*	73,56±0,66*	70,85±0,63
Триглицериды, ммоль/л	0,79±0,05	0,78±0,06	0,77±0,04
Холестерин, ммоль/л	1,86±0,04	1,87±0,07	1,94±0,08

Активность фермента переаминирования АСТ возросла на 7,61 ($P \leq 0,01$) и 6,70% ($P \leq 0,01$), а уровень мочевины (конечный продукт белкового обмена) 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.

Изучение гуморальных факторов резистентности для характеристики иммунного статуса подопытных баранчиков является актуальным. Полученные данные в результате наших исследований продемонстрированы в таблице 15.

Таблица 15 – Бактерицидная, лизоцимная и фагоцитарная активность, % (n=5)

Значения	Подопытные группы		
	I	II	III
Бактерицидная	48,85±0,39**	48,29±0,41**	46,22±0,44
Лизоцимная	41,94±0,51**	41,53±0,38**	38,69±0,47
Фагоцитарная	38,76±0,25*	38,37±0,17*	37,43±0,30

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

В последние годы в повышении окупаемости производства продукции овцеводства все большее значение приобретает уровень мясной продуктивности, ибо разведение овец для получения только одной шерсти не оправдывает даже расходов на их содержание. В условиях Калмыкии особенно важно достичь рентабельности калмыцких курдючных овец с приспособленностью их к разведениям при круглогодичном пастбищном содержании.

Многочисленные исследования отечественных авторов [187, 228] показали, что убой и сдача на мясо свехремонтного молодняка наиболее эффективны в возрастной период 7-9 месяцев. Молодая ягнятина вкуснее и питательнее, не имеет специфического привкуса, свойственного мясу взрослых овец.

Она менее жирна, а имеющийся жир, как правило, размещается между мышечными волокнами, что придает ягнятине особую сочность и мраморность.

В хозяйствах разных форм собственности производство баранины в основном ориентировано на убое молодняка в возрасте до одного года. Целесообразность убоя ягнят на мясо в год рождения обусловлена тем, что в молодом возрасте наиболее эффективно используются корма на производство единицы продукции. В этом возрасте получаемая мясная продукция отличается высоким качеством. В первые 7-9 месяцев жизни ягнят идет наиболее интенсивное отложение самой ценной составной части мяса – животного белка. В старшем возрасте увеличение массы туши овец происходит преимущественно за счет отложения жира. Это снижает биологическую ценность мяса и экономическую эффективность его производства. Молодая баранина по своим вкусовым качествам принадлежит к самым лучшим видам мяса, а возраст убоя овец на мясо целиком зависит от потребительского спроса и традиций населения. Высокие вкусовые качества молодой баранины и определяют более высокую ее цену во многих странах и в целом на мировом рынке.

Показателями мясной продуктивности овец являются: предубойная масса, масса туши, масса внутреннего жира, убойная масса, убойный выход, категория упитанности овец и туши, сортовой и морфологический состав туш, пищевая ценность мяса и др.

Предубойная живая масса определяется путем взвешивания животных после 24-часовой голодной выдержки с точностью до 0,1 кг (молодняк) и 0,5 кг (взрослые овцы). За период голодной выдержки частично опорожняется желудочно-кишечный тракт и мочевой пузырь, вследствие чего живая масса животных снижается на 2,5-3,5%. Наряду с этим в это время в мышцах происходит нормализация кислотности и накопление гликогена. Достаточное содержание гликогена необходимо для созревания мяса, так как при его распаде образуются кислоты (молочная, фосфорная), которые не только консервируют мясо, но и препятствуют развитию в нем гнилостных микроорганизмов, ускоряющих порчу мяса.

Более объективно мясные качества характеризуют убойные показатели (рисунок 10).

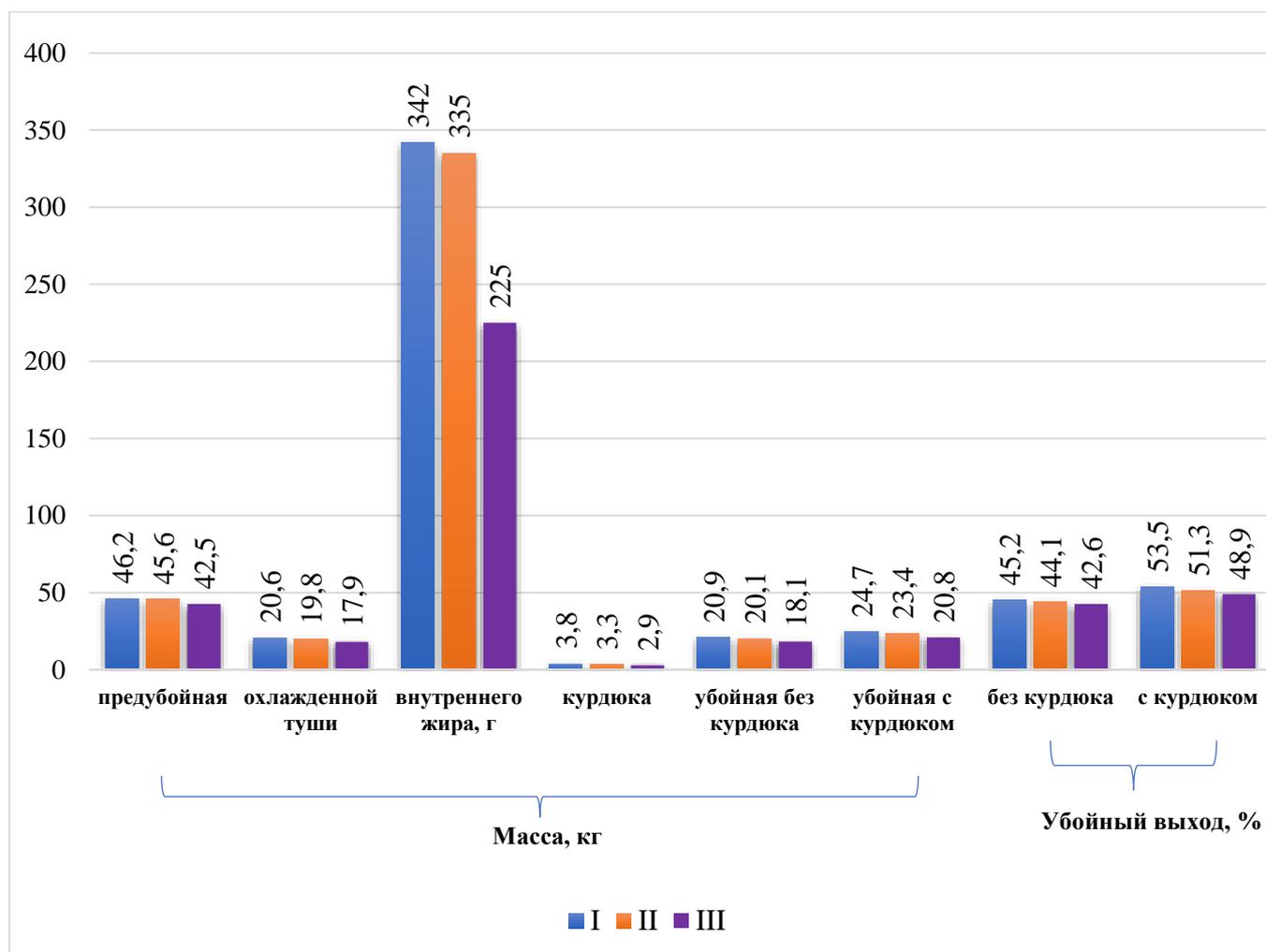


Рисунок 10 – Убойные показатели баранчиков

Из полученных данных видно, что баранчики из I группы превосходят своих сверстников по всем убойным показателям. В возрасте 8 месяцев масса туши у баранчиков, полученных от мясо-сальных баранов, составила 20,6 кг и достоверно превосходила по данному показателю сверстников из III группы, полученных от местных баранов на 2,7 кг или 15,08% ($P \leq 0,05$), а сверстников из II группы, полученных от мясо-сально-шерстных баранов, – 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.

Убойная масса учетом курдюка у баранчиков, полученных от баранов мясо-сального и мясо-сально-шерстного конституционально-продуктивных типов, превосходила убойную массу баранчиков от местных неулучшенных баранов. Убойная масса у опытных баранчиков из I группы составила 24,7 кг, что на 3,9 кг или на 15,8% ($P \leq 0,01$) больше, нежели у контрольных из III группы, сверстники из II группы занимали промежуточное положение, их убойная масса достигла 23,4 кг, что на 2,6 кг или 11,11% ($P \leq 0,05$) превышает значение контрольных особей из III группы.

Также следует отметить достаточно высокий убойный выход у подопытных групп баранчиков как без курдюка, так и с учетом курдюка. Убойный выход у опытных 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 ($P < 0,05$) и 4,6% ($P \leq 0,01$) процента превосходит показатели по двум другим группам соответственно.

Так как способность к отложению жира в молодом возрасте в совокупности с высоким приростом живой массы является скороспелостью, баранчиков всех групп можно отнести к скороспелым животным, которые при убое в раннем возрасте дают полноценную тушу.

Оценка убойных и мясных качеств позволяет отметить, что подопытные баранчики, достигшие к 8-месячному возрасту 40-45 кг, могут реализовываться на мясо, т.к. они к этому возрасту по показателям мясной продуктивности созревают для того, чтобы получать от них мясо высшего качества. В зависимости от производственной необходимости из них получается также хороший ремонтный молодняк для пополнения основного стада баранов-производителей.

3.2.5 Морфологический состав туш

При оценке мясной продуктивности и скороспелости животных показатели морфологического состава туши представляют значительный практический и теоретический интерес, только они могут дать правильное представление о массе и соотношении тканей – мышечной, жировой, костной, формирующих мясную продуктивность овец (таблица 16).

Таблица 16 – Морфологический состав туш баранчиков (n=5)

Показатели	Группа		
	I	II	III
Масса, кг: охлажденной туши	20,6±0,66*	19,8±0,43*	17,9±0,59
мякоти с курдюком	14,9±0,35**	14,2±0,73*	12,6±0,72
мякоти без курдюка	11,1±0,42	10,9±0,48	9,7±0,43
костей	5,7±0,05	5,6±0,07	5,3±0,04
Выход мякоти, %	72,1	71,9	70,6
Выход костей, %	27,9	28,1	29,4
Отношение мышцы/кости	2,6	2,5	2,4
Коэффициент мясности (с учетом курдюка)	2,6±0,08	2,5±0,11	2,4±0,06

Масса мякоти с курдюком у баранчиков из I группы составила 14,9 кг и превосходили по этому показателю своих сверстников на 0,7 и 2,3 кг или на 4,70 (P≤0,05) и 15,44% (P≤0,01) соответственно, а животные из II группы имели превосходство над сверстниками из III группы на 1,6 кг или на 11,27% (P≤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%. Морфологический состав туш от баранчиков характеризует полученное от них мясо высокими товарными качествами, присущими мясной продукции I категории. У подопытных баранчиков в восьмимесячном возрасте мышечно-костное отношение составило 2,4-2,6.

Коэффициент мясности характеризует качественный состав туш. Определяется он после обвалки туш взвешиванием мякоти и костей с сухожилиями с последующим вычислением соотношения мякотной части туши к костям и сухожилиям. Коэффициент мясности, определенный с учетом массы курдюка, в 8 месяцев был выше у баранчиков из I группы и составил 2,6, нежели у сверстников из сравниваемых групп.

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

Химический состав – один из показателей дающий представление о питательности и качестве мяса. На химический состав мяса оказывают большое влияние как возраст, так и породные особенности овец. Химический состав характеризуют такие компоненты как вода, белки, жиры, минеральные вещества.

Как считает Ерохин А.И. [80] выше ценится нежирное мясо, содержащее не более 18% жира, богатое белками. Соотношение жира и белка, равное 1:1, считается оптимальным.

Баранчики в возрасте до одного года обладают меньшей способностью откладывать жир, поэтому в теле их содержится мало жира и много воды. С возрастом уменьшается количество воды, увеличивается количество жира, повышается энергетическая ценность мяса [85]. Качественную оценку питательной ценности мяса в значительной степени определяется его химическим составом и энергетической ценностью. Окончательная оценка пищевой ценности мяса обуславливается его химическим составом (рисунок 11).

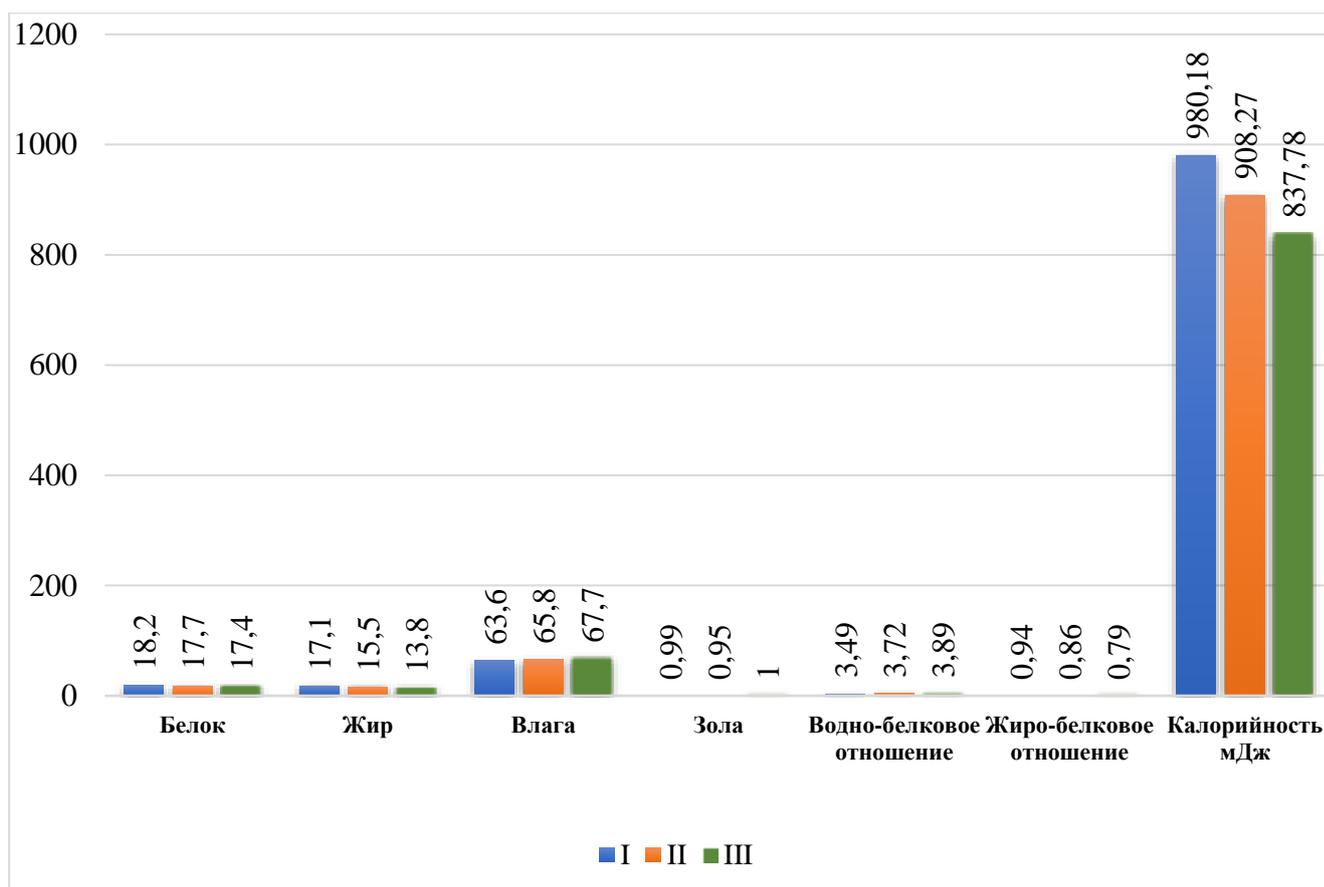


Рисунок 11 – Химический состав и энергетическая ценность баранины

Как видно из данных рисунка 11 по химическому составу проб мяса наблюдаются определенные различия между группами: в пробе мяса баранчиков I группы 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%.

Следует обратить внимание на водно-белковое отношение, которое служит индексом химической зрелости мяса. У баранчиков трех групп водно-белковое отношение 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, обуславливающие питательность и вкусовые качества, соответствовало стандартному требованию, которое должно составлять 1:1, в нашем опыте при 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% ($P \leq 0,01$). В целом изучение химического состава мякоти туш баранчиков показывает, что мясо животных I группы обладает более высоким содержанием жира и меньшим содержанием влаги, вследствие чего является более калорийным.

Таким образом, тенденцию превышения молодняка мясо-сального и мясо-сально-шерстного типов по мясной продуктивности над местными считаем вполне закономерным. Она обусловлена их генотипом, скороспелостью, которая свойственна животным, имеющим определенный отселекционированный конституционально-продуктивный тип.

Как известно, пищевая ценность мяса характеризуется также соотношением в нем незаменимых и заменимых аминокислот, называемым белково-качественным показателем. Чем больше это соотношение, тем мясо в пищевом отношении оценивается выше. Вкусовые качества мяса от молодняка оцениваются выше, чем от взрослых овец, что связано с большим отложением у последних подкожного и внутреннего жира, более «огрубевших» мышечных волокон.

Для объективной оценки качества мяса от подопытного молодняка нами проведен его биохимический анализ (рисунок 12).

Как видно из данных рисунка 12, в образцах мяса длиннейшего мускула спины баранчиков I группы содержание аминокислоты триптофана было больше, чем у сверстников из II и III групп на 17,0 и 24,0 мг/% ($P \leq 0,01$), а оксипролина – на 2,0 и 1,0 мг% соответственно.

По содержанию незаменимой аминокислоты триптофан и соотношению ее к заменимой аминокислоте оксипролин судят о пищевой ценности мяса, выражаемой величиной белково-качественного показателя. Лучшее соотношение этих аминокислот, то есть белково-качественный показатель мяса у баранчиков I группы был больше на 0,14 и 0,31, или на 3,36 и 7,43%, чем у сверстников из II и III групп соответственно.

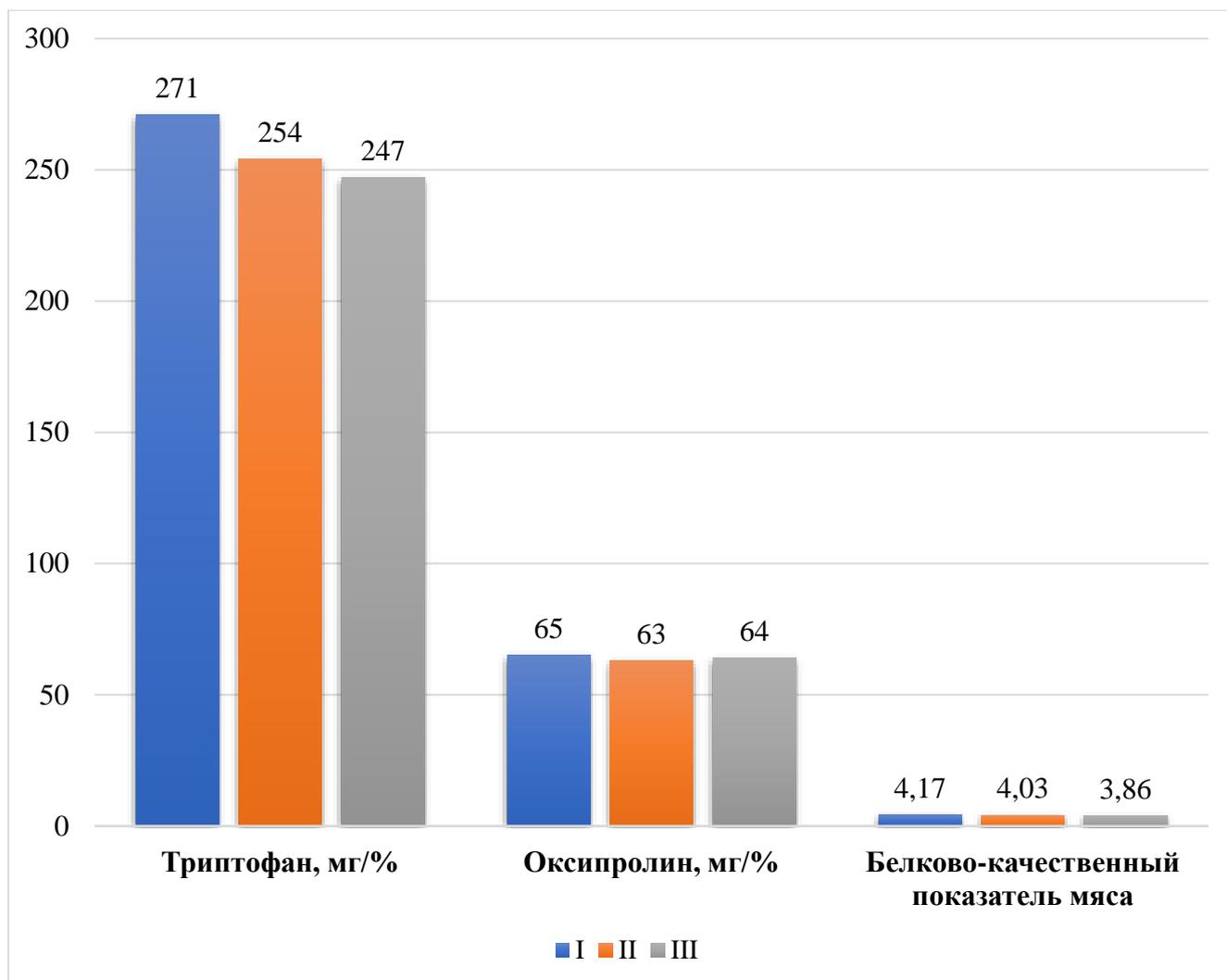


Рисунок 12 – Белково-качественный показатель мяса

В целом мясо линейных баранчиков I и II групп отличается от аналогичного мяса нелинейных баранчиков III группы несколько лучшим пищевым достоинством, хотя и мясо последних характеризуется высокими качественными показателями.

Не менее важным показателем, отражающим качественные характеристики мяса, является его жирнокислотный состав. Доказано негативное влияние насыщенных жирных кислот на содержание и состав холестерина в организме, но при этом моно- и полиненасыщенные позитивно влияют на органолептическую оценку мяса, которое являются источником полиненасыщенных омега-3 и омега-6 жирных кислот, не синтезируемых в организме. Исходя из этого, мы изучили наличие жирных кислот в составе баранины сравниваемых типов (таблица 17).

Таблица 17 – Состав жирных кислот баранины, % (n=5)

Жирные кислоты	Группы		
	I	II	III
Насыщенные			
Миристиновая (C14:0)	7,98±0,05	8,02±0,06	8,13±0,07
Пальмитиновая (C16:0)	23,75±0,14*	23,94±0,19	24,31±0,16
Стеариновая (C18)	21,82±0,15	21,91±0,17	22,14±0,18
Итого	53,55±0,31*	53,87±0,17*	54,58±0,23
Мононенасыщенные			
Пальмитолеиновая (C16:1)	1,52±0,06	1,48±0,04	1,36±0,08
Гентадеценовая (C17:1)	0,71±0,05	0,66±0,07	0,58±0,06
Олеиновая (C18:1)	35,14±0,24**	34,89±0,18**	33,76±0,20
Итого	37,37±0,37**	37,03±0,21**	35,70±0,32
Полиненасыщенные			
Линолевая (C18:2)	5,87±0,22*	5,73±0,16*	5,12±0,21
Линоленовая (C18:3)	1,08±0,06	1,04±0,05	0,97±0,07
Арахидоновая (20:4)	0,41±0,07	0,35±0,06	0,29±0,9
Итого	7,36±0,19*	7,12±0,16*	6,38±0,22
Соотношение ненасыщенные/насыщенные	0,84	0,82	0,77

Несмотря на значительное варьирование содержания жирных кислот в баранине в зависимости от породы, генотипа, возраста, кормления и других факторов, уровень насыщенных жирных кислот остается высоким, превышающим этот показатель в говядине и свинине.

В наших исследованиях содержание насыщенных жирных кислот оказалось достаточно высоким в мясе сравниваемых генотипов, но 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 установлено наиболее эффективное снижение пальмитиновой и стеариновой на 0,56 ($P \leq 0,05$) и 0,37%, 0,32 и 0,23% соответственно.

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 1,69 ($P \leq 0,01$) 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 Выход отрубов и сортовой состав при разделке баранины

Туша состоит из отдельных анатомо-морфологических частей, которые различаются по питательной ценности. Вкусовые качества зависят от удельного веса тех или иных отрубов в туше, в которых сочетание мышечной, жировой и костной тканей различное. Известно, что единица протеина, отложенная в филейной части, по питательной ценности равноценна двум единицам, отложенным на шее. Поэтому для наиболее полной характеристики мясной продуктивности баранчиков нами определены выхода отрубов туш.

Баранина разделяется на 2 сорта. К первому сорту относят следующие отруба: 1-тазобедренный; 2-поясничный; 3-лопаточно-спинной (включая грудинку и шею); ко второму сорту относят: 4-зарез; 5-предплечье (рулька); 6-задняя голяшка. Данные о выходе отрубов при разделке баранины изучаемых групп представлены на рисунке 13.

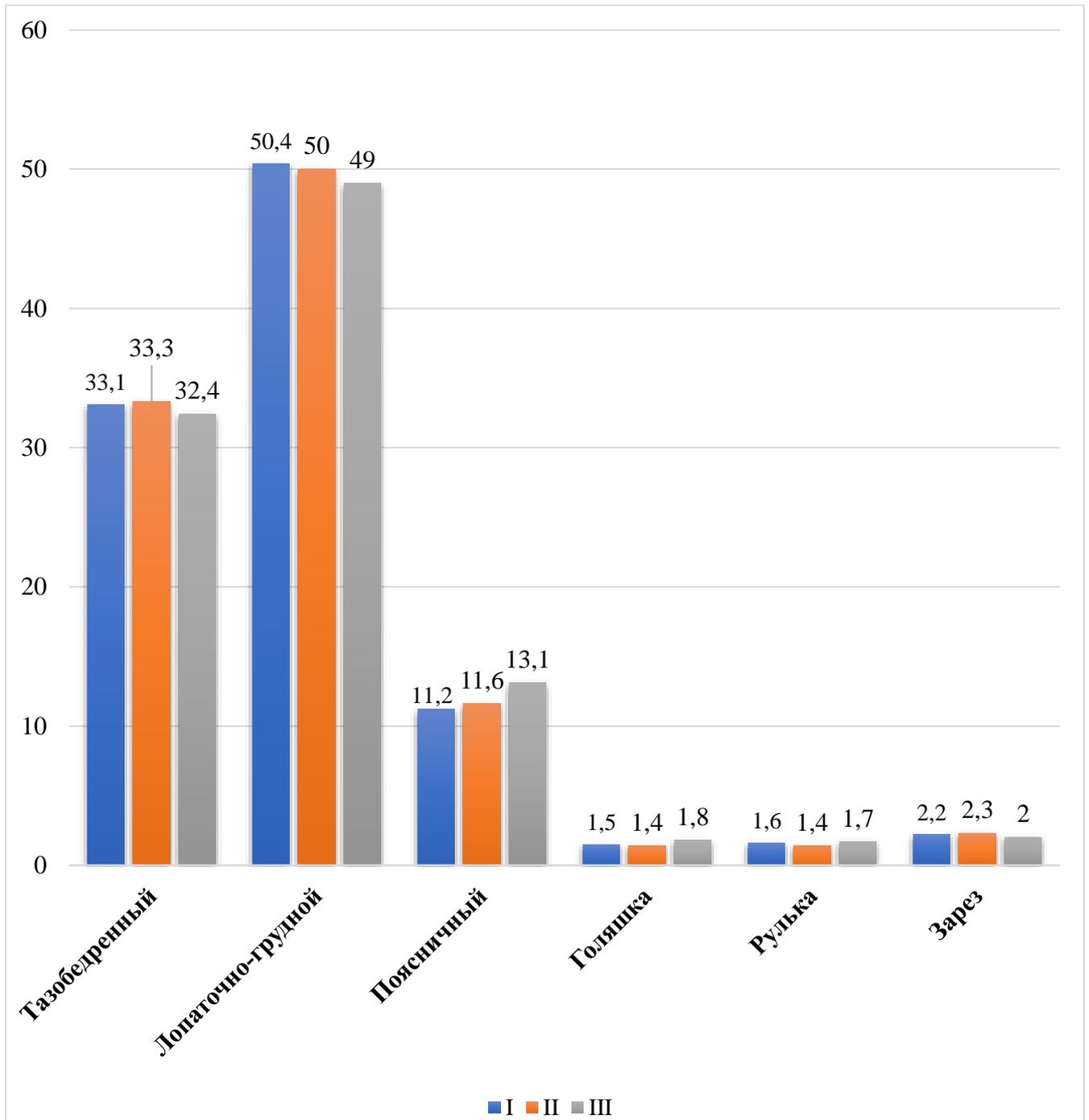


Рисунок 13 – Выход отрубов при разделке баранины, %

Разделка туш показала, что удельный вес ценных отрубов (тазобедренный и лопаточно-спиной) у баранчиков I и II группы выше, чем у сверстников III на 0,7 ($P \leq 0,05$) и 1,4% ($P \leq 0,01$), 0,9 ($P \leq 0,01$) и 1,0% ($P \leq 0,01$), а выход поясничного отруба снизился на 1,9 ($P \leq 0,01$) и 1,5% ($P \leq 0,05$). По выходу отрубов второго сорта (шея, рулька, голяшка) существенных различий между I, II и III группами не выявлено.

Сортовой состав мяса из туш устанавливали на основании их разуба в соответствии с ГОСТ 7596-81 (таблица 18).

Таблица 18 – Сортной состав туш (n=5)

Показатель	Группа		
	I	II	III
Масса охлаждённой туши, кг	20,6±0,66*	19,8±0,43*	17,9±0,59
в т.ч. I сорта	19,5±0,58**	18,8±0,45*	16,9±0,47
%	94,7	94,9	94,5
II сорта	1,1±0,08	1,0±0,07	1,0±0,09
%	5,3	5,1	5,5

По данным таблицы видно, что наибольшей абсолютной массой первосортного мяса характеризовались животные с выраженными мясными формами из I группы. Масса первосортного мяса составила 19,5 или 94,7%, что на 0,7 (3,59%; $P \leq 0,05$) и 2,6 кг (13,34%; $P \leq 0,01$) больше, чем по сверстникам из II и III групп. Удельный вес мяса второго сорта по всем группам варьировал в пределах 1,1 кг.

Следует отметить, что показатели как по мясным показателям, так и по удельному весу отрубов и сортов лучшие показатели получены у потомков, полученных от отцов мясо-сального конституционально-продуктивного типа, а худшее – от местных баранчиков, полученных от баранов мясо-сально-шерстного типа, занимали промежуточное положение.

3.2.8 Качественные показатели подкожного и курдючного жира

Жирные кислоты или липиды представляют собой класс биосоединений, которые играют непосредственную роль в клеточном обмене, поскольку являются важной частью сбалансированной диеты человека и необходимы для усвоения жирорастворимых витаминов А, D, Е и К. Люди, как и все позвоночные и большинство животных, испытывают абсолютную диетическую потребность в линолевой кислоте (C18:2n-6) и α -линоленовой (C18:3n-3), которые являются полиненасыщенными и служат предшественниками других важных соединений [210, 393].

Bulliyu G. [265] отметил, что многие из сегодняшних распространенных проблем со здоровьем и патологий во всем мире могут быть связаны с изменениями в потреблении жиров во всем мире. Жирные кислоты включаются во все ткани липидных мембран, то есть во все ткани и клетки иммунной системы за счет потребления n-3 ПНЖК [359]. Функция кожи и нормальный рост поддерживаются благодаря C18:3n-3 [297]. Физиологическое значение n-6 ПНЖК для организма было подтверждено, дефицит C18:2n-6 влияет на функцию кожи, рост и размножение млекопитающих. По данным Wahle K.W., Neys S.D. et al. [429], группа изомеров линолевой кислоты называется конъюгированной линолевой кислотой (C18:2n-6), в которой двойные связи соединены вместе. Исследования показали, что она обладает антиадипогенными, антиатерогенными, антиканцерогенными, противовоспалительными и антидиабетогенными свойствами. Следует иметь в виду, что жиры также играют важную роль в правильном питании, а жирные кислоты во многом определяют оздоровительные свойства мяса. Kelley N.S. et al. [338] отметили, что жиры жвачных животных доминируют наличием линолевой кислоты среди других источников. Однако зафиксирована несхожесть содержания линолевой кислоты в подкожной жировой ткани мясных пород крупного рогатого скота и мелкого рогатого скота (овец) особенно в курдючном сале [275, 428].

Курдючные породы овец очень хорошо приспособлены к экстремальным (зимой – холодным, летом, сопровождающимся засухой) климатическим условиям и в большинстве своем используются исключительно с целью получения мяса. Курдюк овец местным населением используется в пищу, но в пищевой промышленности он используется крайне редко, имея специфический запах. Кроме того, мало исследований было проведено по составу жирных кислот курдючного жира овец. Также имеется ограниченная информация о составе жирных кислот в подкожной жировой ткани. Поэтому мы провели исследования по измерению профиля жирных кислот курдючного жира и подкожной жировой ткани у овец разных конституционных типов в сравнении с исходной породой калмыцкой курдючной, содержащихся в идентичных условиях кормления. Химический состав подкожного и курдючного жира баранчиков разных конституционно-продуктивных типов представлен в таблице 19.

Анализ показал, что в подкожном жире баранчиков I и II групп мясо-сального и мясо-сально-шерстного типов сухого вещества оказалось больше, чем в III группе исходного типа 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. Обнаружено некоторое снижение содержания золы в опытных группах по отношению к контролю.

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%. Полученные данные позволяют заключить, что генотип позитивно повлиял на химический состав как подкожного, так и курдючного сала.

Таблица 19 – Химический состав жира подопытных баранчиков, % (n=5)

Значения	Подопытные группы		
	I	II	III
Подкожный жир			
Влага	4,24 ±0,21*	4,31±0,16*	4,98±0,22
Сухое вещество	95,76±0,19*	95,69±0,17*	95,02±0,21
Белок	4,12±0,11	4,26±0,09	4,43±0,13
Жир	91,26±0,27*	91,02±0,18*	90,17±0,29
Зола	0,38±0,05	0,41±0,06	0,42±0,04
Курдючный жир			
Влага	3,69±0,15*	3,93±0,08*	4,27±0,11
Сухое вещество	96,31±0,14*	96,07±0,07*	95,73±0,12
Белок	3,06±0,13	3,15±0,11	3,47±0,14
Жир	92,95±0,25*	92,61±0,15*	91,93±0,23
Зола	0,30±0,07	0,31±0,05	0,33±0,08

В процессе исследований нами было изучено содержание жирных кислот в подкожном и курдючном сале подопытных баранчиков (таблица 20, 21). Как мы видим, в зависимости от генотипа в подкожном жире потомков баранов-улучшателей мясо-сального и мясо-сально-шерстного конституционно-продуктивного типов 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≤0,01) и 1,81% (P≤0,01) за счет снижения миристиновой на 0,60 (P≤0,05) и 0,51% (P≤0,05), пальмитиновой – на 1,21 (P≤0,01) и 1,04% (P≤0,01), стеариновой – на 0,36 (P≤0,05) и 0,31% (P≤0,05).

Таблица 20 – Состав жирных кислот подкожного жира, % (n=5)

Жирные кислоты	Подопытные группы		
	I	II	III
Насыщенные			
Каприновая (C10:0)	0,43±0,07	0,46±0,05	0,52±0,06
Лауриновая (C12:0)	0,22±0,03	0,23±0,04	0,24±0,02
Миристиновая (C14:0)	4,53±0,14*	4,62±0,12*	5,13±0,15
Пентадекановая (C15:0)	1,42±0,05	1,46±0,07	1,51±0,04
Пальмитиновая (C16:0)	26,52±0,24**	26,69±0,19**	27,73±0,21
Гентадекановая (C17:0)	0,43±0,08	0,49±0,06	0,52±0,07
Стеариновая (C18:0)	8,96±0,12*	9,01±0,08*	9,32±0,10
Итого	42,51±0,41**	42,96±0,32**	44,97±0,35
Мононенасыщенные			
Миристоолеиновая (C14:1)	0,95±0,08	0,93±0,07	0,84±0,05
Пальмитолеиновая (C16:1)	3,42±0,10*	3,27±0,06*	3,02±0,08
Гентадеценовая (C17:1)	4,58±0,15*	4,72±0,19*	3,95±0,17
Олеиновая (C18:1)	41,94±0,16*	41,68±0,10*	41,33±0,11
Итого	50,89±0,32**	50,60±0,23**	49,14±0,27
Полиненасыщенные			
Линолевая (C18:2)	4,49±0,25**	4,22±0,18**	3,15±0,21
Линоленовая (C18:3)	0,91±0,16	0,69±0,12	0,56±0,13
Арахидоновая (C20:4)	0,18±0,05	0,17±0,07	0,14±0,06
Эйкозопентаеновая (C20:5)	0,37±0,06	0,34±0,04	0,29±0,05
Докозопентаеновая (C22:5)	0,27±0,03	0,26±0,05	0,26±0,04
Докозогексаеновая (C22:6)	0,28±0,08	0,25±0,06	0,22±0,03
Итого	6,50±0,33**	5,93±0,24**	4,62±0,28
Соотношение ненасыщенные/насыщенные	1,35	1,32	1,20

Таблица 21 – Состав жирных кислот курдючного сала, % (n=5)

Жирные кислоты	Подопытные группы		
	I	II	III
Насыщенные			
Каприновая (C10:0)	0,41±0,06	0,42±0,04	0,44±0,07
Лауриновая (C12:0)	0,22±0,03	0,22±0,03	0,23±0,04
Миристиновая (C14:0)	4,29±0,11	4,33±0,13	4,46±0,14
Пентадекановая (C15:0)	0,87±0,12*	0,94±0,09*	1,31±0,13
Пальмитиновая (C16:0)	27,27±0,26*	27,49±0,20*	28,21±0,22
Гентадекановая (C17:0)	0,48±0,14	0,52±0,12	0,67±0,11
Стеариновая (C18:0)	9,46±0,21*	9,54±0,17*	10,25±0,19
Арахидиновая (C20:0)	0,13±0,04	0,13±0,02	0,14±0,03
Итого	43,13±0,38**	43,59±0,33**	45,71±0,42
Мононенасыщенные			
Миристоолеиновая (C14:1)	1,12±0,15	0,98±0,11	0,76±0,13
Пальмитолеиновая (C16:1)	3,05±0,08	2,95±0,07	2,91±0,09
Гентадеценная (C17:1)	4,29±0,14*	4,25±0,12*	3,78±0,16
Олеиновая (C18:1)	44,15±0,15*	43,96±0,08*	43,53±0,14
Итого	52,61±0,26**	52,14±0,21*	50,98±0,23
Полиненасыщенные			
Линолевая (C18:2)	4,39±0,13*	4,27±0,07*	3,94±0,11
Линоленовая (C18:3)	0,98±0,09	0,94±0,08	0,81±0,10
Арахидоновая (C20:4)	0,21±0,05	0,18±0,06	0,17±0,4
Эйкозопентаеновая (C20:5)	0,29±0,08	0,28±0,7	0,24±0,06
Докозопентаеновая (C22:5)	0,24±0,03	0,25±0,04	0,23±0,02
Докозогексаеновая (C22:6)	0,13±0,04	0,12±0,02	0,12±0,03
Итого	6,24±0,18*	6,04±0,14*	5,51±0,15
Соотношение ненасыщенные/насыщенные	1,36	1,33	1,24

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.

3.2.9 Товарные свойства овчин

Овчины калмыцких овец относятся к шубным. Качество шубных овчин зависит от качества кожной ткани и шерстного покрова, так как во всех изделиях кожная часть овчин (мездра) обращена наружу, а шерстный покров – внутрь. Площадь овчин так же, как и масса, варьирует в зависимости от породы овец, их пола и возраста, с площадью связана масса и толщина овчины.

В наших исследованиях (рисунок 14) масса шкуры у баранчиков I группы в 8-месячном возрасте составила 3,7 кг или 8,0% от массы животного, что больше массы шкур из II и III групп на 0,3 и 0,6 кг ($P \leq 0,05$) или 8,1 и 16,2%. Выход шкур относительно массы животного у баранчиков этих групп составил 7,5 и 7,3% соответственно.

При товарной оценке овчин основным критерием является их площадь, которая в среднем по трем группам составила 87,7 дм², среди которых большей площадью характеризовались овчины от баранчиков I группы – 83,6 дм², что на 2,1 и 3,6 дм² превышает показатели сверстников из II и III групп.

Выход шкур на 1 кг живой массы животных по трем группам был практически одинаков и составил 1,8 дм².

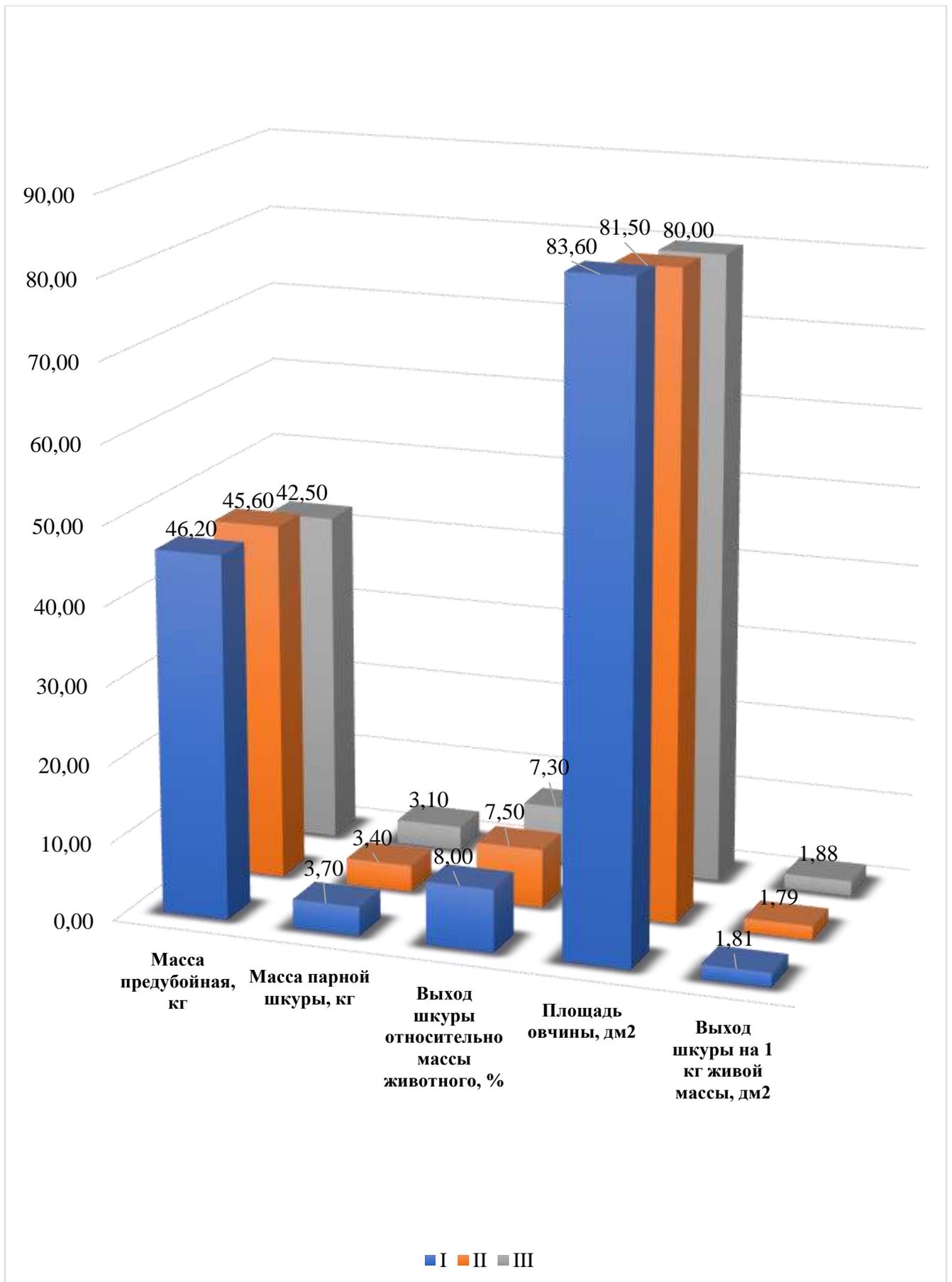


Рисунок 14 – Масса и площадь овчин

3.2.10 Экономическая эффективность

Результаты эффективности выращивания баранчиков на мясо разных конституционно-продуктивных типов представлены в таблице 22.

Таблица 22 – Экономическая эффективность производства баранины

Значения	Подопытные группы		
	I	II	III
Количество, гол	25	25	25
Абсолютный прирост живой массы, кг	1049,75	1034,50	968,00
Общие производственные затраты за период опыта, руб.	124542,34	125391,75	126595,04
Себестоимость 1 кг прироста живой массы, руб.	118,64	121,21	130,78
Цена реализации 1 кг прироста, руб.	245,00	242,00	238,00
Сумма выручки от реализации мяса, руб.	257188,75	250349,00	230384,00
Условная прибыль, руб.	132646,41	124957,25	103788,96
Экономический эффект	28857,45	21168,29	–
Уровень рентабельности, %	106,51	99,66	81,99

Расчет экономической эффективности подтвердил полученные в результате научно-хозяйственного опыта данные о том, что линейные животные мясо-сального и мясо-сально-шерстного типов имели превосходство над сверстниками неулучшенного типа как по интенсивности роста, так и иммунному статусу.

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

Функционирование агропромышленного сектора не мыслимо без развития кормопроизводства и использования в кормлении животных продуктов перерабатывающих производств. Рациональное производство кормов для сельскохозяйственных животных, высокий уровень качества продукции, конкурентоспособной по отношению к зарубежным аналогам, решает вопросы продовольственной безопасности и эффективности сельскохозяйственной отрасли. Использование высокорентабельных технологий в перерабатывающих отраслях, отходы которых могут быть использованы в кормлении сельскохозяйственных животных при производстве комбикормов, вызывает определенный интерес как среди ученых, так и практиков [61, 160].

Волгоградская область, один из регионов аграрного сектора страны, выращивает почти все виды злаковых и масличных культур, используемых как в питании населения, так и для кормления сельскохозяйственных животных. Одной из масличных культур, при переработке которой получают жмых и шрот, используемые в кормлении всех видов сельскохозяйственных животных, является подсолнечник. Волгоградской области принадлежит лидерство по возделыванию этой культуры (5-е место по стране), реализация которой достигает 400 тыс. тонн маслосемян, а также производству подсолнечного растительного масла.

В Российской Федерации подсолнечник считается одной из самых ценных масличных культур благодаря наличию широкого спектра минералов, жирорастворимых витаминов А, D, Е, ненасыщенных жирных кислот, определенная часть которых при переработке переходит в масло, но при этом значительная часть остается в шроте или жмыхе. Селекционеры, занимающиеся выведением новых сортов и гибридов этой ценной культуры, достигли увеличения содержания в ее составе доли жира до 48-52%, белка до 23-26% [133].

Среди постоянно разрабатываемых новых кормовых добавок для животных, которые представляют определенный интерес, можно отнести подсолнечный полисахаридный экстракт, 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. При этом 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. [197], Иезуитова Н.Н. и др. [108] 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 [197] о том, что суть адаптации системы пищеварения к качественному и количественному составу пищи заключается в изменении активности и диапазона действия пищеварительных ферментов.

В основе классификации углеводов использованы размер молекулы и степень полимеризации на моносахариды, дисахариды, олигосахариды и полисахариды [251, 255]. Согласно классификации, полисахариды подразделяются на гомополисахариды и гетерополисахариды. К первым относят крахмал, гликоген, целлюлозу, которые содержат только один тип остатков сахара; ко вторым принято относить арабиноксиланы, глюкоманнаны, гиалуроновую кислоту, поскольку они содержат в своей структуре два или более различных типов остатков сахара.

Моносахариды, дисахариды, крахмал и гликоген являются усвояемыми составляющими углеводов. В тонком отделе кишечника всасываются только моносахариды, однако в результате воздействия эндогенных ферментов на гликозидные связи дисахаридов, крахмала и гликогена они гидролизуются, высвобождая моносахариды, которые также усваиваются в тонком отделе кишечника. Следует отметить, что ферменты, способные расщеплять углеводы до мономеров, обладают исключительной избирательностью, что объясняет факт низкой переваримости углеводов в составе кормов животными и птицей.

Как известно, крахмал в растениях осуществляет одну из многих функций – поставку недостающих углеводов, при этом гликоген определяется и существует только в тканях животных и прежде всего в мышцах и печени. Крахмал является одним из самых распространенных углеводов в природе.

Химическое соединение сахароза классифицируется как дисахарид, который расщепляется на глюкозу и фруктозу, обеспечивая организм необходимой энергией. Фруктоза в результате дальнейшего расщепления также преобразуется в глюкозу, которая при полном обеспечении потребности в ней откладывается в организме про запас. Сахароза находится практически во всех растительных кормах и является самым быстродоступным источником энергии. Помимо этого, сахароза обеспечивает питание эритроцитов крови и мышечной ткани, синтез инсулина, регулирует обмен веществ, стабилизирует работу нервной системы.

В литературе отсутствуют данные о влиянии подсолнечного полисахаридного экстракта (ППЭ) в кормлении баранчиков на откорме на их хозяйственно-биологические показатели и обмен веществ что и явилось целью наших исследований.

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. Параметры кормления молодняка овец подопытных групп представлены в схеме опыта (таблица 23).

Таблица 23 – Схема опыта

Подопытные группы	Количество голов	Возраст животных, мес.	Условия кормления
Контрольная	15	0-7	СР
I опытная	15	0-7	СР + подсолнечный полисахаридный экстракт (5,0% от массы концентратов)
II опытная	15	0-7	СР + подсолнечный полисахаридный экстракт (7,0% от массы концентратов)

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. Перед началом опыта был изучен состав экспериментальной кормовой добавки.

Перед началом опыта нами был проведен анализ биохимического состава изучаемой добавки, результаты которого приведены в таблице 24. Согласно полученным данным, подсолнечный полисахаридный экстракт представляет собой кормовую добавку, содержащую богатый набор углеводов, преимущественно усвояемых полисахаридов, витаминов, а также белка, в составе которого содержатся преимущественно незаменимые аминокислоты в легкоусвояемой форме. Помимо этого, обнаружено значительное содержание минералов (калий, натрий, фосфор, кальций), что дает основание предположить о возможном многостороннем влиянии подсолнечного полисахаридного экстракта как на обменные процессы, так и продуктивность животных.

Таблица 24 – Биохимический состав подсолнечного полисахаридного экстракта

Показатели	Содержание
Протеин, г/100г	18,1
Жир, г/100г	0,2-0,3
Неусвояемые полисахариды (клетчатка), г/100г	4,4
Усвояемые полисахариды (БЭВ), г/100 г, в т.ч.	20,2
Моно- и дисахариды, г/100г	
Глюкоза	0,06
Фруктоза	2,55
Сахароза	15,7
Витамины и макроэлементы:	
Бета-каротин, мкг/100г	<5,000
С, аскорбиновая кислота, мг/100г	<0,500
Е, альфа-токоферол, мг/100г	<0,200
Д ₂ , эргокальциферол, мкг/100г	<0,250
Д ₃ , холекальциферол, мкг/100г	<0,250
В ₁ , тиамин, мг/100г	0,084
В ₂ , рибофлавин, мг/100г	0,218
В ₃ , (РР-никотиновая кислота), мг/100г	16,60
В ₄ , холин, мг/100г	526,00
В ₉ , фолиевая кислота, мкг/100г	230,00
В ₁₂ , (цианокобаламин), мкг/100г	0,683
Витамины и макроэлементы:	
Фосфор, мг/100г	7,40
Кальций, мг/100г	2,20
Калий, мг/100г	27,00
Натрий, мг/100г	40,00

Продолжение таблицы 24

Показатели	Содержание
Аминокислоты, г/100г	
Глицин	1,010
Гистидин	0,187
Изолейцин	0,279
Лейцин	0,385
Фенилаланин	0,180
Треонин	0,299
Валин	0,344
Цистеин+цистин	0,273
Метионин	0,245
Триптофан	0,125

Поскольку изучаемая добавка получена сравнительно недавно, на сегодняшний день она мало изучена. В связи с этим возникла необходимость сравнить ее химический состав со жмыхом и шротом подсолнечника (таблица 25).

Таблица 25 – Содержание основных питательных веществ
в сравниваемых добавках, %

Питательные вещества	Кормовая добавка		
	жмых подсолнечный	шрот подсолнечный	подсолнечный полисахаридный экстракт (ППЭ)
Протеин	38,8	38,6	18,1
Жир	8,4	3,5	0,2
Клетчатка	12,4	15,0	4,4
БЭВ	23,0	24,4	20,2
Кальций	0,35	0,43	0,22
Фосфор	1,46	0,22	0,74

Результаты анализа сравниваемых добавок показал наличие высокого содержания углеводов в ППЭ, что дает основание считать эту добавку источником энергии в организме животных, которая напрямую влияет на продуктивность животных. В сравнительном аспекте со жмыхом и шротом в новой добавке клетчатки содержится в 3-4 раза меньше, но при достаточно высоком содержании протеина, если учесть, что она является углеводной добавкой.

3.3.2 Биоконверсия корма в организме баранчиков под воздействием подсолнечного полисахаридного экстракта

Включение в рацион животных новых ингредиентов подразумевает изучение их влияния на переваримость питательных веществ потребленного корма. Для чего нами был проведен опыт, позволяющий оценить воздействие подсолнечного полисахаридного экстракта на перевариваемость и усвоение питательных веществ корма в организме опытных баранчиков сравнительно с контролем (рисунок 15). Возрасте подопытных животных на момент проведения опыта составил 7 месяцев.

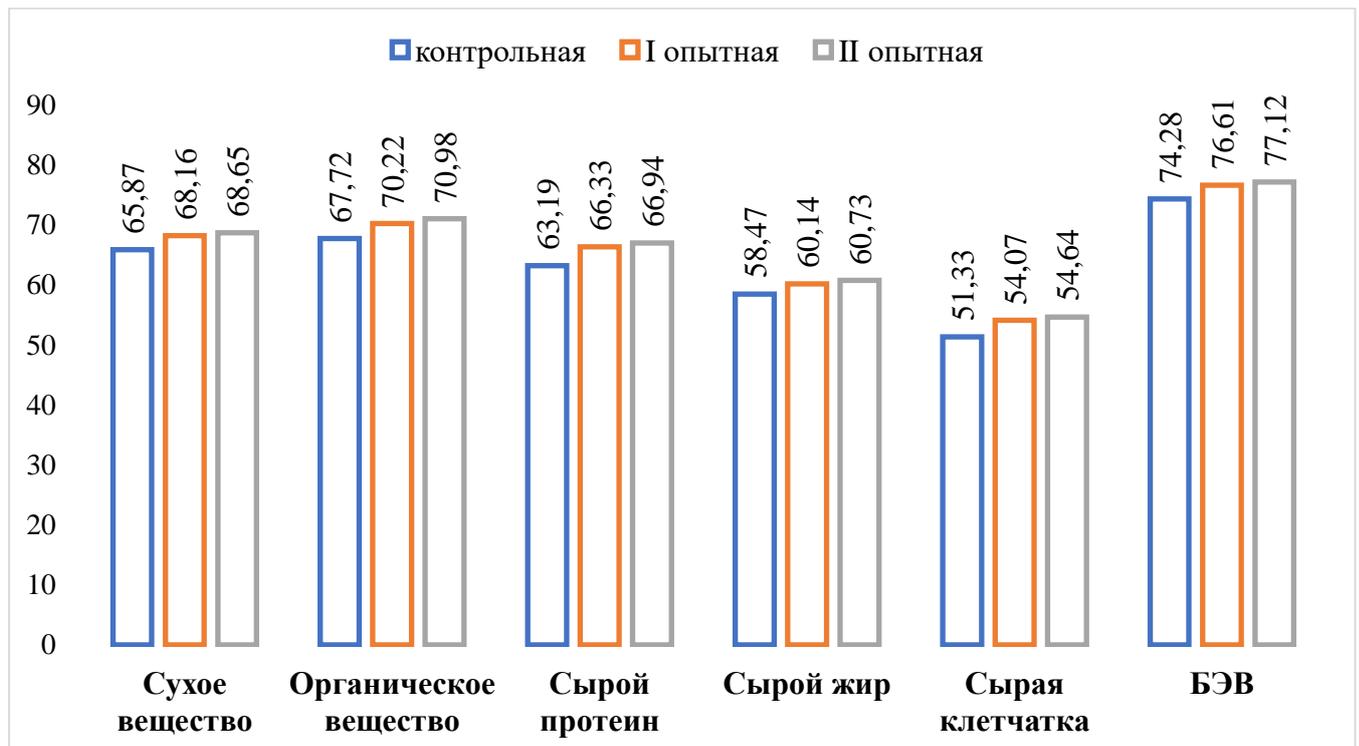


Рисунок 15 – Параметры биоконверсии корма у баранчиков на откорме, %

Как показали итоги проведенного эксперимента, изучаемая добавка благоприятно повлияла на процесс переваривания корма животными опытных групп. Перевариваемость сухого и органического веществ как в I, так и во II опытных группах увеличилась на 2,29 ($P \leq 0,05$), 2,50% ($P \leq 0,05$) и 2,78 ($P \leq 0,05$), 3,26% ($P \leq 0,01$) сравнительно с контрольной группой. Коэффициенты, определяющие перевариваемость протеина, БЭВ и клетчатки, так же 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.

Азот выступает в роли структурной единицы для образования аминокислот и белков, который поступает в организм животных с кормом и только у жвачных животных преобразованием микроорганизмами, содержащимися в преджелудках. В связи с этим изучение баланса азота в организме баранчиков на откорме в результате изменения состава рациона в опытных группах – задача актуальная (рисунок 16).

Наблюдениями установлено, что суточное потребление корма во всех группах оказалось равнозначным, но после переваривания корма выделение азота с калом было различным. В опытных группах этот показатель снизился относительно контроля, однако он зависел от количества полисахаридного экстракта в рационе: в I опытной группе снижение составило 1,03 г (9,16%; $P \leq 0,05$), во II опытной – 1,13 г (10,14%; $P \leq 0,05$). Вычленение азота через почки с мочой происходило примерно на одном уровне при незначительном снижении в опытных группах. Соответственно, количество азота, усвоенного организмом баранчиков опытных групп, оказалось больше, чем в контрольной группе на 1,22 (17,66%; $P \leq 0,15$) и 1,34 г (19,39%; $P \leq 0,01$).

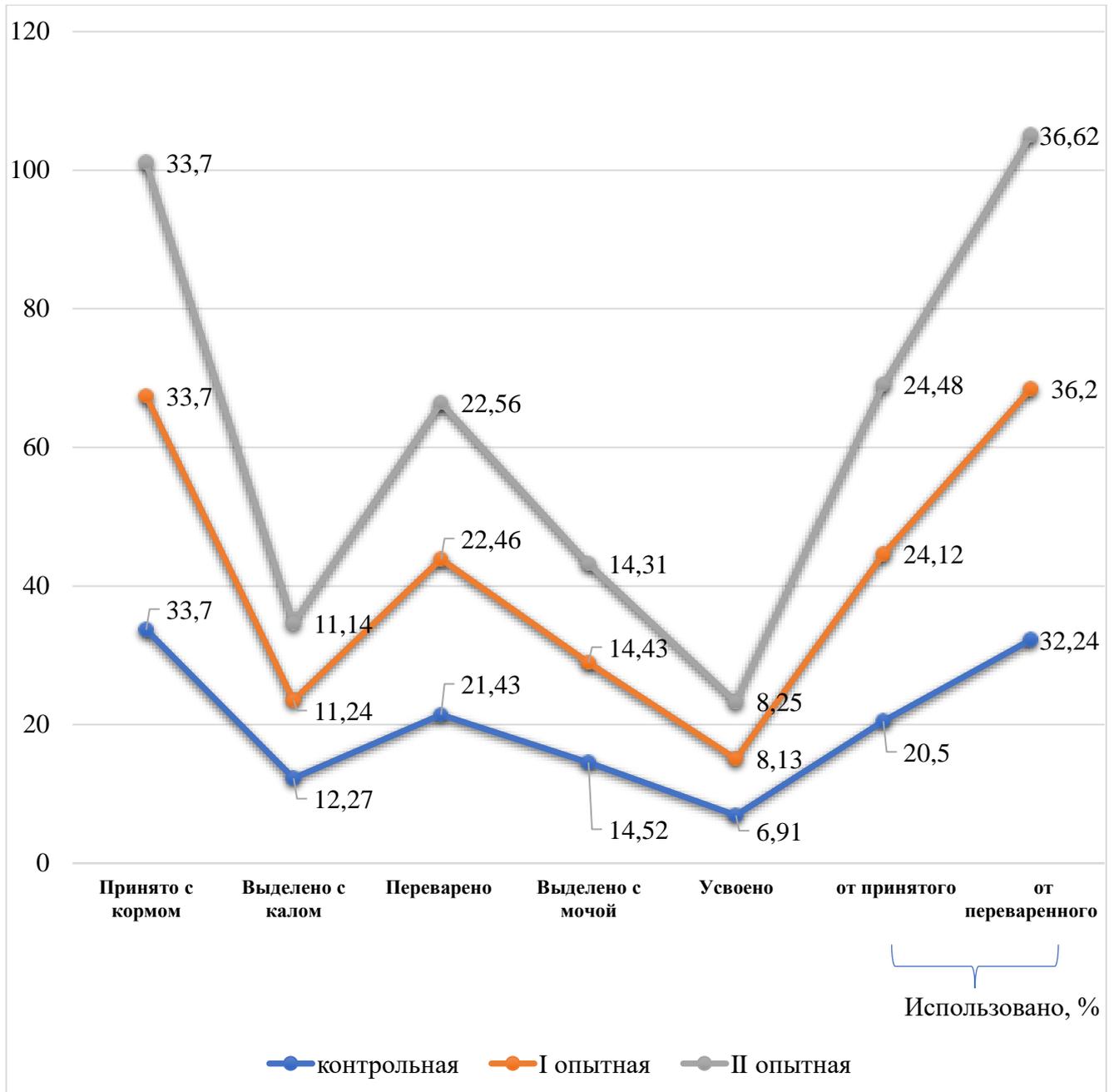


Рисунок 16 – Баланс и использование азота, г

Конечными показателями, характеризующими баланс азота в организме, принято считать использование его от принятого и переваренного, которые в нашем опыте превышали контроль на 3,62 ($P \leq 0,01$), 3,98% ($P \leq 0,01$) и 3,96 ($P \leq 0,01$), 4,33% ($P \leq 0,01$) соответственно.

Перевариваемость кальция в организме баранчиков опытных групп, исходя из полученных данных, оказалась более высокой, чем у сверстников из контрольной группы (рисунок 17).

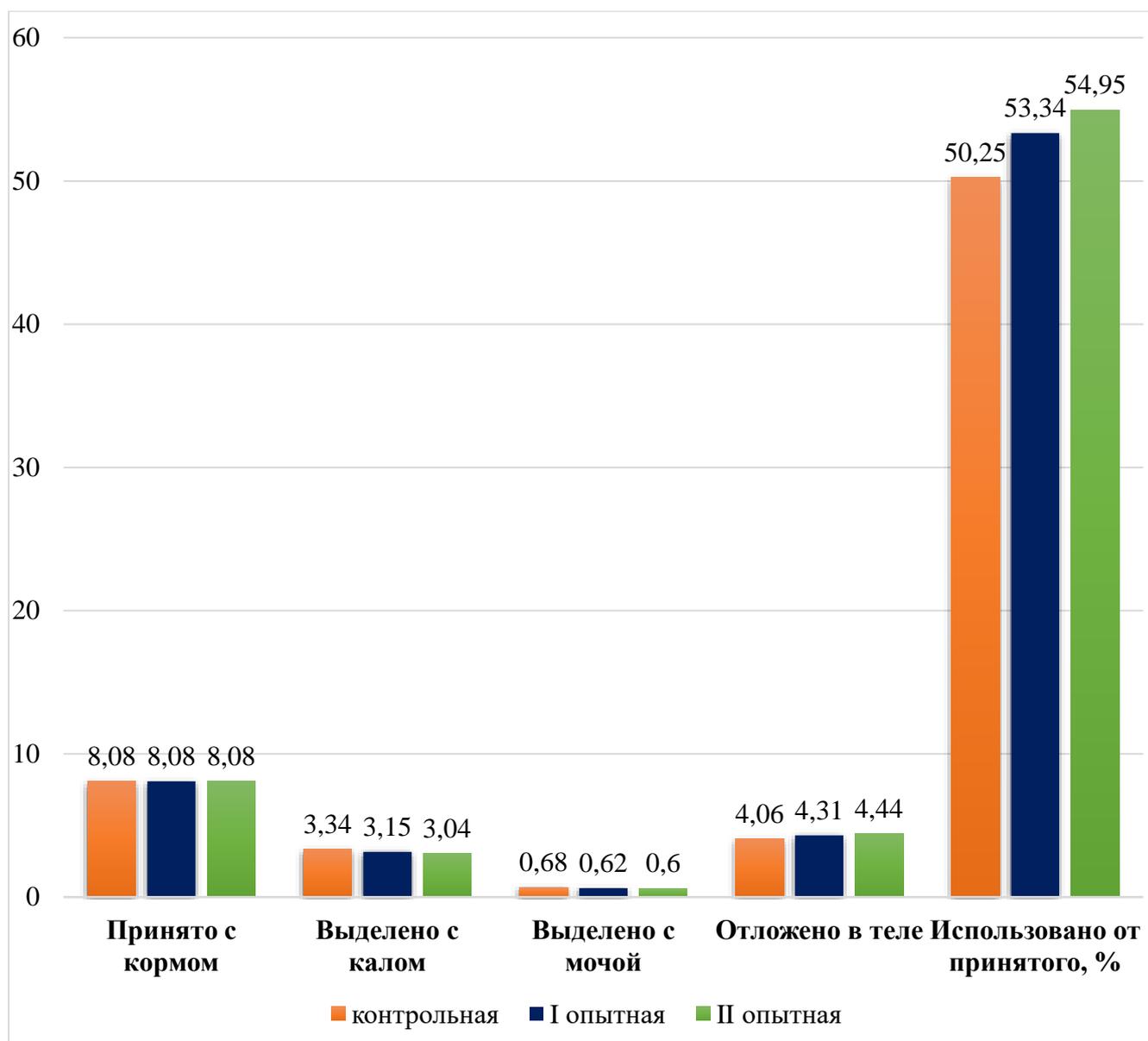


Рисунок 17 – Баланс и использование кальция, г

Выделение непереваренного кальция с калом и мочой сократилось в опытных группах: в I – на 6,03 ($P \leq 0,05$) и 9,67% ($P \leq 0,01$), во II – на 9,87 ($P \leq 0,01$) и 13,33% ($P \leq 0,01$) относительно контрольных значений. В итоге мы установили положительный баланс кальция, отложение которого в организме животных, получавших новую кормовую добавку, возросло в абсолютных значениях на 0,25 ($P \leq 0,01$) и 0,38 г ($P \leq 0,01$), в относительных – на 3,09 ($P \leq 0,01$) и 4,70% ($P \leq 0,01$) в сравнении с контрольной группой, баранчики которой получали хозяйственный рацион.

Баланс фосфора также оказался положительным при более высоком его усвоении в организме баранчиков опытных групп (рисунок 18).

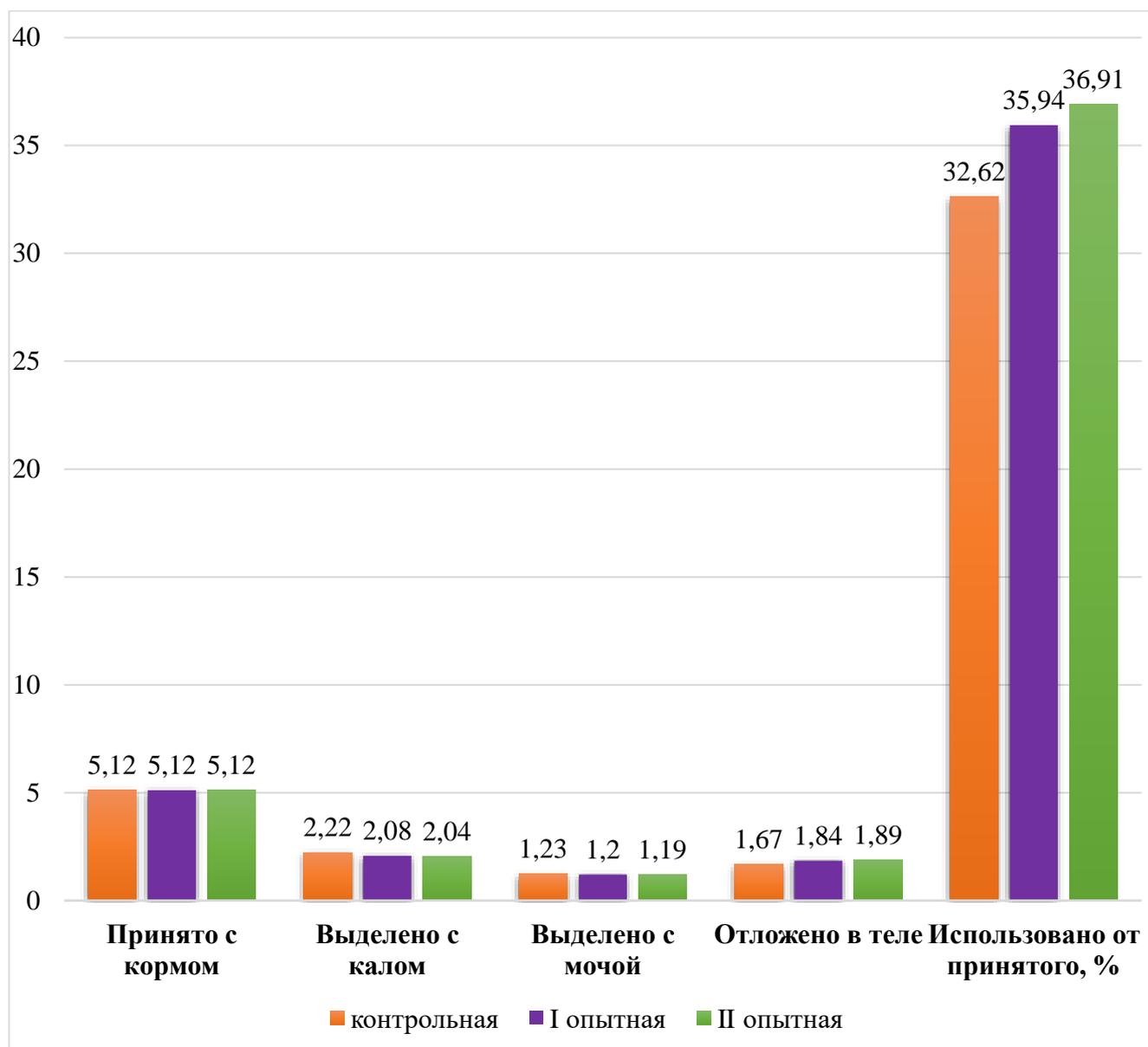


Рисунок 18 – Баланс и использование фосфора, г

Разница между количеством поступившего фосфора и выделенным составила в I опытной группе 1,84 г, во II опытной – 1,89 г, что превышает контроль на 10,18 ($P \leq 0,01$) и 13,17% ($P \leq 0,01$). Опытным путем доказано увеличение использования фосфора баранчиками опытных групп, получавшими подсолнечный полисахаридный экстракт, на 3,32 ($P \leq 0,01$) и 4,29% ($P \leq 0,01$) относительно контроля.

Усиленный обмен серы в организме овец связан с потребностью в ней для образования шерсти, кератин которой содержит от 2,5 до 5,5% серы [80]. Наряду с этим, сера участвует в белковом обмене и входит в состав многих белков организма. Этот элемент содержат аминокислоты (метионин, цистин, цистеин, таурин), гормоны и ряд витаминов. Недостаток серы в питании животных снижает уровень перевариваемости клетчатки, а также использование в белковом обмене азотсодержащих веществ, что в итоге отражается на снижении прироста мышечной массы тела и шерсти [48].

Исходя из этого, при проведении физиологических опытов на овцах, как правило, изучают баланс серы, особенно при включении в рацион новых кормовых добавок. В связи с этим мы определили влияние подсолнечного полисахаридного экстракта на использование серы и её баланс в организме баранчиков (рисунок 19).

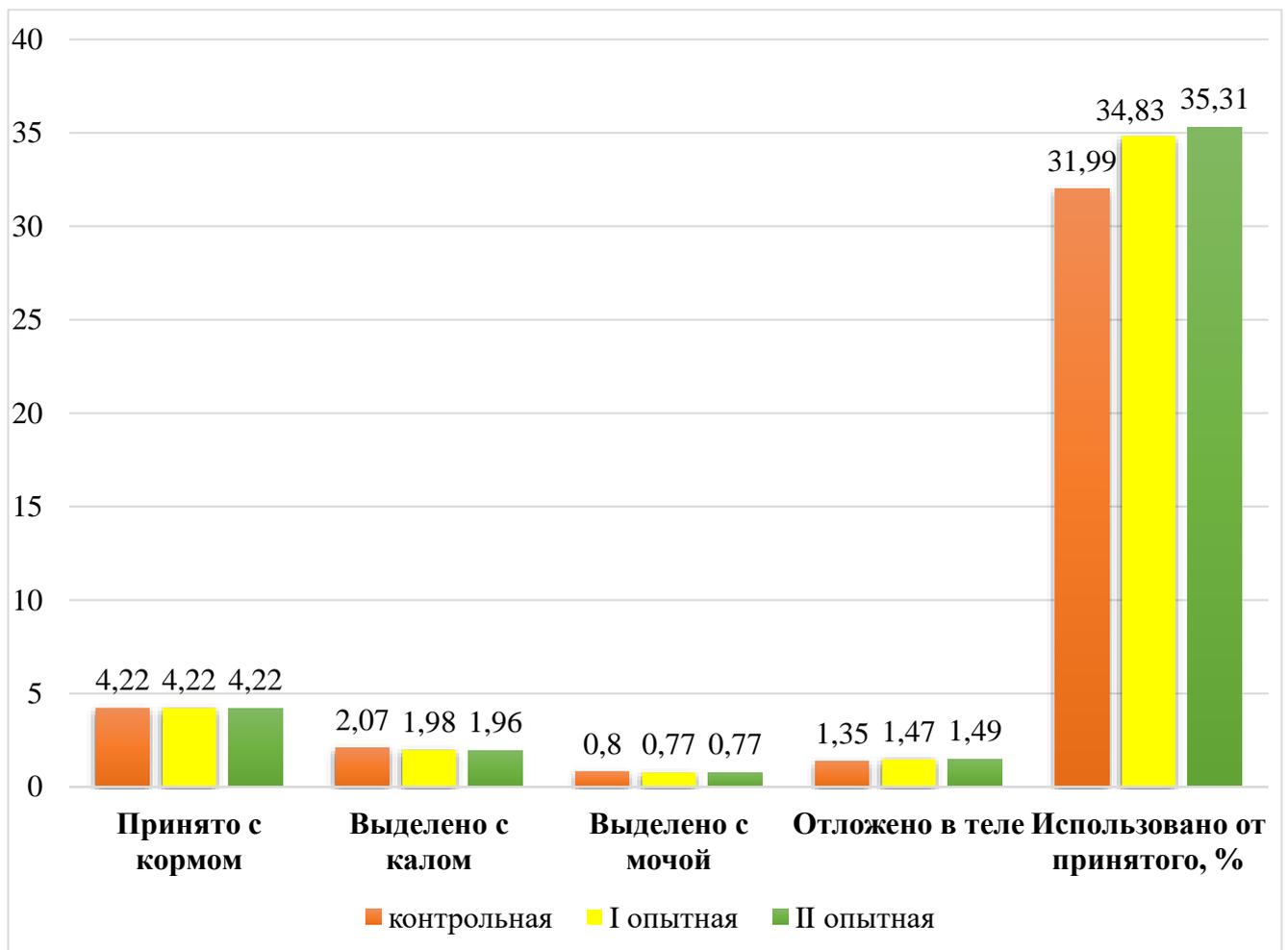


Рисунок 19 – Баланс и использование серы, г

Как мы видим из полученных данных, конверсия серы в организме баранчиков опытных групп оказалась наиболее высокой относительно контрольной группы. У баранчиков I опытной группы в результате отменных процессов, на которые влияла изучаемая добавка, серы отложилось 1,47 г, что составляет 34,83% от полученного с кормом, во II опытной группе эти показатели составили 1,49 г или 35,31%. Если рассматривать полученные результаты в сравнении с контролем, то превышение отложенной серы в теле составило 8,89 ($P \leq 0,01$) и 10,37% ($P \leq 0,01$), а коэффициент усвоения выше 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. При чём 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

Определение морфологического состава крови, а также биохимических показателей сыворотки крови необходимо для оценки физиологического состояния организма и влияния новых кормовых добавок на обменные процессы, которые влияют в конечном итоге на продуктивность животных [189].

Под воздействием подсолнечного полисахаридного экстракта, включенного в рационы баранчиков на откорме, активизировались окислительно-восстановительные процессы (таблица 26). Концентрация эритроцитов в крови баранчиков как I, так и II опытных групп возросла на 10,13 ($P \leq 0,05$) и 11,87% ($P \leq 0,05$). Гематокрит как показатель, определяющей наличие форменных элементов в плазме крови, увеличился в наших исследованиях: в I опытной группе на 5,17% ($P \leq 0,01$), во II опытной – на 5,39% ($P \leq 0,01$) относительно контрольной, а содержание гемоглобина повысилось на 14,06 ($P \leq 0,05$) и 15,93% ($P \leq 0,05$) соответственно.

Таблица 26 – 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*

Разница по содержанию лейкоцитов между опытными группами и контролем не превышала статистической ошибки. Полученные результаты определенно позволяют констатировать лучшую дыхательную функцию крови, интенсивность обменных процессов, наиболее выраженные защитные свойства у баранчиков опытных групп, но во II опытной группе, где животные получали 7,0% подсолнечного полисахаридного экстракта от массы концентрированных кормов, все изучаемые показатели оказались выше, чем в I опытной группе при включении в рацион 5,0% вышеупомянутой кормовой добавки.

Понятие обмен веществ включает в себя все виды обменов (белковый, жировой, углеводный, минеральный), в которых, в свою очередь, принимают непосредственное участие витамины, ферменты, гормоны и другие биологически активные вещества. И разделить по направлениям эти процессы не представляется возможным. Однако принято изучать по определенным показателям тот или иной вид обмена. Основой всех тканей являются белки и изучение белкового обмена как правило связывают с мясной продуктивностью животных.

Белковый обмен в наших исследованиях был изучен на фоне скармливания опытными баранчикам подсолнечного полисахаридного экстракта (таблица 27). Исследованиями установлено, что уровень общего белка и альбуминовой фракции, в определенной степени влияющими на мясную продуктивность животных, 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.

Таблица 27 – Интенсивность белкового обмена баранчиков (n=5)

Значения	Контрольная	I опытная	II опытная
Общий белок, г/л	80,7±0,95	85,4±0,83**	86,5±0,91**
Альбумины, г/л	34,9±0,51	38,1±0,57**	38,7±0,68**
Глобулины, г/л:	45,8±0,42	47,3±0,39*	47,8±0,46*
АСТ, ед./л	106,5±1,89	117,7±1,78**	119,1±2,03**
АЛТ, ед./л	34,1±0,63	31,8±0,71*	30,9±0,84*

Количество глобулиновых фракций, отражающих защитные аспекты организма, его иммунный статус, 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. Обнаружены изменения в активности ферментов переаминирования (АСТ и АЛТ) в сыворотке крови, которые также задействованы в белковом обмене: 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 АЛТ снизил свою активность на фоне контрольной группы на 7,23 ($P \leq 0,05$) и 10,36% ($P \leq 0,05$) соответственно.

Изучая липидный обмен у подопытных баранчиков, мы также установили варьирование рассмотренных показателей между опытными и контрольной группами (рисунок 20). 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.

Глюкоза – основополагающий компонент углеводного обмена и единственный углевод, содержащийся в сыворотке крови. 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% ($P \leq 0,01$) (рисунок 21).

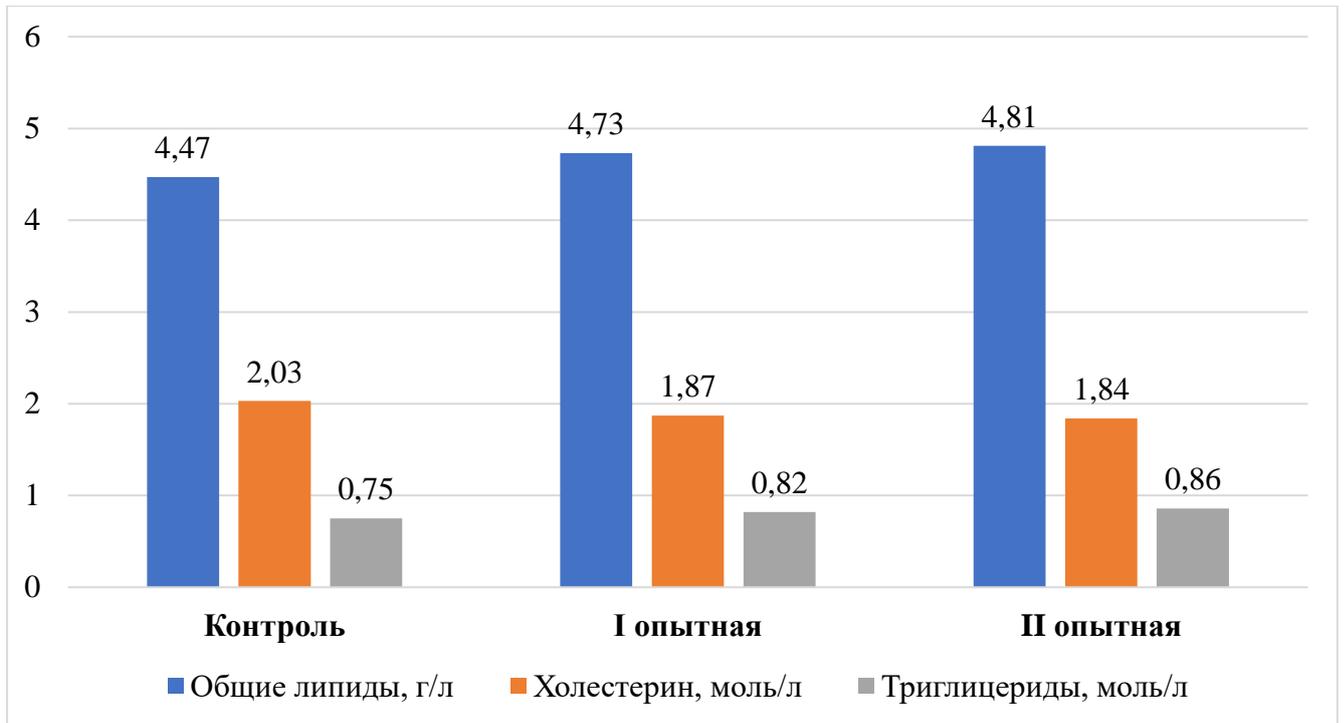
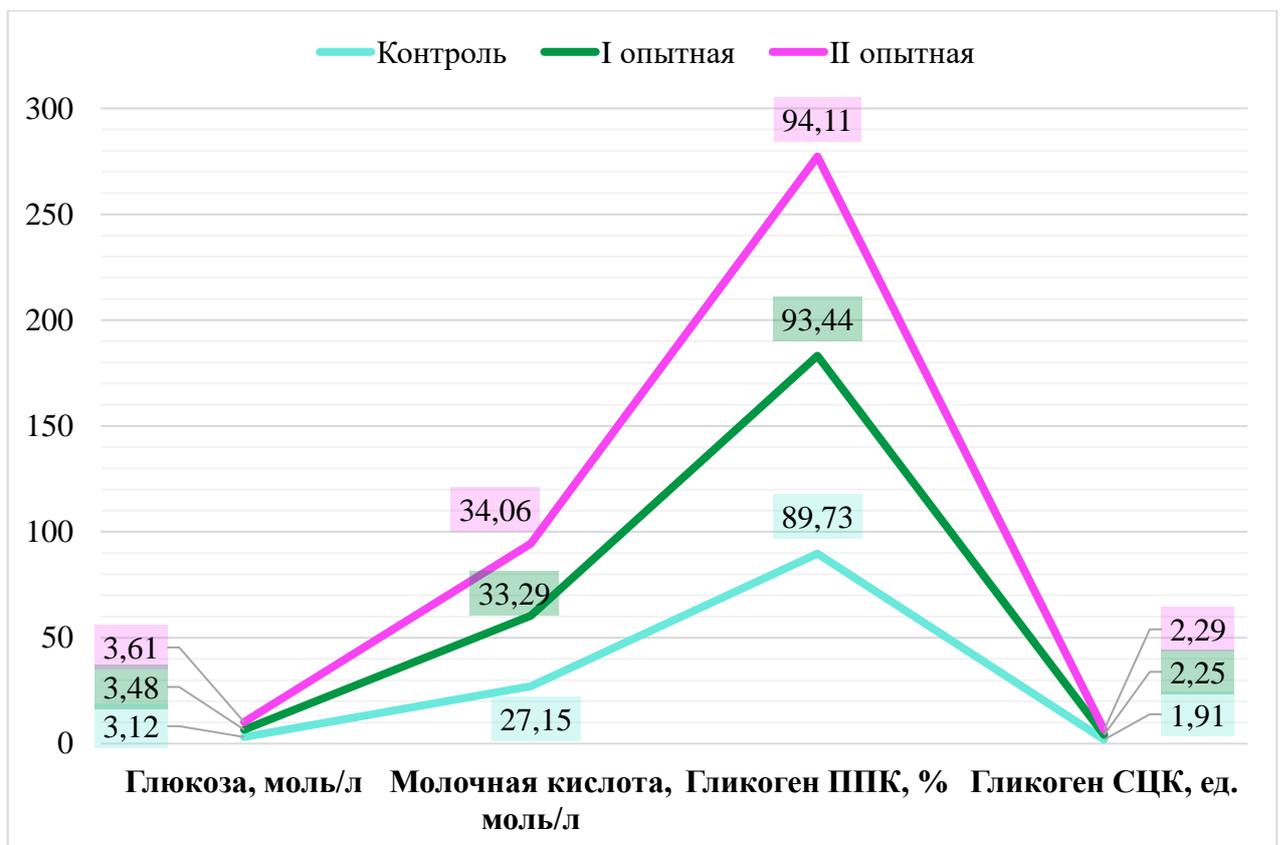


Рисунок 20 – Показатели липидного обмена подопытных животных



Примечание 1 – ППК – процент прореагировавших клеток (%).

Примечание 2 – СЦК – суммарный цитохимический коэффициент (ед.).

Рисунок 21 – Показатели углеводного обмена баранчиков

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 4,13% ($P \leq 0,05$), во II опытной – на 4,88% ($P \leq 0,05$), 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 (таблица 28). 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.

Таблица 28 – Показатели естественной резистентности баранчиков (n=5)

Значения	Контроль	I опытная	II опытная
Фагоцитарная активность, %	37,04±0,32	38,49±0,43*	38,67±0,51*
Бактерицидная активность, %	46,27±0,41	48,52±0,56*	48,73±0,64*
Лизоцимная активность, %	38,43±0,59	41,64±0,62**	41,98±0,72**

Фагоцитарная активность нейтрофилов, формирующая клеточный иммунитет животных, 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 29).

Таблица 29 – 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.

Усиленный ауто синтез иммуноглобулинов в организме баранчиков на откорме под воздействием подсолнечного полисахаридного экстракта продемонстрирован на рисунке 22. 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. Ауто синтез иммуноглобулинов класса IgM также несколько возрос, но протекал с меньшим эффектом.

Изучение перекисного окисления липидов и состояние антиоксидантной системы защиты организма в настоящее время вызывает международный интерес, так как нейтрализация свободных радикалов повышает уровень стрессоустойчивости продуктивных животных [74]. Результаты влияния подсолнечного полисахаридного экстракта на процесс формирования антиоксидантной защиты у баранчиков опытных групп на фоне контроля продемонстрированы в таблице 30.

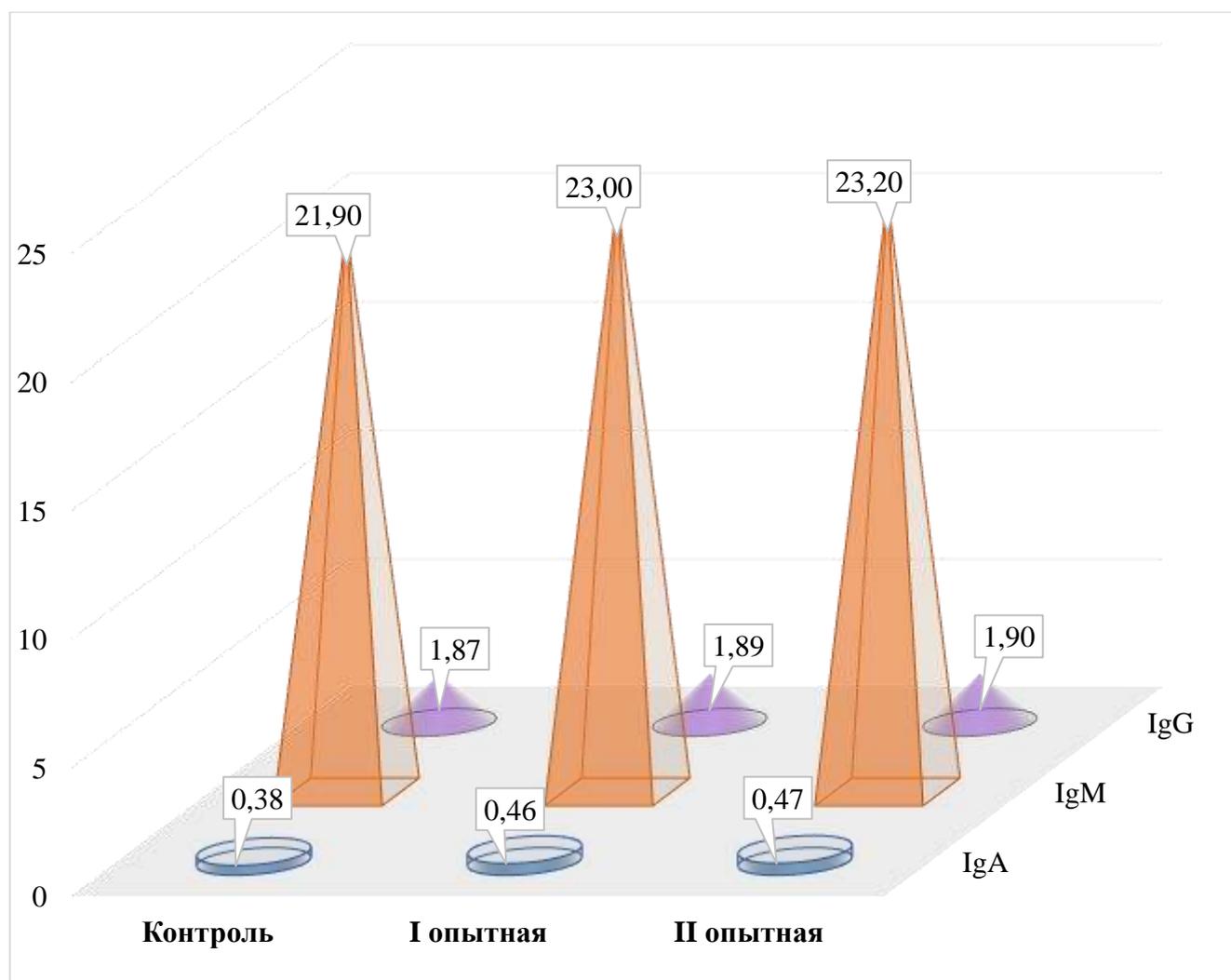


Рисунок 22 – Содержание иммуноглобулинов в сыворотке крови, мг/мл

Таблица 30 – Показатели перекисного окисления липидов

и система антиоксидантной защиты организма подопытных баранчиков (n=5)

Показатели	Контрольная	I опытная	II опытная
МДА (малоновый диальдегид), мкмоль/л	0,48±0,022	0,39±0,025*	0,37±0,024*
ДК (диеновые конъюгаты), мкмоль/л	2,09±0,06	1,81±0,07*	1,77±0,08*
ОАА (общая окислительная активность), %	71,55±1,74	65,47±1,81*	64,91±1,89*
Каталаза, мкмоль/л	2,98±0,16	3,84±0,14**	3,97±0,17**
СОД (супероксиддисмутаза), ЕА/мл	15,43±0,46	17,86±0,49**	18,16±0,52**
ГПО (глутатионпероксидаза), мМG-SH л/мин·103	9,06±0,37	10,72±0,46*	11,04±0,51*

Как показывают результаты исследований, 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% ($P \leq 0,05$).

По всей вероятности, 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% ($P \leq 0,05$).

Таким образом, установлено, что использование подсолнечного полисахаридного экстракта снижает у баранчиков на откорме интенсивность процессов перекисного окисления липидов и повышает активность антиоксидантной защиты организма, которая способна противостоять влиянию стрессовых факторов различной природы.

3.3.5 Показатели роста и развития подопытных баранчиков

Результаты ежемесячных наблюдений за живой массой подопытных баранчиков представлены на рисунке 23.

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.

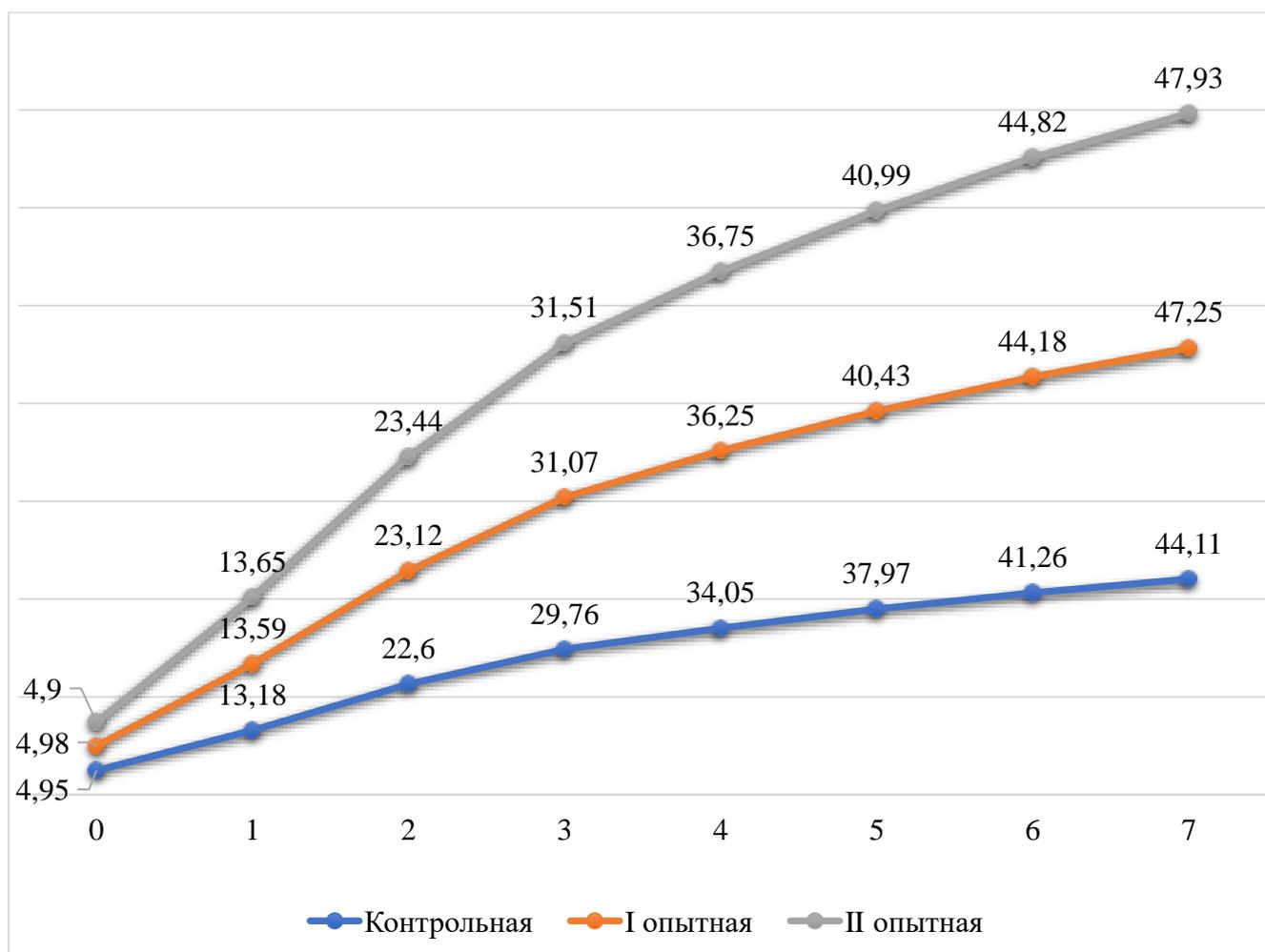


Рисунок 23 – Изменение живой массы, кг

Интенсивность роста баранчиков после четырёх месяцев заметно снизилась, по сравнению с первыми месяцами жизни животных, однако разница по живой массе в пользу опытных групп во все изучаемые возрастные периоды увеличивалась и к возрасту 7 месяцев достигла 3,14 (7,11%; $P \leq 0,01$) и 3,82 кг (8,66%; $P \leq 0,01$). Абсолютный прирост живой массы баранчиков опытных групп превысил аналогичный показатель животных контрольной группы за весь период откорма (7 месяцев) на 3,11 (7,94%; $P \leq 0,01$) и 3,87 кг (9,88%; $P \leq 0,01$) соответственно.

На основании учета ежемесячных абсолютных приростов живой массы баранчиков были рассчитаны среднесуточные приросты как за каждый месяц откорма, так и весь период опыта (таблица 31).

Таблица 31 – Среднесуточные приросты живой массы, г (n=15)

Возрастной период, мес.	Контрольная	I опытная	II опытная
0-1	274,3 ±5,32	287,0±5,11	291,7±6,43
1-2	282,6±5,63	317,7±6,59***	326,3±7,71***
2-3	238,7±5,47	265,0±5,18**	269,0±6,23**
3-4	143,0±5,28	172,7±6,24**	174,7±6,85**
4-5	130,7±3,04	139,3±2,13*	141,3±2,71*
5-6	109,7±3,52	125,0±4,05**	127,7±4,68**
6-7	95,0±2,52	102,3±2,89	103,7±3,53
0-7	186,5±4,09	201,3±3,26**	204,9±3,76**

Как показывают расчеты, темп среднесуточных приростов оказался максимальным в первые три месяца откорма, а затем наблюдается постепенное его снижение до конца откорма во всех подопытных группах. При этом следует подчеркнуть, что во все возрастные периоды показатели среднесуточных приростов опытных групп превышали контроль. Самая высокая разница была зафиксирована в возрастной период от 1 до 2-х месяцев выращивания, которая составила в пользу опытных групп 35,1 (12,42%; $P \leq 0,001$) и 43,7 г (15,46%; $P \leq 0,001$) соответственно. 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.

Учитывая определенную закономерность в росте и развитии баранчиков, мы определили их относительную скорость роста (рисунок 24). В первые четыре месяца выращивания относительная скорость роста баранчиков опытных групп оказалась выше, чем в контроле, за исключением возрастного периода от 1-го до 2-го месяца в I опытной группе, который несколько снизился по отношению к контролю.

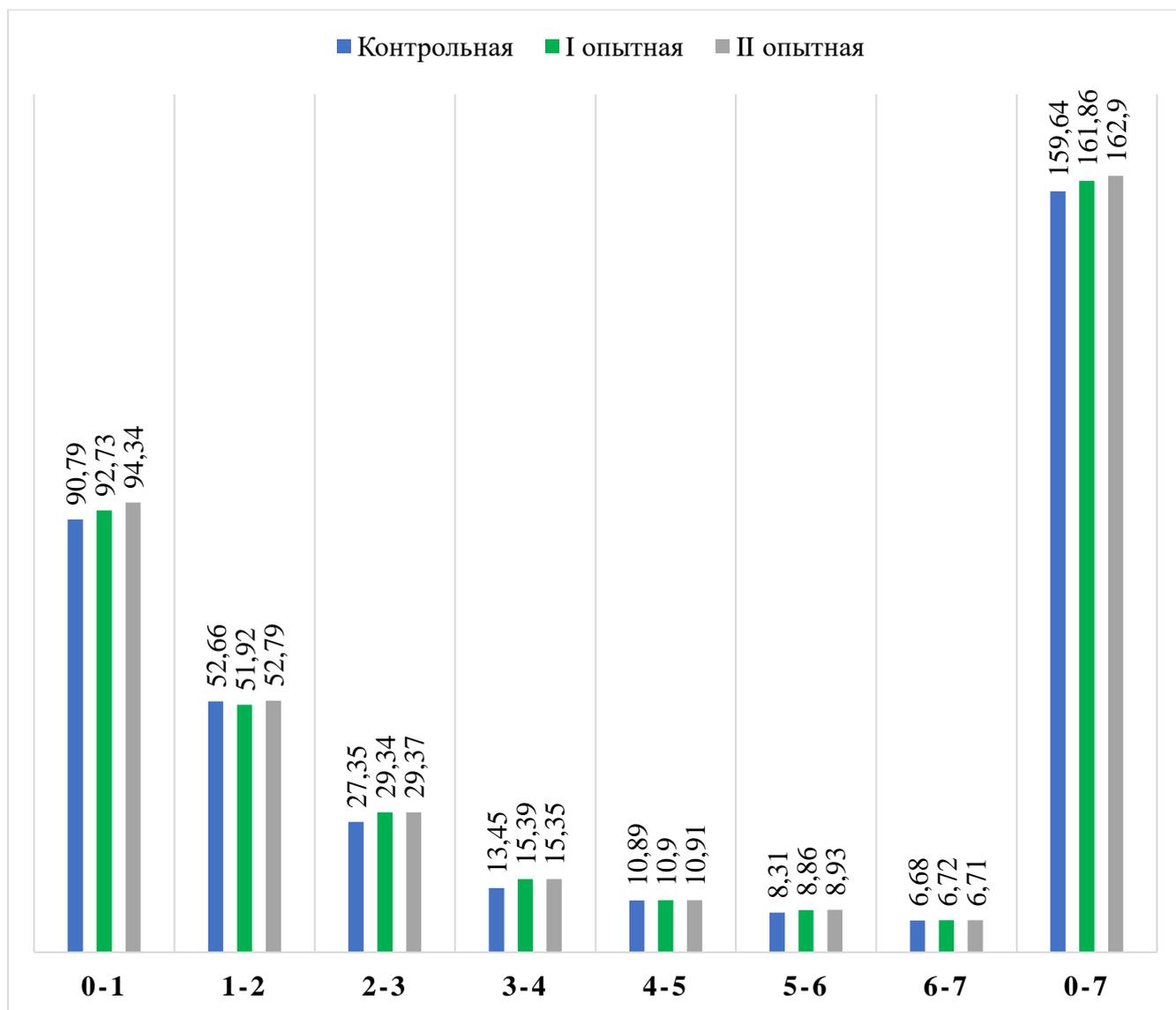


Рисунок 24 – Относительная скорость роста баранчиков, %

Интенсивность роста животных в период от 4 до 7 месяцев находилась примерно на одном уровне. Однако за весь период выращивания (7 месяцев) этот показатель в опытных группах составил 161,86 и 162,90, опережая контроль на 2,22 и 3,26%.

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

Результаты убоя подопытных животных, проведенного в конце эксперимента (возраст баранчиков 7 месяцев), представлены на рисунке 25.

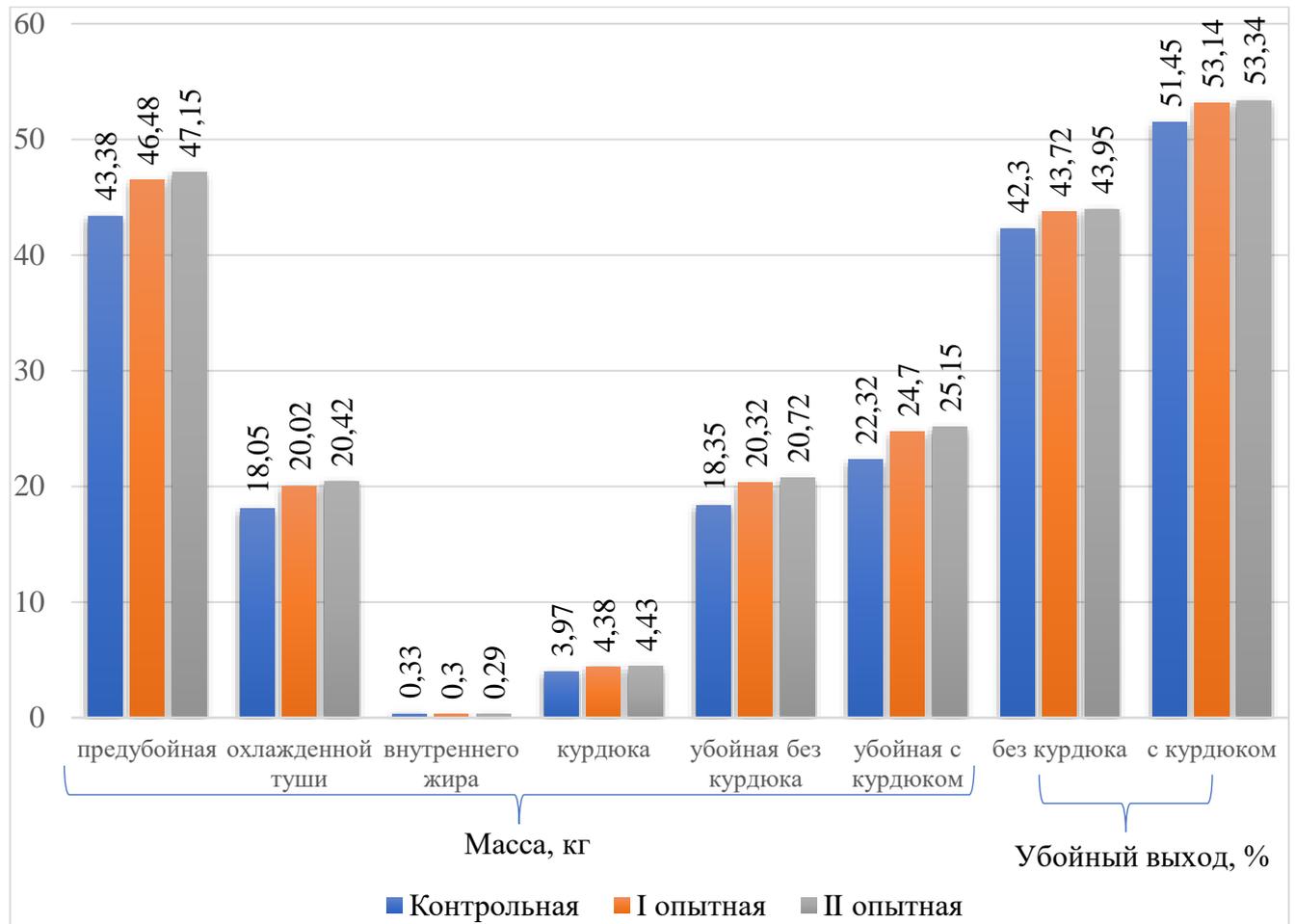


Рисунок 25 – Контрольный убой баранчиков, возраст 7 месяцев

Было выявлено преимущество по показателям предубойной массы на 7,15 ($P \leq 0,01$) и 8,69% ($P \leq 0,01$), 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, как один из основных показателей мясной продуктивности животных, 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.

Содержание внутреннего жира несколько снизилось в опытных группах, по всей вероятности, в связи с более интенсивной скоростью роста животных, а масса курдюка увеличилась на 10,32 ($P \leq 0,05$) и 11,59% ($P \leq 0,05$) относительно контроля.

Результаты морфологической структуры туш, которые были получены в результате обвалки, показаны в таблице 32.

Таблица 32 – Морфологический состав туши баранчиков (n=5)

Показатели	Контрольная	I опытная	II опытная
Масса охлажденной туши, кг	18,05±0,39	20,02±0,41**	20,42±0,52**
Масса мякоти, кг	12,89±0,24	14,55±0,27**	14,87±0,38**
Выход мякоти, %	71,39	72,68	72,84
Масса костей, кг	4,80±0,09	5,06±0,08	5,11±1,04
Выход костей, %	26,57	25,26	25,04
Масса жира без курдюка, кг	0,33±0,012	0,30±0,016	0,29±0,018
Выход жира без курдюка, %	1,83	1,50	1,42
Масса мякоти с курдюком, кг	16,86±0,39	18,93±0,41**	19,30±0,44**
Отношение мышцы/кости	2,69	2,88	2,91
Коэффициент мясности	3,60	3,80	3,83

Масса мякоти в составе охлажденных туш 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. Известно, что наиболее ценными являются туши с высоким коэффициентом мясности, значения которого увеличиваются пропорционально мышечной массе.

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. Химический состав мякотной части туш подопытных баранчиков продемонстрирован в таблице 33.

Таблица 33 – Химический состав мякоти туш подопытного молодняка, % (n=5)

Показатели	Контрольная	I опытная	II опытная
Влага	63,06±0,14	62,53±0,12*	62,47±0,17*
Белок	17,28±0,19	18,44±0,20**	18,56±0,24**
Жир	18,68±0,13	18,06±0,16*	18,01±0,19*
Зола	0,98±0,03	0,97±0,04	0,96±0,05
Калорийность мяса, мДж	1024,02	1019,81	1019,91

Прежде всего, хотелось бы отметить снижение влаги в мясе опытных групп относительно контрольной на 0,53 (P≤0,05) и 0,59% (P≤0,05) соответственно. При этом наблюдалось увеличение в составе мяса опытных групп содержания белка на 1,19 (P≤0,01) и 1,27% (P≤0,01) при сравнении с контролем, а жировая составляющая уменьшилась на 0,62 (P≤0,05) и 0,67% (P≤0,05). Наличие золы в мясе подопытных групп соответствовало установленным параметрам при незначительном снижении в опытных. Полученные результаты позволили оценить энергетическую ценность образцов мяса, которая оказалась примерно одинаковой во всех группах при несущественном снижении в I опытной группе на 4,21 мДж, во II опытной – на 4,11 мДж.

Пищевую ценность мяса принято также оценивать по наличию в нем аминокислот, в том числе незаменимых. Баранина по содержанию в ней белка несколько опережает свинину, но уступает говядине. Аминокислотный состав баранины, полученный в результате наших исследований, представлен на рисунке 26.

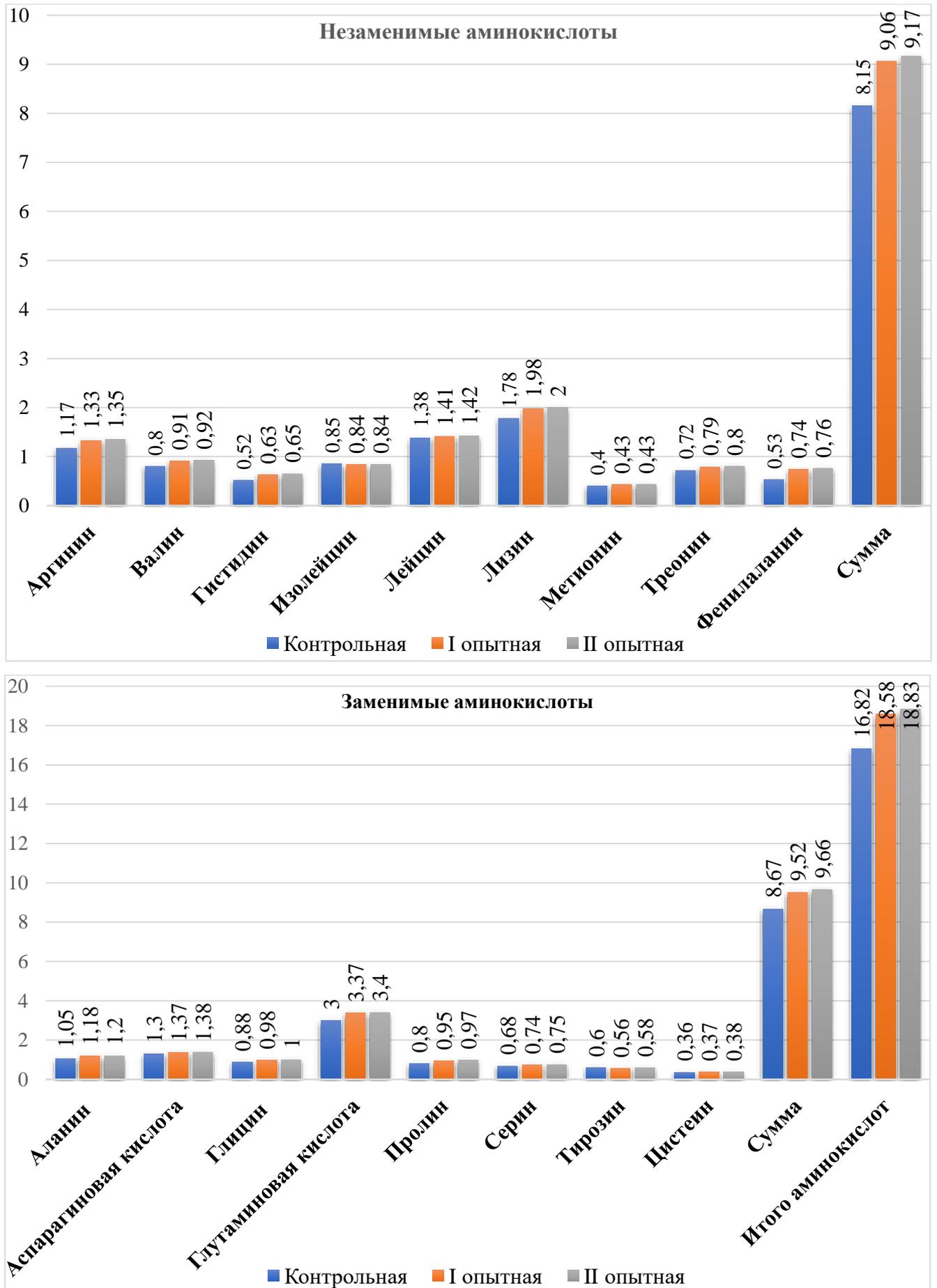


Рисунок 26 – Аминокислотный состав баранины, г/100 г

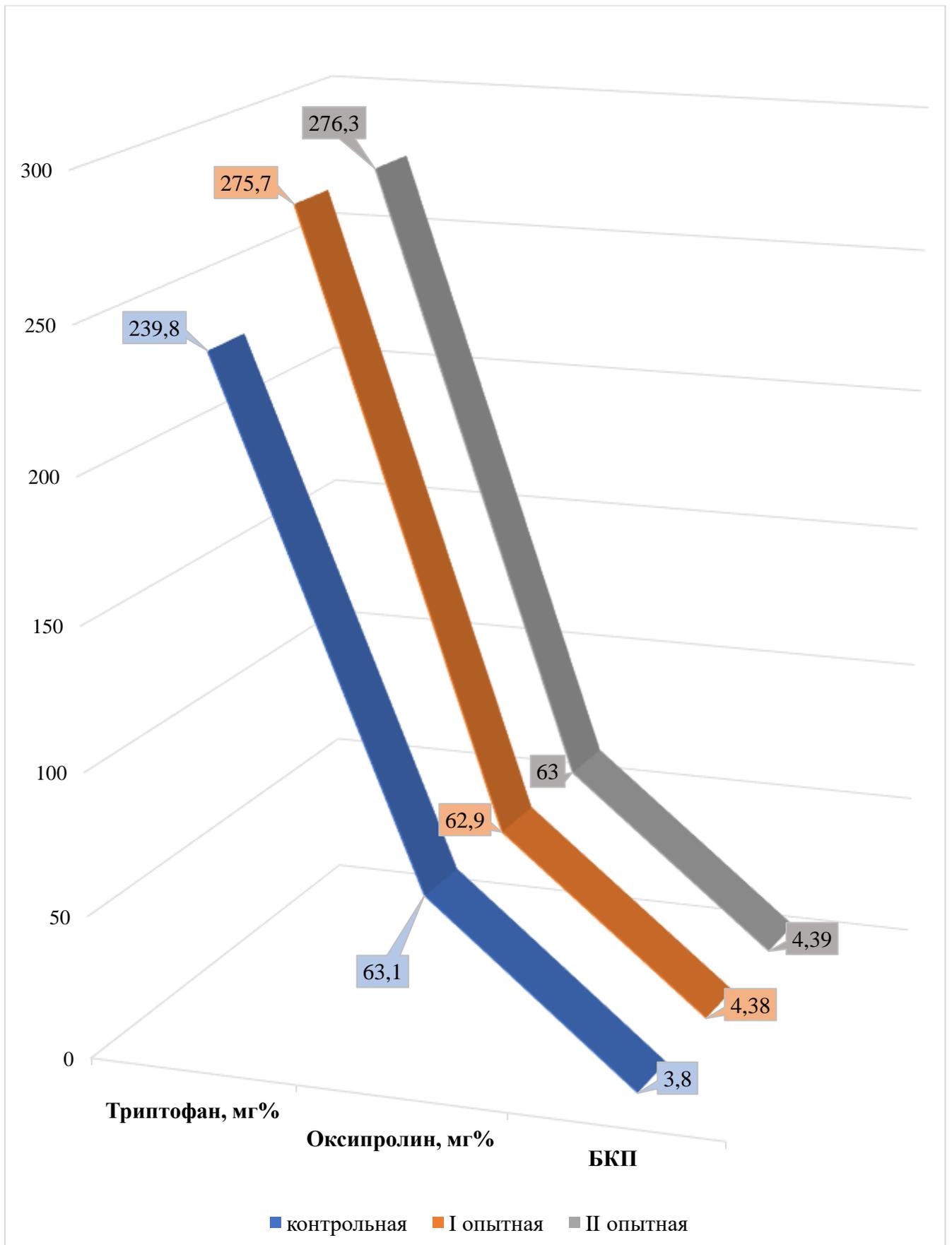
Установлено, что мясо баранчиков опытных групп по некоторым незаменимым аминокислотам превосходило образец контрольной группы: аргинину – на 13,68 ($P \leq 0,05$) и 15,39% ($P \leq 0,05$), валину – на 13,75 ($P \leq 0,05$) и 15,00% ($P \leq 0,05$), гистидину – на 21,15 ($P \leq 0,05$) и 25,0% ($P \leq 0,05$), лизину – 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. Содержание остальных незаменимых аминокислот находилось на уровне контрольной группы. 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% ($P \leq 0,05$).

Для более полной картины качества получаемой баранины от животных подопытных групп изучили белково-качественный показатель мяса (рисунок 27). По содержанию в мясе баранчиков триптофана животные опытных групп превосходили аналогов из контрольной на 14,97 ($P \leq 0,05$) и 15,22% ($P \leq 0,05$) соответственно. Уровень содержания оксипролина среди подопытных групп практически не изменился. За счет увеличения в мясе опытных групп содержания триптофана белково-качественный показатель возрос в этих группах на 15,26 и 15,53% по сравнению с контролем.

Включение в рацион животных новых кормовых добавок подразумевает возможность изменения минерального состава мяса. Результаты анализа, полученные в нашем опыте, продемонстрированы на рисунке 28.



Примечание – БКП – белково-качественный показатель.

Рисунок 27 – Биологическая ценность мяса

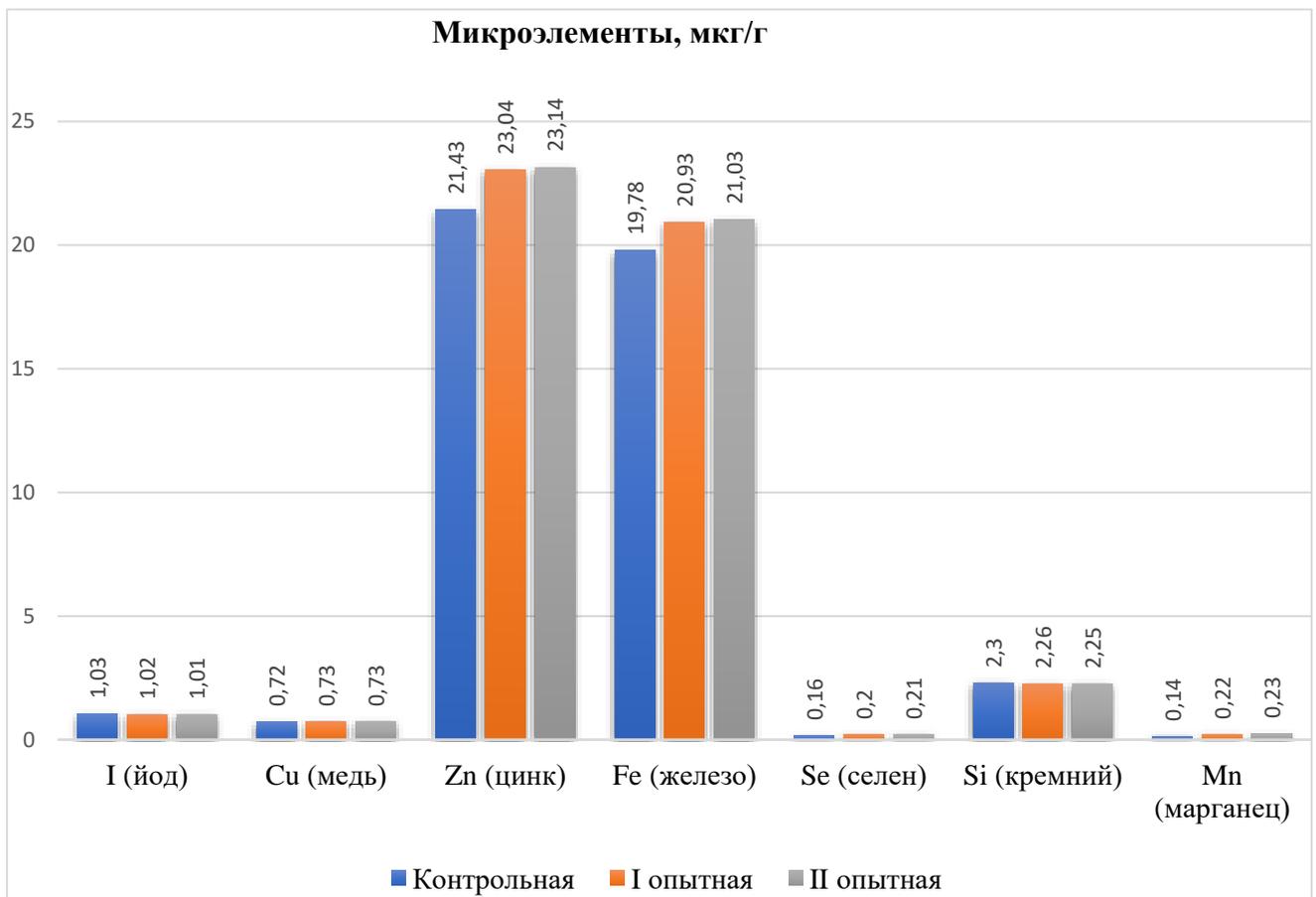
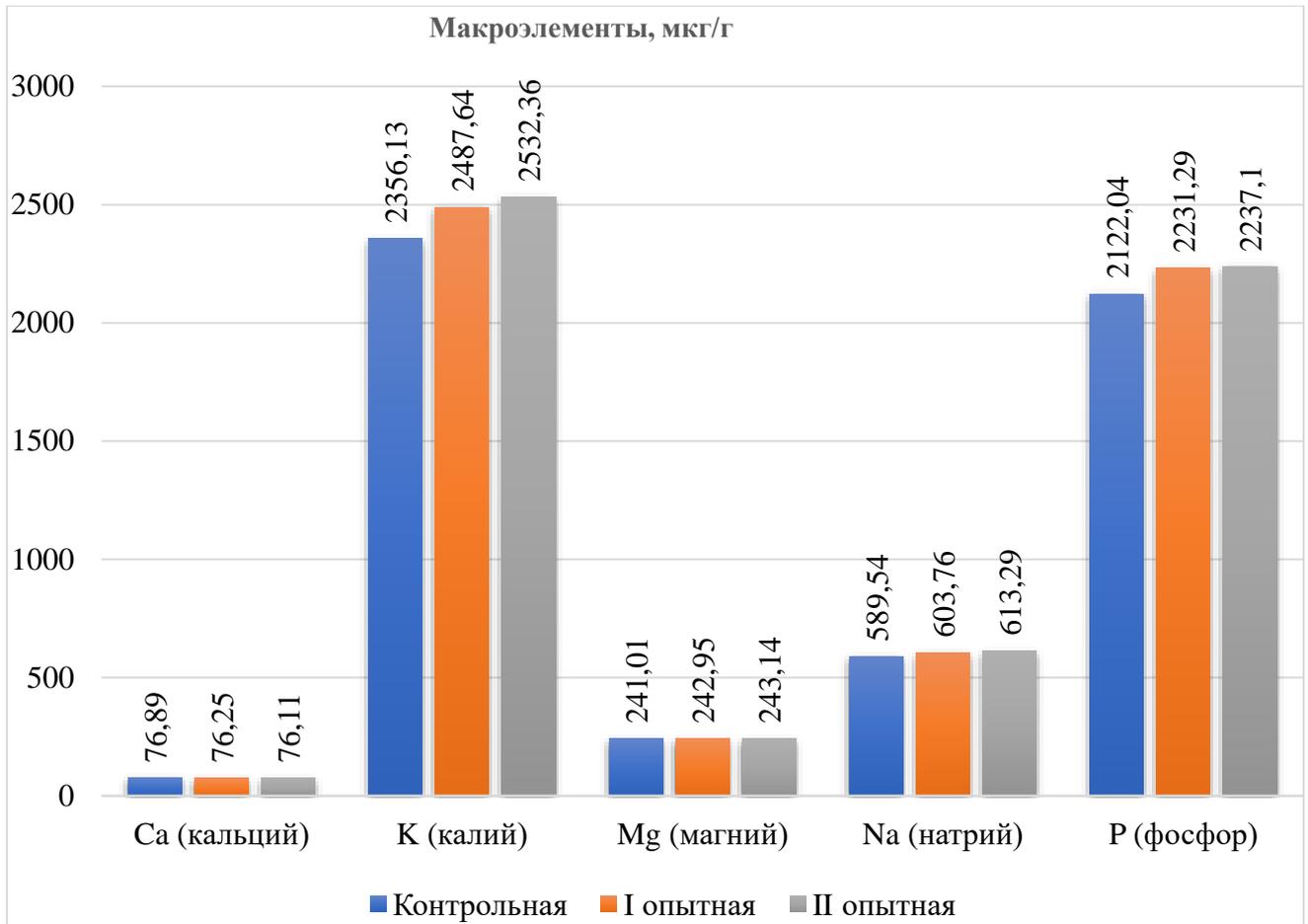


Рисунок 28 – Минеральный состав баранины

Исследуемые минеральные вещества обеспечивают жизненно важные функции в организме. Например, кальций и магний являются основными компонентами костей, непосредственно участвуют в процессе гемокоагуляции и при деполяризации пресинаптической мембраны, восстанавливают нервно-мышечную проводимость. Калий и натрий регулируют кислотно-щелочное и водно-солевое равновесие и главным образом присутствуют в лимфатической системе. Роли фосфора для выработки энергии в организме отводится первостепенное значение, равно как и в регулировании нормального функционирования мышечной и нервной системы. Разнообразие микроэлементов, содержащихся в баранине, также отображает ее биологическую ценность [137, 225].

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 Органолептическая оценка подопытных образцов баранины

Включение в рацион животных новых кормовых добавок подразумевает возможность изменения не только физико-химических качеств мяса, но и органолептических, включая дегустационную оценку, обуславливающие пригодность мяса для употребления.

По окончании опыта нами была проведена дегустация баранины, полученной от животных, в рационе которых присутствовал подсолнечный полисахаридный экстракт в разных дозировках в сравнении с контрольной группой. Дегустаторы оценивали мясо и бульон, полученный от него согласно ГОСТ 9959-2015 по 9 балльной шкале «Мясо и мясные продукты. Общие условия проведения органолептической оценки». Результаты дегустационной оценки вареного, жареного мяса и бульона приведены на рисунках 29, 30, 31.



Рисунок 29 – Дегустационная оценка вареного мяса



Рисунок 30 – Дегустационная оценка жареного мяса



Рисунок 31 – Дегустационная оценка бульона

Дегустаторы, оценивая вареное мясо, отдали предпочтение образцам из опытных групп. Были отмечены очень хорошие вкусовые качества, специфический запах практически отсутствовал. Высоко оценены также консистенция и сочность, что позволило в итоге получить средний балл вареной баранины опытных групп выше, чем в контроле на 0,28 и 0,35 балла.

Известно, что баранина является одним из основных видов мяса для приготовления шашлыков. По этой причине в программу дегустационной оценки было включено и жареное мясо. Дегустаторы также отдали предпочтение образцам жареной баранины из опытных групп, которое отличалось очень хорошими вкусовыми качествами, более высокими, чем в контроле. Средний балл жареной баранины в контрольной группе составил 7,88 баллов, а в опытных на 0,32 и 0,47 балла больше.

Питательная ценность бульона формируется в процессе варки мяса благодаря переходу растворимых компонентов мяса в водный раствор. Все органолептические показатели, такие как аромат, вкус, запах, прозрачность и наваристость оценены очень высоко. Бульон опытных групп был оценен в среднем по всем показателям в 8,18 и 8,24 балла, что превысило контроль на 0,20 и 0,26 балла. Внешний вид бульона опытных образцов аттестован как прозрачный светло-желтого цвета.

В рамках проведенных исследований было сделано заключение, что образцы вареного, жареного мяса и бульона из контрольной группы также имели достаточно высокую оценку. Общий балл оценки (вареное, жареное мясо, бульон) в контрольной группе составил 7,99 (хорошее), в I опытной группе – 8,26 (очень хорошее), во II опытной – 8,35 (очень хорошее).

3.3.9 Экономическая эффективность

Результаты эффективности влияния подсолнечного полисахаридного экстракта при выращивании животных на мясо представлены в таблице 34.

Таблица 34 – Экономическая эффективность производства баранины

Значения	Контрольная	I опытная	II опытная
Количество, гол	15	15	15
Абсолютный прирост живой массы, кг	587,4	634,05	645,45
Общие производственные затраты за период опыта, руб.	76855,42	76982,56	77031,64
Себестоимость 1 кг прироста живой массы, руб.	130,84	121,41	119,35
Цена реализации 1 кг прироста, руб.	240,00	240,00	240,00
Сумма выручки от реализации мяса, руб.	140976,00	152172,00	154908,00
Условная прибыль, руб.	64120,58	75189,44	77876,36
Экономический эффект	–	11068,86	13755,78
Уровень рентабельности, %	83,43	97,67	101,97

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

Одним из путей быстрого наращивания производства высококачественной животноводческой продукции, а именно мяса, помимо интенсивного откорма сельскохозяйственных животных, является поиск и использование в рационах кормления баранчиков различных кормовых добавок, в том числе пребиотических, взамен антибиотикотерапии.

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.

В Российской Федерации остро стоит вопрос об обеспечении продовольственной безопасности страны. Одним из путей быстрого роста производства высококачественной животноводческой продукции, а именно мяса, можно достичь за счет более интенсивного использования сельскохозяйственных животных. Исследования многих ученых посвящены поиску альтернативной и рациональной технологии производства баранины при введении в рационы кормления баранчиков лактулозосодержащих кормовых добавок [64, 70, 89, 129, 181]. По состоянию на 1 января 2023 года на территории Российской Федерации проживает более 30 млн. мусульман, которые имеют определенные предпочтения в питании, а именно любят употреблять в пищу разрешенные исламом или халяльные продукты питания. Это в первую очередь относится к мясу, получаемому от крупного и мелкого рогатого скота.

В 2003 году советом муфтиев России был принят стандарт на производство халяльной мясной продукции под маркой «Халяль»: «Положение о порядке организации производства, торговли, осуществления контроля над производством и торговлей продуктами, разрешенными к употреблению в пищу мусульманам – «Халяль» ППТ – СМР (введен в действие с 29.12.2004 года).

По данным на 2022 год, в мире насчитывается порядка 1,9 млрд. мусульман, что составляет порядка 24,5% от населения нашей планеты. В связи с этим вопрос увеличения производства баранины халяльного направления стоит достаточно остро не только в России, но и в мире.

Одним из наиболее сложных вопросов для соблюдения мусульманских правил является обеспечение выращивания овец без использования антибиотиков, так как большая скученность поголовья способствует быстрому распространению любой инфекции среди животных, а по требованиям халяль разрешается проводить убой только здоровых животных [44, 163].

Калмыцкая курдючная порода овец в России является одной из наиболее распространенных в нашей стране пород, отличающейся высокой мясной продуктивностью с хорошими адаптационными особенностями, что и обусловило ее выбор в качестве объекта для проведения наших исследований [19, 27, 228].

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.

Таким образом, увеличение производства мяса баранчиков является актуальным вопросом, требующим своевременного решения.

Целью представленных исследований является увеличение производства баранины и улучшение ее качества при использовании лактулозосодержащих кормовых добавок «Лактумин-1» и «ЛактуСупер».

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 согласно схеме (таблица 35). Баранчиков калмыцкой курдючной породы отбирали в три группы по принципу пар-аналогов по 15 голов в каждой.

Таблица 35 – Схема опыта

Подопытные группы	Количество голов	Возраст животных, мес.	Условия кормления
Контрольная	15	0-7	СР
I опытная	15	0-7	СР + «Лактумин-1» в дозе 0,6% от массы концентратов
I опытная	15	0-7	СР + «ЛактуСупер» в количестве 0,5% от массы концентратов

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

При организации кормления животных важно знать, сколько основных питательных веществ переваривается из рациона или отдельного корма [221, 234].

Удовлетворение потребности откормочного скота в сбалансированном белке и энергии может быть обеспечено не только за счет фуражного кормления, но и за счет дополнительного кормления концентратами и кормовыми добавками. Это потому, что концентрат является источником белка и энергии, а фураж является источником только клетчатки. Поэтому рацион, приготовленный для откорма овец, должен восполнять потребности овец во всех питательных веществах [362].

При этом высокое содержание энергии в корме может привести к тому, что жвачное животное перестанет есть, даже несмотря на то, что объем рубца все еще способен вместить определенное количество корма [245].

В связи с этим для определения уровня переваримости питательных веществ кормов подопытными баранчиками под воздействием изучаемых пребиотических добавок был проведен балансовый опыт, основанный на наличии питательных веществ в рационе, остатках кормов и выделенном кале (рисунок 32). Возраст подопытных баранчиков в период опыта составлял 7 месяцев.

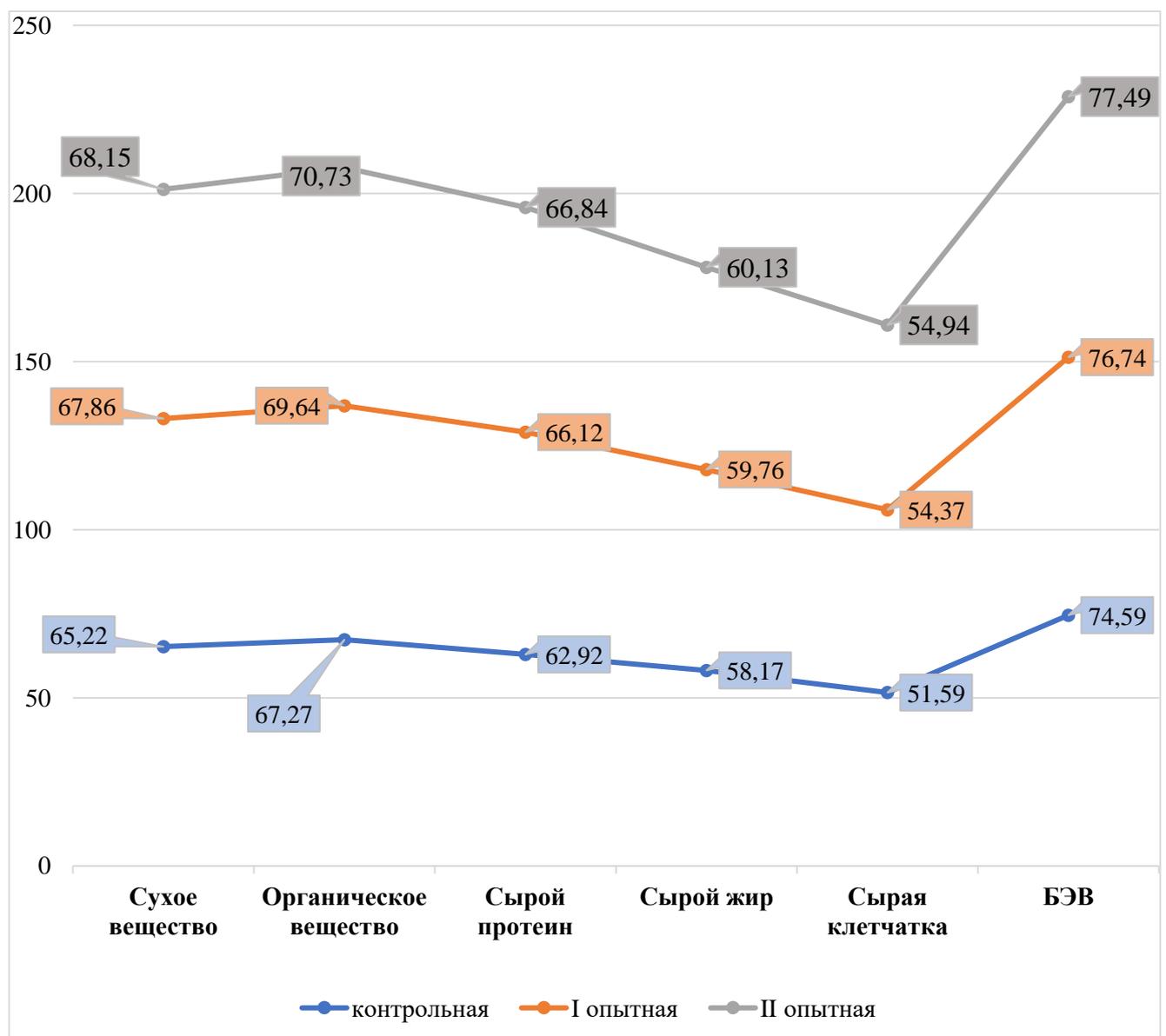


Рисунок 32 – Результаты переваривания питательных веществ корма баранчиками на откорме

Результаты проведенного балансового опыта показали достоверное увеличение переваримости сухих и органических веществ: в I опытной группе на 2,64 ($P \leq 0,05$) и 2,37% ($P \leq 0,05$), во II опытной – на 2,93 ($P \leq 0,05$) и 3,46% ($P \leq 0,01$) относительно контрольной группы. Переваримость протеина возросла на 3,20 ($P \leq 0,05$) и 3,92% ($P \leq 0,01$), жира – на 1,59 и 1,96%, БЭВ – на 2,15 ($P \leq 0,05$) и 2,90% ($P \leq 0,05$) 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 ($P \leq 0,05$) и 3,35% ($P \leq 0,01$).

Настоящие результаты показали, что применение изучаемых пребиотических добавок оказало значительное влияние на переваримость питательных веществ опытными животными. Полученные результаты относительно использования сухого вещества и других питательных веществ в опытных группах согласуются с данными Абилова Б.Т. [5], Адучиева Б.К. [12], Боголюбовой Н.В. [34], Saleem A.M. et al. [398], El-Hawy A.S., El-Bassiony M.F. [287], Двалишвили В.Г. [73], которые установили, что на переваримость питательных веществ, потребляемых ягнятами в сухом веществе, положительно влияло добавление различных биологических кормовых добавок.

Белки организмов образуются только из поступивших с кормом протеинов, а у жвачных – за счет преобразования микроорганизмами, населяющими их преджелудки, простейших соединений азота в белок и аминокислоты. В связи с тем, что показатели перевариваемости как результат деятельности пищеварения у животных характеризуют усвоение всех поступающих в организм питательных веществ, мы решили изучить баланс азота, кальция, фосфора и серы. Результаты баланса азота в организме подопытных баранчиков отражены на рисунке 33.

В основной период проведения балансового опыта животные подопытных групп употребляли заданный корм полностью, в результате чего потребление азота во всех группах оказалось одинаковым. Дальнейшими исследованиями установлено, что выделение азота с калом в опытных группах, где использовали пребиотические кормовые добавки, снизилось по сравнению с контролем на 0,92 (8,05%; $P \leq 0,05$) и 1,01 г (8,91%; $P \leq 0,05$).

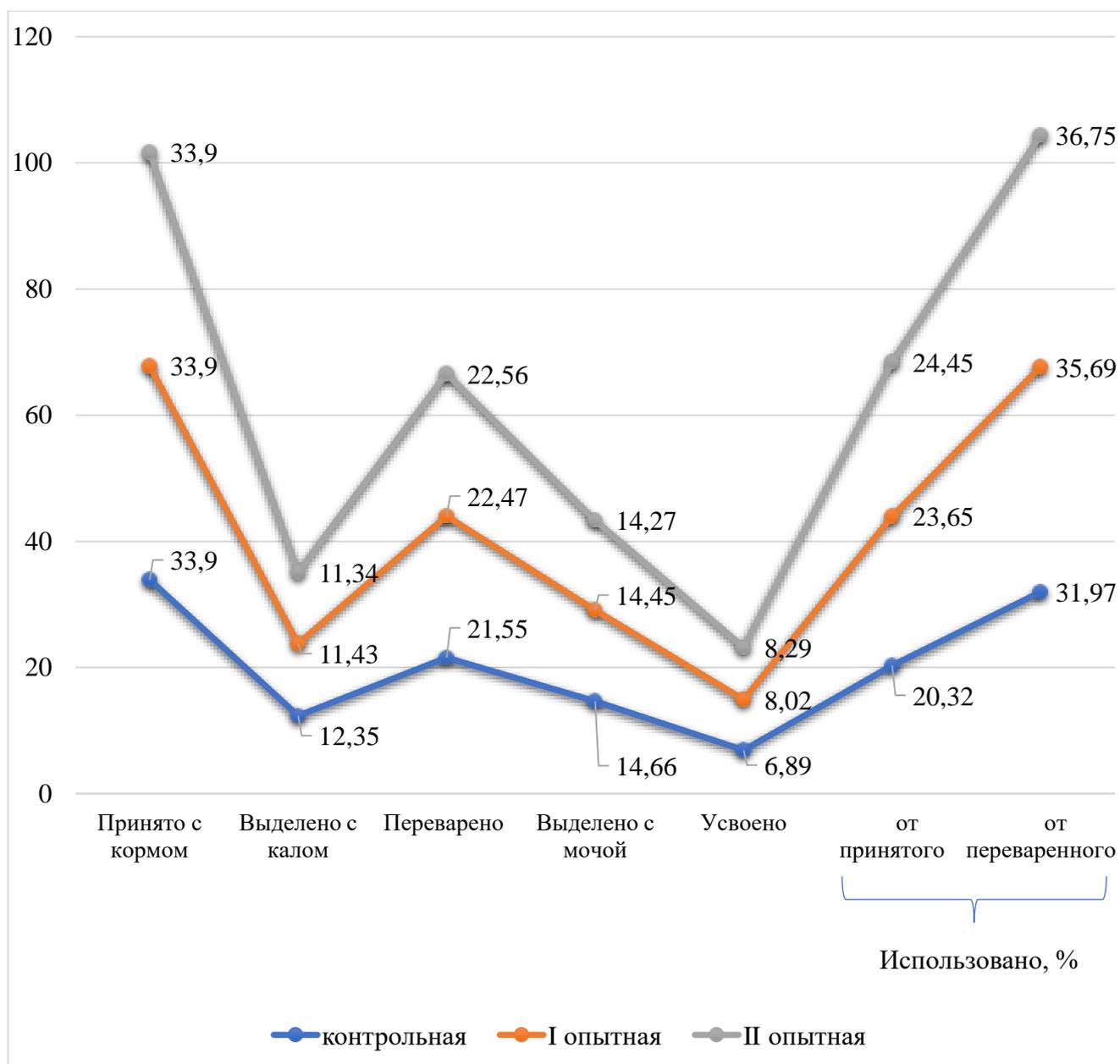


Рисунок 33 – Баланс и использование азота, г

Выделение азота с мочой также снизилось в опытных группах, но незначительно – всего на 1,45 и 2,73%. В итоге количество усвоенного организмом азота возросло в I опытной группе на 1,13 г (16,40%; $P \leq 0,05$), во II опытной – на 1,40 г (20,32%; $P \leq 0,01$) по сравнению с контролем, а использование его от принятого – на 3,33 ($P \leq 0,01$) и 4,13% ($P \leq 0,01$), от переваренного – на 3,72 ($P \leq 0,01$) и 4,78% ($P \leq 0,01$) соответственно.

Кальций, поступивший в организм с кормом, баранчики опытных групп переваривали лучше, чем аналоги из контрольной группы (рисунок 34).

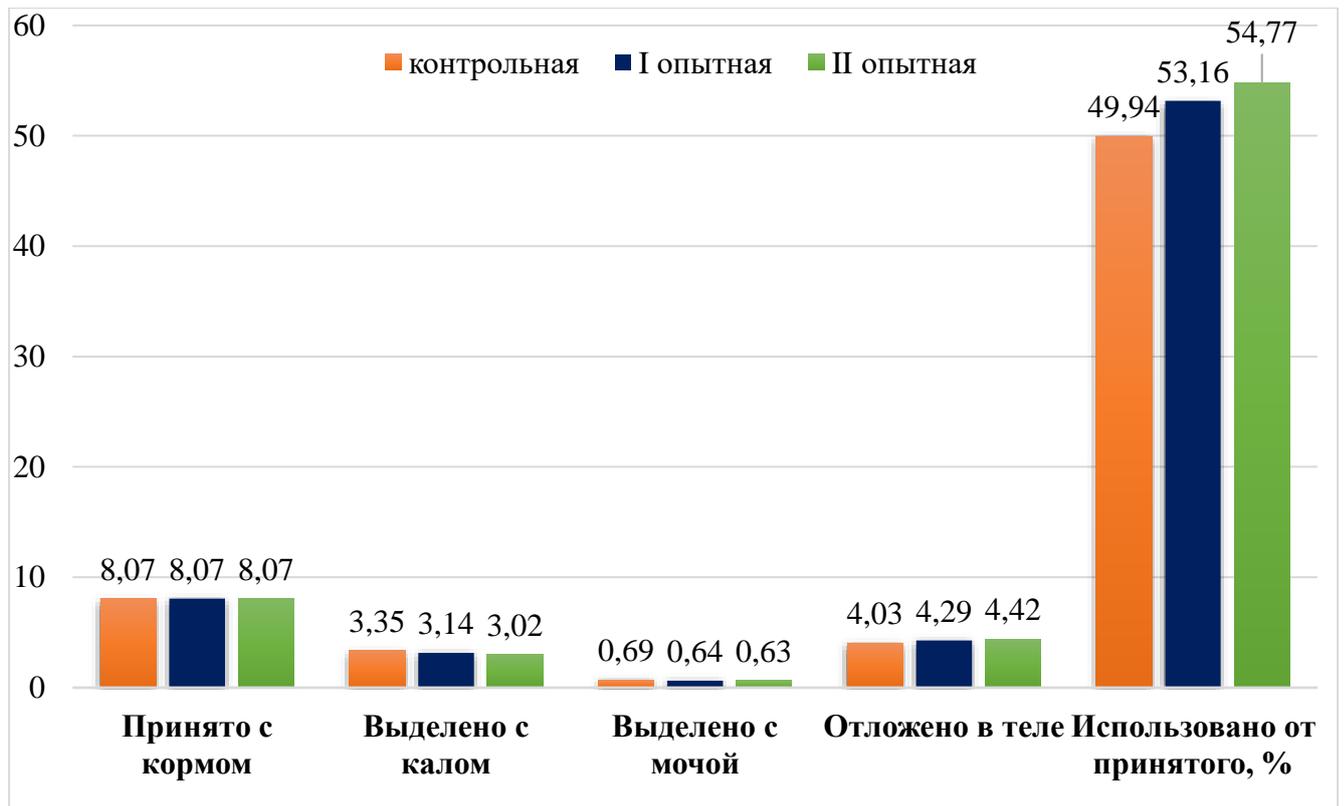


Рисунок 34 – Баланс и использование кальция, г

В опытных группах выделение кальция снизилось как с калом, так и с мочой: в I опытной группе – на 6,68 ($P \leq 0,05$) и 7,81% ($P \leq 0,05$), во II опытной – на 10,93 ($P \leq 0,01$) и 9,52% ($P \leq 0,01$) по сравнению с контролем. В результате чего количество отложенного кальция в теле баранчиков опытных групп увеличилось на 0,26 (6,45%; $P \leq 0,01$) и 0,39 г (9,68%; $P \leq 0,01$), а его использование составило 53,16 и 54,77%, что выше контрольных показателей на 3,22 ($P \leq 0,01$) и 4,83% ($P \leq 0,01$) соответственно.

Использование фосфора организмом баранчиков опытных групп также оказалось выше, чем в контроле (рисунок 35). Выделенный с калом фосфор в I опытной группе составил 2,09 г, во II опытной – 2,05 г, что ниже, чем в контрольной группе, на 5,74 ($P \leq 0,05$) и 7,80% ($P \leq 0,01$). С мочой в обеих опытных группах фосфора выделено на 2,50% меньше контрольных показателей, при недостоверной разнице. Зафиксировано повышение отложенного фосфора в организме баранчиков опытных групп на 8,88 ($P \leq 0,01$) и 11,24% ($P \leq 0,01$) относительно контроля.

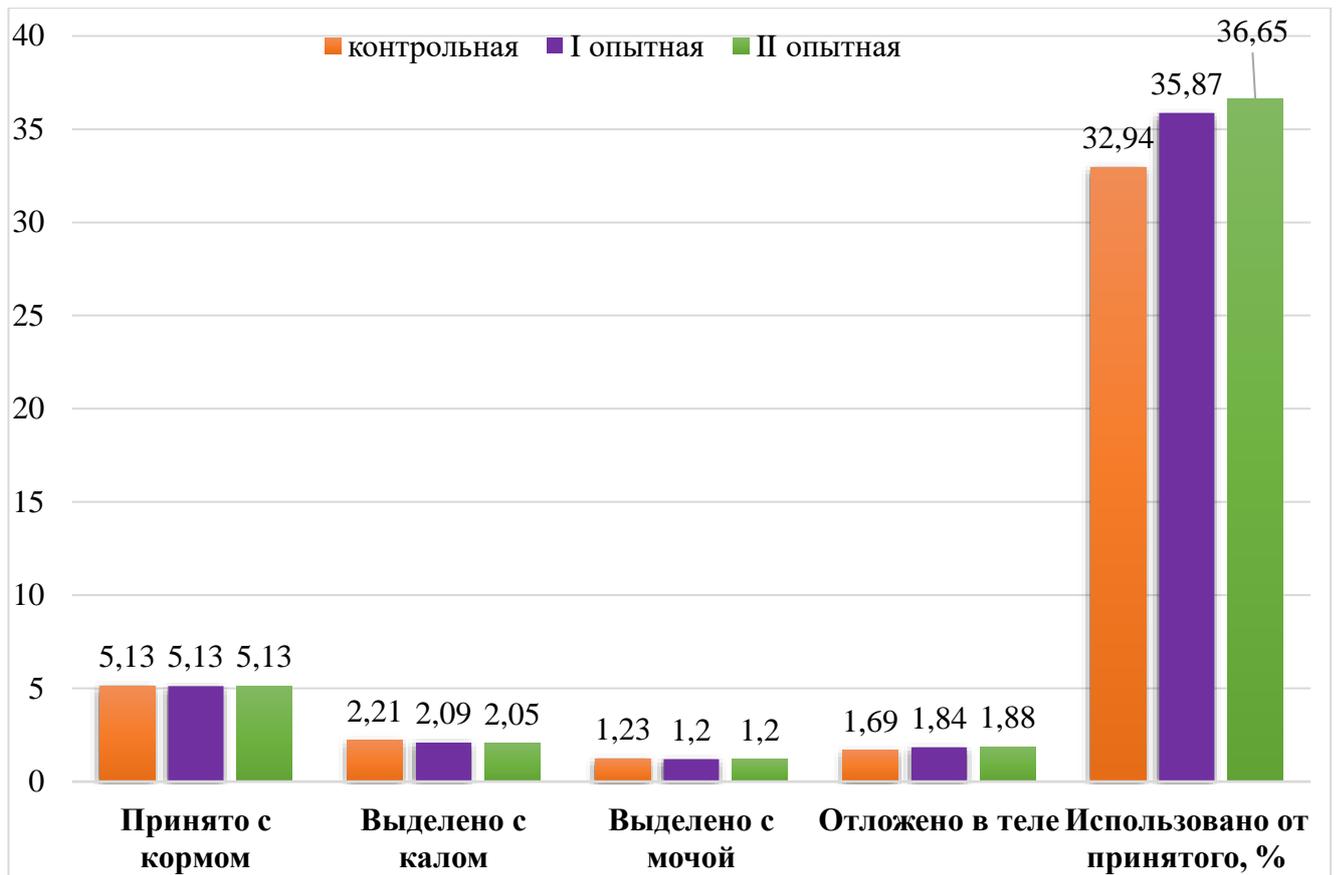


Рисунок 35 – Баланс и использование фосфора, г

Установлено, что в результате проведенных исследований использование фосфора баранчиками опытных групп под влиянием используемых в корме пребиотических добавок возросло на 2,93 ($P \leq 0,01$) и 3,71% ($P \leq 0,01$) по сравнению с контрольной группой.

Овцы в сравнительном аспекте с другими видами сельскохозяйственных животных отличаются высокой потребностью в сере в связи с более интенсивным ее обменом. Это связано с высоким содержанием серы в кератине шерсти (2,5-5,5%) [81].

Сера, как составляющая часть многих белков организма, входит в состав серосодержащих аминокислот, гормонов и витаминов. Несбалансированность рационов кормления по данному элементу тормозит переваривание клетчатки и использование азотистых веществ, что в итоге отражается на недополучении приростов массы тела и формировании шерстного покрова [48].

В связи с этим мы изучили влияние изучаемых пребиотических добавок «Лактумин-1» и «ЛактуСупер» в рационах баранчиков на использование серы и её баланс в организме (рисунок 36).

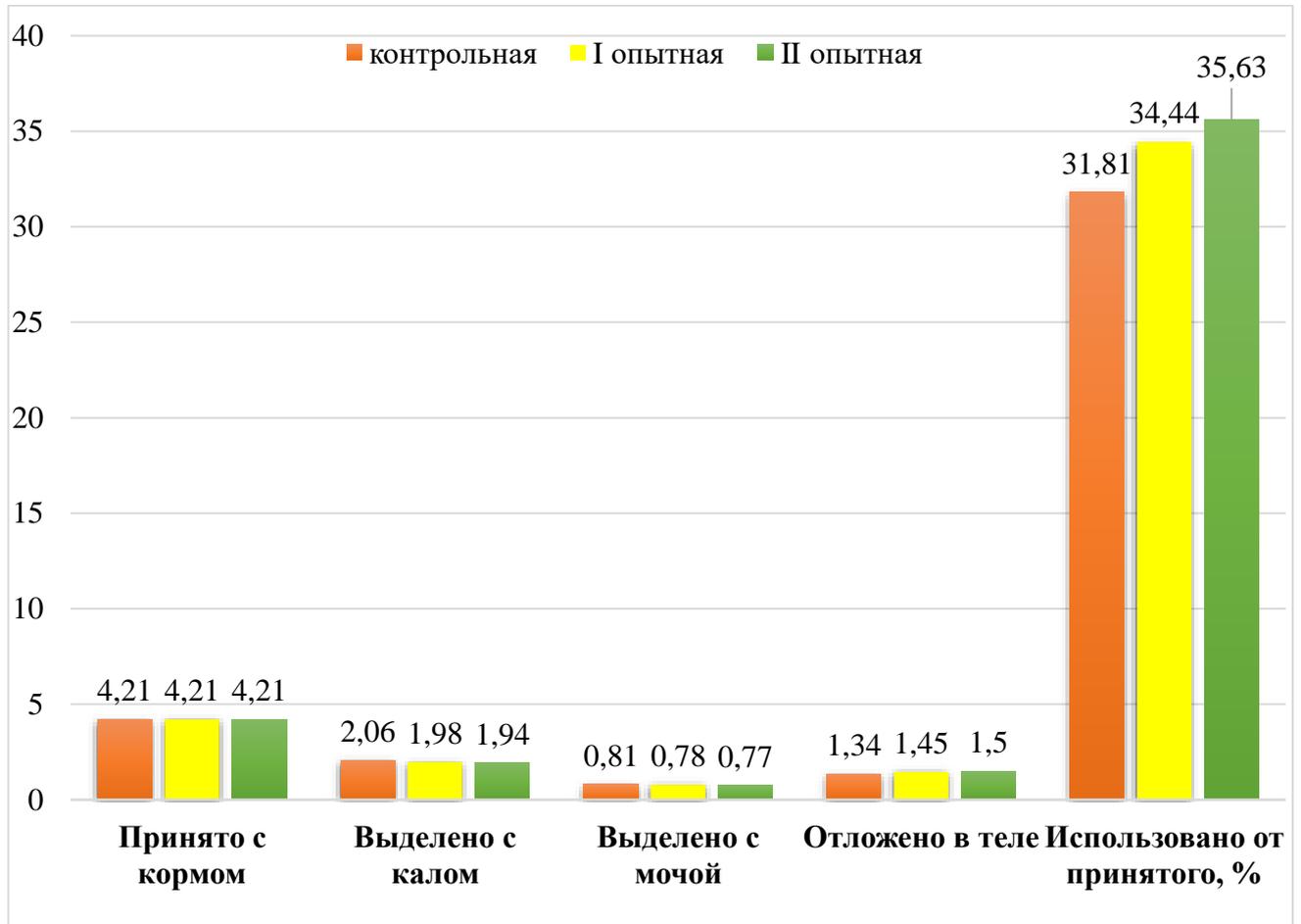


Рисунок 36 – Баланс и использование серы, г

При равном поступлении серы с кормов в организм баранчиков баланс её оказался различным среди подопытных групп. У баранчиков II опытной группы установлена наиболее интенсивная конверсия серы 1,50 г, где животные получали кормовую добавку «ЛактуСупер», у баранчиков I опытной группы этот показатель составил 1,45 г, животные которой получали кормовую добавку «Лактумин-1». Эти показатели превысили конверсию серы в организме баранчиков контрольной группы на 8,21 ($P \leq 0,01$) и 11,94% ($P \leq 0,01$) соответственно. Коэффициент усвоения серы был выше у животных опытных групп на 2,63 ($P \leq 0,01$) и 3,82% ($P \leq 0,01$) относительно контроля.

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

Профиль показателей крови дает возможность определить физиологическое состояние, метаболизм животных, а также на этом фоне оценить качество изучаемых добавок и корма в целом на обменные процессы. Однако следует отметить, что значения показателей крови, помимо кормления, сопряжено со многими факторами (пол, порода, возраст, стресс, уровень молочной продуктивности, климат, физиологический статус, метод исследования). Для адекватной оценки полученных метаболических показателей необходимо знать нормативные значения в зависимости от региона и породы. Современная диагностика в мировой ветеринарной практике становится невозможной без гематологии.

Кровь иллюстрирует протекание метаболизма в живом организме животных, в котором непрерывно происходят глубокие биохимические процессы, результатом которых является распад и образование новых химических соединений. Исходя из этого, можно заключить, что кровь как основная ткань, в которой отображены все метаболические процессы, происходящие в организме животных, состояние отдельных органов и тканей, резистентность и общий иммунный статус [114, 145, 217]. Исследования Мунгина В.В., Матяева В.И. [156], Улюмджиева Ц.О. [201], Очирова С.С. [169], Адучиева Б.К. [12] свидетельствуют о том, что состав крови животных зависит от возраста, пола, продуктивности, интенсивности обменных процессов, условий кормления, сезона года и других факторов.

Для установления влияния кормовых добавок на обменные процессы и иммунную систему организма были проведены гематологические исследования. Среди перечня изучаемых показателей был определен морфологический состав и лейкоцитарная формула крови (таблица 36).

Таблица 36 – Содержание форменных элементов и лейкоцитарная формула крови (n=5)

Перечень изучаемых показателей	Подопытные группы		
	контрольная	I опытная	II опытная
Эритроциты, $10^{12}/л$	7,22±0,23	8,13±0,17*	8,37±0,21**
Лейкоциты, $10^9/л$	8,88±0,12	9,14±0,11	9,19±0,19
Гемоглобин, г/л	122,38±2,27	135,21±2,32**	136,43±2,61**
Гематокрит, %	23,55±1,13	28,92±1,09**	29,15±1,17**
Нейтрофилы:			
сегментоядерные	38,57±1,16	33,11±1,18*	32,40±1,21**
палочкоядерные	2,89±0,18	2,63±0,16	2,38±0,14
Базофилы	0,36±0,06	0,41±0,05	0,47±0,07
Моноциты	3,10±0,08	3,05±0,07	3,00±0,09
Эозинофилы	2,25±0,07	2,35±0,06	2,40±0,08
Лимфоциты	52,83±1,15	58,45±1,17**	59,35±1,20**

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% ($P \leq 0,05$).

Определение лейкоцитарной формулы является ценнейшим методом клинического исследования, анализ результатов которого позволяет обнаружить такие изменения, которые возникают задолго до проявления клинических признаков болезни и указывают на серьезные сдвиги в течение развивающегося патологического процесса в организме [217].

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.

Анализ полученных результатов позволяет определить текущее состояние иммунной системы, обнаружить воспалительные процессы в организме подопытных баранчиков. Изучаемые пребиотические добавки существенно повлияли на усиление иммунитета животных опытных групп на фоне контрольной группы. Лейкограмма подопытных животных показала отсутствие воспалительных процессов в их организме.

Иммунная система, характеризуемая рядом клеточных и гуморальных факторов, использует множество различных рецепторов для взаимодействия с окружающей средой. Обычно это белки, которые находятся в крови, тканевых жидкостях или связаны с клеточной поверхностью. Рецептор антитела, также называемый иммуноглобулином (Ig), был первым охарактеризованным антиген-специфическим рецептором. Глобулярная структура Ig представляет собой широко адаптированную матрицу, которая используется многими молекулами как внутри, так и вне иммунной системы. Структура известна как домен Ig, и белки, которые содержат такой домен, являются членами группы иммуноглобулинов.

Антитела растворимы и выполняют две функции прочно связываются с мишенью (антигеном) и передают сигналы иммунным клеткам. Основными классами, с которыми связывают общую иммунологическую реактивность и резистентность животных, являются IgG, IgM и IgA. Одни и те же классы иммуноглобулинов у различных млекопитающих и птиц имеют свои особенности [36, 41, 202].

Помимо уровня лимфоцитов, характеризующих клеточный иммунитет в организме животных, мы изучили особенности гуморального звена иммунной системы, определяя содержание иммуноглобулинов в крови подопытных баранчиков (таблица 37).

Таблица 37 – 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

Иммуноглобулиновый профиль сыворотки крови подопытных баранчиков на откорме показал, что в опытных группах в результате скармливания пребиотических добавок произошло увеличение иммуноглобулинов всех классов.

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

Биохимический состав сыворотки крови баранчиков, участвующих в эксперименте, представлен в таблице 38.

Таблица 38 – Биохимический состав сыворотки крови (n=5)

Биохимические показатели сыворотки крови	Подопытные группы		
	контрольная	I опытная	II опытная
Общий белок, г/л	81,3±0,98	85,9±0,87**	86,8±0,93**
Альбумины, г/л	35,1±0,61	37,9±0,58*	38,2±0,72*
Глобулины, г/л: в т.ч.	46,2±0,46	48,0±0,42*	48,6±0,59*
альфа	12,3±0,08	12,6±0,09	12,8±0,10
бета	17,2±0,16	17,5±0,11	17,7±0,17
гамма	16,7±0,21	17,9±0,19**	18,1±0,24**
АСТ, Ед./л	104,3±1,91	112,4±1,83*	118,7±2,14**
АЛТ, Ед./л	34,6±0,59	32,2±0,65*	29,5±0,93**
Билирубин, мкмоль/л	4,78±0,13	4,25±0,15*	4,13±0,17*
Креатинин, мкмоль/л	103,8±1,85	94,5±1,79**	92,1±1,92**
Щелочная фосфатаза, Ед./л	214±7,12	219±8,26	222±8,41
Кальций, ммоль/л	2,35±0,06	2,56±0,05*	2,63±0,07*
Фосфор, ммоль/л	1,83±0,04	1,97±0,03*	2,01±0,05*

При проведении биохимических исследований сыворотки крови установлена активизация белкового обмена у баранчиков опытных групп в результате скармливания пребиотических кормовых добавок, о чем свидетельствует содержание общего белка, превышающее контроль на 4,6 (5,66%; $P \leq 0,01$) и 5,5 г/л (6,77%; $P \leq 0,01$). При этом уровень как альбуминовой, так и глобулиновой фракций превышал аналогичный показатель контрольной группы в I опытной группе на 7,98 ($P \leq 0,05$) и 3,90% ($P \leq 0,05$), во II опытной – на 8,83 ($P \leq 0,05$) и 5,20% ($P \leq 0,05$). На увеличение глобулиновой фракции в опытных группах повлияло содержание гамма-глобулина, которое превысило контроль на 7,19 ($P \leq 0,01$) и 8,38% ($P \leq 0,01$), что характеризует высокий иммунный статус животных опытных групп.

Содержание альфа- и бета-глобулина находилось на уровне контроля при незначительном увеличении в сторону опытных групп.

Уровни АСТ, АЛТ и щелочной фосфатазы выше физиологически допустимых значений могут сигнализировать о гепатотоксичности, поскольку они являются специфическими ферментами печени. Сывороточные ферменты являются индикаторами качества корма, поскольку помогают обнаружить аномальные изменения в ответ на введение кормовых добавок любого спектра задолго до гибели животного.

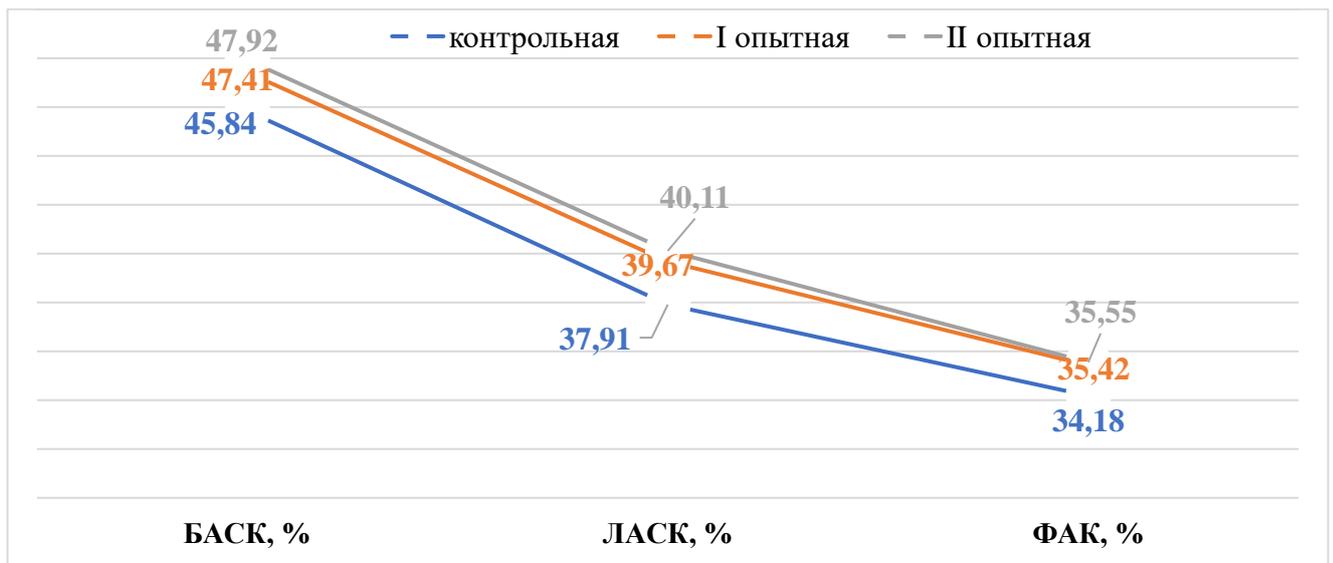
Подтверждением повышения в пределах нормативных значений активности белкового обмена и безопасности экспериментальных добавок является увеличение уровня фермента АСТ на 7,77 ($P \leq 0,05$) и 13,84% ($P \leq 0,01$) и снижение фермента АЛТ в сыворотке крови животных опытных групп на 7,45 ($P \leq 0,05$) и 17,29% ($P \leq 0,01$) соответственно. Зафиксировано снижение содержания билирубина и креатинина в сыворотке крови животных I опытной группы на 12,47 ($P \leq 0,05$) и 9,84% ($P \leq 0,01$), II опытной группы на 15,74 ($P \leq 0,05$) и 12,70% ($P \leq 0,01$) в сравнении с контролем.

Активность щелочной фосфатазы сыворотки крови животных характеризует наличие или отсутствие патологических процессов в печени и костной ткани. Активизация щелочной фосфатазы выше нормативных значений свидетельствует не только о повреждении гепатоцитов, но и о деминерализации костей. Повышение активности фермента щелочной фосфатазы является результатом общей реакции организма, что сопровождается нарушением процессов окислительного фосфорилирования в органах и тканях и изменением проницаемости клеточных мембран. В наших исследованиях активность щелочной фосфатазы в сыворотке крови баранчиков находилась в пределах физиологической при незначительной активизации в опытных группах на 2,34 и 3,74% по сравнению с контрольной группой, подтверждая отсутствие воспалительных процессов в организме подопытных баранчиков.

Скармливание баранчикам опытных групп кормовых пребиотических добавок «Лактумин-1» и «ЛактуСупер» позитивно повлияло и на минеральный обмен. Содержание кальция в опытных группах повысилось на 8,94 ($P \leq 0,05$) и 11,92% ($P \leq 0,05$) по сравнению с контролем, фосфора – на 7,65 ($P \leq 0,05$) и 9,84% ($P \leq 0,05$) соответственно.

Естественная резистентность отображает уровень иммунного статуса животных, их жизнеспособность и является частью интерьера организма [23]. При изучении естественной резистентности принято устанавливать бактерицидную, лизоцимную и фагоцитарную активность крови животных. Лизоцим – это антибактериальный фермент класса гидролаз, относящийся к гуморальным показателям неспецифической защиты. Фагоцитоз, или фагоцитарную активность нейтрофилов, принято характеризовать как процесс поглощения фагоцитами микробных клеток, вирусов и собственных клеток организма, который доминирует в системе естественной резистентности организма, так как находится в первой линии эффективных механизмов иммунологического гемостаза животных.

Полученные нами результаты гуморальных факторов резистентности подопытных баранчиков продемонстрированы на рисунке 37.



Примечание – Активность: БАСК, % – бактерицидная, ЛАСК, % – лизоцимная, ФАК, % – фагоцитарная.

Рисунок 37 – Показатели естественной резистентности

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 стимулируют биоконверсию протеина корма в мясную продукцию, активизируют гематологические показатели, укрепляя иммунный статус.

3.4.4 Влияние экспериментальных добавок на результаты откорма баранчиков

Обоснованные знания индивидуального развития организма в период роста и развития животных обеспечивает возможность контролировать формирование у них мясной продуктивности на различных стадиях откорма. Показатели динамики живой массы животных отражают степень эффективности применяемых при откорме кормовых добавок. В исследованиях Улюмджиева Ц.О. [201], Мороз Н.И. [155], Очирова С.С. [169], Адучиева Б.К. [13] убедительно доказано решающее влияние кормовых средств, включая разного спектра действия добавок и препаратов, на активизацию метаболизма, способствующего укреплению иммунитета и обуславливающего темпы роста и развития овец.

Широко известно о влиянии состава кормовых средств и биологически активных добавок в структуре рациона на ход обменных процессов, корректируя эффективность откорма баранчиков посредством стимулирования их роста и развития. Основным показателем эффективности откорма животных является живая масса. Изменение живой массы подопытных баранчиков в процессе откорма представлено в таблице 39.

Таблица 39 – 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**

При постановке на опыт подопытные баранчики имели примерно одинаковую живую массу (4,73-4,95 кг). В результате проведенных исследований установлено, что 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.

Результаты взвешивания подопытного поголовья в 7-месячном возрасте показали, что 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.

Расчет абсолютных, среднесуточных и относительных приростов живой массы подопытных животных на откорме представлен в таблице 40.

Абсолютный прирост живой массы опытных животных в возрастной период от 0 до 4 месяцев превысил по этому показателю контроль на 2,83 (9,62%; $P \leq 0,05$) и 3,46 кг (11,76%; $P \leq 0,001$) соответственно. За последующие три месяца баранчики опытных групп продолжали опережать сверстников из контроля по абсолютному приросту живой массы, разница которого достигла 0,60 (6,15%; $P \leq 0,01$) и 0,65 кг (9,23%; $P \leq 0,01$). В целом за опыт превышение составило в I опытной группе 3,43 (8,76%; $P \leq 0,01$), во II опытной – 4,01 кг (10,24%; $P \leq 0,01$), что повлияло на показатели среднесуточных приростов.

Таблица 40 – Результаты роста подопытных баранчиков (n=15)

Возраст, мес.	Подопытные группы		
	контрольная	I опытная	II опытная
Абсолютный прирост живой массы, кг			
от 0 до 4	29,42±0,86	32,25±0,92*	32,88±0,83**
от 4 до 7	9,75±0,12	10,35±0,17**	10,40±0,22**
от 0 до 7	39,17±0,89	42,60±0,77**	43,18±0,94**
Среднесуточный прирост живой массы, г			
от 0 до 4	245,17±7,15	268,75±8,27*	274,00±7,09**
от 4 до 7	108,33±1,94	115,00±1,89*	115,56±2,05**
от 0 до 7	186,52±5,54	202,86±4,96*	205,62±4,22**
Относительный прирост живой массы, %			
от 0 до 4	151,34	153,03	154,19
от 4 до 7	24,98	24,43	24,27
от 0 до 7	161,09	162,29	163,19

Так, 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, предусмотренных методикой, 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. Относительная скорость роста баранчиков опытных групп также оказалась выше, чем в контрольной группе на 1,20 и 2,10%.

Сравнивая изучаемые показатели по абсолютному, среднесуточному и относительному приростам живой массы баранчиков среди опытных групп необходимо отметить наиболее эффективное влияние кормовой добавки «ЛактуСупер» (II опытная группа) на рост и развитие животных.

В итоге хотелось бы подчеркнуть, что такая значительная разница по живой массе между опытными животными 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 Влияние экспериментальных добавок на линейный рост животных

Овцеводческая отрасль сельского хозяйства как в Российской Федерации, так и во многих странах мира развивалась с акцентом на производство шерсти и было основным источником доходов овцеводческих хозяйств, а мясо являлось сопутствующим товаром при убое овец в возрасте 3-х и более лет. В связи с этим качество баранины имело низкие органолептические свойства. Такая ситуация продолжалась практически до конца прошлого столетия и только к началу 2000-х годов при переходе экономики на рыночные отношения, спрос на баранину, полученную от молодых ягнят в возрасте до одного года, резко возрос. Такое мясо отличалось нежностью и высокой пищевой ценностью [1, 8].

Новые потребности поставили перед овцеводами новые задачи: разводить и усовершенствовать мясные породы овец, экстерьер которых характеризует конституциональный тип и продуктивность, а также степень развития животного [43]. О качестве формирования статей в процессе роста можно судить по линейным промерам пропорций тела животного, что является наиболее точным методом изучения экстерьера.

Нами в ходе эксперимента проведены линейные измерения статей тела подопытных баранчиков (рисунок 38).

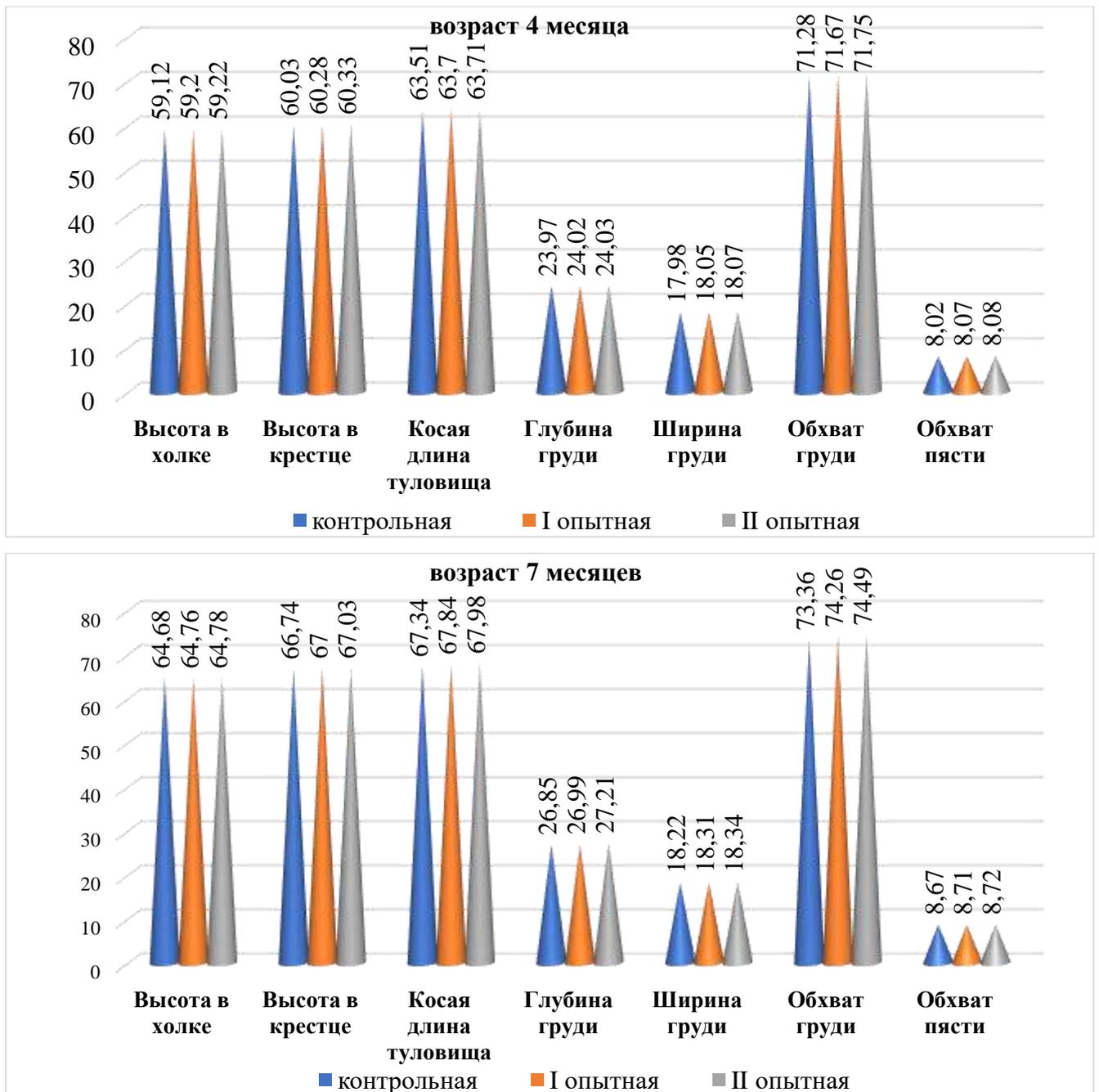


Рисунок 38 – Линейные промеры тела животных, см

Увеличение живой массы животных опытных групп в результате скармливания кормовых добавок «Лактумин-1» и «ЛактуСупер» привело к росту экстерьерных показателей как в 4-, так и 7-месячном возрасте по сравнению с аналогами контрольной группы. В частности, по высоте в холке в 4-месячном возрасте рост составил 0,14 и 0,17%; косой длине туловища – 0,31 и 0,33%; глубине груди – 0,14 и 0,21%; ширине груди – 0,42 и 0,57%; обхвату груди – 0,20 и 0,28%; высоте в крестце – 0,39 и 0,44%; обхвату пясти – 0,34 и 0,43% соответственно.

В 7-месячном возрасте тенденция роста изучаемых промеров в опытных группах сохранилась: по высоте в холке на 0,12 и 0,15%; косой длине туловища на 0,28 и 0,33%; глубине груди на 0,14 и 0,21%; ширине груди на 0,42 и 0,57%; обхвату груди на 0,24 и 0,28%; высоте в крестце на 0,39 и 0,43%; обхвату пясти на 0,34 и 0,43% соответственно.

Для подтверждения влияния экспериментальных добавок на развитие организма животных в линейных пропорциях были рассчитаны индексы телосложения, которые продемонстрированы в таблице 41.

Таблица 41 – Индексы телосложения подопытных баранчиков, %

Индексы телосложения	Подопытные группы		
	контрольная	I опытная	II опытная
Возраст 4 месяца			
Длинноногости	59,46	59,43	59,44
Растянутости	107,43	107,60	107,58
Грудной	75,00	75,15	75,20
Сбитости	112,23	112,51	112,62
Массивности	120,56	121,06	121,16
Костистости	13,57	13,63	13,65
Перерослости	101,54	101,82	101,87
Возраст 7 месяцев			
Длинноногости	58,49	58,32	58,00
Растянутости	104,11	104,76	104,94
Грудной	72,44	72,68	73,75
Сбитости	108,93	109,46	109,58
Массивности	113,42	114,67	114,99
Костистости	13,40	13,45	13,46
Перерослости	103,19	103,46	103,47

Рассчитанные по линейным промерам тела индексы телосложения, характеризующие рост и развитие подопытных баранчиков калмыцкой курдючной породы в период откорма, находились в пределах нормативов для данной породы с незначительным увеличением в опытных группах под влиянием изучаемых добавок. Доказано положительное влияние пребиотических добавок на мясную продуктивность баранчиков опытных групп.

3.4.6 Результаты контрольного убоя. Морфологический состав туш

Молодая баранина по своим вкусовым качествам считается самым лучшим видом мяса в случае, если животные убиты в возрасте, не превышающем 8-10 месяцев. В этом возрасте у баранины самые оптимальные мышечно-жировые структуры, которые с возрастом животных изменяются в сторону увеличения жира в мышечной ткани [25, 141, 229, 235].

К убойным качествам овец, характеризующим мясную продуктивность, следует отнести убойную массу и убойный выход. В 4 и 7-месячном возрасте нами был проведен контрольный убой баранчиков (рисунок 39). 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%.

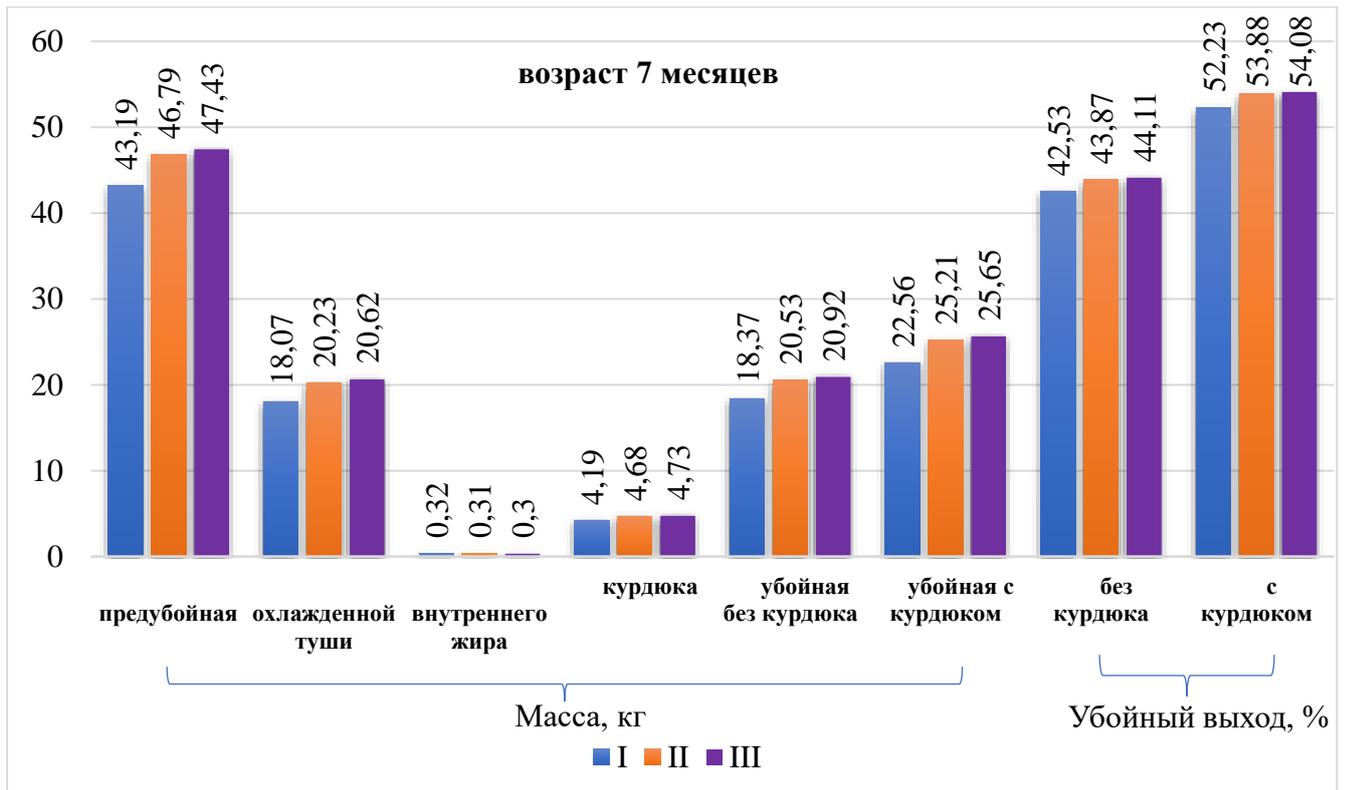
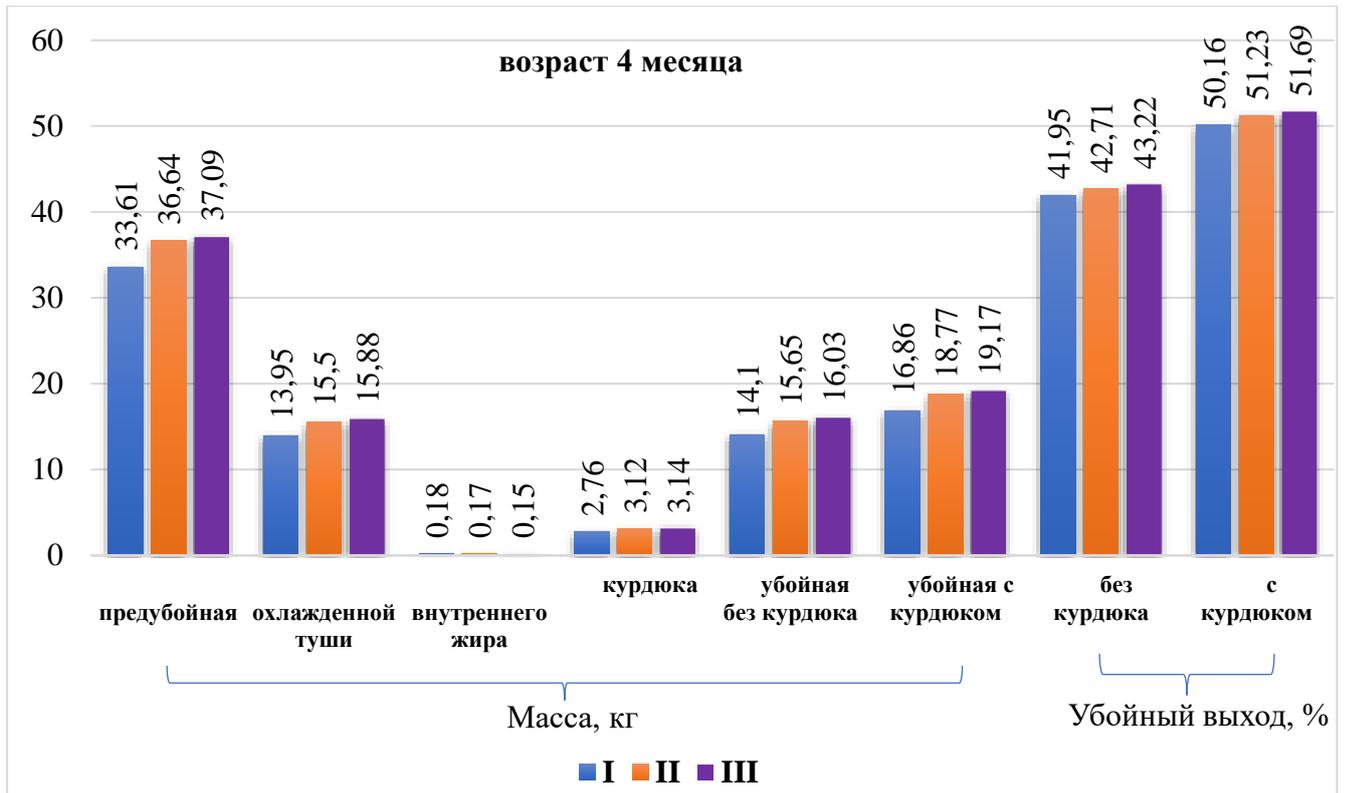


Рисунок 39 – Контрольный убой подопытных баранчиков

В дальнейшем произвели разделку туш с целью определения содержания мякоти, костей и жира (рисунок 40).

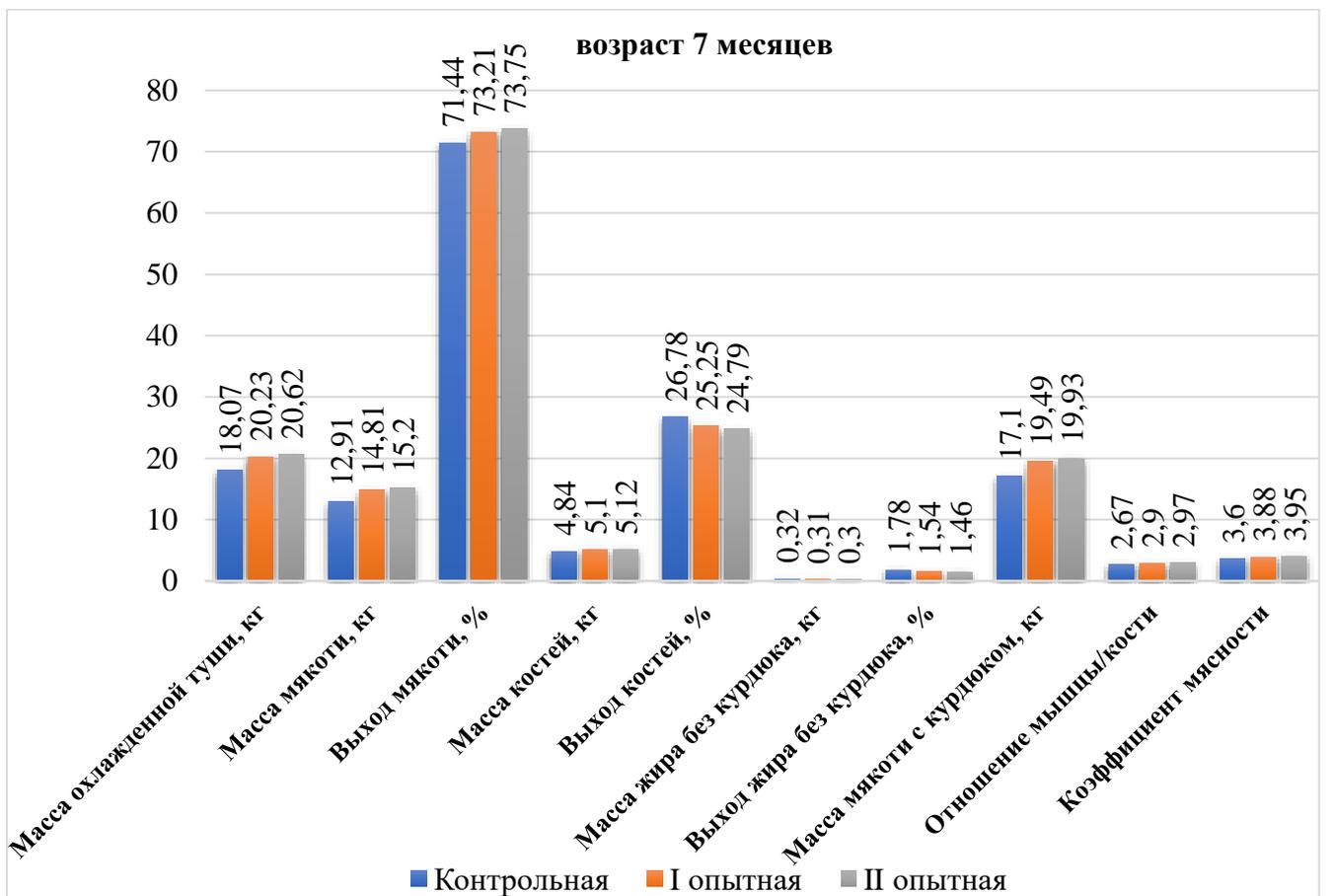
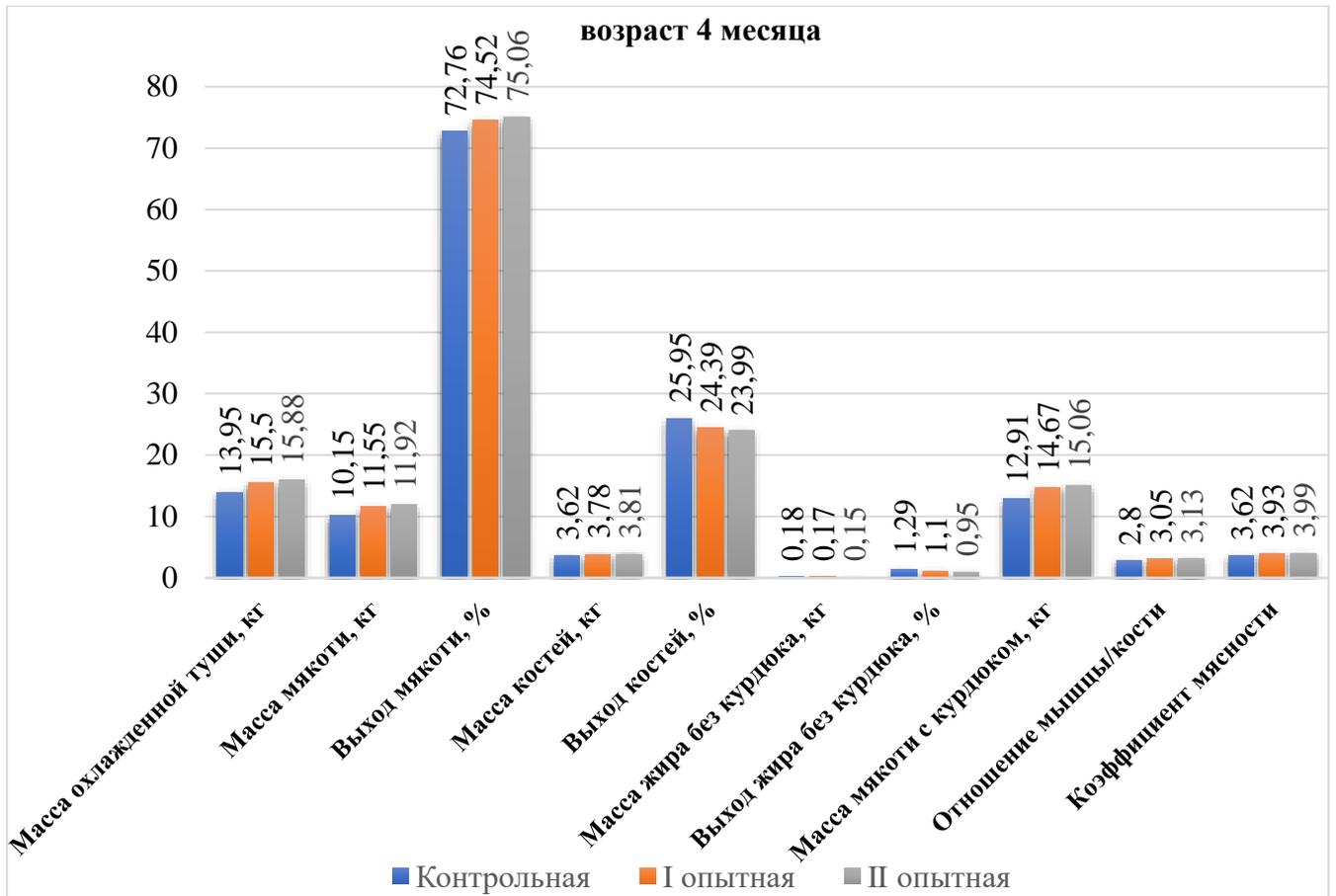


Рисунок 40 – Качественный состав туш

Как видно по результатам разделки туш подопытных баранчиков 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.

В ходе проведения эксперимента установлено, что кормовые добавки «Лактувет-1» и «ЛактуСупер» в рационах овец калмыцкой курдючной породы оказали положительное влияние на интенсивность роста животных, увеличение их живой массы, что способствовало значительному повышению убойных показателей по сравнению с аналогами из контрольной группы.

Полученные нами результаты исследований согласуются с более ранними работами российских ученых, посвященных увеличению продуктивных качеств овец при использовании различных кормовых добавок в рационах кормления [2, 3, 13, 14, 26, 33, 38, 99].

3.4.7 Химический состав и энергетическая ценность мяса

Качественная оценка питательной ценности мяса в значительной степени зависит от его химического состава и энергетической ценности. Мышечная ткань, полученная от ягнят, считается наиболее ценной по качеству и вкусовым предпочтениям, чем туши от старых овец [78].

Определение ценности баранины в значительной степени зависит от химического состава мякоти туш. Химический состав мякоти может варьировать в зависимости от различных факторов, таких как порода, возраст, пол животного, живая масса, условия кормления и содержания, а также срока ягнения [32]. Химический состав мяса представлен в таблице 42. Доказано положительное влияние используемых в эксперименте пребиотических добавок на химический состав мяса баранчиков опытных групп. Анализ показал, что мясо баранчиков 4-месячного возраста содержало больше влаги и меньше жира, чем мясо баранчиков 7-месячного возраста.

Таблица 42 – Химический состав (%) и энергетическая ценность мяса, мДж (n=5)

Показатели	Подопытные группы		
	контрольная	I опытная	II опытная
Возраст 4 месяца			
Влага	65,35±0,14	64,87±0,13*	64,69±0,17*
Белок	18,53±0,12	19,02±0,15*	19,23±0,18*
Жир	15,12±0,08	15,03±0,07	15,01±0,09
Зола	1,10±0,05	1,08±0,06	1,07±0,07
Калорийность мяса	906,88	911,77	918,09
Возраст 7 месяцев			
Влага	63,29±0,13	62,74±0,14*	62,61±0,19*
Белок	17,73±0,15	18,58±0,16**	18,97±0,23**
Жир	17,97±0,14	17,69±0,15	17,44±0,18*
Зола	1,01±0,04	0,99±0,05	0,98±0,06
Калорийность мяса	1004,10	1009,51	1004,75

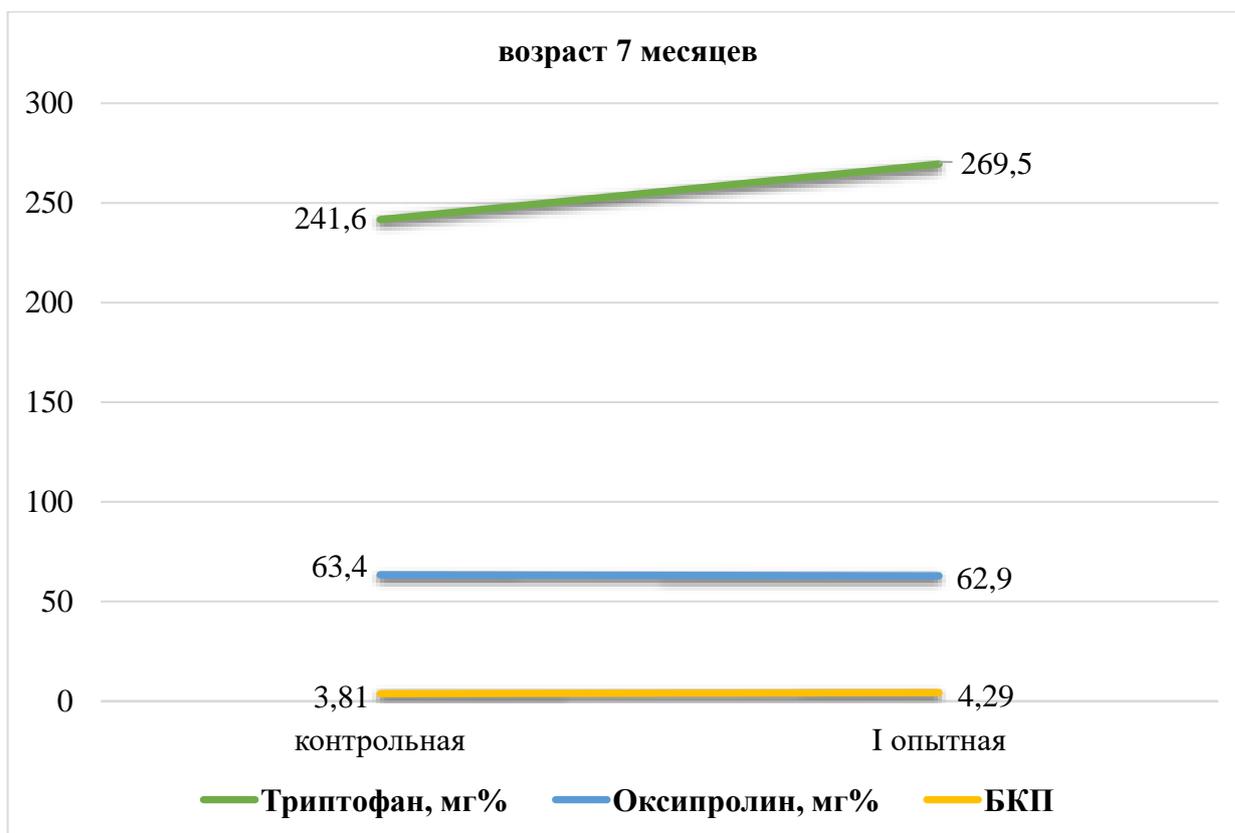
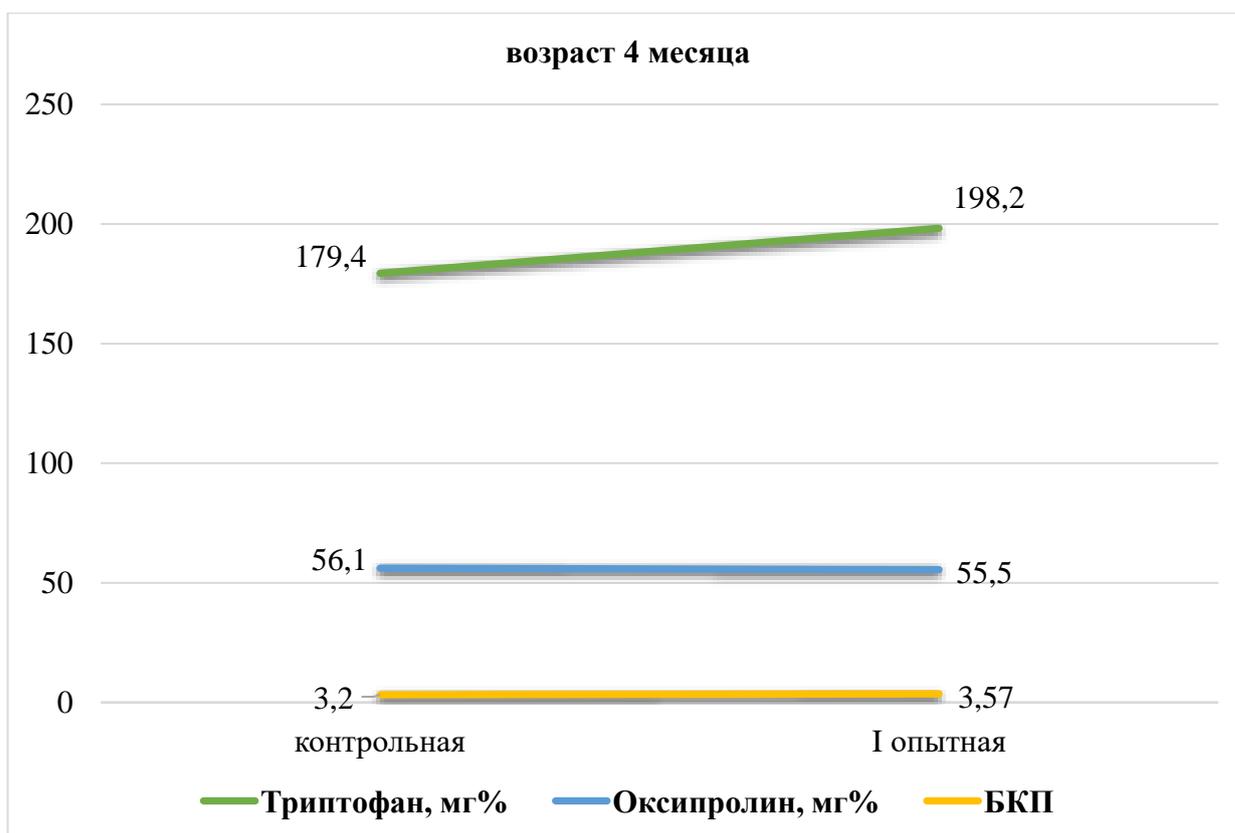
При этом химический состав мяса баранчиков опытных групп как в 4-, так и в 7-месячном возрасте отличался от контрольных образцов. Так, содержание влаги в образцах мяса 4-месячных баранчиков опытных групп снизилось относительно контрольных на 0,48 ($P \leq 0,05$) и 0,66% ($P \leq 0,05$), а белка возросло 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% ($P \leq 0,05$). Уровень золы в мясе баранчиков опытных групп имел некоторую тенденцию к снижению, но находился в пределах нормативного уровня. По нашему мнению, зафиксированные изменения в химическом составе мяса баранчиков опытных групп произошли в результате скормливания им в период откорма пребиотических кормовых добавок «Лактумин-1» и «ЛактуСупер». Аналогичные выводы были сделаны и другими исследователями, изучающими влияние различных кормовых добавок в рационах баранчиков при откорме на качественные показатели мяса [63, 81, 94, 101, 131].

Энергетическая ценность образцов мяса I опытной группы превышала контроль как 4-месячных, так и 7-месячных баранчиков на 4,89 и 5,41 мДж, 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.

Полноценность белков в мясе характеризует соотношение в нем незаменимой аминокислоты триптофана и заменимой аминокислоты оксипролина [115].

Результаты биологической ценности мяса подопытных животных представлены на рисунке 41.



Примечание – БКП – белково-качественный показатель.

Рисунок 41 – Биологическая ценность мяса

Качественный состав белка мякоти, характеризующийся наличием триптофана и оксипролина, в наших исследованиях показал, что в белке мяса баранчиков опытных групп как 4-, так и 7-месячного возраста увеличилось содержание триптофана при одновременном снижении оксипролина. Так, содержание триптофана в мясе 4 месячных баранчиков I опытной группы возросло по сравнению с контрольной группой на 18,8 мг% (10,48%; $P \leq 0,01$), II опытной – на 24,3 мг% (13,55%; $P \leq 0,01$), что повлияло на белково-качественный показатель, значения которого возросли на 0,37 и 0,46 единиц или 11,56 и 14,38% соответственно.

В мясе 7-месячных животных опытных групп уровень триптофана увеличился на 27,9 и 35,7 мг% или 11,55 и 14,78%, а белково-качественный показатель – на 0,48 (12,59%) и 0,58 единиц (15,22%) по сравнению с контрольной группой. Результатами исследований доказано положительное влияние пребиотических кормовых добавок не только на количественное увеличение мышечной ткани, но и качественный её состав.

3.4.8 Состав и свойства курдючного жира

Овцы курдючных пород обладают повышенной способностью к синтезу энергетических процессов, что приводит к значительному накоплению жировых отложений – курдючного сала, которое обеспечивает организм животных энергией в период скудного кормления как зимой, так и летом в засушливых условиях степей Калмыкии, Нижнего Поволжья, Казахстана, Монголии, где в основном и разводятся курдючные породы овец [417, 439].

Жировая ткань, входящая в состав мяса овец, также как других видов сельскохозяйственных животных, оказывает влияние на его вкусовые биохимические и технологические показатели. Липиды жировой ткани участвуют во многих обменных процессах организма. С возрастом при увеличении массы тела животных жировой обмен значительно активизируется и, следовательно, абсолютная масса жира возрастает.

Свойства жиров определяет соотношение в нем насыщенных и ненасыщенных жирных кислот. Установлено, что химический состав жиров может различаться даже у животных одного вида и даже породы. Оказывает влияние на состав и свойства жира кормление животных и, в частности, кормовые добавки. Температура плавления жира, как один из параметров качества и усвояемости, зависит от наличия в нем низкомолекулярных предельных и высокомолекулярных непредельных жирных кислот, входящих в состав жира. Чем выше наличие насыщенных жирных кислот, тем температура его плавления будет выше, а при возрастании количества ненасыщенных жирных кислот этот показатель снижается, жиры легче плавятся, лучше эмульгируются и усваиваются [20, 88, 90, 91, 92, 93, 111, 211, 168, 182].

Жир баранины относят к разряду тугоплавких вследствие высокого содержания в нём насыщенных жирных кислот: стеариновой и пальмитиновой. Усвояемость бараньего жира составляет 68-80%, в то время как свиного – 95-98% [47]. Температура плавления бараньего жира колеблется в пределах 38-55°C. Йодное число опосредовано указывает на наличие ненасыщенных жирных кислот в составе жира, характеризуя его ценность. Высокое число омыления свидетельствует о повышенном содержании кислот относительно низкомолекулярных [90, 140].

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

Результаты, полученные в процессе изучения физико-химических свойствах курдючного сала, представлены в таблице 43.

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.

Таблица 43 – Физико-химические свойства жировой ткани курдюка (n=5)

Показатели	Подопытные группы		
	контрольная	I опытная	II опытная
Возраст 4 месяца			
Температура плавления, °С	43,25±0,07	43,11±0,05	43,04±0,06
Йодное число	31,32±0,09	31,71±0,08*	31,83±0,12**
Число омыления	195,2±1,27	194,5±1,31	193,9±1,25
Возраст 7 месяцев			
Температура плавления, °С	42,42±0,06	42,16±0,07*	42,10±0,05**
Йодное число	33,30±0,13	33,88±0,11**	34,06±0,15**
Число омыления	196,8±1,34	196,1±1,19	195,6±0,22

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. Изменение химического состава курдючного сала баранчиков опытных групп под воздействием пребиотических добавок отображено на рисунке 42.

Анализ показал, что 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% ($P \leq 0,01$). Содержание золы в сухом остатке незначительно снизилось по отношению к контролю. 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 ($P \leq 0,05$) соответственно.

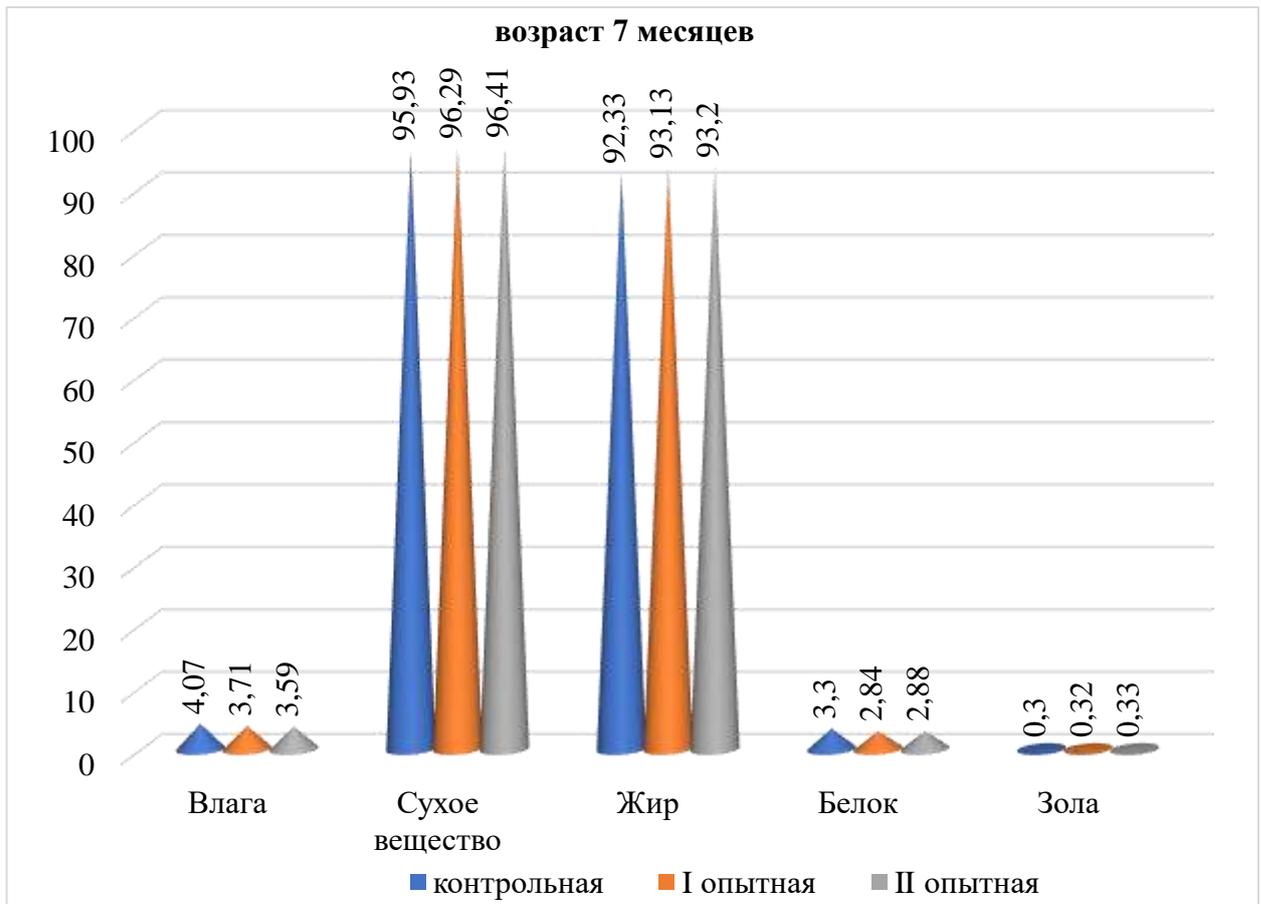
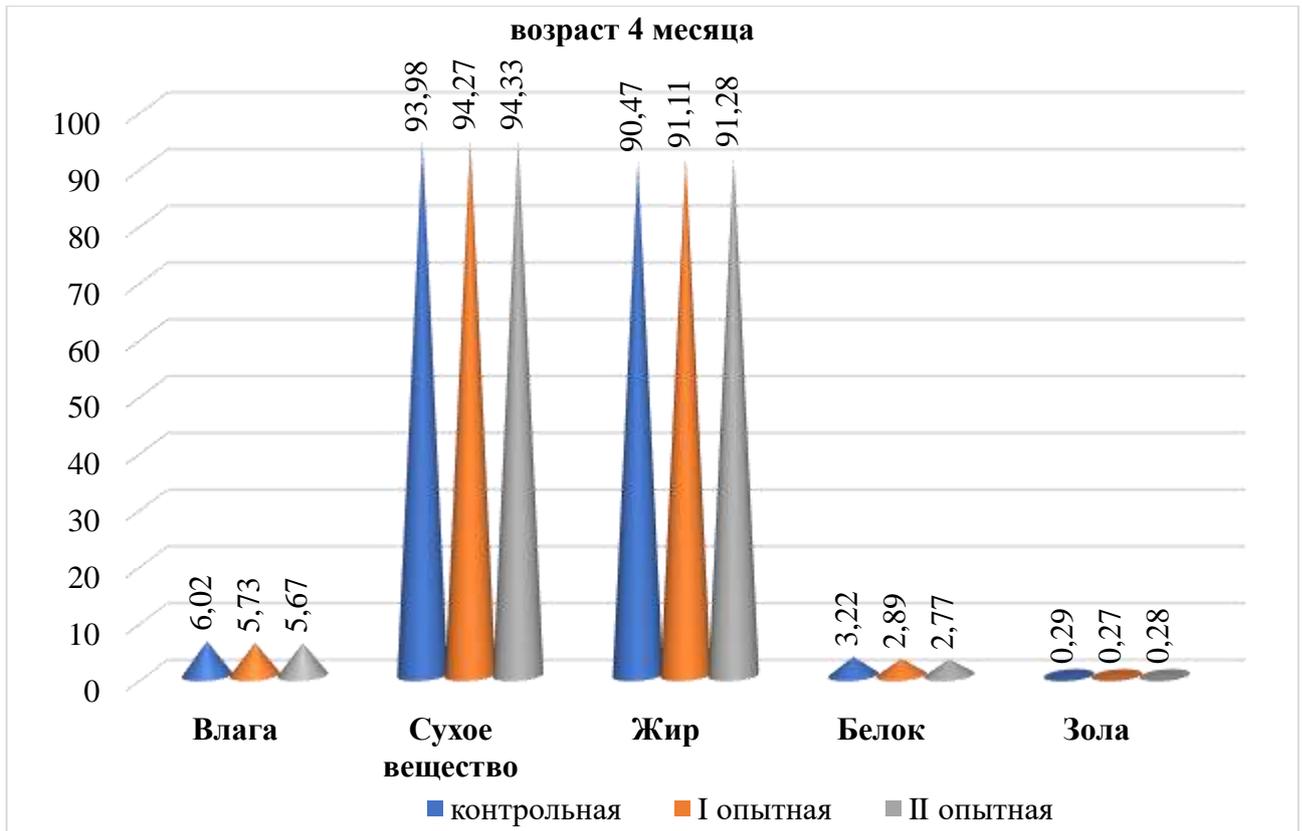


Рисунок 42 – Химический состав образцов жировой ткани курдюка у баранчиков, %

Откорм баранчиков до возраста 7 месяцев при скормливании 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.

Полученные данные позволяют заключить, что изучаемые добавки позитивно повлияли на химический состав курдючного сала. При этом следует подчеркнуть наиболее эффективное влияние пребиотической добавки «ЛактуСупер» (II опытная группа).

На основании многочисленных исследований установлено, что потребление жира как компонента ежедневного рациона питания людей должно обеспечивать потребность организма в энергии на 30%, при этом соотношение в нем жирных кислот различной насыщенности должно соответствовать 1:1:1, условно принятым как «идеальный жир». К сожалению, жир, соответствующий таким характеристикам, в природе не определяется, однако на основании этого разрабатываются нормы физиологической потребности людей в основных питательных веществах и энергии.

В организме человека поступивший с пищей жир является как источником энергии, так и поставщиком эссенциальных жирных кислот, жирорастворимых витаминов, материалов для биосинтеза и построения жировых тканей организма.

Доказано, что насыщенные жирные кислоты определяют уровень холестерина низкой плотности, а мононенасыщенные, и в частности, олеиновая, поддерживают концентрацию холестерина высокой плотности на уровне, соответствующем физиологическим значениям. Роль полиненасыщенных жирных кислот в организме отождествляется с ролью витаминов (фактор F). Эссенциальные жирные кислоты (полиненасыщенные) оказывают доминирующее влияние на липидный обмен любого характера (холестерина, липопротеидов, триглицеридов), повышение эластичности кровеносных сосудов, устойчивость организма к инфекционным заболеваниям [310].

Полученные нами данные по содержанию жирных кислот в курдючном сале подопытных баранчиков представлены на рисунках 43, 44.

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. Количество остальных изучаемых незаменимых жирных кислот находилось на уровне или незначительно превышало контроль.

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% ($P \leq 0,05$).

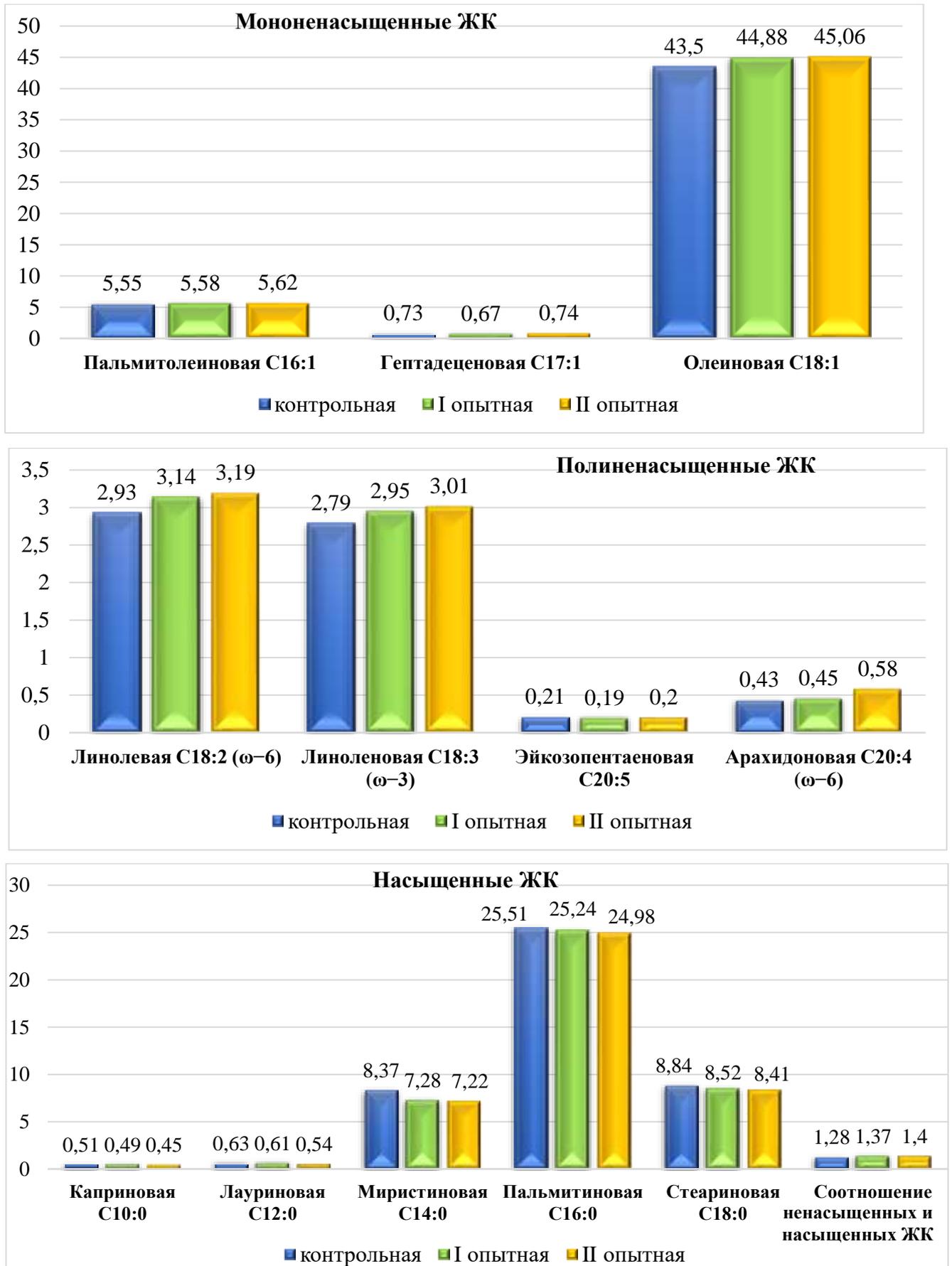


Рисунок 43 – Результаты жирнокислотного анализа образцов курдючной жировой ткани в возрасте 4 месяца, %

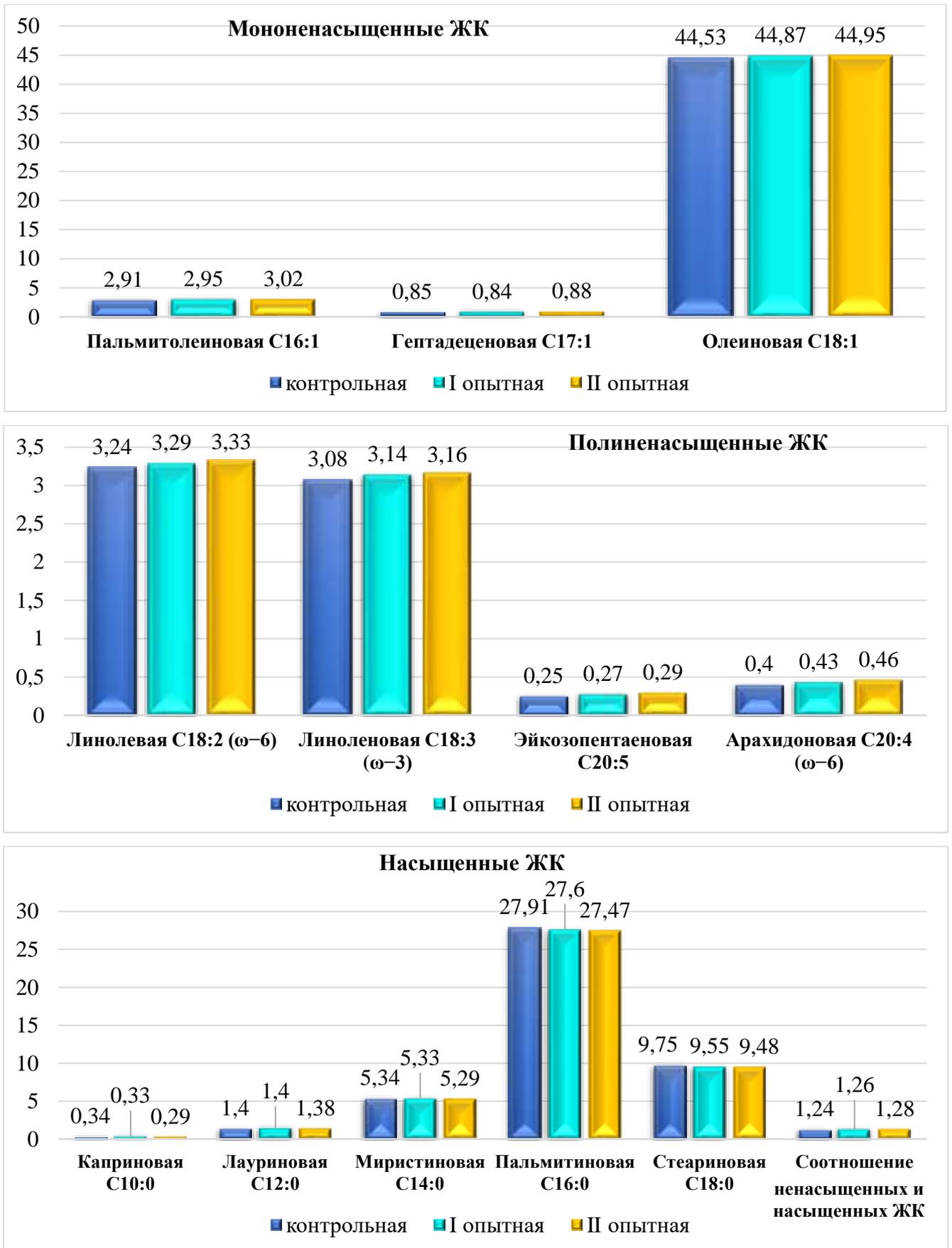


Рисунок 44 – Результаты жирнокислотного анализа образцов курдючной жировой ткани в возрасте 7 месяцев, %

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 мононенасыщенных жирных кислот достоверная разница по сравнению с контролем была получена только по содержанию олеиновой кислоты, которая составила 0,34 ($P \leq 0,05$) и 0,42% ($P \leq 0,01$). Содержание остальных мононенасыщенных 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.

Полученные нами данные состава и свойств курдючного сала согласуются с результатами исследований Лушников В.П. и др. [140], Забелиной М.В. и др. [91], Завгородней Г.В. и др. [93], Каласова М.Б. и др. [111], Юлдашбаева Ю.А. и др. [232], Гагловой А.Ч. и др. [47].

3.4.9 Качество мяса и бульона от подопытных баранчиков

Оценка мяса, в том числе баранины, подразумевает многогранность. Наряду с физико-химическим анализом особое место занимает органолептическая оценка, включающая и вкусовые качества. Поэтому дегустационная оценка, обуславливающая пригодность мяса в пищу, является обязательной. Проводя дегустацию, следует акцентировать внимание на индивидуальные привычки экспертов, которые могут повлиять на результативность органолептической оценки. Учитывая определенный субъективизм, дегустационная оценка все-таки является окончательной и решающей при определении качества пищевых продуктов [119].

В связи с этим была поставлена задача провести дегустационную оценку мяса, полученного от баранчиков 7-месячного возраста, получавших в период откорма пребиотические кормовые добавки «Лактумин-1» и «ЛактуСупер». Оценка проводилась дегустаторами в соответствии ГОСТ 9959-2015 по 9 балльной шкале «Мясо и мясные продукты. Общие условия проведения органолептической оценки». Результаты дегустационной оценки вареного, жареного мяса и бульона приведены на рисунках 45, 46, 47.

Вареная баранина из образцов опытных групп по аттестации дегустаторов по оцениваемым показателям, бесспорно, имела преимущество над образцом из контрольной группы, в особенности по запаху, который оказался приятным. По нашему мнению, это связано с низким содержанием жира в молодой баранине и, соответственно, жирных кислот (каприловая, пелларгоновая), предопределяющих характерный вкус и запах баранины. Консистенция и сочность также оценены высоко. В итоге средний балл вареной баранины опытных групп по всем показателям составил 8,2 и 8,5 балла, что превысило этот показатель в контроле на 0,4 и 0,7 балла. Средний балл жареной баранины как в контрольной группе, так и опытных, оказался аналогичным вареному мясу.

Питательная ценность бульона формируется в процессе варки мяса благодаря переходу растворимых компонентов мяса в водный раствор. Внешний вид бульона опытных образцов характеризовался как прозрачный, светло-желтого цвета, без своеобразного запаха. Остальные показатели, такие как аромат, вкус, прозрачность и наваристость, оценены очень высоко. Бульон опытных групп был оценен в среднем по всем показателям в 7,7 и 7,9 баллов, что превысило контроль на 0,5 и 0,7 балла.

В рамках проведенной дегустации было сформулировано следующее заключение: образцы вареной и жареной баранины от опытных групп отличались от контрольного более выраженной сочностью, нежностью и вкусом, а бульон практически не имел специфического запаха. Общий балл оценки в контрольной группе составил 7,6 (хорошее), в I опытной группе – 8,0 (очень хорошее), во II опытной – 8,3 (очень хорошее).

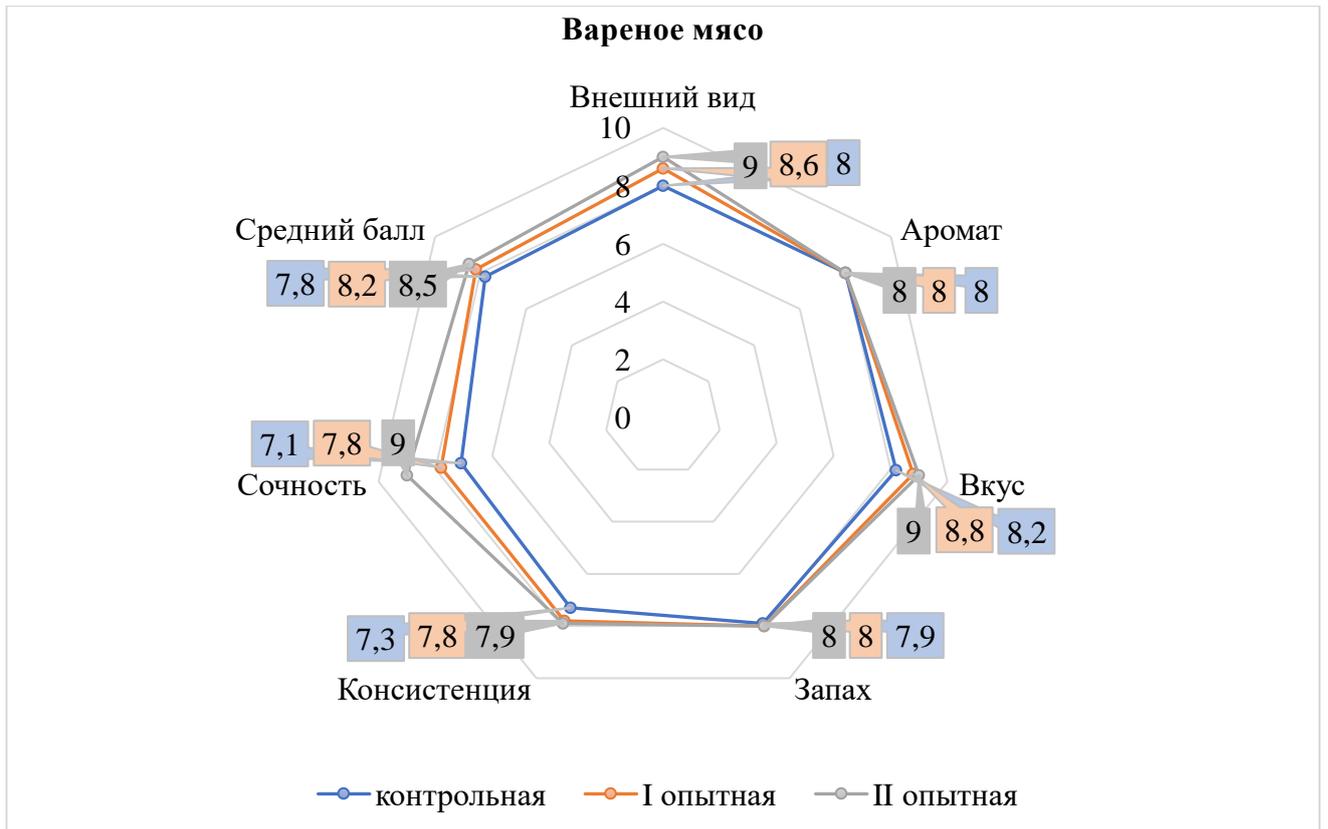


Рисунок 45 – Дегустационная оценка вареного мяса

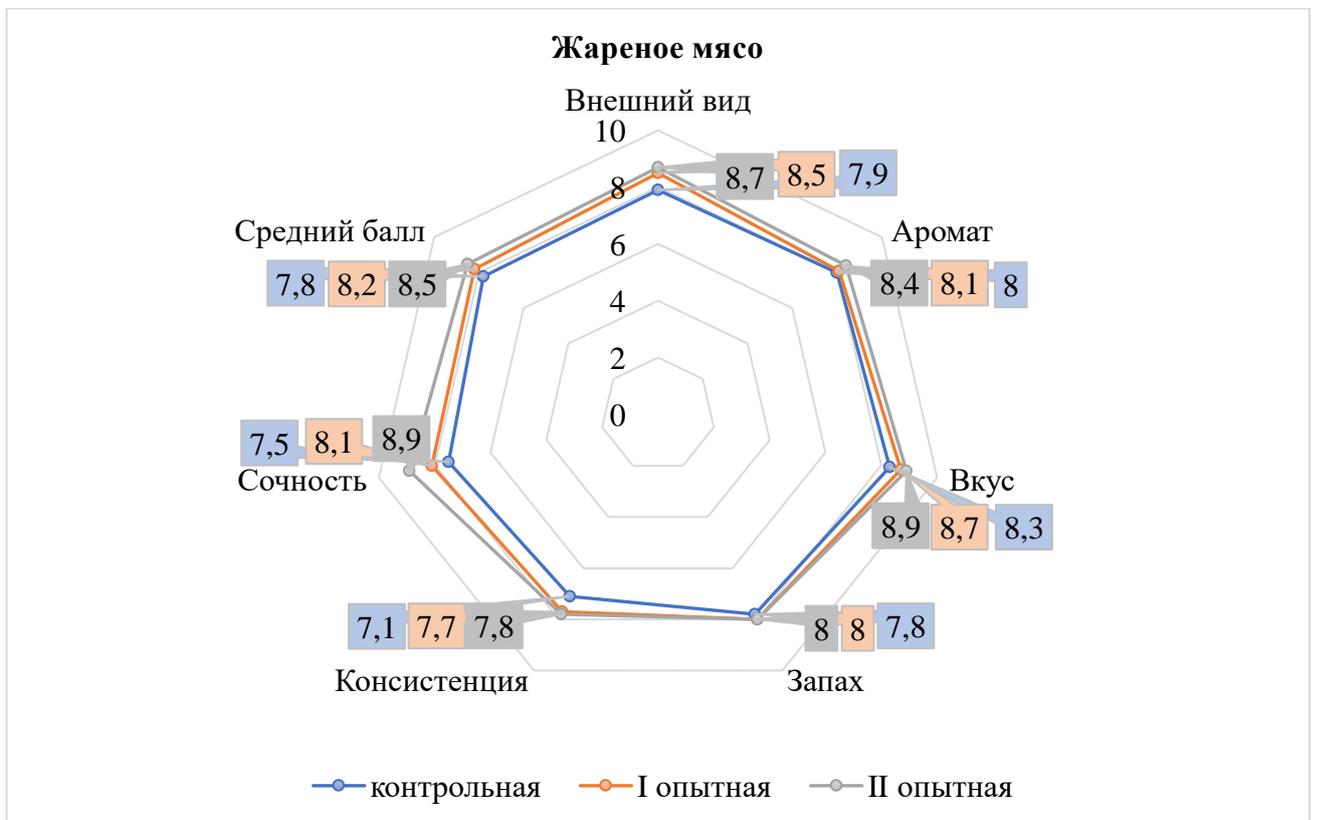


Рисунок 46 – Дегустационная оценка жареного мяса

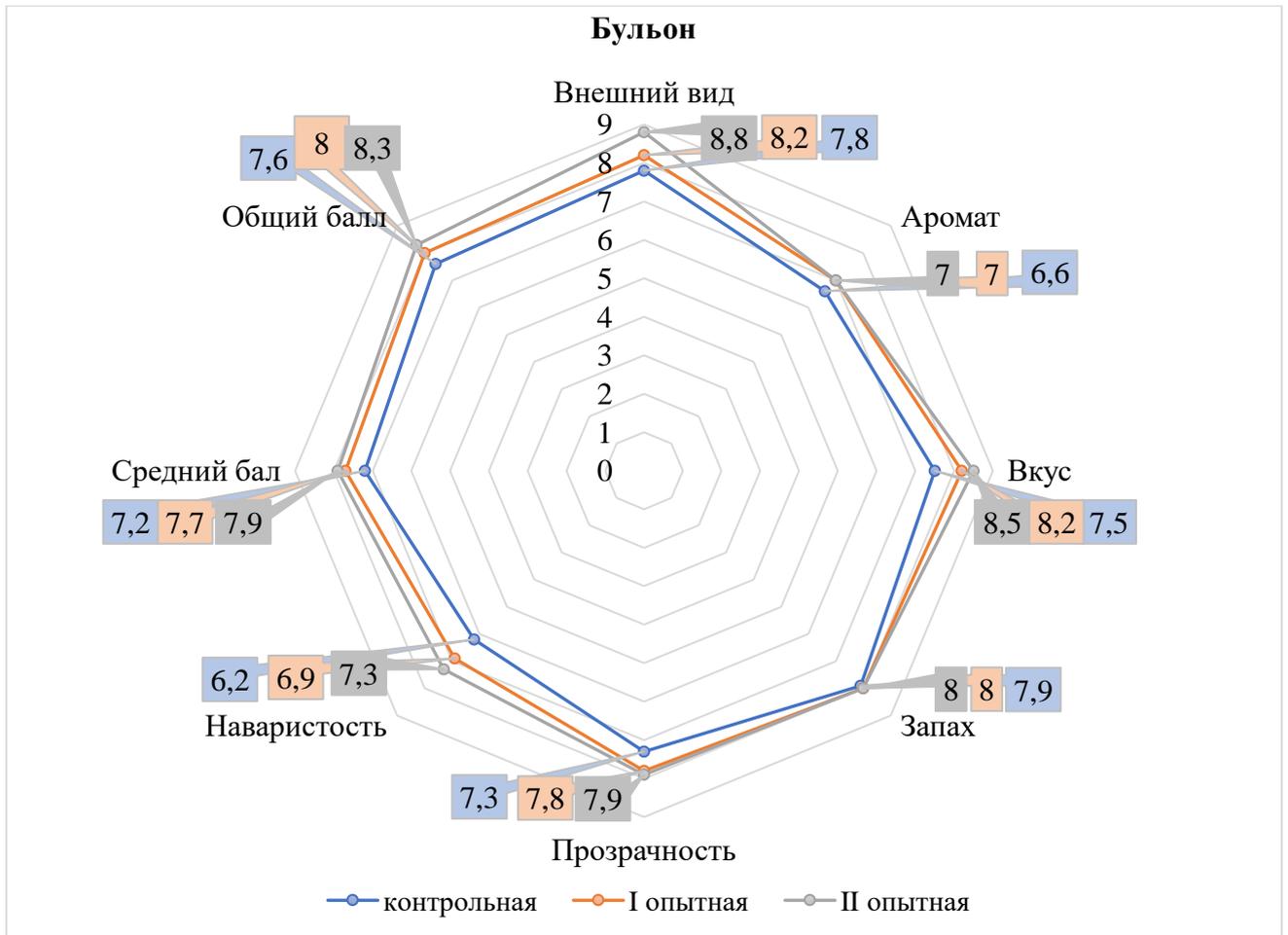


Рисунок 47 – Дегустационная оценка бульона

3.4.10 Экономическая эффективность

Выращиванию молодняка овец при производстве качественной баранины уделяется большое внимание. В связи с этим первостепенное внимание отводится разработке и улучшению способов и систем кормления молодняка сельскохозяйственных животных, в которых предусмотрено использование в рационе овец современных кормовых добавок. В проведенных нами исследованиях по использованию в рационе интенсивно растущих баранчиков калмыцкой курдючной породы пребиотических кормовых добавок «Лактумин-1» в дозе 0,6% и «ЛактуСупер» в дозе 0,5% от массы концентрированного корма был проведен расчет экономической эффективности производства баранины в зависимости от возраста убоя (таблица 44).

Таблица 44 – Экономическая эффективность производства баранины

Учитываемые показатели	Подопытные группы		
	контрольная	I опытная	II опытная
Возраст 4 месяца			
Количество, гол	15	15	15
Абсолютный прирост живой массы, кг	441,30	483,75	492,45
Общие производственные затраты за период опыта, с учетом стоимости добавок, руб.	57263,09	58456,35	58892,09
Себестоимость 1 кг прироста живой массы, руб.	129,76	120,84	119,59
Цена реализации 1 кг прироста, руб.	240,00	240,00	240,00
Сумма выручки от реализации мяса, руб.	105912,00	116100,00	118188
Условная прибыль, руб.	48648,91	57643,65	59295,91
Уровень рентабельности, %	84,96	98,61	100,68
Возраст 7 месяцев			
Количество, гол	15	15	15
Абсолютный прирост живой массы, кг	587,55	639,00	647,70
Общие производственные затраты за период опыта, с учетом стоимости добавок, руб.	76551,89	77587,38	77924,79
Себестоимость 1 кг прироста живой массы, руб.	130,29	121,42	120,31
Цена реализации 1 кг прироста, руб.	240,00	240,00	240,00
Сумма выручки от реализации мяса, руб.	141012,00	153360,00	155448,00
Условная прибыль, руб.	64460,11	75772,62	77523,21
Уровень рентабельности, %	84,20	97,66	99,48

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.

Установлено, что применение в рационах кормления овец калмыцкой курдючной породы пребиотических кормовых добавок «Лактумин-1» и «ЛактуСупер» позволило значительно повысить их продуктивность, что в конечном итоге отразилось на экономической эффективности производства баранины, но возраст убоя животных практически не влиял на уровень рентабельности, который находился примерно на одном уровне. В разрезе опытных групп лучшие результаты были получены во II опытной группе, где использовалась пребиотическая добавка «ЛактуСупер» как в возрасте 4 месяцев, так и 7.

3.5 Производство халяльных мясных изделий из баранины

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 [199, 200, 226]. Молодая баранина и особенно ягнятина является перспективным сырьем для производства органических продуктов, так как содержит жир со значительно меньшим количеством стеаринового комплекса [193]. Однако выраженный специфический вкус и запах баранины, его технологические свойства ограничивают использование данного вида сырья в промышленном производстве [42]. 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.

Основным ингредиентом халяльных продуктов питания являются мясные изделия, полученные из баранины, говядины, конины, мяса птиц (кур, уток, индеек, гусей) без добавления запрещенных исламом ингредиентов.

В мусульманском мире баранина занимает одно из ведущих мест в питании населения этих стран. Популярность этого вида мяса обосновывается его химическим составом, а конкретно в повышенном содержании фосфора, меди, цинка, значительно превышающем другие виды мяса. Витаминный состав баранины характеризуется повышенным содержанием никотиновой кислоты, биотина и кобаламина. По сравнению с говядиной, в баранине больше тиамин, рибофлавин, то есть баранина по перечисленным показателям занимает лидирующую позицию. Однако выраженный специфический вкус и запах баранины, его технологические свойства ограничивают использование данного сырья в пищевом промышленном производстве.

Мясо баранины, помимо высокой обеспеченности белком, минералами и витаминами, включает жир, в составе которого насыщенные жирные кислоты (так называемый стеариновый комплекс) содержатся в значительно меньших количествах, обладает хорошими органолептическими свойствами (за исключением специфического запаха). Наличие в мясе активных пептидов способствует активизации в организме человека, потребляющего баранину, биологических процессов. Все это в комплексе позволяет считать баранину отличным сырьем для производства органических продуктов, в том числе копченых и сырокопченых колбас [21, 42, 58, 193]. Отдаленность естественных пастбищ от мегаполисов, где в основном и располагаются чабанские точки, принято считать баранину экологически чистым мясом.

Несмотря на перечисленные достоинства, любые виды мяса, включая баранину, относят к высококалорийным продуктам, а для сохранения здоровья населения диетологи рекомендуют употреблять мясные изделия с пониженной жирностью. Поэтому перед производителями стоит задача скорректировать пищевую ценность продуктов с их несомненной пользой для здоровья [116].

Деликатесные продукты, имеющие высокие вкусовые достоинства, занимают особое место в сегменте мясных изделий [55, 224]. Вопросом применения бараньего курдючного жира при производстве копченых колбас подробно освещен в работах ряда российских ученых [15, 35, 77].

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.

Исходное сырье должно содержать не только необходимое количество влаги, но и обладать возможностью ее удерживать, что отражается на такие характеристики как сочность, консистенция, выход колбасных изделий и наряду с технологическими приёмами на содержание в них влаги [97]. Установлено, что мясо с высоким показателем рН (в пределах допустимых значений) оказывает решающее влияние на водосвязывающую способность. Мясное сырье с низким показателем рН, как правило, не используется для изготовления колбасных и других мясных изделий. Исходя из этого определение показателя рН мяса считается необходимым перед предварительной сортировкой сырья, что позволяет нивелировать дефекты готовой продукции. Еще одним приемом, гарантирующим стабилизацию водосвязывающей способности и обеспечивающим высокое качество колбас, является добавление соли непосредственно в парное мясо.

Нами 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 отрубков. 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% ($P \leq 0,05$). Показатели, характеризующие технологические свойства сырья (жилованное мясо), показаны в таблице 45.

Таблица 45 – Кулинарно-технологические показатели мясного сырья (n=3)

Показатели	Контрольная	I опытная	II опытная
Влагосвязывающая способность, %	56,51±0,23	57,64±0,31*	57,87±0,34*
Увариваемость, %	35,26±0,19	34,39±0,20*	34,18±0,23*
pH	5,83±0,05	5,95±0,04	6,03±0,06

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 в опытных группах был зафиксирован на уровне 5,95 и 6,03, а в контроле – 5,83.

3.5.1 Разработка рецептуры и оценка качественных показателей сырокопчёной колбасы «Суджук»

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». Для приготовления контрольного образца колбасы использовали мясо баранчиков калмыцкой курдючной породы.

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

Для выработки сырокопченой колбасы «Суджук» использовали набор ингредиентов, представленный таблице 46.

Как мы видим, рецептура идентичная во всех группах. 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 46 – 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

В процессе приготовления фарша все необходимые компоненты по рецептуре взвешивали и обрабатывали на куттере. Размешивание ингредиентов проводили последовательно в несколько этапов. Первым этапом измельчали и размешивали баранину жилованную и куттеровали примерно 2 минуты. Вторым этапом добавляли поваренную соль и куттеровали 1 минуту. Третьим этапом внесли курдючный жир и куттеровали 1 минуту. Четвертым этапом добавили пряности и куттеровали 1 минуту. Останавливали процесс куттерования фарша при получении равномерного рисунка по всей структуре.

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.

Химический состав колбасы, выработанной по разработанной нами рецептуре, представлен таблице 47.

Таблица 47 – Химический состав сырокопчёной колбасы «Суджук» из мяса подопытных баранчиков, % (n=3)

Показатели	Контрольная	I опытная	II опытная
Массовая доля			
Жиры	39,22±0,15	38,76±0,11*	38,58±0,19*
Белка	19,76±0,31	20,92±0,35*	21,24±0,41*
Углеводов	4,43±0,14	4,78±0,12	4,95±0,16
Золы	3,39±0,04	3,42±0,03	3,43±0,05
Поваренной соли	2,4±0,02	2,4±0,01	2,4±0,02
Нитрата натрия	0,5±0,01	0,5±0,02	0,5±0,01

Как видно из представленных результатов, сырокопченая колбаса «Суджук», полученная из мяса баранчиков опытных групп, по своим качественным показателям не уступает контрольному образцу. По содержанию в готовой колбасе, полученной из мяса животных опытных групп, массовой доли белка больше в сравнении с контрольной группой на 1,16 (P≤0,05) и 1,48% (P≤0,05), а жира меньше на 0,46 (P≤0,05) и 0,64% (P≤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.

В исследованиях Храмцова А.Г. [213], Николаенко Т.А. [162] мотивируется способность молочного сахара и пребиотика лактулозы «нивелировать» специфический запах баранины и, следовательно, улучшать органолептические характеристики продуктов из баранины как посредством внесения в сырье непосредственно перед изготовлением мясopодуKтов, так и включения в рацион откармливаемых на мясо животных.

В современных условиях использование продуктов и добавок на основе лактозы значительно расширяется, причиной тому являются специфические уникальные свойства дисахарида лактулозы, который обладает непревзойденным пребиотическим эффектом при образовании бифидобактерий в желудочно-кишечном тракте. При дегустационной оценке (9 дегустаторами) отмечается насыщенный цвет на разрезе, высокая сочность, ароматный запах, насыщенный вкус, нежная консистенция, которые обуславливают качество выработанного продукта (рисунок 48).

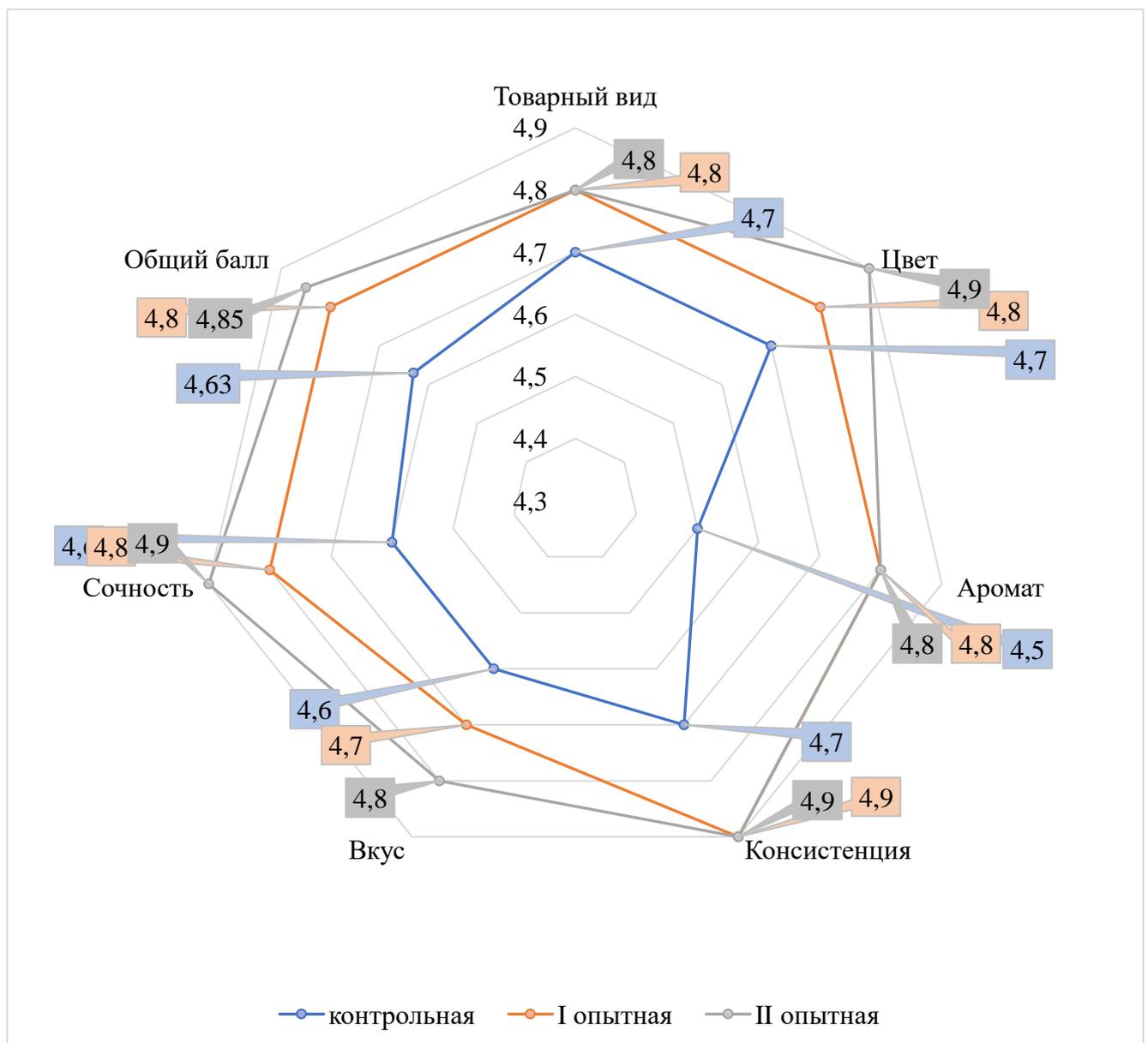


Рисунок 48 – Органолептическая оценка сырокопчёной колбасы «Суджук»

Выводы экспертной комиссии показали превосходство органолептической оценки колбасы, выработанной из мяса животных опытных групп. 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, 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 γ -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 сравнимых 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 дм², что на 2,1 и 3,6 дм² 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 аутосинтез 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 ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдильденов, К.А. Весовой рост, настриг и свойства шерсти ярок мясных меринсов разного происхождения / К.А. Абдильденов. – Текст : непосредственный // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2016. – № 4. – С. 43-44.
2. Абилов, Б.Т. Интенсивное выращивание молодняка овец с использованием белка из вторичного сырья АПК / Б.Т. Абилов, В.В. Кулинцев, Л.А. Пашкова, А.В. Болдарева, З.А. Халимбеков, Н.М.О. Джафаров, А.И. Зарытовский. – Текст : непосредственный // Сельскохозяйственный журнал. – 2018. – Т. 1. – № 11. – С. 43-50.
3. Абилов, Б.Т. Использование йодосодержащих препаратов при выращивании молодняка овец / Б.Т. Абилов, А.И. Зарытовский, Н.А. Болотов, И.А. Синельщикова, Л.А. Пашкова, Л.А. Гнездилова. – Текст : непосредственный // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2016. – № 2. – С. 35-39.
4. Абилов, Б.Т. Использование побочной продукции крахмалопаточного производства при выращивании тонкорунных баранчиков / Б.Т. Абилов, С.В. Куприянов, В.А. Шаханов. – Текст : непосредственный // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2011. – Т. 1. – № 4 (1). – С. 66-68.
5. Абилов, Б.Т. Переваримость питательных веществ рационов у баранчиков при скармливании витаминно-минеральных добавок // Б.Т. Абилов, И.А. Синельщикова, Л.А. Пашкова. – Текст : непосредственный // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2015. – Т. 2. – № 8. – С. 83-87.
6. Абилов, Б.Т. Продуктивность молодняка мясошёрстных пород при использовании кормовых добавок в виде витаминно-минеральных комплексов / Б.Т. Абилов, Н.А. Болотов, А.И. Зарытовский, И.А. Синельщикова, Л.А. Пашкова. – Текст : непосредственный // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2016. – Т. 2. – № 9. – С. 156-162.

7. Абонеев, В.В. О проблемах сохранения племенных ресурсов овцеводства России / В.В. Абонеев, Ю.А. Колосов. – Текст : непосредственный // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2020. – № 1. – С. 43-45.

8. Абонеев, В.В. Откормочные, мясные и интерьерные показатели молодняка овец ставропольской породы с различными фенотипическими признаками при рождении / В.В. Абонеев, С.А. Ерохин, Е.И. Кизилов. – Текст : непосредственный // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2008. – № 3. – С. 21-22.

9. Абонеев, В.В. Перспективные направления селекции овец в условиях рыночной экономики / В.В. Абонеев, А.Н. Соколов. – Текст : непосредственный // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2007. – № 1. – С. 7-11.

10. Абонеев, В.В. Приёмы и методы повышения конкурентоспособности товарного овцеводства / В.В. Абонеев Л.Н. Скорых, Д.В. Абонеев. – ГНУ СНИИЖК, Ставрополь. – 2011. – 337 с. – Текст : непосредственный.

11. Абонеев, В.В. Селекционные и технологические приемы повышения конкурентоспособности тонкорунного овцеводства / В.В. Абонеев, Н.В. Коник. – Текст : непосредственный // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2015. – № 3. – С. 3-5.

12. Адучиев, Б.К. Влияние кормовой добавки «M-Feed» на обмен веществ и продуктивность баранчиков калмыцкой курдючной породы: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.08 / Адучиев Батыр Канурович. – Саранск, 2015. – 25 с. – Текст : непосредственный.

13. Адучиев, Б.К. Влияние кормовой добавки M-Feed на мясную продуктивность и качество мяса баранчиков калмыцкой курдючной породы / Б.К. Адучиев, Ю.Н. Арылов. – Текст : непосредственный // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2015. – № 2. – С. 34-36.

14. Алигазиева, П.А. Больше внимания минеральным добавкам / П.А. Алигазиева, М.Ш. Магомедов. – Текст : непосредственный // Инновационное развитие аграрной науки и образования: мат. Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 90-летию член-корр. РАСХН, Заслуженного деятеля науки РСФСР и РД, профессора М.М. Джамбулатова. – Махачкала, 2015. – С. 238-243.

15. Алымбеков, К.А. Особенности потребительских свойств и пищевой ценности варено-копченых колбас из мяса яков / К.А. Алымбеков. – Текст : непосредственный // Пищевая промышленность. – 2009. – № 5. – С. 46-48.
16. Анисимов, Е.Н. Колбаса полукопчёная «Вавиловская» / Е.Н. Анисимов, М.В. Забелина, Н.П. Сеченова // Технические условия. Саратовский государственный аграрный университет. – Саратов, 2003. – 18 с. – Текст : непосредственный.
17. Араев, Х.М. Исследование влияния кобальт-, медь-, селен-, содержащего препарата БАП-1 на продуктивность овец / Х.М. Араев, И.М. Мануров, Х.Х. Араев, В.В. Сентемов. – Текст : непосредственный // Эффективность адаптивных технологий в животноводстве: мат. Всеросс. науч.-практ. конф., посвященной 50-летию аграрного образования в Удмуртской Республике. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2004. – С. 318-320.
18. Арилов, А. Продуктивность овец при введении в рационы пробиотической кормовой добавки «Амилоцин» / А. Арилов, В. Погодаев, Б. Аппаев, Е. Лиджиев, С. Маштыков. – Текст : непосредственный // Серия конференций ИОР: Науки о Земле и окружающей среде. 2019;403(1):1-9. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/403/1/012109>.
19. Арилов, А.Н. Курдючные овцы Калмыкии / А.Н. Арилов, Ю.А. Юлдашбаев, Б.К. Болаев, Ц.Б. Тюрбеев. – Текст : непосредственный // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2006. – № 1. – С. 26.
20. Арипов, Т.Т. Биохимический состав и калорийность мяса молодняка овец / Т.Т. Арипов. – Текст : непосредственный // Вестник Кыргызского национального аграрного университета им. К.И. Скрябина. – 2016. – № 1 (37). – С. 20-23.

21. Асенова, Б.К. Разработка технологии и исследование органолептических показателей деликатесного продукта из баранины / Б.К. Асенова, А.Н. Нургазенова, Г.Н. Нурымхан, Ф.Х. Смольникова, Б.М. Оразалина. – Текст : непосредственный // Научное обеспечение инновационных технологий производства и хранения сельскохозяйственной и пищевой продукции: сб. мат. III Всеросс. науч.-практ. конф. молод. учёных и аспирантов. Всероссийский НИИ табака, махорки и табачных изделий. Семей, 2016. – С. 223-228.
22. Афанасьева, А.И. Сравнительная характеристика морфологического состава крови и показателей роста ягнят разного сезона рождения / А.И. Афанасьева, Н.Ю. Буц, С.Г. Катаманов. – Текст : непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2011. – № 1 (75). – С. 49-53.
23. Ахмедшиев, А.С. Естественная резистентность каракульских овец / А.С. Ахмедшиев. – Текст : непосредственный // Каракулеводство и верблюдоводство. Респ. Казахстан в период рыночных отношений: сб. тр. Казахстанский НИИ каракулеводства. – Алма-Ата, 2004. – С. 27-41.
24. Аюпов, И.Н. Эффективность скрещивания волгоградских маток с баранами северокавказской породы / И.Н. Аюпов, Н.И. Аюпов, А.И. Сивков. – Текст : непосредственный // Овцы, козы, шерстное дело. – 2012. – № 4. – С. 21-23.
25. Бабочкин, П.С. Особенности формирования убойных качеств молодняка овец эдильбаевской породы в зависимости от молочности их матерей / П.С. Бабочкин, М.В. Забелина. – Текст : непосредственный // Аграрный научный журнал. – 2019. – № 6. – С. 43-45. doi: 10.28983/asj.y2019i6pp43-45.
26. Бадмаев, Н.А. Влияние неэкструдированной и экструдированной зерносмеси и селеносодержащих препаратов на энергию роста баранчиков курдючной породы / Н.А. Бадмаев, А.Н. Арилов. – Текст : непосредственный // Зоотехния. – 2016. – № 6. – С. 10-11.

27. Базаев, С.О. Качественная характеристика мяса калмыцких курдючных овец и их помесей с баранами-производителями породы дорпер / С.О. Базаев, Ю.А. Юлдашбаев, А.Н. Аритолов. – Текст : непосредственный // Известия Оренбургского ГАУ. – 2020. – № 5 (85). – С. 223-226.

28. Баймишев, М.Х. Скорость роста баранчиков акжайкской мясошерстной породы в зависимости от линейной принадлежности / М.Х. Баймишев, Х.Б. Баймишев, К.Г. Есенгалиев. – Текст : непосредственный // Современные направления развития науки в животноводстве и ветеринарной медицине: мат. Междунар. науч.-практ. конф., Тюмень, 11 февраля 2021 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 21-26.

29. Баширова, Э.С. Технология производства молодой баранины с использованием хлористого кобальта в рационе ягнят / Э.С. Баширова, Х.Е. Кесаев. – Текст : непосредственный // Агробизнес и экология. – 2015. – Т. 2. – № 2. – С. 148-150.

30. Белоногова, А.Н. Результаты использования микрофитокомплекса в повышении продуктивности молодняка овец / А.Н. Белоногова. – Текст : непосредственный // Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России: мат. Национ. науч.-практ. конф., 2016. – С. 260-264.

31. Беляева, Ю.А. Влияние препарата лигфол на резистентность и продуктивность овец: автореф. дисс... канд. с.-х. наук: 06.02.10 / Беляева Юлия Алексеевна. – Ставрополь, 2012. – 24 с. – Текст : непосредственный.

32. Берлова, Е.П. Оценка мраморности мяса овец по микроструктурным показателям / Е.П. Берлова, М.П. Павлова. – Текст : непосредственный // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2007. – № 1. – С. 70-72.

33. Бирюков, О.И. Использование пробиотического препарата «Ветом 1.1» при выращивании молодняка овец / О.И. Бирюков. – Текст : непосредственный // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2015. – № 3. – С. 24-26.

34. Боголюбова, Н.В. Процессы пищеварения и переваримость питательных веществ у овец при использовании минерала шунгит как источника эрготропных соединений / Н.В. Боголюбова, В.Н. Романов, В.А. Девяткин. – Текст : непосредственный // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 1. – С. 168-171.

35. Бондаренко, Е.Н. Технологические особенности производства сырокопченой колбасы «Суджук» в условиях ОАО «Рязанский мясокомбинат» / Е.Н. Бондаренко. – Текст : непосредственный // Вестник ФГБОУ ВПО РГАТУ. – 2012. – № 3. – С. 7-14.

36. Борисова, Т.К. Клеточные механизмы иммунного ответа на Т-независимые антигены / Т.К. Борисова. – Текст : непосредственный // Успехи современной биологии. – 2002. – Т. 122. – № 6. – С. 608-619.

37. Бузлама, В.С. Методическое пособие по изучению процессов перекисного окисления липидов и системы антиоксидантной защиты организма у животных / В.С. Бузлама. – Воронеж, 1997. – С. 9. – Текст : непосредственный.

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

39. Варакин, А.Т. Повышение продуктивности молодняка овец при использовании в рационе селеноорганического препарата / А.Т. Варакин, В.В. Саломатин, Д.К. Кулик, С.А. Никитин. – Текст : непосредственный // Зоотехния. – 2016. – № 3. – С. 17-20.

40. Вершинин, А.С. Влияние микробиологического препарата «Байкал ЭМ-1» на продуктивность молодняка овец забайкальской породы / А.С. Вершинин, Т.В. Мурзина, О.В. Пospelова. – Текст : непосредственный // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2012. – № 6. – С. 69-74.

41. Виноходов, В.В. Функциональное, диагностическое и профилактическое значение белков крови: лекции / В.В. Виноходов, Л.С. Колабская. – Текст : непосредственный // Донской с-х ин-т Персиановка, 1983. – С. 1-23.

42. Витанова, О.И. Химический состав и биологическая ценность мяса молодняка овец различных генотипов / О.И. Витанова, Н.М. Светашева. – Текст : непосредственный // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – 2004. – Т. 2. – № 1 – С. 99-101.

43. Владимиров, Н.И. Инновационные приёмы повышения мясной продуктивности молодняка овец / Н.И. Владимиров, Н.Ю. Владимирова, П.И. Барышников, О.А. Кузьмин. – Текст : непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2016. – № 2 (136). – С. 92-95.

44. Габдрахмановна, Г. Формирование рынка халяльных продуктов в современной России на примере Татарстана / Г. Габдрахмановна. – Текст : непосредственный // Этнографическое обозрение. – 2011. – № 11. – С. 37-47.

45. Гаврюшина, И.В. Применение микроэлемента селена для повышения продуктивности молодняка овец / И.В. Гаврюшина. – Текст : непосредственный // Фермер. Поволжье. – 2015. – № 2 (33). – С. 50-51.

46. Гаглов, А.Ч. Качество мяса и жира у баранчиков разного генотипа / А.Ч. Гаглов, А.Н. Негреева, Д.А. Фролов. – Текст : непосредственный // Технология пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2016. – № 2 (10). – С. 14-18.

47. Гаглов, А.Ч. Состав и качество жира у баранчиков разного генотипа / А.Ч. Гаглов, А.Н. Негреева, Т.Э. Щугорева. – Текст : непосредственный // Актуальные проблемы аграрной науки: прикладные и исследовательские аспекты: сб. науч. трудов Всеросс. (национ.) науч.-практ. конф. – Нальчик, 2021. – С. 40-43.

48. Гайирбегов, Д.Ш. Оптимизация молибденового питания овец: автореф. дисс. ... д-ра с.-х. наук: 06.02.02 / Гайирбегов Джунаиди Шарамазанович. – Саранск, 2002. – 43 с. – Текст : непосредственный.

49. Галатов, А.Н. Мясная продуктивность эдильбаевского и помесного молодняка на Южном Урале / А.Н. Галатов, О.М. Иващенко, Л.В. Юрченко, Г.Н. Половников. – Текст : непосредственный // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2005. – № 1. – С. 24-26.

50. Ганзенко, Е.А. Продуктивные качества и биологические особенности потомства от баранов северокавказской мясошерстной породы и маток с разной кровностью по эдильбаевской породе: дисс... канд. с.-х. наук: 06.02.10 / Ганзенко Евгений Александрович. – пос. Персиановский, 2018. – 139 с. – Текст : непосредственный.

51. Ганина, Д.А. Минеральный профиль овец эдильбаевской породы, акклиматизируемых в биогеохимических условиях Астраханской области / Д.А. Ганина, В.М. Яралиев. – Текст : непосредственный // Перспективы развития научной и инновационной деятельности молодежи в ветеринарии: мат. междунар. науч.-практ. конф. студ., магистр., аспирант. и молодых ученых. – пос. Персиановский, 2022. – С. 101-104.

52. Гарасов, Е.В. Экономическая эффективность использования в рационах суягных маток биопрепарата «Лактофлэкс» / Е.В. Гарасов, В.И. Гузенко, Е.Г. Пупынина. – Текст : непосредственный // Животноводство юга России. – 2017. – № 3 (21). – С. 24-26.

53. Горяев, Б.Е. Племенное животноводство – стратегия успеха / Б.Е. Горяев. – Текст : непосредственный // Зоотехния. – 2010. – № 5. – С. 11-12.

54. Горяев, Б.Е. Продуктивность и биологические особенности калмыцких курдючных овец и их помесей с монгольскими баранами: дисс... канд. с.-х. наук: 06.02.10 / Горяев Бадма Есинович. – Москва, 2011. – 124 с. – Текст : непосредственный.

55. Гиро, Т.М. Баранина – высококачественное сырье для деликатесных продуктов / Т.М. Гиро. – Текст : непосредственный // Мясные технологии. – 2008. – № 3. – С. 28-31.

56. Гиро, Т.М. Влияние кормовых добавок «Йоддар-Zn» и «ДАФС-25» на мясную продуктивность баранчиков / Т.М. Гиро, О.И. Бирюков, В.Ю. Юрин. – Текст : непосредственный // Мясная индустрия. – 2013. – № 7. – С. 53-55.

57. Гиро, Т.М. Оптимизация рецептур сыровяленых колбас из баранины / Т.М. Гиро, Н.А. Бутаева. – Текст : непосредственный // Мясная индустрия. – 2010. – № 4. – С. 20-22.

58. Гиро, Т.М. Прижизненное обогащение баранины эссенциальными микроэлементами с целью ее использования в технологии функциональных продуктов // Т.М. Гиро, И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, С.В. Козлов, Н.В. Тасмуханов. – Текст : непосредственный // Теория и практика переработки мяса. – 2018. – Т 3. – № 3. – С. 74-88.

59. Горельникова, Е.А. Биотехнологические подходы к использованию глауконита в сельском хозяйстве / Е.А. Горельникова, О.С. Ларионова, З.Ю. Хапцев, С.А. Степанов, Д.Р. Зяйнитдинов. – Текст : непосредственный // Аграрный научный журнал. – 2018. – № 5. – С. 11-15.

60. Горлов, И.Ф. Адаптационные особенности овец эдильбаевской породы, выращенных в агроэкологических условиях засушливых территорий Юга России / И.Ф. Горлов, Г.В. Федотова, М.И. Сложенкина, Н.И. Мосолова, Е.И. Гишларкаев, Т.А. Магомадов, Ю.А. Юлдашбаев, Д.А. Мосолова. – Текст : непосредственный // Юг России: экология, развитие. – 2019. – Т. 14. – № 3. – С. 71-81.

61. Горлов, И.Ф. Биологическая оценка качества мяса овец выводимого типа калмыцкой курдючной породы / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, А.О. Решетникова, И.В. Церенов, Ю.А. Юлдашев, С.А. Князева. – Текст : непосредственный // В сборнике: Инновационные подходы к развитию устойчивых аграрно-пищевых систем: мат. межд. науч.-практ. конф. – Волгоград, 2022. – С. 107-111.

62. Горлов, И.Ф. Влияние кормовых добавок из отходов перерабатывающих отраслей на продуктивность и антиоксидантный статус кур-несушек / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, З.Б. Комарова, А.А. Мосолов, М.В. Фролова, Е.В. Карпенко, Е.Г. Абраменко. – Текст : непосредственный // Птица и птицепродукты. – 2022. – № 5. – С. 23-26.

63. Горлов, И.Ф. Особенности аминокислотного состава мяса овец эдильбаевской породы нового «поволжского» типа / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, И.В. Церенов, С.А. Князева, А.О. Решетникова, Ю.А. Юлдашбаев. – Текст : непосредственный // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2021. – № 4. – С. 23-25.

64. Горлов, И.Ф. Применение лактулозосодержащих препаратов в животноводстве и при переработке животноводческой продукции: монография / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина // Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции; Волгоградский государственный технический университет; Волгоград: ООО «СФЕРА», 2020. – 152 с. – Текст : непосредственный.

65. Горлов, И.Ф. Продуктивные и биологические особенности баранчиков эдильбаевской породы разных генотипов, разводимых в аридных условиях Нижнего Поволжья / И.Ф. Горлов, Г.В. Федотова, М.И. Сложенкина, Н.И. Мосолова, Т.А. Магомадов, Ю.А. Юлдашбаев, А.А. Алексеева, Д.А. Мосолова. – Текст : непосредственный // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2019. – № 2. – С. 2-4.

66. Горлов, И.Ф. Современные тенденции производства мяса в России и его потребление населением / И.Ф. Горлов, Г.В. Федотова, М.И. Сложенкина, А.В. Куликовский, Д.А. Мосолова. – Текст : непосредственный // Аграрно-пищевые инновации. – 2018. – № 3 (3). – С. 25-30.

67. Горлов, И.Ф. Характеристика состояния овцеводства России и Ростовской области и перспективы развития отрасли / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, А.Г. Кощаев. – Текст : непосредственный // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2020. – № 157. – С. 392-410.

68. Горлов, И.Ф. Особенности минерального состава мяса калмыцких курдючных овец выводимого типа / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, С.А. Князева, И.В. Церенов, Е.В. Карпенко, Е.С. Воронцова, Н.И. Мосолова. – Текст : непосредственный // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2022. – № 2 (66). – С. 185-190.

69. Гребенюк, А.З. Тонкорунные овцы основные производители баранины и высококачественной шерсти в сельхозпредприятиях / А.З. Гребенюк. – Текст : непосредственный // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2003. – № 3. – С. 29-30.

70. Гринь, М.С. Использование лактулозы в составе комбикорма КР-1 / М.С. Гринь. – Текст : непосредственный // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2019. – № 22 (1). – С. 178-184.

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

72. Двалишвили, В.Г. Гематологические показатели молодняка мясошерстных овец разного происхождения / В.Г. Двалишвили, Ч.М. Барунмаа. – Текст : непосредственный // Вестник Тувинского государственного университета. Естественные и сельскохозяйственные науки. – 2020. – № 1 (57). – С. 39-44.

73. Двалишвили, В.Г. Динамика массы тела и переваримость кормов у романовских баранчиков при разном уровне энергии и протеина в рационах / В.Г. Двалишвили, А.С. Ходов. – Текст : непосредственный // Инновационные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: сб. науч. тр. по мат. Междунар. науч.-практ. конф., Махачкала, 18 февраля 2021 года. – Махачкала: Дагестанский государственный аграрный университет им. М.М. Джамбулатова, 2021. – С. 139-145.

74. Девяткин, В.А. Влияние скармливания жира на метаболические процессы у овец / В.А. Девяткин, А.В. Мишуров, Г.А. Иванов. – Текст : непосредственный // Повышение конкурентоспособности животноводства и задачи кадрового обеспечения: материалы XXVII Международной научно-практической конференции. – п. Быково, Московская область, ФГБОУ ДПО «Российская академия менеджмента в животноводстве», 2021. – С. 277-281.

75. Дейкин, А.В. Генетические маркеры в мясном овцеводстве / А.В. Дейкин, М.И. Селионова, А.Ю. Криворучко, Д.В. Коваленко, В.И. Трухачев. – Текст : непосредственный // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2016. – С. 139.

76. Дорофейчук, В.Г. Определение активности лизоцима нефелометрическим методом / В.Г. Дорофейчук. – Текст : непосредственный // Лабораторное дело. – 1968. – № 1. – С. 28-30.

77. Дуган, А.М. Копченые колбасы и пищевые добавки: оценка суммарной мутагенной активности / А.М. Дуган, Д.Л. Ткачева. – Текст : непосредственный // Гигиена и санитария. – 2011. – № 5. – С. 68-72.

78. Егорова, К.А. Биологические и продуктивные особенности эдильбаевских баранчиков, полученных из одинцовых и двойнёвых пометов: дисс... канд. с.-х. наук: 06.02.10 / Егорова Карина Алексеевна. – Саратов, 2018. – 102 с. – Текст : непосредственный.

79. Ездакова, И.Ю. Рецепторы иммунного узнавания у животных. – Москва, 2008. – 87 с. – Текст : непосредственный.

80. Ерохин, А.И. Баранина: состав и свойства, увеличение производства в современных условиях / А.И. Ерохин, Е.А. Карасев, С.А. Ерохин, В.П. Лушников. – Саратов, 2021. – 207 с. – Текст : непосредственный.

81. Ерохин, А.И. Генетические ресурсы овец в России и некоторых странах мира: монография / А.И. Ерохин, Е.А. Карасев, А.М. Абдулмуслимов, С.А. Ерохин, Ю.А. Юлдашбаев. – Москва: РГАУ-МСХА, 2021. – 148 с. – Текст : непосредственный.

82. Ерохин, А.И. Состояние и тенденции развития овцеводства в мире и России / А.И. Ерохин, Е.А. Карасев, Ю.А. Юлдашбаев, С.А. Ерохин. – Текст : непосредственный // Зоотехния. – 2020. – № 1. – С. 5-8.

83. Ерохин, А.И. Состояние, динамика и тенденции в развитии овцеводства в мире и в России / А.И. Ерохин, Е.А. Карасев, С.А. Ерохин. – Текст : непосредственный // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2019. – № 3. – С. 3-6.

84. Ерохин, А.И. Эффективность промышленного скрещивания основных пород овец России с производителями разного направления продуктивности / А.И. Ерохин, Т.А. Магомадов, С.А. Ерохин, И.Н. Сычева, Е.В. Пахомова. – Текст : непосредственный // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2023. – № 2. – С. – 7-13.

85. Ерохин, С.А. Сопряженность обхвата пясти с откормочными и мясными качествами баранчиков разного происхождения / С.А. Ерохин. – Текст : непосредственный // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2008. – № 4. – С. 13-15.

86. Жилин, А.П. Продуктивность и перспективы использования помесей от баранов в типе породы тексель и маток породы советский меринос: автореф. дисс... канд. с.-х. наук: 06.02.04 / Жилин Анатолий Петрович. – п. Персиановский, 2006. – 22 с. – Текст : непосредственный.

87. Забелина, М.В. Линейный и весовой рост молодняка овец разного происхождения / М.В. Забелина, Т.Ю. Лёвина, А.П. Скрынников, П.С. Бабочкин. – Текст : непосредственный // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2017. – № 2. – С. 12-13.

88. Забелина, М.В. Особенности состава липидов мышечной ткани овец и влияние его на качество баранины / М.В. Забелина, В.П. Лушников. – Саратов, 2005. – 36 с. – Текст : непосредственный.

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

90. Забелина, М.В. Содержание и состав липидов мышечной ткани овец в зависимости от возраста / М.В. Забелина. – Текст : непосредственный // Сельскохозяйственная биология. – 2006. – № 4. – С. 99-100.

91. Забелина, М.В. Фракционный и жирнокислотный состав липидов и биологическая полноценность мышечной ткани молодняка коз русской породы / М.В. Забелина, М.В. Белова. – Текст : непосредственный // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2011. – № 3. – С. 51-56.

92. Забелина, М.В. Химический и липидный состав мышечной ткани овец аборигенных пород Поволжья / М.В. Забелина. – Текст : непосредственный // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2007. – № 1. – С. 109-110.

93. Завгородняя, Г.В. Качественные показатели мяса и жира молодняка курдючных овец разных категорий упитанности / Г.В. Завгородняя, И.И. Дмитрик, М.И. Павлова. – Текст : непосредственный // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – 2014. – Т. 1. – № 7 (1). – С. 18-22.

94. Задорожная, В.Н. Кормовые добавки "Биорост" на основе живых биокультур и фитодобавок для повышения физиологических показателей и продуктивности овец / В.Н. Задорожная, Л.В. Матвеева, В.И. Гузенко. – Текст : непосредственный // Актуальные вопросы зоотехнической науки и практики как основа улучшения продуктивных качеств и здоровья сельскохозяйственных животных: V Междунар. науч.-практ. конф. – 2007. – С. 135-139.

95. Зайцев, П.И. Продуктивные и некоторые биологические особенности бурятского типа забайкальской тонкорунной породы разных линий: дисс... канд. с.-х. наук: 06.02.10 / Зайцев Петр Иванович. – Улан-Удэ, 2012. – 125 с. – Текст : непосредственный.

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

97. Заяс, Ю.Ф. Качество мяса и мясопродуктов. – Москва: Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 480 с. – Текст : непосредственный.

98. Зволинский, В.П. Развитие мясного овцеводства в аридной зоне северного Прикаспия – потенциал для увеличения отечественного производства мяса / В.П. Зволинский, Г.К. Булахтина. – Текст : непосредственный // Вестник АПК Ставрополя. – 2016. – № 4 (24). – С. 100-104.

99. Зиянгирова, С.Р. Биоконверсия протеина и энергии корма в мясную продукцию баранчиков при потреблении разных кормовых добавок / С.Р. Зиянгирова, И.В. Миронова, И.Р. Газеев. – Текст : непосредственный // Современное состояние, традиции и инновационные технологии в развитии АПК: мат. междунар. науч.-практ. конф. в рамках XXIX Междунар. специализир. выставки «Агрокомплекс-2019». Часть 4. – Уфа: Башкирский ГАУ, – 2019. – С. 135-139.

100. Зиянгирова, С.Р. Динамика роста овец романовской породы при раздельном и совместном использовании кормовых добавок Глауконит и Биогумитель / С.Р. Зиянгирова, И.В. Миронова, З.А. Галиева, И.Р. Газеев. – Текст : непосредственный // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 3 (71). – С. 243-246.

101. Зиянгирова, С.Р. Продуктивность и биологические качества баранчиков романовской породы при использовании кормовых добавок «Глауконит» и «Биогумитель»: дисс... канд. биолог. наук: 06.02.10 / Зиянгирова Светлана Равилевна. – Оренбург, 2020. – 201 с. – Текст : непосредственный.

102. Зиянгирова, С.Р. Развитие внутренних органов баранчиков при раздельном использовании кормовых добавок Глауконит и Биогумитель / С.Р. Зиянгирова, И.В. Миронова, И.Р. Газеев. – Текст : непосредственный // Перспективные аграрные и пищевые инновации: Международная научно-практическая конференция (6-7 июня 2019 г.). – Волгоград, 2019. – С. 134-137.

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

104. Зулаев, М.С. Продуктивные качества овец калмыцкой курдючной породы / М.С. Зулаев, Н.К. Надбитов, Г.А. Оргадулова, Н.С. Тареев, М.Ю. Яблуновский. – Текст : непосредственный // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2015. – № 4. – С. 14.

105. Зулаев, М.С. Пути и методы создания калмыцкой курдючной породы овец / М.С. Зулаев. – Текст : непосредственный // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2014. – № 1. – С. 10-11.

106. Зулаев, М.С. Хозяйственные и некоторые биологические особенности овец породы "калмыцкая курдючная" / М.С. Зулаев. – Текст : непосредственный // Вестник Института комплексных исследований аридных территорий. – 2016. – № 2 (33). – С. 55-59.

107. Иванов, М.Ф. Выведение новых пород овец и их совершенствование // Избранные сочинения. Москва, 1949. – Т. 1. – С. 245-370. – Текст : непосредственный.

108. Иезуитова, Н.Н. Пищеварение у человека и высших животных / Н.Н. Иезуитова, Н.М. Тимофеева. – Текст : непосредственный // Природа. – 1999. – № 8. – С.142-149.

109. Исмаилов, И.С. Использование синтетических аминокислот лизина и метионина при выращивании молодняка овец / И.С. Исмаилов, М.А. Ткаченко, Н.В. Трегубова. – Текст : непосредственный // Вестник АПК Ставрополя. – 2015. – № 1 (17). – С. 149-153.

110. Исмаилов, И.С. Создание внутрипородного типа овец северокавказской мясошерстной породы для центральной зоны Ставрополя / И.С. Исмаилов, В.Е. Закотин, Ю.В. Белый, И.В. Шевченко. – Текст : непосредственный // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2008. – № 3. – С.10-16.

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

112. Калашников, А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А.П. Калашников, В.В. Щеглов. – Текст : непосредственный // Общие принципы нормированного питания жвачных по детализированным нормам: справочное пособие. – М., 2003. – С. 25-31.

113. Канапин, К.К. Эдильбаевская овца / К.К. Канапин. – Текст : непосредственный // Алматы: Бастау. – 2009. – 180 с.

114. Козин, А.Н. Гематологические показатели и биохимический статус крови баранчиков волгоградской породы с разной тониной шерсти / А.Н. Козин. – Текст : непосредственный // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2015. – № 3. – С. 33-35.

115. Колосов, Ю.А. Влияние генотипа баранчиков на качественные характеристики мяса / Ю.А. Колосов, А.С. Дегтярь, Е.А. Ганзенко. – Текст : непосредственный // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2015. – № 4. – С. 7-10.

116. Колосов, Ю.А. Использование баранины и стартовых культур микроорганизмов в технологии деликатесных изделий / Ю.А. Колосов, Н.В. Широкова. – Текст : непосредственный // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. труд. Национ. науч.-практ. конф., посвященной памяти доктора биол. наук, профессора Е. П. Ващекина, Заслуженного работника Высшей школы РФ, Почетного работника высшего профессионального образования РФ, Почетного гражданина Брянской области. – 2020. – С. 103-106.

117. Колосов, Ю.А. Использование потенциала интенсивных пород овец для увеличения производства продукции овцеводства: монография / Ю.А. Колосов, А.С. Дегтярь, В.В. Абонеев, В.В. Марченко. – Издательство Донского ГАУ, 2020. – 234 с. – Текст : непосредственный.

118. Колосов, Ю.А. Мясная продуктивность молодняка овец различного происхождения / Ю.А. Колосов, И.В. Засемчук, М.Е. Маенко. – Текст : непосредственный // Ветеринарная патология. – 2014. – № 3-4 (49-50). – С. 74-77.

119. Колотова, Н.А. Комплексная оценка потребительских свойств мяса молодняка овец разных направлений продуктивности: дисс... кандид. техн. наук: 05.18.15 / Колотова Наталья Андреевна. – Москва. – 2013. – 162 с.– Текст : непосредственный.

120. Комогорцев, Г.Ф. Весовой и линейный рост молодняка овец разного происхождения / Г.Ф. Комогорцев. – Текст : непосредственный // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2006. – № 2. – С. 11-13.

121. Комогорцев, Г.Ф. Некоторые биологические особенности молодняка овец забайкальской породы и ее помесей / Г.Ф. Комогорцев. – Текст : непосредственный // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2006. – № 2. – С. 7-10.

122. Косилов, В.И. Влияние кормовых добавок на обмен азота в организме овец / В.И. Косилов, С.Р. Зиянгирова, И.В. Миронова, З.А. Галиева, И.Р. Газеев. – Текст : непосредственный // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2019. – № 2. – С. 45-46.

123. Косилов, В.И. Влияние скрещивания овец цигайской и эдильбаевской пород на потребление кормов и весовой рост молодняка / В.И. Косилов, В.В. Герасименко, И.А. Рахимжанова, Г.И. Бельков, Ж.А. Перевойко, М.А. Клочкова. – Текст : непосредственный // Известия Оренбургского ГАУ. – 2020. – № 5 (85). – С. 219-223.

124. Косилов, В.И. Рост и развитие молодняка овец эдильбаевской породы / В.И. Косилов, И.Р. Газеев, Ю.А. Юлдашбаев. – Текст : непосредственный // Вестник БГАУ. – 2016. – № 1. – С. 40-46.

125. Котарев, В.И. Возрастная динамика гематологических показателей и естественной резистентности у ягнят русской длинношерстной породы / В.И. Котарев, Е.А. Дуванова. – Текст : непосредственный // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2005. – № 4. – С. 49-54.

126. Котарев, В.И. Особенности мясной продуктивности молодняка овец тексель и эдильбаевских пород / В.И. Котарев, Е.М. Шаталов, В.Н. Шаталов. – Текст : непосредственный // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2012. – № 1. – С. 32-33.

127. Кугультинова, Д.А. Нагул молодняка овец калмыцкой курдючной породы с использованием кормовой добавки "M-FEED" / Д.А. Кугультинова, П.М. Помпаев. – Текст : непосредственный // Национальная Ассоциация Ученых. – 2015. – № 2-4 (7). – С. 137-139.

128. Кузина, А.А. Эффективность использования метасмарта в рационах молодняка овец романовской породы: дисс... канд. с.-х. наук: 06.02.08 / Кузина Анастасия Александровна. – п. Дубровицы, Московской обл., 2012. – 118 с. – Текст : непосредственный.

129. Куленко, В.Г. Интенсивная технология производства кормовой добавки на основе лактулозы с высокой бифидогенной активностью / В.Г. Куленко, В.Б. Шевчук, Е.А. Фиалкова, Ю.В. Виноградова, А.А. Кузин, Т.В. Новикова, Ю.А. Воеводина. – Текст : непосредственный // Молочнохозяйственный вестник. – 2018. – № 4 (32). – С. 63-71.

130. Кулешов, П.Н. Значение мериносов и английских мясных пород в деле улучшения овцеводства в СССР / П.Н. Кулешов. – М.: 1926. – 15 с. – Текст : непосредственный.

131. Куликова, А.Я. Химический состав и биологическая ценность мяса молодняка овец разной породности / А.Я. Куликова, А.Н. Ульянов, С.Г. Катаманов, Ю.Г. Катаманов. – Текст : непосредственный // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. – Краснодар. – 2014. – Т. 1. – № 3. – С. 85-89.

132. Кулинцев, В. Влияние кормовой добавки из вторичного сырья крахмало-паточного производства на продуктивность овец / В. Кулинцев, Б. Абилов, А. Маринич, З. Халимбеков, И. Сердюков. – Текст : непосредственный // Сеть конференций E3S, 2020;175. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202017503022>.

133. Лекарев, А.В. Совершенствование технологии возделывания подсолнечника в черноземной степи саратовского правобережья / А.В. Лекарев, В.П. Графов, В.Б. Нарушев. – Текст : непосредственный // Успехи современного естествознания. – 2019. – № 4. – С. 20-25.

134. Линич, Е.П. Функциональное питание: учебное пособие / Е.П. Линич, Э.Э. Сафонова. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 180 с. – Текст : непосредственный.

135. Лискун, Е.Ф. Экстерьер сельскохозяйственных животных / Е.Ф. Лискун ; изд. 2-е – М.: Сельхозгиз, 1949. – 312 с. – Текст : непосредственный.

136. Локтионов, В.С. Убойные и мясные качества баранчиков породы прекос и помесей прекос × тексель / В.С. Локтионов, С.И. Разиньков, Н.И. Бутковой. – Текст : непосредственный // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2002. – № 4. – С. 35-36.

137. Lupinskaya, S.M. Methodology of science of food and nutrition: a textbook / S.M. Lupinskaya, E.M. Lobacheva, I.A. Mazeeva. – Кемерово: КемГУ, 2020. – 123 с. – Текст : непосредственный.

138. Лушников, В.П. Влияние биологически активных добавок ГВП и серы на показатели мясной продуктивности молодняка овец ставропольской породы / В.П. Лушников, А.С. Филатов, Б.Н. Шарлапаев, Е.И. Лихачева. – Текст : непосредственный // Зоотехния. – 2006. – № 4. – С. 14.
139. Лушников, В.П. Использование овец северокавказской мясошерстной породы в производстве молодой баранины / В.П. Лушников, А.С. Ларионов. – Текст : непосредственный // Вестник Саратовского ГАУ им. Н.И. Вавилова. – 2006. – № 5. – С. 19-21.
140. Лушников, В.П. Качество жировой ткани чистопородного и помесного молодняка овец / В.П. Лушников, И.Ю. Суржанская, В.И. Криштафович. – Текст : непосредственный // Мясная индустрия. – 2009. – № 2. – С. 56-58.
141. Лушников, В.П. Мясная продуктивность овец волгоградской породы в условиях Саратовского Заволжья / В.П. Лушников, А.В. Молчанов, Л.Г. Архипова. – Текст : непосредственный // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2011. – № 1. – С. 17-19.
142. Лушников, В.П. Полиморфизм гена *cast* у овец татарстанской и эдильбаевской пород / В.П. Лушников, Т.О. Фетисова, А.А. Стрильчук. – Текст : непосредственный // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2020. – № 2. – С. 9-11.
143. Лушников, В.П. Производство и переработка баранины: учебное пособие / В.П. Лушников, В.Г. Двалишвили, Т.А. Магомаев [и др.]. – Саратов, 2003. – 336 с. – Текст : непосредственный.
144. Любимова, А.И. Рост и развитие молодняка овец эдильбаевской породы от рождения до отбивки в условиях Среднего Поволжья / А.И. Любимова, А.А. Фалалеева, С.Ю. Стройнова. – Текст : непосредственный // Зоотехния. – 2013. – № 1. – С. 28.
145. Манджиева, М.В. Влияние экструдированных комбикормов «ЭККО-ПД-СМ» И «ЭККО-ТЖ-СМ» на мясную и шерстную продуктивность баранчиков: дисс... канд. биолог. наук: 06.02.10 / Манджиева Мария Владимировна. – Волгоград, 2018. – 122 с. – Текст : непосредственный.

146. Манжикова, А.Б. Влияние кобальта на репродуктивные качества овец мясосального направления продуктивности: дисс... канд. с.-х. наук: 06.02.08 / Манжикова Анна Бадьминовна. – Элиста, 2012. – 121 с. – Текст : непосредственный.

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

148. Матвеева, Л.В. Использование стевии в овцеводстве / Л.В. Матвеева. – Текст : непосредственный // Вестник АПК Ставрополя. – 2011. – № 4 (4). – С. 25-27.

149. Мельников, А.Г. Живая масса и убойные показатели баранчиков разных генотипов / А.Г. Мельников, А.С. Филатов. – Текст : непосредственный // Современное состояние животноводства: проблемы и пути их решения: мат. Междунар. науч.-практ. конф., Саратов, 21-23 марта 2018 года. – Саратов: ООО «Орион», 2018. – С. 129-130.

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

151. Моисейкина, Л.Г. Сравнительная характеристика племенных овец калмыцкой курдючной породы / Л.Г. Моисейкина, Б.К. Болаев, А.В. Убушиева, Н.В. Чимидова, Д.Х. Манджиев. – Текст : непосредственный // Сельское хозяйство и экосистемы в современном мире: региональные и межстрановые исследования. – 2022. – № 1 (1). – С. 45-53. <https://doi.org/10.53315/2949-1231-2022-1-1-45-53>.

152. Молчанов, А.В. Гематологические показатели и биохимический статус крови баранчиков эдильбаевской породы с разной величиной курдюка / А.В. Молчанов, И.А. Рамзов. – Текст : непосредственный // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2017. – № 2. – С. 39-40.

153. Молчанов, А.В. Морфологические и биохимические показатели крови баранчиков эдильбаевской породы, рожденных в одинаковых и двойневых пометах / А.В. Молчанов, К.А. Егорова. – Текст : непосредственный // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2018. – № 2. – С. 44-45.

154. Молчанов, А.В. Мясная продуктивность баранчиков эдильбаевской породы с разной величиной курдюка / А.В. Молчанов, И.А. Рамзов. – Текст : непосредственный // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2017. – № 2. – С. 18-19.

155. Мороз, Н.И. Мясная продуктивность и некоторые биологические качества помесей грозненской и эдильбаевской пород при интенсивном выращивании: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.10; 06.02.08 / Мороз Наталья Николаевна. – Волгоград. – 2010. – 23 с. – Текст : непосредственный.

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

157. Муратова, В.В. Мясная продуктивность и оценка качества мяса молодняка овец эдильбаевской породы разных весовых категорий. дисс. кандид. с.-х. наук: 06.02.10 – Муратова Валерия Викторовна. – Саратов, 2020. – 115 с.– Текст : непосредственный.

158. Надбитов, Н.К. Экстерьерно-конституциональные особенности, воспроизводительная способность и молочная продуктивность овец породы "калмыцкая курдючная" / Н.К. Надбитов, М.С. Зулаев, Д.В. Манджиева. – Текст : непосредственный // Вестник Института комплексных исследований аридных территорий. – 2018. – № 2 (37). – С. 19-22.

159. Натыров, А.К. Продуктивные и племенные качества традиционных видов калмыцкого скота в условиях аридных территорий Юга России / А.К. Натыров, С.А. Суркова. – Текст : непосредственный // Аграрно-пищевые инновации. – 2018. – № 1 (1). – С. 32-38.

160. Нечаева, М.Л. Об оценке эффективности управления рынком кормопроизводства / М.Л. Нечаева, В.Н. Нечаев. – Текст : непосредственный // Ученые записки Санкт-Петербургского имени В.Б. Бобкова филиала Российской таможенной академии. – 2017. – № 2 (62). – С. 52-56.

161. Никитченко, В.Е. Характеристика жировой ткани баранов эдильбаевской породы / В.Е. Никитченко, Р.Д. Ибрагимов, Т.А. Магомедов, Д.В. Никитченко. – Текст : непосредственный // Мясная индустрия. – 2011. – № 4. – С. 43-44.

162. Николаенко, Т.А. Актуальность использования вариативного мясного сырья в технологии мясопродуктов / Т.А. Николаенко. – Текст : электронный // Молодой ученый. – 2015. – № 21 (101). – С. 201-203. — URL: <https://moluch.ru/archive/101/22923/> (дата обращения: 29.11.2023).

163. Новак, А.И. Анализ показателей качества и безопасности при производстве халяльной мясной продукции / А.И. Новак, Ю.О. Лящук, К.А. Иванищев, О.В. Платонова. – Текст : непосредственный // Вестник ВГУИТ. – 2021. – № 4 (82). – С. 69-76. Doi: <http://doi.org/10.20914/2310-1202-2020-4-69-76>.

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

165. Овсянников, А.И. Закон Дарвина – жизнеспособность и гетерозис в животноводстве / А.И. Овсянников. – Текст : непосредственный // Закономерности индивидуального развития с.-х. животных. – М.: Наука, 1964. – С. 120.

166. Овсянников, А.И. Основы опытного дела в животноводстве / А.И. Овсянников. – М.: Колос, 1976. – 304 с. – Текст : непосредственный.

167. Оробец, В.А. Влияние мебисела на биохимические показатели крови и продуктивность овец / В.А. Оробец, В.А. Беляев, Е.И. Лавренчук. – Текст : непосредственный // Зоотехния. – 2010. – № 10. – С. 24-25.

168. Орозбаев, Б.С. Возрастные особенности липидов мяса и курдючного жира у овец разных генотипов / Б.С. Орозбаев. – Текст : непосредственный // Вестник Кыргызского национального аграрного университета им. К.И. Скрябина. – 2018. – № 3 (48). – С. 28-30.

169. Очиров, С.С. Влияние препарата «Солутан» на обмен веществ и продуктивность баранчиков эдильбаевской породы: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.08 / Очиров Сергей Сергеевич. – Ставрополь. – 2012. – 20 с. – Текст : непосредственный.

170. Пихтирева, А.В. Аминокислотный состав мяса овец / А.В. Пихтирева. – Текст : непосредственный // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2016. – № 3. – С. 41-43.

171. Погодаев, В.А. Морфологические показатели крови помесного молодняка овец калмыцкой курдючной породы и помесей F-1 калмыцкая курдючная х дорпер / В.А. Погодаев, Н.В. Сергеева, Б.К. Адучиев, В.В. Марченко. – Текст : непосредственный // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2018. – № 3. – С. 55-57.

172. Погодаев, В.А. Интерьерные особенности молодняка овец калмыцкой курдючной породы и их помесей с баранами породы дорпер / В.А. Погодаев, Н.В. Сергеева, А.Н. Арилов, Б.К. Адучиев. – Текст : непосредственный // Сельскохозяйственный журнал. – 2018. – № 1 (11). – С. 61-66.

173. Погодаев, В.А. Интерьерные особенности овец, полученных от скрещивания пород калмыцкая курдючная и дорпер в условиях аридной зоны Калмыкии / В.А. Погодаев, А.Н. Арилов, Н.В. Сергеева, П.А. Алигазиева. – Текст : непосредственный // Проблемы развития АПК региона. – 2021. – № 3 (47). – С. 123-127.

174. Погодаев, В.А. Мясная продуктивность молодняка баранов при использовании новой кормовой добавки / В.А. Погодаев, Б.К. Адучиев, А.Н. Ратошный, Е.Б. Лиджиев, А.Б. Улюмджиев. – Текст : непосредственный // Научно-исследовательский журнал фармацевтических, биологических и химических наук. – 2018. – № 9 (3). – С. 776-781.

175. Погодаев, В.А. Хозяйственно-полезные качества и биологические особенности овец, полученных от скрещивания пород калмыцкая курдючная и дорпер в условиях аридной зоны Калмыкии / В.А. Погодаев, Н.В. Сергеева, Ю.А. Юлдашбаев, А.И. Ерохин, Е.А. Карасев, Т.А. Магомадов. – Текст : непосредственный // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 4. – С. 58-76.

176. Погодаев, В.А. Энергия роста и мясные качества баранчиков калмыцкой курдючной породы и помесей (1/2 калмыцкая курдючная х 1/2 дорпер) при интенсивном откорме / В.А. Погодаев, Н.В. Сергеева, Б.К. Адучиев. – Текст : непосредственный // Аграрный научный журнал. – 2020. – № 7. – С. 50-54.

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

178. Пятышина, Е.В. Продуктивность растущего молодняка овец при включении в состав комбикормов отходов пивоварения и ферментных препаратов: дисс... канд. с.-х. наук: 06.02.02 / Пятышина Елена Викторовна. – п. Дубровицы, Московской обл., 2004. – 131 с. – Текст : непосредственный.

179. Раджабов, Ф.М. Рост и развитие дарвазских тонкокукурузных овец на сезонных пастбищах при разном уровне энергетического и белкового питания / Ф.М. Раджабов, С.К. Наботов, Ф.С. Амиршоев, В.И. Косилов. – Текст : непосредственный // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2020. – № 81 (1). – С. 205-210.

180. Романов, В.Н. Пищеварительные и обменные процессы в организме овец при включении в рацион пробиотика Целлобактерин+ / В.Н. Романов, Н.В. Боголюбова. – Текст : непосредственный // Ветеринария и кормление. – 2020. – № 3. – С. 35-38.

181. Рябцева, С.А. Физиологические эффекты, механизмы действия и применение лактулозы / С.А. Рябцева, А.Г. Храмцов, Р.О. Будкевич, Г.С. Анисимов, А.О. Чукло, М.А. Шпак. – Текст : непосредственный // Вопросы питания. – 2020. – № 2 (89). – С. 5-20.

182. Сазонова, И.А. Биологическая ценность жира молодняка овец эдильбаевской породы в зависимости от факторов среды / И.А. Сазонова. – Текст : непосредственный // Аграрный научный журнал. – 2016. – № 1. – С. 24-26.

183. Салаев Б.К. Биологические особенности и технологические приемы повышения продуктивности курдючных пород: дисс... д-ра биолог. наук: 06.02.10 / Салаев Бадма Катинович. – Москва, 2018. – 284 с. – Текст : непосредственный.

184. Салаев, Б.К. Весовой рост калмыцких курдючных и местных мясосальных овец Калмыкии / Б.К. Салаев. – Текст : непосредственный // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2017. – № 4. – С. 30-31.

185. Салаев, Б.К. Мясо-сальная продуктивность курдючных баранчиков разного генотипа / Б.К. Салаев. – Текст : непосредственный // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2015. – № 4. – С. 29-30.

186. Санников, М.И. Тонкорунно-грубошерстные помеси овец племенная работа с ними / М.И. Санников. – М.: Сельхозгиз, 1952. – 319 с. – Текст : непосредственный.

187. Селькин, И.И. Мясные качества молодняка от скрещивания тонкорунных маток с баранами мясо-шерстных и мясных пород / И.И. Селькин, А.М. Дюбин, А.Н. Соколов. – Текст : непосредственный // Сборник научных трудов СНИИЖК. – Ставрополь, 2003. – Выпуск 1. – С. 37-42.

188. Семенченко, С.В. Мясная продуктивность помесных овец / С.В. Семенченко, А.С. Дегтярь. – Текст : непосредственный // Научно-методический электронный журнал Концепт. – 2017. – Т. 2. – С. 265-270.

189. Сергеев, В.Н. Тенденции развития пищевой и перерабатывающей промышленности на современном этапе / В.Н. Сергеев. – Текст : непосредственный // Экологические, генетические и биотехнологические проблемы и их решение при производстве и переработке продукции животноводства: мат. междунар. науч.-практ. конф. 8-9 июня 2017 г. – Волгоград, 2017. – С. 9-18.

190. Скопичев, В.Г. Физиология животных и этология / В.Г. Скопичев, Т.А. Эйсымонт, Н.П. Алексеев, И.О. Боголюбова, А.И. Енукашвили, Л.Ю. Карпенко. Редактор Т.С. Молочаева. – М.: Колос, 2003. – 720 с. – Текст : непосредственный.

191. Скорых, Л.Н. Гематологические, биохимические показатели и естественная резистентность овец разных генотипов / Л.Н. Скорых, С.С. Бобрышев. – Текст : непосредственный // Актуальные вопросы зооинженерной и ветеринарной науки и практики в АПК: мат. науч.-практ. конф. – Ставрополь, 2005. – С. 23-25.

192. Скорых, Л.Н. Естественная резистентность овец кавказской породы и её помесей / Л.Н. Скорых, С.С. Бобрышов, О.И. Витанова. – Текст : непосредственный // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2007. – № 2. – С. 54-55.

193. Скрипин, П.В., Исследование и разработка технологии полукопченых колбас / П.В. Скрипин, П.С. Кобыляцкий, Н.В. Широкова. – Текст : непосредственный // Научная жизнь. – 2019. – Т. 14. – № 11 (99). – С. 1786-1792.

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

195. Сырамбаева, Г.Б. Технология производства рулета из мяса баранины / Г.Б. Сарсымбаева, Б.К. Асенова, Ш.Б. Байтуkenова, А.О. Утегенова. – Текст : непосредственный // Международная научно-практическая конференция, посвящённая памяти В.М. Горбатова. – 2014. – № 1. – С. 185-187.

196. Трухачев, В.И. Технология выращивания молодняка овец с использованием многокомпонентных систем на основе пребиотических биологически активных добавок: методические рекомендации / В.И. Трухачев, Е.И. Растоваров, В.Ф. Филенко, Д.В. Сергиенко, М.В. Алексеева. – Ставрополь, 2013. – 36 с. – Текст : непосредственный.

197. Уголев, А.М. Адаптация пищеварительной системы. Физиология адаптационных процессов: руководство по физиологии / А.М. Уголев, Н.Н. Тимофеева, А.А. Груздков. – М.: Наука, 1986. – С. 371-480. – Текст : непосредственный.

198. Узаков, Я.М. Исследование морфологического состава и оценка качества баранины / Я.М. Узаков, И.М. Чернуха. – Текст : непосредственный // Междунар. науч.-практ. конф., посвящённая памяти В.М. Горбатова. – 2015. – № 1. – С. 467- 470.
199. Узаков, Я.М. Пищевые достоинства баранины и козлятины / Я.М. Узаков. – Текст : непосредственный // Все о мясе. – 2005. – № 2. – С. 29-32.
200. Узаков, Я.М. Технологические свойства и биологическая ценность баранины / Я.М. Узаков, Б.А. Рскелдиев, Г.С. Бейсембай. – Текст : непосредственный // Мясная индустрия. – 2007. – № 2 – С. 21-28.
201. Улюмджиев, Ц.О. Влияние ДАФС-25 на внутриутробное развитие ягнят, обмен веществ и продуктивность суягных курдючных овцематок: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.02 / Улюмджиев Цебен Олегович. – Саранск, 2009. – 22 с. – Текст : непосредственный.
202. Федоров, Ю.Н. Иммуноглобулиновый профиль биологических жидкостей организма овцы / Ю.Н. Федоров, В.И. Клюкина, О.А. Богомолова, М.Н. Романенко. – Текст : непосредственный // Аграрно-пищевые инновации. – 2019. – № 1 (5). – С. 23-27.
203. Федоров, Ю.Н. Методические указания по выделению и количественному определению иммуноглобулинов в сыворотке крови овец / Ю.Н. Федоров. – М., 1981. – 31 с. – Текст : непосредственный.
204. Федюк, В.В. Способы интегрированной оценки иммунного статуса и резистентности организма свиней: методическое пособие / В.В. Федюк, Е.И. Федюк, И.А. Житник. – пос. Персиановский: ДонГАУ, 2011. – 15 с. – Текст : непосредственный.
205. Филатов, А.С. Динамика живой массы и мясная продуктивность баранчиков разных генотипов / А.С. Филатов, Н.Г. Чамурлиев, А.С. Шперов, А.Г. Мельников, В.Г. Буров. – Текст : непосредственный // Аграрно-пищевые инновации. – 2020. – № 2 (10). – С. 32-42.
206. Филатов, А.С. Интенсивность роста баранчиков различных генотипов / А.С. Филатов, А.Г. Мельников, Н.Н. Мороз. – Текст : непосредственный // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2016. – Т. 1. – № 9. – С. 223-226.

207. Филатов, А.С. Интенсивность роста и убойные качества баранчиков волгоградской породы и её помесей с эдильбаевской / А.С. Филатов, Н.Г. Чамурлиев. – Текст : непосредственный // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – Волгоград, 2014. – № 1. – С. 176-179.

208. Филатов, А.С. Мясная продуктивность и откормочные качества баранчиков разных генотипов / А.С. Филатов, Н.Г. Чамурлиев, А.А. Танашова, И.С. Федоренко. – Текст : непосредственный // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – № 4. – С. 153-157.

209. Фомичев, Ю.П. Сравнительная оценка натуральных кормовых добавок по функциональному влиянию на пищеварительные процессы в рубце овец (*Ovis aries*) / Ю.П. Фомичев, Н.В. Боголюбова, В.Н. Романов, Е.Н. Колодина. – Текст : непосредственный // Сельскохозяйственная биология. – 2020. – № 55 (4). – С. 770-783. <https://doi.org/10.15389/agrobiology.2020.4.770rus>.

210. Хайитов, А.Х. Рост жировой ткани у курдючных овец / А.Х. Хайитов, У.Ш. Джураева. – Текст : непосредственный // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2019. – № 56. – С. 112-118.

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

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

213. Храмцов, А.Г. Разработка технологии получения препаратов пищевых волокон для профилактического питания / А.Г. Храмцов, Ю.А. Анисимова, В.В. Садовой, С.Н. Шлыков, О.Ю. Шматько. – Текст : непосредственный // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2009. – № 2. – С. 91-92.

214. Церенов, И.В. Продуктивность потомства баранов калмыцкой курдючной породы разных конституционно-продуктивных типов: дисс...канд. с.-х. наук: 06.02.10 /Церенов Игорь Васильевич. – Элиста, 2013. – 126 с. – Текст : непосредственный.

215. Цой, К.К. Продуктивность и биологические особенности ярок кавказской породы зоны Поволжья: дисс... канд. с.-х. наук: 06.02.07 / Цой Ксения Константиновна. – Саратов, 2021. – 114 с. – Текст : непосредственный.

216. Чамурлиев, Н.Г. Влияние биологически активных добавок «Лактофит» и «Лактофлэкс» на качественные показатели мяса овец / Н.Г. Чамурлиев, О.В. Чапуркина. – Текст : непосредственный // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2015. – № 3. – С. 27-28.

217. Чамурлиев, Н.Г. Гематологические показатели тонкорунных баранчиков и помесей, полученных при промышленном скрещивании / Н.Г. Чамурлиев, И.Н. Яковлева. – Текст : непосредственный // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 1 (21). – С. 119-122.

218. Чамурлиев, Н.Г. Морфология и онтогенез животных / Н.Г. Чамурлиев, М.В. Манджиева. – Текст : непосредственный // Вестник РУДН. – 2018. – № 2. – С. 131-137.

219. Чапуркина, О.В. Повышение эффективности производства баранины и улучшение её качества при использовании биологически активных добавок «Лактофит» и «Лактофлэкс»: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 06.02.10 / Чапуркина Оксана Викторовна. – Волгоград, 2015. – 22 с. – Текст : непосредственный.

220. Чижова, Л.И. Возрастные особенности морфологического состава крови, естественной резистентности овец северокавказской мясошерстной породы / Л.И. Чижова, Т.П. Афанасьева. – Текст : непосредственный // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2005. – № 3. – С. 55-57.

221. Шаханов, В.А. Откорм тонкорунных баранчиков с использованием вторичного сырья крахмалопаточного производства: автореф. дисс... канд. с.-х. наук: 06.02.10 / Шаханов Виктор Александрович. – Ставрополь, 2012. – 26 с. – Текст : непосредственный.

222. Шендаков, А.И. Основы селекции сельскохозяйственных животных: учебное пособие, 1-е изд. – Лань, 2020. – 240 с. – Текст : непосредственный.

223. Широкова, Н.В. Хозяйственно-биологические особенности и рациональное использование овец разного генетического потенциала при производстве и переработке баранины в условиях Юга России: дисс... д-ра биолог. наук: 06.02.10 / Широкова Надежда Васильевна. – Волгоград, 2020. – 294 с. – Текст : непосредственный.

224. Шлыков, С.Н. Принципы переработки мясного сырья / С.Н. Шлыков, Р.С. Омаров, А.К. Натыров, О.Н. Кониева. Учебное пособие (2-е издание, дополненное). – Элиста, 2018. – 92 с. – Текст : непосредственный.

225. Шокина, Ю.В. Рациональное питание. Теория и практика: учебное пособие для вузов / Ю.В. Шокина (сост.); составитель Ю.В. Шокина. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 140 с.

226. Щугорева, Т.Э. Биологические особенности овец цигайской породы и их помесей от разных вариантов промышленного скрещивания: дисс...канд. с.-х. наук: 06.02.07 / Щугорева Татьяна Эдуардовна. – Мичуринск, 2021. – 162 с. – Текст : непосредственный.

227. Юлдашбаев, С.В. Клинические и гематологические показатели овец тувинской короткожирнохвостой породы в зависимости от типа пищевого поведения / Ю.А. Юлдашбаев, С.В. Савчук, М.И. Донгак, С.О. Чылбак-Оол. – Текст : непосредственный // Доклады ТСХА, Москва, 03-05 декабря 2019 года. – М.: Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева, 2020. – С. 617-621.

228. Юлдашбаев, Ю.А. Новая порода овец – калмыцкая курдючная / Ю.А. Юлдашбаев, А.Н. Арилов, М.С. Зулаев, Б.Е. Гаряев. – Текст : непосредственный // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 3. – С. 109-113.

229. Юлдашбаев, Ю.А. Продуктивность и биологические особенности курдючных овец Калмыкии / Ю.А. Юлдашбаев, Б.К. Салаев, Б.Е. Горяев, Ю.Н. Арылов. – Текст : непосредственный // Известия ТСХА. – 2015. – Вып. 5. – С. 106-122.

230. Юлдашбаев, Ю.А. Продуктивность овец калмыцкой курдючной породы разных конституционально-продуктивных типов / Ю.А. Юлдашбаев, И.В. Церенов, Б.Е. Горяев. – М.: Изд-во РГАУ МСХА, 2012. – 94 с. – Текст : непосредственный.

231. Юлдашбаев, Ю.А. Промышленное скрещивание в тонкорунном овцеводстве Калмыкии / Ю.А. Юлдашбаев, Ф.Р. Фейзуллаев, Е.В. Пахомова, Б.К. Салаев. – Текст : непосредственный // Ветеринария и зоотехния: зоотехния. – 2017. – № 5. – С. 63-67.

232. Юлдашбаев, Ю.А. Хозяйственно-биологические особенности овец эдильбаевской породы / Ю.А. Юлдашбаев, В.И. Косилов, Б.Б. Траисов, А.М. Давлетова, Т.С. Кубатбеков. – Текст : непосредственный // Вестник мясного скотоводства. – 2015. – № 4 (92). – С. 50-56.

233. Юрченко, Л.В. Формирование мясной продуктивности эдильбаевского и помесного молодняка овец на Южном Урале / Л.В. Юрченко, О.М. Иващенко. – Текст : непосредственный // Вклад молодых ученых-аспирантов в решение актуальных проблем АПК Урала: сб. стат. науч.-практ. конф. – Екатеринбург. – 2005. – С. 24-28.

234. Яхяев, Б.С. Влияние комплексной кормовой добавки на переваримость питательных веществ при откорме каракульских баранчиков / Б.С. Яхяев. – Текст : непосредственный // Вестник ветеринарии и животноводства. – 2023. – № 1. – С. 48-53.

235. Abd El-Hack, M.E. Prebiotics can restrict Salmonella populations in poultry: a review / M.E. Abd El-Hack, M.T. El-Saadony, M.E. Shafi, O.A. Alshahrani, S.A.M. Saghir, A.S. Al-wajeih, O.Y.A. Al-shargi, A.E. Taha, N.M. Mesalam, A.M.E. Abdel-Moneim. – Text : direct // Animal Biotechnology. 2021;4:1-10.

236. Abdalla, E.B. Reproductive and productive efficiency of Barki ewes fed on *Nigella Sativa* as a source of ration protein / E.B. Abdalla, A.S. El-Hawy, H.A. Gawish, E.M. Madany. – Text : direct // Egyptian Journal of Nutrition and feeds. 2015;18(2):213-221.
237. Abegaz, S. Model comparisons and genetic and environmental parameter estimates of growth and the Kleiber ratio in Horro sheep / S. Abegaz, J.B. Van Wyk, J.J. Olivier. – Text : direct // S. Afr. J. Anim. Sci. 2005;35:30-40.
238. Abo-Bakr, S. Nutritional studies on goats fed treated straw under North Sinai conditions / S. Abo-Bakr: Ph. D. Thesis. – Text : direct // Faculty of Agriculture, Cairo University, Egypt. – 2012. – pp. 49-93.
239. Abudabos, A.M. Effect of organic acid blend and *Bacillus subtilis* alone or in combination on growth traits, blood biochemical and antioxidant status in broilers exposed to *Salmonella typhimurium* challenge during the starter phase / A.M. Abudabos, A.H. Alyemni, Y.M. Dafalla, R.U. Khan. – Text : direct // J. Appl. Anim. Res. 2017;45:538-542.
240. Afele, T. Effects of garlic (*Allium sativum*) and ginger (*Zingiber officinale*) powder and their combination on antioxidant and hematological response in sheep / T. Afele, T.T. Ikyume, R.P. Allu, O.S. Aniche, M.E. Onuh, E. Agbo. – Text : direct // MSAP. 2020;23(2):29-39.
241. Ahmed, O. Effect of acacia *mearnsii* tannin extract supplementation on reproductive performance and oxidative status of South African mutton merino rams / O. Ahmed, K. Lehloenya, M. Phmaphathi, A. Hassen. – Text : direct // Animals. 2021;11:11. doi: 10.3390/ani11113266.
242. Ajao, B.H. Effects of dietary supplementation of ginger, garlic and onion on semen profile, hematological and serum antioxidant status of rabbit bucks raised in the dry season of the humid tropic / B.H. Ajao, S.I. Ola. – Text : direct // J. Agric. Sci. 2021;17(1):228-240. doi: .4038/jas.v17i1.9622.
243. Akanmu, A.M. Gas production, digestibility and efficacy of stored or fresh plant extracts to reduce methane production on different substrates / A.M. Akanmu, A. Hassen, F.A. Adejoro. – Text : direct // Animals. 2020;10:146. doi: 10.3390/ani10010146.

244. Akanmu, A.M. The use of certain medicinal plant extracts reduced in vitro methane production while improving in vitro organic matter digestibility / A.M. Akanmu, A. Hassen. – Text : direct // *Anim. Prod. Sci.* 2018;58:900-908. doi: 10.1071/AN16291.
245. Akbar, N. Physical and Metabolic Constraints on Feed Intake in Ruminants: A Systematic Model / N. Akbar. – Text : direct // *Journal Advances in Dairy Research.* 2018;6(2):204-205. doi: 10.4172/2329-888X.1000204.
246. Al-Thuwaini, T.M. Two co-inherited novel SNPs in the MC4R gene related to live body weight and hormonal assays in Awassi and Arabi sheep breeds of Iraq / T.M. Al-Thuwaini, M.B.S. Al-Shuhaib, F. Lepretre, H.H. Dawud. – Text : direct // *Veterinary Medicine and Science.* 2021;7(3):897-907.
247. Asdaq, S.M.B. Antioxidant and hypolipidemic potential of aged garlic extract and its constituent, s-allyl cysteine, in rats / S.M.B. Asdaq. – Text : direct // *Evid Based Complement Alternat Med.* 2015;20:7. <https://doi.org/10.1155/2015/328545>.
248. Aziz, H.A.A. Effect of feeding olive tree pruning by-products in Sinai on sheep performance / H.A.A. Aziz: Ph. D. Thesis. – Text : direct // Faculty of Agriculture, Ain Shams University, Egypt. – 2009. – pp. 51-89.
249. Baaske, L. Possible influence of free fatty acid receptors on pH regulation in the ruminal epithelium of sheep / L. Baaske, F. Masur, F. Dengler, R. Rackwitz, B. Kaiser, H. Pfannkuche, G. Gabel. – Text : direct // *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition.* 2020;104(3):776-789.
250. Babazadeh, D. Effects of probiotic, prebiotic and synbiotic intake on blood enzymes and performance of Japanese quails (*Coturnix japonica*) / D. Babazadeh, T. Vahdatpour, H. Nikpiran, M.A. Jafargholipour, S. Vahdatpour. – Text : direct // *Indian J. Anim. Sci.* 2011;81:870-874.
251. Bach Knudsen, K.E. Carbohydrates and carbohydrate utilization in swine / K.E. Bach Knudsen, H.N. Lærke, H. Jørgensen: In: Chiba LI, editor. – Text : direct // *Sustainable swine nutrition.* Ames: Wiley. 2013;109-137. doi: 10.1002/9781118491454.ch5.
252. Baes, C.F. Symposium review: The genomic architecture of inbreeding: How homozygosity affects health and performance / C.F. Baes, B.O. Makanjuola, F. Miglior, G. Marras, J.T. Howard, A. Fleming, C. Maltecca. – Text : direct // *J Dairy Sci.* 2019;102(3):2807-2817.

253. Bai, Y. Effects of dietary lactic acid bacteria addition on muscle fiber types and meat quality in sunit sheep / Y. Bai, Y. Hou, X. Sun, P. Hou, L. Su, L. Zhao [et al.]. – Text : direct // *Sci Technol Food Ind.* 2020;41:1-6. doi: 10.13386/j.issn1002-0306.2020.12.001
254. Baneh, H. Estimation of Genetic Parameters of Body Weight Traits in Ghezel Sheep / H. Baneh, S.H. Hafezian, A. Rashidi, M. Gholizadeh, G. Rahimi. – Text : direct // *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 2010;23(2):149-153.
255. BeMiller, J.N. Essentials of carbohydrate chemistry. In: Embuscado ME, editor. Functionalizing carbohydrates for food applications: texturizing and bioactive/flavor delivery systems / J.N. BeMiller. – Text : direct // Lancaster: DEStech Publications, Inc. – 2014. – P. 1-39.
256. Benchaar, C. A review of plant-derived essential oils in ruminant nutrition and production / C. Benchaar, S. Calsamiglia, A.V. Chaves, G.R. Fraser, D. Colombatto, T.A. McAllister, K.A. Beauchemin. – Text : direct // *Animal Feed Science and Technology.* 2008;145:209-228. doi: 10.1016/j.anifeedsci.2007.04.014.
257. Berihulay, H. Genetic diversity and population structure in multiple Chinese goat populations using a SNP panel / H. Berihulay, Y. Li, X. Liu, G. Gebreselassie, R. Islam, W. Liu, L. Jiang, Y. Ma. – Text : direct // *Anim Genet.* 2019;50(3):242-249.
258. Bhati, M. Effect of Aloe vera as herbal feed additive on digestibility of nutrients and rumen fermentation in Rathi calves / M. Bhati, R.K. Dhuria, T. Sharma, M.S. Meel, S.K. Saini. – Text : direct // *Vet. Pract.* 2017;18:282-283.
259. Birhanu, T. Effect of Green Prosopis juliflora Abissynica Cake Supplementation on Digestibility and Performance of Blackhead Ogaden Sheep Fed Hay as a Basal Diet / T. Birhanu, A. Getachew, U. Mengistu. – Text : direct // *Science, Technology and Arts Research Journal.* 2013;2:38-47.
260. Bodas, R. Preface: Virtual special issue on lamb production in Europe / R. Bodas. – Text : direct // *Small Ruminant Research.* 2021;199:106366. doi: 10.1016/j.smallrumres.2021.106366.
261. Botsoglou, N.A. Effect of dietary oregano essential oil on performance of chickens and on iron-induced lipid oxidation of breast, thigh and abdominal fat tissues / N.A. Botsoglou, P. Florou-Paneri, E. Christaki, D.J. Fletouris, A.B. Spais. – Text : direct // *British Poultry Science.* 2002;43:223-230. doi: 10.1080/00071660120121436.

262. Boujenane, I. Estimation of genetic parameters and maternal effects for body weight at different ages in D'man sheep / I. Boujenane, A. Chikhi, M. Ibnelbachyr, F.Z. Mouh. – Text : direct // Small Ruminant Res. 2015;130:27-35. doi: 10.1016/j.smallrumres.2015.07.025.

263. Bozin, B. Characterization of the volatile composition of essential oils of some Lamiaceae spices and the antimicrobial and antioxidant activities of the entire oils / B. Bozin, N. Dukic-Mimica, N. Simin, G. Anackov. – Text : direct // Journal of Agriculture and Food Chemistry. 2006;54:1822-1828. doi: 10.1021/jf051922u.

264. Bromley, C.M. Genetic correlations for litter weight weaned with growth, prolificacy, and wool traits in Columbia, Polypay, Rambouillet, and Targhee sheep / C.M. Bromley, L.D. Van Vleck, G.D. Snowder. – Text : direct // Journal of Animal Science. 2001;79(2):339-346.

265. Bulliyya, G. Key role of dietary fats in coronary heart disease under progressive urbanization and nutritional transition / G. Bulliyya. – Text : direct // Pac. J. Clinic Nutr. 2000;9:289-297.

266. Cabaret, J. Sustainability of meat sheep production in relation to health and reproduction traits / J. Cabaret, M. Benoit, G. Laignel. – Text : direct // Journal of Dairy, Veterinary & Animal Research. 2017;5(1):6-11.

267. Cesarani, A. Relationship between inbreeding and milk production traits in two Italian dairy sheep breeds / A. Cesarani, S. Mastrangelo, M. Congiu, B. Portolano, G. Gaspa, M. Tolone, N.P.P. Macciotta. – Text : direct // J. Anim. Breed. Genet. 2023;140:28-38. doi: 10.1111/jbg.12741.

268. Chacher, M.F.A. Use of mannan oligosaccharide in broiler diets: an overview of underlying mechanisms / M.F.A. Chacher, Z. Kamran, U. Ahsan, S. Ahmad, K.C. Koutoulis, H.G.Q.U. Din, Ö. Cengiz. – Text : direct // World's Poultry Science Journal. 2017;73(4):831-844.

269. Chand, N. Ameliorative effect of synthetic γ -aminobutyric acid (GABA) on performance traits, antioxidant status and immune response in broiler exposed to cyclic heat stress / N. Chand, S. Muhammad, R.U. Khan, I.A. Alhidary, Z.U. Rehman. – Text : direct // Environmental science and pollution research international. 2016;23(23):23930-23935. doi: 10.1007/s11356-016-7604-2.

270. Collins, M.D. Probiotics, prebiotics, and synbiotics: approaches for modulating the microbial ecology of the gut / M.D. Collins, G.R. Gibson. – Text : direct // *Am J Clin Nutr.* 1999;69:1042S-1057S.

271. Cortellari, M. Using Pedigree and Genomic Data toward Better Management of Inbreeding in Italian Dairy Sheep and Goat Breeds / M. Cortellari, A. Negro, A. Bionda, S. Grande, A. Cesarani, A. Carta, N. Macciotta, S. Biffani, P. Crepaldi. – Text : direct // *Animals.* 2022;12:2828. doi: 10.3390/ani12202828.

272. Crittenden, R. Prebiotics. In: Lee YK, Salminen S, editors. Handbook of probiotics and prebiotics / R. Crittenden, M.J. Playne. – Text : direct // Hoboken, New Jersey: Wiley. – 2009. – p. 535-561.

273. Cruz, O.T.B. Effect of glycerine and essential oils *Anacardium occidentale* and *Ricinus communis* on animal performance, feed efficiency and carcass characteristics of crossbred bulls finished in a feedlot system / O.T.B. Cruz, M.V. Valero, F.I. Zawadzki, D.C. Rivaroli, R.M. Prado, B.S. Lima, I.N. Prado. – Text : direct // *Italian Journal of Animal Science.* 2014;13:3492. doi: 10.1071/AN14661.

274. Dai, X. Metatranscriptomic analyses of plant cell wall polysaccharide degradation by microorganisms in the cow rumen / X. Dai, Y. Tian, J.T. Li, X.Y. Su, X.W. Wang, S.G. Zhao, L. Liu, Y.F. Luo, D. Liu, H.J. Zheng [et. al.]. – Text : direct // *Applied and Environmental Microbiology.* 2015;81(4):1375-1386.

275. Dance, L.J.E. Effect of breed on fatty acid composition and stearoyl-CoA desaturase protein expression in the semimembranosus muscle and subcutaneous adipose tissue of cattle / L.J.E. Dance, K.R. Matthews, O. Doran. – Text : direct // *Livest. Sci.* 2009;125:291-297.

276. Danwilai, K. Antioxidant activity of ginger extract as a daily supplement in cancer patients receiving adjuvant chemotherapy: A pilot study / K. Danwilai, J. Konmun, B.O. Sripanidkulchai, S. Subongkot. – Text : direct // *Cancer Manag Res.* 2017;9:11-18. doi: 10.2147/cmar.s124016.

277. Dardente, H. Thyroid Hormone and Seasonal Rhythmicity / H. Dardente, D.G. Hazlerigg, F.J.P. Ebling. – Text : direct // *Frontiers in Endocrinology.* 2014;5(19):1-11. doi: 10.3389/fendo.2014.00019.

278. De Brito, G.F. The effect of extensive feeding systems on growth rate, carcass traits, and meat quality of finishing lambs / G.F. De Brito, E.N. Ponnampalam, D.L. Hopkins. – Text : direct // *Compr Rev Food Sci Food Saf.* 2017;16:23. doi: 10.1111/1541-4337.12230.

279. Diaz, G.T. Inclusion of live yeast and mannan-oligosaccharides in high grain-based diets for sheep: ruminal parameters, inflammatory response and rumen morphology / G.T. Diaz, A.F. Branco, F.A. Jacovaci, C.C. Jobim, D.C. Bolson, J.L.P. Daniel. – Text : direct // *PLOS ONE.* 2018;13(2):e0193313.

280. Didarkhah, N. Effect of probiotic and prebiotic supplements on performance and health of Baluchi growing lambs / N. Didarkhah, E. Dirandeh. – Text : direct // *Rese. Anim. Prod.* 2018;9:21.

281. Dimova, N. Opportunities for improving the productivity of sheep from different productive directions / N. Dimova. – Text : direct // *Dissertation, Agricultural Institute, Stara Zagora.* 2019. – p. 156.

282. Ding, Y.Y. Extraction, identification and comparison of mutton flavor materials from different sheep breeds / Y.Y. Ding, L.L. Wang, W.J. Han, Y.L. Chen, Y.X. Yang. – Text : direct // *Acta Agric Boreali-Occident Sin.* 2011;20:17.

283. Drobik, W. Inbreeding and its impact on the prolific Polish Olkuska sheep population / W. Drobik, E. Martyniuk. – Text : direct // *Small Rumin Res.* 2016;137:28-33.

284. Du, R. Dietary probiotics affect gastrointestinal microflora and metabolites and consequently improves meat quality in sunit lambs / R. Du, Y. Jin, B.H. Wang, Y.L. Luo, L.G. Bao, L.H. Zhao [et al.]. – Text : direct // *Food Sci.* 2020;41:14. doi: 10.7506/spkx1002-6630-20190714-181.

285. Dvalishvili, V.G. Young sheep of romanov breed: Productivity and biological features at different levels of energy and protein in the diet / V.G. Dvalishvili, A.S. Khodov, I.F. Gorlov, E.Y. Anisimova, N.I. Mosolova, N.V. Filipov. – Text : direct // *Paper presented at the IOP Conference Series: Earth and Environmental Science.* 2021;677(3):1-8. doi: 10.1088/1755-1315/677/3/032032.

286. Elazab, M.A. Effect of dietary rosemary and ginger essential oils on the growth performance, feed utilization, meat nutritive value, blood biochemicals, and redox status of growing NZW rabbits / M.A. Elazab, A.M. Khalifah, A.A. Elokil, A.E. Elkomy, M.M. Rabie, A.T. Mansour, S.A. Morshedy. – Text : direct // *Animals (Basel)*. 2022;12(3):375. doi: 10.3390/ani12030375.

287. El-Hawy, A.S. Productive and Reproductive Performance and Metabolic Profile of Barki Ewes Supplemented with Two Forms of Probiotics as Feed Additives / A.S. El-Hawy, M.F. El-Bassiony, S. Abo Bakr, H.A. Gawish, M.T. Badawy, H.M. Gado. – Text : direct // *World Vet. J.* 2019;9(2):135-145.

288. El-Katch, M.I. Effect of *Pediococcus* spp. Supplementation on growth performance, nutrient digestibility and some blood serum biochemical changes of fattening lambs / M.I. El-Katch, M.A. Soltan, M.S. Essi. – Text : direct // *Alexandria Journal of Veterinary Science*. 2016;49(1):44-54. doi: <http://dx.doi.org/10.5455/ajvs.210911>.

289. El-Mehanna, S.F. Relevance of probiotic, prebiotic and synbiotic supplementations on hemato-biochemical parameters, metabolic hormones, biometric measurements and carcass characteristics of sub-tropical Noemi lambs / S.F. El-Mehanna, M.M. Abdelsalam, N.M. Hashem, K.E.M. El-Azrak, M.M. Mansour, M.M. Zeitoun. – Text : direct // *Inter. J. Anim. Rese.* 2017;1:10.

290. El-Shaer, H.M. Potentiality of halophytes as animal fodder under arid conditions of Egypt. Rangeland and Pasture Rehabilitation in Mediterranean Areas / H.M. El-Shaer. – Text : electronic // In: *Cahier Options Méditerranéennes*. 2004;62:369-374. Available at: <http://om.ciheam.org/article.php?IDPDF=4600190>.

291. Fahmy, A.A. Intake and nutritive value of some salt-tolerant fodder grasses for sheep under saline conditions of South Sinai, Egypt / A.A. Fahmy, K.M. Youssef, H.M. El Shaer. – Text : direct // *Small Ruminant Research*. 2010;91(1):110-115. doi: 10.1016/j.smallrumres. 2009.11.023.

292. Fentie, B. Effects of Supplementation of Farta Sheep Fed Hay with Sole or Mixtures of Noug Seed Meal and Wheat Bran on Feed Intake, Digestibility and Body Weight Change / B. Fentie, M. Solomon. – Text : direct // *Tropical Animal Health and Production*. 2008;40:597-606.

293. Fetherstone, N. How does maternal genetic merit and country of origin impact lamb performance pre- and post-weaning? / N. Fetherstone, F.M. McGovern, T.M. Boland, N. McHugh. – Text : direct // *Small Ruminant Res.* 2022;209:106642. doi: 10.1016/j.smallrumres.2022.106642.

294. Fozooni, R. Relationships between Chemical Composition of Meat from Carcass Cuts and the Whole Carcass in Iranian Fat Tailed Sheep as Affected by Breed and Feeding Level / R. Fozooni, M.J. Zamiri. – Text : direct // *Iranian Journal of Veterinary Research.* 2007;8(4):304-312.

295. Franklin, S.T. Immune parameters of dry cows fed mannan oligosaccharide and subsequent transfer of immunity to calves / S.T. Franklin, M.C. Newman, K.E. Newman, K.I. Meek. – Text : direct // *Journal of Dairy Science.* 2005;88(2):766-775.

296. Froehlich, K.A. Evaluation of essential oils and prebiotics for newborn dairy calves / K.A. Froehlich, K.W. Abdelsalam, C. Chase, J. Koppien-Fox, D.P. Casper. – Text : direct // *Journal of Animal Science.* 2017;95:3772-3782. doi: 10.2527/jas207.1601.

297. Fu, Z. Increased alpha-linolenic acid intake increases tissue alpha-linolenic acid content and apparent oxidation with little effect on tissue docosahexaenoic acid in the guinea pig / Z. Fu, A.J. Sinclair. – Text : direct // *Lipids.* 2000;35(4):395-400.

298. Gado, H.M. Effect of exogenous enzymes ensiled with orange pulp on digestion and growth performance in lambs / H.M. Gado, A.Z.M. Salem, N.E. Odongo, B.E. Borhami. – Text : direct // *Animal Feed Science and Technology.* 2011;165:131-136. doi: 10.1016/j.anifeedsci.2011.02.016.

299. Gado, H.M. Enzymatic treatments of sugarcane bagasse by different sources of cellulase enzymes / H.M. Gado, H.M. Metwally, A.A. El-Basiony, H.S. Soliman, E.R. Abd El-Galil. – Text : electronic // *Egyptian Journal of Nutrition and Feeds.* 2007;10(2):607-620. <https://www.researchgate.net/publication/320586091>.

300. Gado, H.M. Influence of exogenous enzymes from anaerobic source on growth performance, digestibility, ruminal fermentation and blood metabolites in lambs fed of orange pulp silage in total mixed ration / H.M. Gado, A.Z.M. Salem. – Text : direct // In: 59th Annual Meeting of the European Association for Animal Production, Vilnius, Lithuania, August 24-27. – 2008. – p. 228-230.

301. Gado, H.M. Influence of exogenous enzymes on nutrient digestibility, extent of ruminal fermentation as well as milk production and composition in dairy cows / H.M. Gado, A.Z.M. Salem, P.H. Robinson, M. Hassan. – Text : direct // *Animal Feed Science and Technology*. 2009;154:36-46. doi: 10.1016/j.anifeedsci.2009.07.006.

302. Gao, H. Comparative analysis of physicochemical properties and sensory quality of Ujumqin adult mutton and lamb / H. Gao, Y. Zhang, K. Teng, Y. Wang, S. Li, H. Zhang. – Text : direct // *Meat Ind.* 2022;494:12.

303. Geigerová, M. Selection of prebiotic oligosaccharides suitable for synbiotic use in calves / M. Geigerová, V. Bunesova, H. Šubrtová Salmonová, E. Vlková, R. Vojtěch. – Text : direct // *Anim. Feed Sci. Techn.* 2017;229:73-78.

304. Gibson, G.R. The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics (ISAPP) consensus statement on the definition and scope of prebiotics / G.R. Gibson, R. Hutkins, M.E. Sanders, S.L. Prescott, R.A. Reimer, S.J. Salminen, K. Scott [et al.]. – Text : direct // *Nat Rev Gastroenterol Hepatol.* 2017;14(8):491-502. doi: 10.1038/nrgastro.2017.75.

305. Gibson, R.G. Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics / R.G. Gibson, M.B. Roberfroid. – Text : direct // *J Appl Bacteriol.* 1995;125(6):1401-1412.

306. Giráldez, F.J. Divergent values in feed efficiency promote changes on meat quality of fattening lambs / F.J. Giráldez, J. Mateo, D.E. Carballo, I. Caro, S. Andrés. – Text : direct // *Small Ruminant Research.* 2021;198(4):106353. doi: 10.1016/j.smallrumres.2021.106353.

307. Gizaw, S. Estimates of genetic parameters and genetic trends for live weight and fleece traits in Menz sheep / S. Gizaw, S. Lemma, H. Komen, A.M. Johan. – Text : direct // *Small Rumin. Res.* 2007;70:145-153.

308. Goiri, I. Use of chitosans to modulate ruminal fermentation of a 50:50 forage-to-concentrate diet in sheep / I. Goiri, L.M. Oregui, A. Garcia-Rodriguez. – Text : direct // *Journal of Animal Science.* 2010;88(2):749-755.

309. Gomaa, A.A.A.I. Growth performance of Ossimi lambs as affected by treated rice straw by enzymes ZAD effective microorganisms / A.A.A.I. Gomaa, M.Y. Mohamed, F.E. Saba, E.M.M. Ibrahim, A.A. El Badawy, A.A. El-Giziry. – Text : direct // *Egyptian Journal of Nutrition and Feeds.* 2016;19(2):243-254.

310. Gorlov, I. Adaptation features of sheep of the Edilbaev breed reared in the agroecological conditions of the arid zones of Southern Russia / I. Gorlov, G. Fedotova, M. Slozhenkina, N. Mosolova, Ya. Gishlarkaev, T. Magomadov, Yu. Yuldashbaev, D. Mosolova. – Text : direct // South of Russia: ecology, development. 2019;14(3):71-81. doi: 14. 71-81. 10.18470/ 1992-1098-2019-3-71-81.
311. Gorlov, I.F. Comparative study of two sheep breeds grown in Russia: The FABP4 gene polymorphism and fat deposition. / I.F. Gorlov, Y.A. Kolosov, N.V. Shirokova, M.I. Slozhenkina, N.I. Mosolova, A.Y. Kolosov [et al.]. – Text : direct // Int J Agric Biol. 2020;24(4):794-798.
312. Gorlov, I.F. Growth hormone (GH) gene polymorphism and its association with meat productivity in two rough wool sheep breeds grown in Russia's dry zone / I.F. Gorlov, N.V. Shirokova, A.K. Natyrov, Y.A. Kolosov, M.I. Slozhenkina, A.Y. Kolosov, D.V. Nikolaev [et al.]. – Text : direct // International Journal of Agriculture and Biology. 2021;25(1):255-259.
313. Grajek, W. Probiotics, prebiotics and antioxidants as functional foods / W. Grajek, A. Olejnik, A. Sip. – Text : direct // Acta Biochim Pol. 2005;52(3):665-671.
314. Grazul-Bilska, A.T. Effects of overnutrition and undernutrition on serum metabolic hormones and estradiol-17 β concentration in sheep / A.T. Grazul-Bilska, J.S. Caton, E. Borowczyk, W. Arndt, J.J. Bilski, R.M. Weigl, J.D. Kirsch, D.A. Redmer, L.P. Reynolds, K.A. Vonnahme. – Text : direct // Proceedings, Western Section, American Society of American Science. 2007;58:299-303.
315. Guerrero, A. Some factors that affect ruminant meat quality: from the farm to the fork. Review / A. Guerrero, M.V. Valero, M.M. Campo, C. Sañudo. – Text : direct // Acta Sci Anim Sci. 2013;35:335-347.
316. Guo, X. Aloevera-A Review of Toxicity and Adverse Clinical Effects / X. Guo, N. Mei. – Text : direct // J. Environ. Sci. Health C. 2016;34:77-96. doi: 10.1080/10590501.2016.1166826.
317. Hanford, K.J. Estimates of genetic parameters and genetic change for reproduction, weight, and wool characteristic of Columbia sheep / K.J. Hanford, L.D. Van Vleck, G.D. Snowder. – Text : direct // J. Anim. Sci. 2002;80:3086-3098.

318. Hanford, K.J. Estimates of genetic parameters and genetic change for reproduction, weight, and wool characteristics of Rambouillet sheep / K.J. Hanford, L.D. Van Vleck, G.D. Snowder. – Text : direct // *Small Rumin. Res.* 2005;57:175-186.
319. Harcsa, A. Lambing Frequency in the Ile de France, Suffolk and Babolna TETRA Stocks of Babolna c.o., Szendrő / A. Harcsa, G. Pál, I. Komlósi, A. Jávör. – Text : direct // *Acta Classica Universitatis Scientiarum Debreceniensis.* 2004;13:1-4.
320. Haruna, I.L. Associations between the bovine myostatin gene and milk fatty acid composition in New Zealand Holstein-Friesian × Jersey-Cross cows / I.L. Haruna, Y. Li, U.J. Ekegbu, H. Amirpour-Najafabadi, H. Zhou, J.G.H. Hickford. – Text : direct // *Animals (Basel).* 2020;10(9):1447.
321. Hasiner, E. Meat consumption and democratic governance: A cross-national analysis / E. Hasiner, X. Yu. – Text : direct // *China Economic Review.* 2020;59:100950. doi: 10.1016/j.chieco.2016.06.008.
322. Helal, H.G. Comparative nutritional studies of ewes and does fed salt tolerant plants under desert condition / H.G. Helal, E.Y. Eid, M.S. Nassar, H.S. Badawy, H.M. El Shaer. – Text : direct // *Journal of Nature and Science.* 2018b;16:62-72. doi: 10.7537/marsnsj160618.10.
323. Helal, H.G. Productive performance of Barki ewes fed halophytes added with *Propionibacteria freudenreichii* under saline conditions / H.G. Helal, S. Abo Bakr, E.Y. Eid, H.M. El Shaer. – Text : direct // *Research Journal of Animal and Veterinary Sciences.* 2018a;10(2):18-27. doi: 10.22587/rjavvs.2018.10.2.3.
324. Hofmannova, M. Estimation of inbreeding effect on conception in Czech Holstein / M. Hofmannova, J. Pribyl, E. Krupa, P. Pesek. – Text : direct // *Czech J Anim Sci.* 2019;64(7):309-316.
325. Ibrahim, N.H. Effect of Feeding Salt Tolerant Plants Silage on Productive Performance and Biochemical Changes of Barki Ewes and their Lambs during the First Month Post-Partum / N.H. Ibrahim, A.S. El-Hawy, M.F. El-Bassiony, F.E. Younis, S. Abo Bakr. – Text : direct // *Journal of Animal and Poultry Production, Mansoura University.* 2018;9(8):337-344.

326. Ilic, Z. Effect of mating method, sex and birth type on growth of lambs / Z. Ilic, A. Jevtic-Vukmirovic, M.P. Petrovic, V. Caro-Petrovic, B. Milosevic, Z. Spasic, B. Ristanovic. – Text : direct // *Biotechnol. Anim. Husbandry*. 2013;29:277-286. doi: 10.2298/bah1302277i.
327. Ishaq, S.L. Fibrolytic Bacteria Isolated from the Rumen of North American Moose (*Alces alces*) and Their Use as a Probiotic in Neonatal Lambs / S.L. Ishaq, C.J. Kim, D. Reis, A.D. Wright. – Text : direct // *PLoS One*. 2015;10(12):e0144804. doi: 10.1371/journal.pone.0144804. eCollection 2015.
328. Islam, M.M. Scenario of livestock and poultry in india and their contribution to national economy / M.M. Islam, S. Anjum, R.J. Modi, K.N. Wadhvani. – Text : direct // *International Journal of Science, Environment and Technology*. 2016;5(3):956-965.
329. Ivanov, N. Increasing the lamb production efficiency / N. Ivanov. – Text : direct // PhD Thesis, Agricultural Institute – Stara Zagora, Academy of Agriculture. – 2019. – p. 123.
330. Janiszewski, P. The influence of thermal processing on the fatty acid profile of pork and lamb meat fed diet with increased levels of unsaturated fatty acids / P. Janiszewski, E. Grześkowiak, D. Lisiak, B. Borys, K. Borzuta, E. Pospiech, E. Poławska. – Text : direct // *Meat Sci*. 2016;111:161-167.
331. Jayasena, D.D. Essential oils as potential antimicrobial agents in meat and meat products: A review / D.D. Jayasena, C. Jo. – Text : direct // *Trends in Food Science and Technology*. 2013;34:96-108. doi: 10.1016/j.tifs.2013.09.002.
332. Jerónimo, E. Tannins in ruminant nutrition: impact on animal performance and quality of edible products. In Combs CA, editors. *Tannins: biochemistry, food sources and nutritional properties* / E. Jerónimo, C. Pinheiro, E. Lamy, M.T. Dentinho, E. Sales-Baptista, O. Lopes, F. Silva. – Text : direct // New York: Nova Science Publishers. – 2016. – p. 121-168.
333. Jia, M.R. Research advances on the origin and tail fat deposition of Mongolian sheep / M.R. Jia, J.F. He, L.W. Wang, X.W. Chen, Q.Y. Fang, L. Zhang [et al.]. – Text : direct // *Anim Husb Vet Med*. 2021;42:70. doi: 10.12160/j.issn.1672-5190.2021.03.013.

334. Jia, P. Influence of dietary supplementation with *Bacillus licheniformis* and *Saccharomyces cerevisiae* as alternatives to monensin on growth performance, antioxidant, immunity, ruminal fermentation and microbial diversity of fattening lambs / P. Jia, K. Cui, T. Ma, F. Wan, W. Wang, D. Yang [et al.] . – Text : direct // *Sci Rep.* 2018;8:16712. doi: 10.1038/s41598-018-35081-4.

335. Jiang, H. Effects of dietary lycopene supplementation on plasma lipid profile, lipid peroxidation and antioxidant defense system in feedlot bamei lamb / H. Jiang, Z. Wang, Y. Ma, Y. Qu, X. Lu, H. Luo. – Text : direct // *Asian-Australas J Anim Sci.* 2015;28:958. doi: 10.5713/ajas.14.0887.

336. Jin, Z.M. Effects of supplementing lactic acid bacteria on fecal microbiota, total cholesterol, triglycerides and bile acids in rats / Z.M. Jin, H.B. Zhang, X.H. Jia, Q. Yuan, L.G. Tong, Y. Duan. – Text : direct // *Afr J Tradit Complementary Altern Med.* 2015;12:41. doi: 10.4314/ajtcam.v12i4.7.

337. Jing, B.W. Effects of buckwheat straw and alfalfa hay treated by enzyme and bacteria on growth performance, slaughter performance, rumen bacterial diversity and carbohydrate-active enzymes of tan sheep / B.W. Jing, T. Wang, Y.X. Zhou, F. Li. – Text : direct // *Chin J Anim Nutr.* 2021;33:2335. doi: 10.3969/j.issn.1006-267x.2021.04.051.

338. Kelley, N.S. Alteration of human body composition and tumorigenesis by isomers of conjugated linoleic acid. In: *Modern Dietary Fat Intakes in Disease Promotion* / N.S. Kelley, N.E. Hubbard, K.L. Erickson. – Text : direct // Springer, New York. – 2010. – pp. 121-131.

339. Kholif, A.E. *Saccharomyces cerevisiae* does not work synergistically with exogenous enzymes to enhance feed utilization, ruminal fermentation and lactational performance of Nubian goats / A.E. Kholif, M.M. Abdoa, U.Y. Aneleb, M.M. El-Sayed, T.A. Morsy. – Text : direct // *Livestock Science.* 2017;206:17-23. doi: 10.1016/j.livsci.2017.10.002.

340. Kim, C. Effect of dietary oligosaccharides on the performance, intestinal microflora and serum immunoglobulin contents in laying hens / C. Kim, K. Shin, K. Woo, I. Paik. – Text : direct // *Korean J. Poult. Sci.* 2009;36:125-131.

341. Kincaid, R.L. Effect of dietary cobalt supplementation on cobalt metabolism and performance of dairy cattle / R.L. Kincaid, L.E. Lefebvre, J.D. Cronrath, M.T. Socha, A.B. Johnson. – Text : direct // *Journal of Dairy Science*. 2003;86:1405-1414. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(03)73724-2.
342. Kiya, C.K. Population structure of a nucleus herd of Dorper sheep and inbreeding effects on growth, carcass, and reproductive traits / C.K. Kiya, V.B. Pedrosa, K.F.A. Muniz, A.L. Gusmão, L.F.P. Batista. – Text : direct // *Small Ruminant Res*. 2019;177:141-145. doi: 10.1016/j.smallrumres.2019.06.015.
343. Konovalova, E. Genetic variations and haplotypic diversity in the myostatin gene of different cattle breeds in Russia / E. Konovalova, O. Romanenkova, A. Zimina, V. Volkova, A. Sermyagin. – Text : direct // *Animals (Basel)*. 2021;11(10):2810.
344. Kowalowka, M. Extracellular superoxide dismutase of boar seminal plasma / M. Kowalowka, P. Wysocki, L. Fraser, J. Strzezek. – Text : direct // *Reprod Domest Anim*. 2008;44:490-496. doi: 10.1111/j.1439-0531.2007.00943.x.
345. Kumar, P. *Jatropha curcas* phytotomy and applications: Development as a potential biofuel plant through biotechnological advancements / P. Kumar, V. Chandra, M. Kumar. – Text : direct // *Renew. Sustain. Energy Rev*. 2016;59:818-838. doi: 10.1016/j.rser.2015.12.358.
346. Laleva, S. Phenotypic characteristics of breeding traits in sheep of the Ile de France breed / S. Laleva, P. Slavova, T. Ivanova, G. Kalaydzhiev, Y. Popova, N. Ivanov, N. Metodiev. – Text : direct // *Journal of Animal Science*, LVII. 2020;3:23-30.
347. Lei, Z.M. Dietary supplementation with essential-oils-cobalt for improving growth performance, meat quality and skin cell capacity of goats / Z.M. Lei, K. Zhang, C. Li, J.P. Wu, D. Davis, D.P. Casper, H. Jiang, X.L. Wang, J.F. Wang. – Text : direct // *Scientific Reports*. 2018;8:11634. doi: 10.1038/s41598-018-29897-3.
348. Leroy, G. Inbreeding depression in livestock species: Review and meta-analysis / G. Leroy. – Text : direct // *Anim Genet*. 2014;45(5):618-628.
349. Li, H. Effects of supplementation of rumen-protected choline on growth performance, meat quality and gene expression in longissimus dorsi muscle of lambs / H. Li, H. Wang, L. Yu, M. Wang, S. Liu, L. Sun [et al.]. – Text : direct // *Arch Anim Nutr*. 2015;69:340. doi: 10.1080/1745039X.2015.1073001.

350. Likawent, Y. Sweet Blue Lupin (*Lupinus angustifolius* L.) Seed as a Substitute for Concentrate Mix Supplement in the Diets of Yearling Washera Rams Fed on Natural Pasture Hay as Basal Diet in Ethiopia / Y. Likawent, K. Claudia, T. Firew, J.P. Kurt. – Text : direct // *Tropical Animal Health and Production*. 2012;44:1255-1261. doi: 10.1007/s11250-011-0066-0.

351. Lin, B. Evaluation of compositional and nutritional equivalence of genetically modified rice to conventional rice using in situ and in vitro techniques / B. Lin, Z. Tan, G. Xiao, M. Wang, Z. Cong, S. Wang, S. Tang, C. Zhou, Z. Sun, W. Wang. – Text : direct // *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2009;89:1490-1497. doi: 10.1002/jsfa.3613.

352. Linneen, S.K. Effects of mannan oligosaccharide on beef-cow performance and passive immunity transfer to calves / S.K. Linneen, G.L. Mourer, J.D. Sparks, J.S. Jennings, C.L. Goad, D.L. Lalman. – Text : direct // *The Professional Animal Scientist*. 2014;30(3):311-317.

353. Liu, C. Effects of dietary supplementation with alfalfa (*Medicago sativa* L) saponins on lamb growth performance, nutrient digestibility, and plasma parameters / C. Liu, Y.H. Qu, P.T. Guo, C.C. Xu, Y. Ma, H.L. Luo. – Text : direct // *Anim Feed Sci Technol*. 2018;236:98. doi: 10.1016/j.anifeedsci.2017.12.006.

354. Liu, T. Effects of *Lactobacillus plantarum* on intestinal flora, plasma metabolites and meat quality of sunit sheep / T. Liu, Y. Jin, D. Yao, Y. Zhang, H. Wang, L. Su [et al.]. – Text : direct // *Trans Chin Soc Agric Eng*. 2022;38:286. doi: 10.11975/j.issn.1002-6819.2022.03.033.

355. Liwiński, B.J. Efficacy of plant extracts rich in secondary constituents to modify rumen fermentation / B.J. Liwiński, C.R. Soliva, A. Machmüller, M. Kreuzer. – Text : direct // *Anim. Feed Sci. Technol*. 2002;101:101-114. doi: 10.1016/S0377-8401(02)00139-6.

356. López-Valencia, G. Effective use of probiotic-glyconutrient combination as an adjuvant to antibiotic therapy for diarrhea in rearing dairy calves / G. López-Valencia, O. Zapata-Ramírez, L. Núñez-González, V. Núñez-Benítez, H. Landeros-López, M.A. López-Soto, A. Barreras, V. González, A. Estrada-Angulo, R.A. Zinn [et al.]. – Text : direct // *Turk. J. Vet. Anim. Sci*. 2017;41:578-581. doi: 10.3906/vet-1701-54.

357. Ma, Z.C. Comparative advantages of mutton sheep industry in Western Provinces of China / Z.C. Ma, L.Z. Zhang. – Text : direct // Heilongjiang Anim Sci Vet Med. 2019;10:10. doi: 10.13881/j.cnki.hljxmsy.2019.04.0001.

358. Makanjuola, B.O. Effect of genomic selection on rate of inbreeding and coancestry and effective population size of Holstein and Jersey cattle populations / B.O. Makanjuola, F. Miglior, E.A. Abdalla, C. Maltecca, F.S. Schenkel, C.F. Baes. – Text : direct // J Dairy Sci. 2020;103(6):5183-99.

359. Maroufyan, E. Dietary methionine and n-6:n-3 polyunsaturated fatty acid ratio reduce adverse effects of infectious bursal disease in broilers / E. Maroufyan, A. Kasim, M. Ebrahimi, T.C. Loh, M. Hair-Bejo, A.F. Soleimani. – Text : direct // Poult. Sci. 2012;91:2173-2182.

360. Martens, J.-H. Microbial production of vitamin B12 / J.-H. Martens, H. Barg, M. Warren, D. Jahn. – Text : direct // Applied Microbiology and Biotechnology. 2002;58:275-285. doi: 10.1007/s00253-001-0902-7.

361. Matika, O. Genetic parameter estimates in Sabi sheep / O. Matika, J.B. Van Wyk, G.J. Erasmus, R.L. Baker. – Text : direct // Livest. Prod. Sci. 2003;79:17-28.

362. Mc Donald, P. Animal Nutrition. Seventh edition / P. Mc Donald, R.A. Edwards, J.F.D. Greeham, C.A. Morgan, L.A. Sinclair, R.G. Wilkinson. – Text : direct // Printed by Ashford Colour Press Ltd., Gosport. – 2011. – 72 p.

363. McAllister, T.A. Enzymes in ruminant diets / T.A. McAllister, A.N. Hristov, K.A. Beauchemin, L.M. Rode, K.J. Cheng. In: Bedford, M., Partridge, G. Eds. – Text : direct // Enzymes in Farm Animal Nutrition. CABI Publishing, Oxon, UK. – 2001. – pp. 273-298.

364. McGovern, F.M. Phenotypic factors associated with lamb live weight and carcass composition measurements in an Irish multi-breed sheep population / F.M. McGovern, N. McHugh, S. Fitzmaurice, T. Pabiou, K. McDermott, E. Wall, N. Fetherstone. – Text : direct // Translat. Anim. Sci. 2020;4:1-9. doi: 10.1093/tas/txaa206.

365. Meissner, H.H. Ruminant acidosis: a review with detailed reference to the controlling agent *Megasphaera elsdenii* NCIMB 41125 / H.H. Meissner, P.H. Henning, C.H. Horn, K.-J. Leeuw, F.M. Hagg, G. Fouché. – Text : direct // *S Afr J Anim Sci.* 2010;40(2):79-100.
366. Meng, F. Effect of age on muscle fatty acid composition and cholesterol content in different parts of sunit sheep under natural grazing conditions / F. Meng, Y. Yu, X. Guo, Y. Zhan, Y. Guo, J. Li [et al.]. – Text : direct // *Feed Res.* 2021;22:5. doi: 10.13557/j.cnki.issn1002-2813.2021.22.002.
367. Mirzaee Ilaly, M. An investigation on population structure and inbreeding of Sangsari sheep / M. Mirzaee Ilaly, S. Hassani, M. Ahani Azari, R. Abdollahpour, S. Naghavian. – Text : direct // *Iran J Appl Anim Sci.* 2019;9(4):659-667.
368. Mishra, S.P. Crossbreeding experiments in India – Lessons to learn and voyage to future / S.P. Mishra, C. Mishra, S.S. Sahoo. – Text : direct // *The Pharma Innovation Journal.* 2017;6(10):32-35.
369. Mohamed, M.I. Effect of dietary supplementation with biologically treated sugar beet pulp on performance and organs function in goat kids / M.I. Mohamed, A.A. Abou-Zeina. – Text : direct // *American-Eurasian Journal of Agricultural and Environmental Sciences.* 2008;4(4):410-416.
370. Moyo, B. Effect of supplementing crossbred Xhosa lop-eared goat castrates with *Moringa oleifera* leaves on growth performance, carcass and non-carcass characteristics / B. Moyo, P.J. Masika, V. Muchenje. – Text : direct // *Trop. Anim. Health Prod.* 2012;44:801-809. doi: 10.1007/s11250-011-9970-6.
371. Mwenya, B. Effects of including β 1-4 galacto-oligosaccharides, lactic acid bacteria or yeast culture on methanogenesis as well as energy and nitrogen metabolism in sheep / B. Mwenya, B. Santoso, C. Sar, Y. Gamo, T. Kobayashi, I. Arai, J. Takahashi. – Text : direct // *Animal Feed Science and Technology.* 2004;115(3-4):313-326.
372. Nassar, M.S. Influence of feeding garlic plant either as powder or oil on reproductive performance of ewes / M.S. Nassar, A. El Shereef, S. Abo Bakr. – Text : direct // *GSC Biological and Pharmaceutical Sciences.* 2017;1(3):59-61. doi: 10.30574/gscbps.2017.1.3.0064.

373. Ndaru, P.H. Optimizing productivity of fat-tail sheep using single cell protein in concentrate / P.H. Ndaru, H. Hermanto, K. Kusmartono, A.N. Huda. – Text : direct // IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 2020;411(1):012028. doi: 10.1088/1755-1315/411/1/012028.
374. Nikpiran, H. Effects of *saccharomyces cerevisiae*, thepax and their combination on blood enzymes and performance of Japanese quails (*Coturnix japonica*) / H. Nikpiran, T. Vahdatpour, D. Babazadeh, S. Vahdatpour. – Text : direct // J. Anim. Plant Sci. 2013;23(2):369-375.
375. Oddy, V.H. Nutrition for Sheep-Meat Production / V.H. Oddy, R.D. Sainz. In: Freer, M. and Dove, H., CSIRO Plant Industry Canberra Australia, Eds., Sheep Nutrition, CABI Publishing, CAB international, Oxon, UK. – 2002. – p. 237-263. doi: 10.1079/9780851995953.0237.
376. Oh, J. Host-mediated effects of phytonutrients in ruminants: A review / J. Oh, E.H. Wall, D.M. Bravo, A.N. Hristov. – Text : direct // J. Dairy Sci. 2016;100:5974-5983. doi: 10.3168/jds.2016-12341.
377. Oliveira, M.A. Effects of clays used as oil adsorbents in lamb diets on fatty acid composition of abomasal digesta and meat, Anim / M.A. Oliveira, S.P. Alves, J. Santos-Silva, R.J.B. Bessa. – Text : direct // Feed Sci. Tech. 2016;213:64-73.
378. Olveira, G. An update on probiotics, prebiotics and synbiotics in clinical nutrition / G. Olveira, I. González-Molero. – Text : direct // Endocrinol Nutr. 2016;63(9):482-494.
379. Orban, J.I. Effect of sucrose thermal oligosaccharide caramel, dietary vitamin-mineral level, and brooding temperature on growth and intestinal bacterial populations in broiler chickens / J.I. Orban, J.A. Patterson, A.L. Sutton, G.N. Richards. – Text : direct // Poult Sci. 1997;76:482-490.
380. Paiva, R.D.M. Population structure and effect of inbreeding on milk yield of Saanen goats in Brazilian production systems / R.D.M. Paiva, J.E.R. de Sousa, J. Ferreira, E.E. Cunha, M.P.S.L.M. de Paiva, A.M.G. Gouveia, O. Facó. – Text : direct // Small Ruminant Res. 2020;192:106194. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2020.106194>.
381. Patterson, J.A. Application of prebiotics and probiotics in poultry production / J.A. Patterson, K.M. Burkholder. – Text : direct // Poult Sci. 2003;82:627-631.

382. Petrovic, M.P. Perspectives and challenges of global cattle and sheep meat and milk production / M.P. Petrovic, V.C. Petrovic, I.F. Gorlov, M.I. Slozenkina, M.I. Selionova, I.S. Nikolaevna, A.Y. Itckovich. – Text : direct // Paper presented at the IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021;848(1):1-7. doi: 10.1088/1755-1315/848/1/012084.
383. Pintus, E. Impact of oxidative stress on male reproduction in domestic and wild Animals / E. Pintus, J.L. Ros-Santaella. – Text : direct // Antioxidants (Basel). 2021;10(7):1154. <https://doi.org/10.3390/antiox10071154>.
384. Poudel, P. Feeding essential oils to neonatal Holstein dairy calves results in increased ruminal Prevotellaceae abundance and propionate concentrations / P. Poudel, K. Froehlich, D.P. Casper, B. St-Pierre. – Text : direct // Microorganisms. 2019;7:120. doi: 10.3390/microorganisms7050120.
385. Pretz, J.P. Improving feed efficiency through forage strategies for increasing dairy profitability and sustainability / J.P. Pretz. – Text : direct // Ph.D. dissertation South Dakota State University, Brookings. – 2016. – 121 p.
386. Qasim, S.A. The Effect of Seasonal Variation on Thyroid Hormones in Iraqi Patients / S.A. Qasim, A.S. Abeer, A.E. Alia, A.R.H. Hadeel. – Text : electronic // International Journal of Pharmaceutical Quality Assurance. 2018;9(4):405-409. Available at: <http://impactfactor.org/PDF/IJPQA/9/IJPQA,Vol9,Issue4,Article9.pdf>.
387. Radzikowski, D. Effect of probiotics, prebiotics and synbiotics on the productivity and health of dairy cows and calves / D. Radzikowski. – Text : direct // WSN. 2017;78:193198. doi: 10.1264/jsme2.ME14176.
388. Rastall, R.A. Recent developments in prebiotics to selectively impact beneficial microbes and promote intestinal health / R.A. Rastall, G.R. Gibson. – Text : direct // Curr Opin Biotechnol. 2015;32:42-46.
389. Rather, M.A. Genetics of some reproduction traits in some sheep breeds from India: A review / M.A. Rather, N.N. Khan, S. Shanaz, S. Alam, A. Ayaz, M. Shabir, S. Bukhari, N.N. Khan. – Text : direct // Journal of Entomology and Zoology Studies. 2020;8(3):1234-1238.

390. Ren, Z.L. Effects of dietary mannan oligosaccharide supplementation on growth performance, antioxidant capacity, non-specific immunity and immune-related gene expression of juvenile hybrid grouper (*Epinephelus lanceolatus*♂ × *Epinephelus fuscoguttatus*♀) / Z.L. Ren, S.F. Wang, Y. Cai, Y. Wu, L.J. Tian, S.Q. Wang, L. Jiang, W.L. Guo, Y. Sun, Y.C. Zhou. – Text : direct // *Aquaculture*. 2020;523:735195.

391. Rettger, L.F. Treatise on the Transformation of the Intestinal Flora: with Special Reference to the Implantation of *Bacillus acidophilus* / L.F. Rettger, H.A.A. Cheplin. – Text : direct // New Haven: Yale University Press. – 1921. – p. 13.

392. Ripoll-Bosch, R. An integrated sustainability assessment of Mediterranean sheep farms with different degrees of intensification / R. Ripoll-Bosch, B. Diez-Unquera, R. Ruiz, D. Villalba, E. Molina, M. Joy, A. Olaizola. – Text : direct // *Small Ruminant Re- search*. 2012;105(1):46-56.

393. Ruxton, C.H.S. The health benefits of omega-3 polyunsaturated fatty acids: a review of the evidence / C.H.S. Ruxton, S.C. Reed, M.J.A. Simpson, K.J. Millington. – Text : direct // *J. Hum. Nutr. Diet*. 2004;17:449-459.

394. Sabbah, M.A. Impact of feeding biologically treated wheat straw on the production performance of goats in North Sinai / M.A. Sabbah, H.M. El-Shaer, K.M. Youssef, M.A. Ali, S. Abo Bakr. – Text : direct // *World Journal of Agricultural Science*. 2009;5(5):535-543.

395. Sadeghi, A.A. Immune responses to dietary inclusion of prebiotic-based mannan-oligosaccharide and β -glucan in broiler chicks challenged with *Salmonella enteritidis* / A.A. Sadeghi, A. Mohammadi, P. Shawrang, M. Aminafshar. – Text : direct // *Turkish J. Vet. Anim. Sci*. 2013;37:206-213.

396. Saeed, M. Nutritional and Healthical Aspects of Yacon (*Smallanthus sonchifolius*) for Human, Animals and Poultry / M. Saeed, X. Yatao, Z.U. Rehman, M.A. Arain, R.N. Soom, M.E. Abd El-Hac, Z.A. Bhutto, B. Abbasi, K. Dhama, M. Sarwar, S. Chao. – Text : direct // *Int. J. Pharmacol*. 2017;13:361-369.

397. Saeed, O.A. Effect of corn supplementation into PKC-urea treated rice straw basal diet on hematological biochemical indices and serum mineral level in lambs / O.A. Saeed, A.Q. Sazili, H. Akit [et. al.]. – Text : direct // *Animals*. 2019;9:81-93.

398. Saleem, A.M. Growth performance, nutrients digestibility, and blood metabolites of lambs fed diets supplemented with probiotics during pre- and post-weaning period / A.M. Saleem, A.I. Zounouy, A.M. Singer. – Text : direct // Asian-Australasian Journal of Animal Science. 2017;30(4):523-530. doi: 10.5713/ajas.16.0691.
399. Selvaggi, M. Inbreeding depression in Leccese sheep / M. Selvaggi, C. Dario, V. Peretti, F. Ciotola, D. Carnicella, M. Dario. – Text : direct // Small Ruminant Res. 2010;89:42-46. doi: <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2009.12.005>.
400. Sharif, M.K. Evaluation of economic traits of Balochi and Bibrik (Beverigh) sheep breeds of Balochistan / M.K. Sharif, M.M. Tariq, A. Waheed, M.A. Bajwa, M.A. Awan. – Text : direct // Pakistan Journal of institute of Science and technology. 2011;1(2):133-139.
401. Shehata, A.A. Probiotics, Prebiotics, and Phytogetic Substances for Optimizing Gut Health in Poultry / A.A. Shehata, S. Yalçın, J.D. Latorre, S. Basiouni, Y.A. Attia, A. Abd El-Wahab, C. Visscher, H.R. El-Seedi, C. Huber, H.M. Hafez, W. Eisenreich, G. Tellez-Isaias. – Text : direct // Microorganisms. 2022;10(2):395. doi: <https://doi.org/10.3390/microorganisms10020395>.
402. Signer-Hasler, H. Extent of genomic inbreeding in Swiss sheep and goat breeds / H. Signer-Hasler, A. Burren, P. Ammann, C. Drogemuller, C. Flury. – Text : direct // Agrarforsch. Schweiz. 2019;10:372-379.
403. Slavova, S. Economic efficiency in breeding sheep of different productivity directions and selection levels / S. Slavova. – Text : direct // PhD Thesis, Agricultural Institute – Stara Zagora, Academy of Agriculture. – 2020. – p. 176.
404. Śliżewska, K. Prebiotyki – definicja, właściwości i zastosowanie w przemyśle / K. Śliżewska, A. Nowak, R. Barczyńska, Z. Libudzisz. – Text : direct // ŻYWNOSĆ Nauka Technolog Jakość. 2013;1(86):5-20.
405. Solaiman, S.G. Goat Science and Production / S.G. Solaiman. – Text : direct // A. John Wiley & Sons, Inc., Publication, Blackwell Publishing, Hoboken. – 2010. – 446 p.

406. Solomon, G. Population Structure, Genetic Variation and Morphological Diversity in Indigenous Sheep of Ethiopia / G. Solomon, A.M. Van Arendonk Johan, H. Komen, J.J. Windig, O. Hanotte. – Text : direct // *Animal Genetics*. 2007;38:621-628. doi: 10.1111/j.1365-2052.2007.01659.x.
407. Sorokina, M. Review on natural products databases / M. Sorokina, C. Steinbeck. – Text : direct // *J. Cheminformatics*. 2020;12:20. doi: 10.1186/s13321-020-00424-9.
408. Souza, J.G. Performance, hepatic function and efficiency of nutrient utilisation of grazing dairy cows supplemented with alkaline-treated *Jatropha curcas* L. meal / J.G. Souza, L.M.G. Olini, C.V. Araujo, S. Mendonça, J.T. Zervoudakis, L.S. Cabral, I.M. Ogunade, A.S. Oliveira. – Text : direct // *Anim. Prod. Sci*. 2018;58:2280-2287. doi: 10.1071/AN16717.
409. Speedy, A.W. Global production and consumption of animal source foods / A.W. Speedy. – Text : direct // *J. Nutr*. 2003;133:4048-4053.
410. Stankov, K. Economic efficiency of local, merino and meat-type sheep breeds raised in Bulgaria without milking / K. Stankov. – Text : direct // *Agricultural Science and Technology*. 2020;12(1):37-41.
411. Stemme, K. The influence of an increased cobalt supply on ruminal parameters and microbial vitamin B12 synthesis in the rumen of dairy cows / K. Stemme, P. Lebzien, G. Flachowsky, H. Scholz. – Text : direct // *Archives of Animal Nutrition*. 2008;62:207-218. doi: 10.1080/17450390802027460.
412. Su, H.M. Analysis on the green and high quality development path of inner mongolia beef and mutton industry / H.M. Su, J.H. Liu. – Text : direct // *Inner Mong Soc Sci*. 2020;41:207. doi: 10.14137/j.cnki.issn1003-5281.2020.05.029.
413. Sujani, S. Exogenous enzymes in ruminant nutrition: A review / S. Sujani, R.T. Seresinhe. – Text : direct // *Asian Journal of Animal Science*. 2015;9(3):85-99. doi: 10.3923/ajas.2015.85.99.
414. Sultan, A. Effect of organic acid supplementation on the performance and ileal microflora of broiler during finishing period / A. Sultan, T. Ullah, S. Khan, R.U. Khan. – Text : direct // *Pakistan J. Zool*. 2015;47:635-639.

415. Sultan, A. Impact of chlorine dioxide as water acidifying agent on the performance, ileal microflora and intestinal histology in quails / A. Sultan, I. Ullah, S. Khan, R.U. Khan, Z. Hassan. – Text : direct // *Archiv Tierzucht*. 2014;31:1-9.

416. Sun, H.X. Meat quality, fatty acid composition of tissue and gastrointestinal content, and antioxidant status of lamb fed seed of a halophyte (*Suaeda glauca*) / H.X. Sun, R.Z. Zhong, H.W. Liu, M.L. Wang, J.Y. Sun, D.W. Zhou. – Text : direct // *Meat Sci*. 2015;100:10-16.

417. Sutherland, M.A. The long and short of it: a review of tail docking in farm animals / M.A. Sutherland, C.B. Tucker. – Text : direct // *Appl Anim Behav Sci*. 2011;135(3):179-191.

418. Svistula, M.M. The productivity and metabolism in ewes lambs with different levels of the essential amino acids and biogenic minerals in a ration / M.M. Svistula, D.V. Yefremov, S.V. Gorb. – Text : direct // *Науковий вісник "Асканія-Нова"*. 2016;9:102-110.

419. Swelum, A.A. Effects of phytogenic feed additives on the reproductive performance of animals / A.A. Swelum, N.M. Hashem, S.A. Abdelnour, A.E. Taha, H. Ohran, A. Khafaga [et al.]. – Text : direct // *Saudi Journal of Biological Sciences*. 2021;28(10):5816-5822. doi: 10.1016/j.sjbs.2021.06.045.

420. Thakur, S.S. Effect of exogenous fibrolytic enzyme supplementation on growth and nutrient utilization in Murrah buffalo calves / S.S. Thakur, M.P. Verma, B. Ali, S.K. Shelke, S.K. Tomar. – Text : direct // *Indian Journal of Animal Science*. 2010;80:1217-1219.

421. Tibbo, M. Productivity and Health of Indigenous Sheep Breeds and Crossbreds in the Central Ethiopian Highlands / Tibbo Markos. – Text : direct // PhD Dissertation, Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala. – Sweden, 2006. – 76 p.

422. Titi, H.H. Effect of feeding cellulose enzyme on productivity responses of pregnant and lactating ewes and goats / H.H. Titi, W.F. Lubbadah. – Text : direct // *Small Ruminant Research*. 2004;52:137-143. doi: 10.1016/S0921-4488(03)00254-2.

423. Valencia, C.P.L. Association of single nucleotide polymorphisms in the CAPN, CAST, LEP, GH, and IGF-1 genes with growth parameters and ultrasound characteristics of the Longissimus dorsi muscle in Colombian hair sheep / C.P.L. Valencia, L.Á.Á. Franco, D.H. Herrera. – Text : direct // Tropical Animal Health and Production. 2022;54(1):82.
424. Van den Abbeele, P. Dried yeast cell walls high in beta-glucan and mannan-oligosaccharides positively affect microbial composition and activity in the canine gastrointestinal tract in vitro / P. Van den Abbeele, M.C. Duysburgh, M. Rakebrandt, M. Marzorati. – Text : direct // Journal of Animal Science. 2020;98(6):1-10.
425. Varshney, R. Garlic and heart disease / R. Varshney, M.J. Budoff. – Text : direct // J. Nutr. 2016;146(2):416-421. doi: 10.3945/jn.114.202333.
426. Vizzari, F. Effects of dietary plant polyphenols and seaweed extract mixture on male-rabbit semen: Quality traits and antioxidant markers / F. Vizzari, M. Massányi, N. Knížatová, C. Corino, R. Rossi, Ľ. Ondruška, F. Tirpák, M. Halo, P. Massányi. – Text : direct // Saudi J. Biol. Sci. 2021;28(1):1017-1025. doi: 10.1016/j.sjbs.2020.11.043.
427. Vostry, L. Genetic diversity and effect of inbreeding on litter size of the Romanov sheep / L. Vostry, M. Milerski, J. Schmidova, H. Vostra-Vydrova. – Text : direct // Small Rumin Res. 2018;168:25-31.
428. Wachira, A.M. Effects of dietary fat source and breed on the carcass composition, n-3 polyunsaturated fatty acid and conjugated linoleic acid content of sheep meat and adipose tissue / A.M. Wachira, L.A. Sinclair, R.G. Wilkinson, M. Enser, J.D. Wood, A.V. Fisher. – Text : direct // Br. J. Nutr. 2002;88:697-709.
429. Wahle, K.W. Conjugated linoleic acids: are they beneficial or detrimental to health? / K.W. Wahle, S.D. Heys, D. Rotondo. – Text : direct // Prog. Lipid Res. 2004;43:553-587.
430. Wang, F. Polymorphism Detection of GDF9 gene and its association with litter size in Luzhong Mutton Sheep (*Ovis aries*) / F. Wang, M. Chu, L. Pan, X. Wang, X. He, R. Zhang, L. Tao, Y. La, L. Ma, R. Di. – Text : direct // Animals (Basel). 2021;11(2):571.
431. Wang, H. Effects of *Lactobacillus* on growth performance, slaughter performance, meat quality and protein metabolism of sunit sheep / H. Wang, L. Dou, B. Wang, L. Yang, W. Wang, H. Guan [et al.]. – Text : direct // Chin J Anim Nutr. 2022;34:4598. doi: 10.3969/j.issn.1006-267x.2022.07.048.

432. Wang, J. Meat differentiation between pasture-fed and concentrate-fed sheep/goats by liquid chromatography quadrupole time-of-flight mass spectrometry combined with metabolomic and lipidomic profiling / J. Wang, Z. Xu, H. Zhang, Y. Wang, X. Liu, Q. Wang [et al.]. – Text : direct // *Meat Sci.* 2021;173:108374. doi: 10.1016/j.meatsci.2020.108374.

433. Wang, J. Pedigrees or markers: Which are better in estimating relatedness and inbreeding coefficient? / J. Wang. – Text : direct // *Theor Popul Biol.* 2016;107:4-13.

434. Wang, L.J. Metagenomic analyses of microbial and carbohydrate-active enzymes in the rumen of Holstein cows fed different forage-to-concentrate ratios / L.J. Wang, G.N. Zhang, H.J. Xu, H.S. Xin, Y.G. Zhang. – Text : direct // *Frontiers in Microbiologh.* 2019;10:649.

435. Wang, Q. Discrimination of mutton from different sources (regions, feeding patterns and species) by mineral elements in inner Mongolia, China / Q. Wang, H. Liu, S. Zhao, M. Qie, Y. Bai, J. Zhang [et al.]. – Text : direct // *Meat Sci.* 2021;174:108415. doi: 10.1016/j.meatsci.2020.108415.

436. Wang, R.X. Differential expression analysis of incrna in muscle tissue of sunite sheep at different growth stages / R.X. Wang, J.S. Liu, Y.H. Li, L.X. Cheng, L.F. Yue [et al.]. – Text : direct // *J China Agric Univ.* 2021;26:51. doi: 10.11841/j.issn.1007-4333.2021.o1.06.

437. Wang, W.J. Effect of Chinese herbal medicines on rumen fermentation, methanogenesis and microbial flora in vitro / W.J. Wang, S.P. Wang, D.M. Luo, X.L. Zhao, M.J. Yin, C.F. Zhou, G.W. Liu. – Text : direct // *S. Afr. J. Anim. Sci.* 2019;49:63-70. doi: 10.4314/sajas.v49i1.8.

438. Wang, Y. Prebiotics: present and future in food science and technology / Y. Wang. – Text : direct // *Food Res Int.* 2009;42:8-12.

439. Wang, Y.Q. Influence of tail docking on carcass characteristics, meat quality and fatty acid composition of fat-tail lambs Small Ruminant / Y.Q. Wang, R.Z. Zhong, Y. Fang [et al.]. – Text : direct // *Small Ruminant Research.* 2018;162:17-21. doi: 10.1016/j.smallrumres.2017.09.005.

440. Westland, A. Mannan oligosaccharide prepartu supplementation: effects on dairy cow colostrum quality and quantity / A. Westland, R. Martin, R. White, J.H. Martin. – Text : direct // *Animal*. 2017;11(10):1779-1782.
441. Williams, P.G. Nutritional composition of red meat / P.G. Williams. – Text : direct // *Nutr Diet*. 2007;64:113-119.
442. Yadav, A.K. Characteristic Features of Registered Indigenous Sheep Breeds of India: A Review / A.K. Yadav, J. Singh, S.K. Yadav. – Text : direct // *International Journal Pure and Applied Bioscience*. 2017;5(2):332-353.
443. Yan, W. Variation in the FABP4 gene affects carcass and growth traits in sheep / W. Yan, H. Zhou, J. Hu, Y. Luo, J.G.H. Hickford. – Text : direct // *Meat Science*. 2018;145:334-339.
444. Yang, Y. Effects of mannan oligosaccharide in broiler chicken diets on growth performance, energy utilisation, nutrient digestibility and intestinal microflora / Y. Yang, P. Iji, A. Kocher, E. Thomson, L. Mikkelsen, M. Choct. – Text : direct // *Br. Poult. Sci*. 2008;49:186-194.
445. Yuldashbaev, Yu.A. Biological value of protein in the mutton from dagestan mountain sheep and their crossbreeds / Yu.A. Yuldashbaev, A.M. Abdulmuslimov, I.A. Sazonova, A.A. Salikhov, E.S. Baranovich, B.T. Kadyrgalieva. – Text : direct // *International Journal of Ecosystems and Ecology Science*. 2022;12(4):395-400.
446. Zapata, O. Effects of single or combined supplementation of probiotics and prebiotics on ruminal fermentation, ruminal bacteria and total tract digestion in lambs / O. Zapata, A. Cervantes, A. Barreras, F. Monge-Navarro, V.M. González-Vizcarra, A. Estrada-Angulo, J.D. Urías-Estrada, L. Corono, R.A. Zinn, I.G. Martínez-Alvarez [et al.]. – Text : direct // *Small Rum. Res*. 2021;204:106538. doi: 10.1016/j.smallrumres.2021.106538.
447. Zhang, X. Effects of different feeding regimes on muscle metabolism and its association with meat quality of Tibetan sheep / X. Zhang, L. Han, S. Hou, S.H.A. Raza, Z. Wang, B. Yang [et al.]. – Text : direct // *Food Chemistry*. 2022;374:131611. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.131611>.
448. Zhang, Y. Effect of adding lactic acid bacteria in diet on lipid metabolism and meat quality of sunit sheep / Y. Zhang, Y. Cuo, D. Yao, H. Huang, M. Zhang, L. Su [et al.]. – Text : direct // *J Food Sci Technol*. 2022;40:151. doi: 10.12301/spxb202100397.

449. Zhang, Y.M. Research progress on the effect of grazing system on carcass and meat quality of meat sheep / Y.M. Zhang, C. Bai, C.J. Ao, Y.B. Zhao, S.Y. Xue, C.Q. Li [et al.]. – Text : direct // *Chin J Anim Sci.* 2021;57:75. doi: 10.19556/j.0258-7033.20200727-02.
450. Zheng, C. Effects of adding mannan oligosaccharides on digestibility and metabolism of nutrients, ruminal fermentation parameters, immunity, and antioxidant capacity of sheep / C. Zheng, F.D. Li, Z.L. Hao, T. Liu. – Text : direct // *Journal of Animal Science.* 2018;96(1):284-292.
451. Zheng, C. Effects of adding mannan oligosaccharides to milk replacer on the development of gastrointestinal tract of 7-28 days old Hu lambs / C. Zheng, F.D. Li, F. Li, J.W. Zhou, P.W. Duan, H.H. Liu, H.M. Fan, W.L. Zhu, T. Liu. – Text : direct // *Scientia Agricultura Sinica.* 2020;53(2):398-408.
452. Zheng, C. Effects of mannan oligosaccharides on gas emission, protein and energy utilization, and fasting metabolism in sheep / C. Zheng, J.J. Ma, T. Liu, B.D. Wei, H.M. Yang. – Text : direct // *Animals.* 2019;9(10):741.
453. Zhong, R.Z. Effects of dietary supplementation with green tea polyphenols on digestion and meat quality in lambs infected with *haemonchus contortus* / R.Z. Zhong, H.Y. Li, Y. Fang, H.X. Sun, D.W. Zhou. – Text : direct // *Meat Sci.* 2015;105:1. doi: 10.1016/j.meatsci.2015.02.003
454. Zhou, H. The optimal combination of dietary starch, non-starch polysaccharides, and mannan-oligosaccharide increases the growth performance and improves butyrate-producing bacteria of weaned pigs / H. Zhou, B. Yu, J. He, X.B. Mao, P. Zheng, J. Yu, J.Q. Luo, Y.H. Luo, H. Yan, D.W. Chen. – Text : direct // *Animals.* 2020;10(10):1745.
455. Zhou, R. Effect of oregano essential oil on in vitro ruminal fermentation, methane production, and ruminal microbial community / R. Zhou, J. Wu, J.X. Lang, L. Liu, D.P. Casper, C. Wang, L. Zhang, S. Wei. – Text : direct // *Journal of Dairy Science.* 2020;103:2303-2314. doi: 10.3168/jds.2018-16611.

СПИСОК ИЛЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРИАЛА

1 Список рисунков

Рисунок 1 – Общая схема опыта.....	С. 55
Рисунок 2 – Относительная скорость роста баранчиков, %	С. 65
Рисунок 3 – Параметры морфологии крови баранчиков	С. 67
Рисунок 4 – Углеводно-жировой обмен, ммоль/л	С. 70
Рисунок 5 – Линейные промеры тела животных, см.....	С. 74
Рисунок 6 – Показатели морфологического состава туш подопытных баранчиков нового и исходного типов	С. 78
Рисунок 7 – Незаменимые аминокислоты белковой части мяса подопытных баранчиков, %.....	С. 82
Рисунок 8 – Заменяемые аминокислоты белковой части мяса подопытных баранчиков, %.....	С. 83
Рисунок 9 – Минеральный состав мяса подопытных баранчиков, мкг/г	С. 85
Рисунок 10 – Убойные показатели баранчиков.....	С. 95
Рисунок 11 – Химический состав и энергетическая ценность баранины	С. 99
Рисунок 12 – Белково-качественный показатель мяса.....	С. 101
Рисунок 13 – Выход отрубов при разделке баранины, %	С. 104
Рисунок 14 – Масса и площадь овчин.....	С. 113
Рисунок 15 – Параметры биоконверсии корма у баранчиков на откорме, %...С.	121
Рисунок 16 – Баланс и использование азота, г	С. 123
Рисунок 17 – Баланс и использование кальция, г	С. 124
Рисунок 18 – Баланс и использование фосфора, г	С. 125
Рисунок 19 – Баланс и использование серы, г.....	С. 126
Рисунок 20 – Показатели липидного обмена подопытных животных	С. 130
Рисунок 21 – Показатели углеводного обмена баранчиков.....	С. 130
Рисунок 22 – Содержание иммуноглобулинов в сыворотке крови, мг/мл	С. 133

Рисунок 23 – Изменение живой массы, кг	С. 135
Рисунок 24 – Относительная скорость роста баранчиков, %	С. 137
Рисунок 25 – Контрольный убой баранчиков, возраст 7 месяцев	С. 138
Рисунок 26 – Аминокислотный состав баранины, г/100 г	С. 141
Рисунок 27 – Рисунок 27 – Биологическая ценность мяса	С. 143
Рисунок 28 – Минеральный состав баранины.....	С. 144
Рисунок 29 – Дегустационная оценка вареного мяса.....	С. 146
Рисунок 30 – Дегустационная оценка жареного мяса.....	С. 146
Рисунок 31 – Дегустационная оценка бульона	С. 147
Рисунок 32 – Результаты переваривания питательных веществ корма баранчиками на откорме	С. 152
Рисунок 33 – Баланс и использование азота, г	С. 154
Рисунок 34 – Баланс и использование кальция, г	С. 155
Рисунок 35 – Баланс и использование фосфора, г	С. 156
Рисунок 36 – Баланс и использование серы, г.....	С. 157
Рисунок 37 – Показатели естественной резистентности.....	С. 164
Рисунок 38 – Линейные промеры тела животных, см.....	С. 169
Рисунок 39 – Контрольный убой подопытных баранчиков.....	С. 172
Рисунок 40 – Рисунок 40 – Качественный состав туш.....	С. 173
Рисунок 41 – Биологическая ценность мяса.....	С. 177
Рисунок 42 – Химический состав образцов жировой ткани курдюка у баранчиков, %	С. 181
Рисунок 43 – Результаты жирнокислотного анализа образцов курдючной жировой ткани в возрасте 4 месяца, %.....	С. 184
Рисунок 44 – Результаты жирнокислотного анализа образцов курдючной жировой ткани в возрасте 7 месяцев, %.....	С. 185
Рисунок 45 – Дегустационная оценка вареного мяса.....	С. 188
Рисунок 46 – Дегустационная оценка жареного мяса	С. 188
Рисунок 47 – Дегустационная оценка бульона	С. 189
Рисунок 48 – Органолептическая оценка сырокопчёной колбасы «Суджук» ..	С. 197

2 Список таблиц

Таблица 1 – Схема опыта	С. 62
Таблица 2 – Показатели роста подопытных баранчиков, кг (n=15)	С. 63
Таблица 3 – Ежедневные приросты живой массы, г (n=15)	С. 64
Таблица 4 – Белковый обмен у баранчиков сравниваемых типов (n=5)	С. 68
Таблица 5 – Минеральный обмен (n=5)	С. 71
Таблица 6 – Естественная резистентность, % (n=5)	С. 72
Таблица 7 – Индексы телосложения подопытных баранчиков, %	С. 75
Таблица 8 – Контрольный убой подопытных баранчиков (n=5)	С. 77
Таблица 9 – Химический состав (%) и энергетическая ценность мяса, мДж (n=5)	С. 80
Таблица 10 – Биологическая ценность баранины, мг% (n=5)	С. 84
Таблица 11 – Экономическая эффективность производства баранины	С. 87
Таблица 12 – Схема опыта	С. 89
Таблица 13 – Мониторинг живой массы баранчиков, кг (n=25)	С. 90
Таблица 14 – Биохимические параметры сыворотки крови (n=5)	С. 92
Таблица 15 – Бактерицидная, лизоцимная и фагоцитарная активность, % (n=5)	С. 93
Таблица 16 – Морфологический состав туш баранчиков (n=5)	С. 97
Таблица 17 – Состав жирных кислот баранины, % (n=5)	С. 102
Таблица 18 – Сортовой состав туш (n=5)	С. 105
Таблица 19 – Химический состав жира подопытных баранчиков, % (n=5)	С. 108
Таблица 20 – Состав жирных кислот подкожного жира, % (n=5)	С. 109
Таблица 21 – Состав жирных кислот курдючного сала, % (n=5)	С. 110
Таблица 22 – Экономическая эффективность производства баранины	С. 114
Таблица 23 – Схема опыта	С. 118
Таблица 24 – Биохимический состав подсолнечного полисахаридного экстракта	С. 119-120
Таблица 25 – Содержание основных питательных веществ в сравниваемых добавках, %	С. 120

Таблица 26 – Морфологические показатели крови баранчиков (n=5)	С. 128
Таблица 27 – Интенсивность белкового обмена баранчиков (n=5)	С. 129
Таблица 28 – Показатели естественной резистентности баранчиков (n=5)	С. 131
Таблица 29 – Содержание Т- и В-лимфоцитов в сыворотке крови, % (n=5) ...	С. 132
Таблица 30 – Показатели перекисного окисления липидов и система антиоксидантной защиты организма подопытных баранчиков (n=5)	С. 133
Таблица 31 – Среднесуточные приросты живой массы, г (n=15)	С. 136
Таблица 32 – Морфологический состав туши баранчиков (n=5)	С. 139
Таблица 33 – Химический состав мякоти туш подопытного молодняка, % (n=5)	С. 140
Таблица 34 – Экономическая эффективность производства баранины	С. 148
Таблица 35 – Схема опыта	С. 151
Таблица 36 – Содержание форменных элементов и лейкоцитарная формула крови (n=5)	С. 159
Таблица 37 – Показатели гуморального иммунитета подопытных баранчиков (n=5)	С. 161
Таблица 38 – Биохимический состав сыворотки крови (n=5)	С. 162
Таблица 39 – Живая масса баранчиков за период откорма, кг (n=15)	С. 166
Таблица 40 – Результаты роста подопытных баранчиков (n=15)	С. 167
Таблица 41 – Индексы телосложения подопытных баранчиков, %	С. 170
Таблица 42 – Химический состав (%) и энергетическая ценность мяса, мДж (n=5)	С. 175
Таблица 43 – Физико-химические свойства жировой ткани курдюка (n=5) ...	С. 180
Таблица 44 – Экономическая эффективность производства баранины	С. 190
Таблица 45 – Кулинарно-технологические показатели мясного сырья (n=3) .	С. 194
Таблица 46 – Набор ингредиентов для выработки сырокопченой колбасы «Суджук».....	С. 195
Таблица 47 – Химический состав сырокопчёной колбасы «Суджук» из мяса подопытных баранчиков, % (n=3)	С. 196

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А (обязательное)

Патент РФ на селекционное достижение и авторское свидетельство
А.1 Полученный патент № 6750 представлен на рисунке А.1.

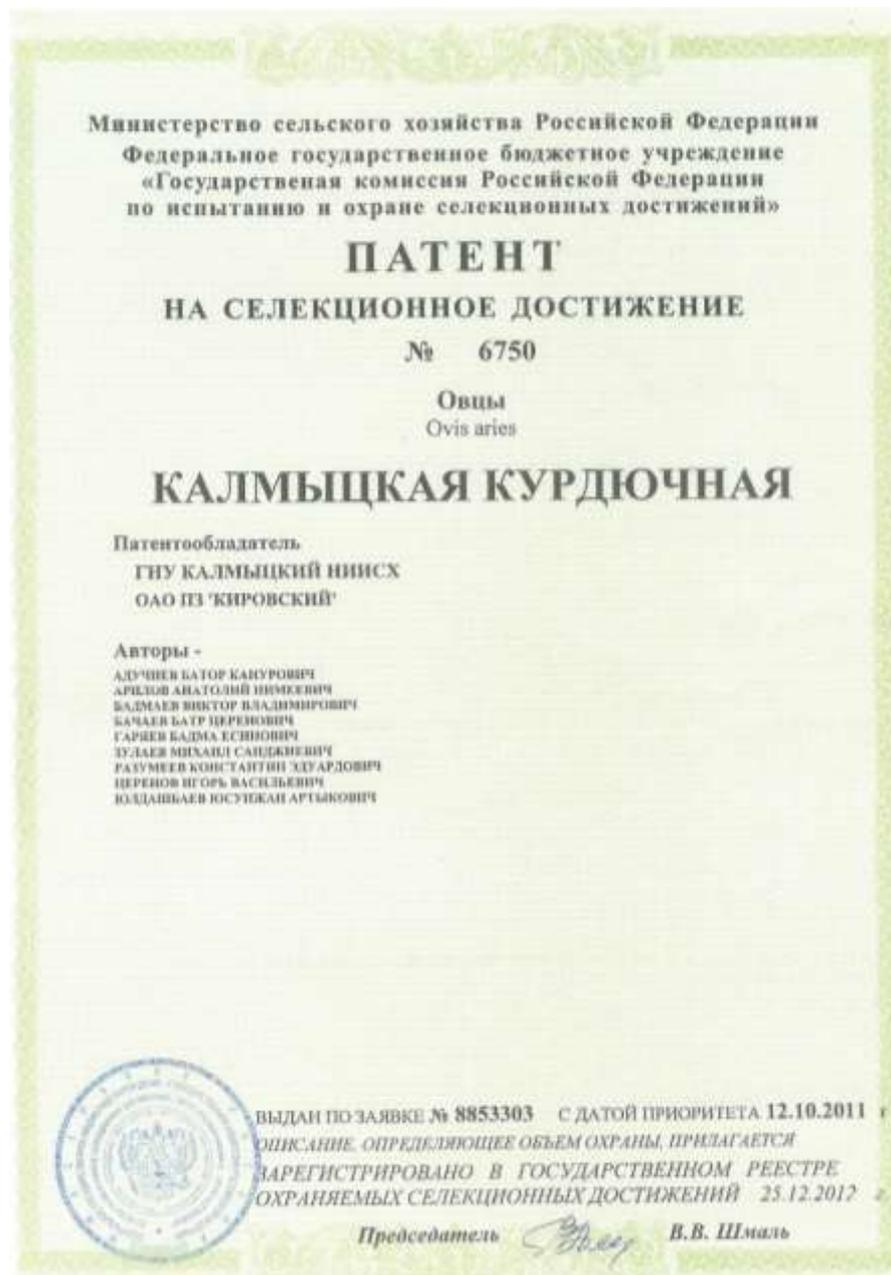


Рисунок А.1 – Патент № 6750

А.2 Полученное авторское свидетельство № 56697 показано на рисунке А.2.

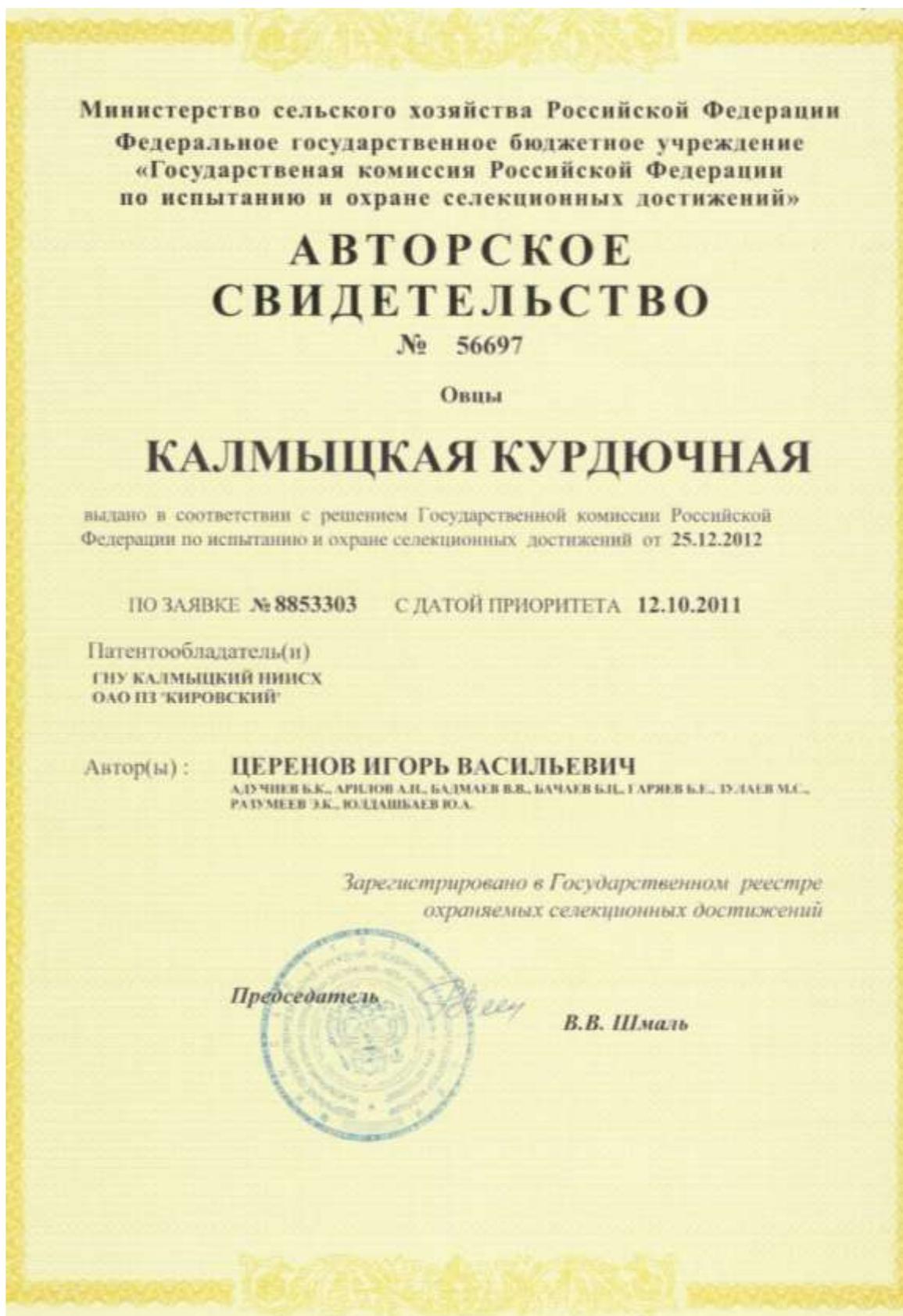


Рисунок А.2 – Авторское свидетельство № 56697

Приложение Б (обязательное)

Документы, подтверждающие апробацию результатов исследований

Б.1 Сертификат участника международной научно-практической конференции представлен на рисунке Б.1.



Рисунок Б.1 – Сертификат участника международной научно-практической конференции

Б.2 Почётная грамота победителя, полученная на XXII российской выставке племенных коз и овец, представлена на рисунке Б.2.

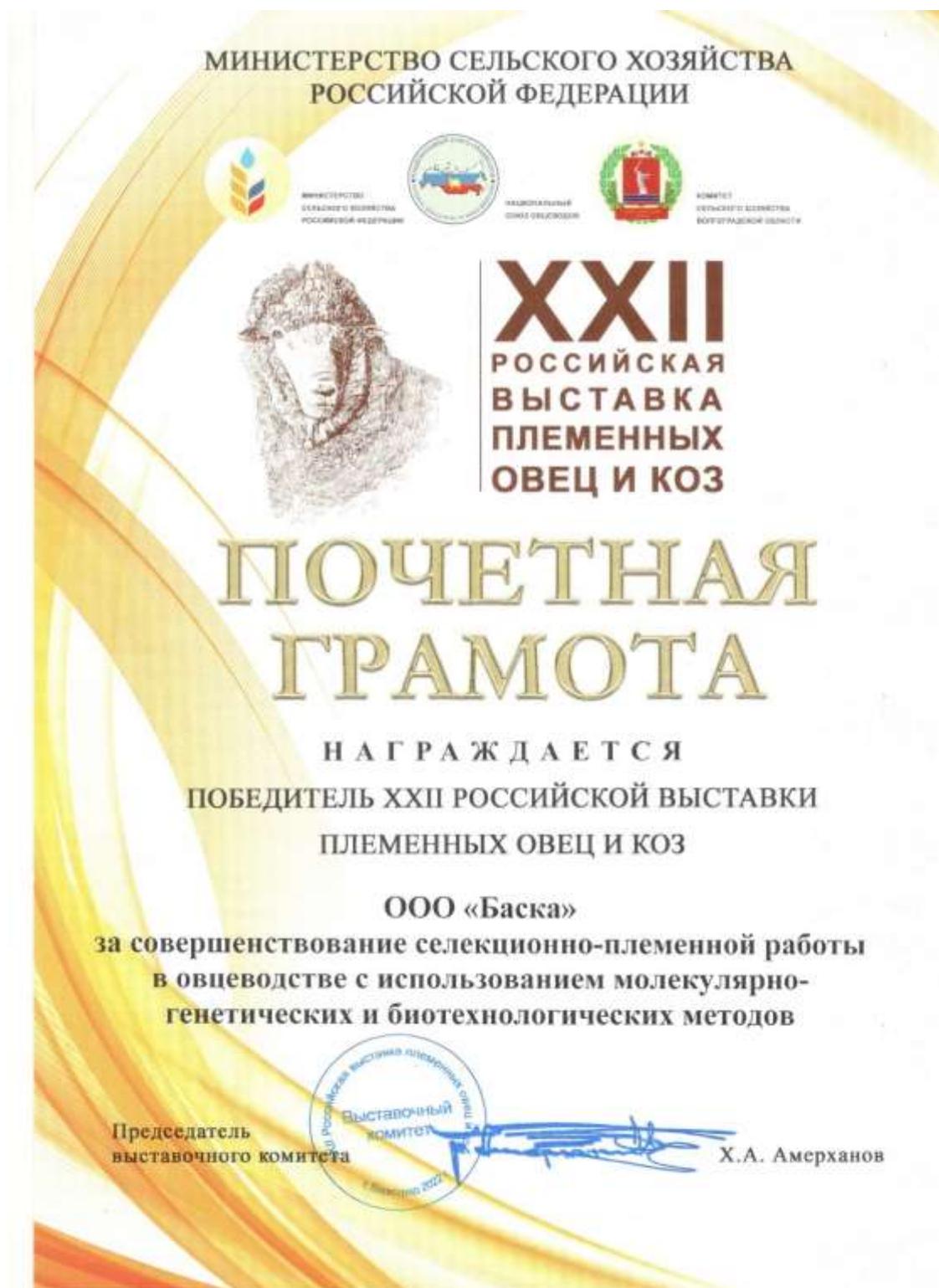


Рисунок Б.2 – Почётная грамота победителя
XXII российской выставки племенных коз и овец

Б.3 Аттестат I степени, полученный на XXII российской выставке племенных коз и овец за ремонтного барана №0740, представлен на рисунке Б.3.



Рисунок Б.3 – Аттестат I степени победителя XXII российской выставки племенных коз и овец за ремонтного барана №0740

Б.4 Аттестат I степени, полученный на XXII российской выставке племенных коз и овец за барана №0744, представлен на рисунке Б.4.



Рисунок Б.4 – Аттестат I степени победителя XXII российской выставки племенных коз и овец за барана №0744

Б.5 Аттестат I степени, полученный на XXIII российской выставке племенных коз и овец за выращивание барана №3044, представлен на рисунке Б.5.



Рисунок Б.5 – Аттестат I степени, полученный на XXIII российской выставке племенных коз и овец за выращивание барана №3044

Б.6 Аттестат I степени, полученный на XXIII российской выставке племенных коз и овец за выращивание барана №3048, представлен на рисунке Б.6.



Рисунок Б.6 – Аттестат I степени победителя XXIII российской выставки племенных коз и овец за выращивание барана №3048

Б.7 Диплом, полученный на XV российской агропромышленной выставке «Золотая осень» о награждении авторского коллектива, представлен на рисунке Б.7.



Рисунок Б.7 – Диплом о награждении авторского коллектива, полученный на XV российской агропромышленной выставке «Золотая осень»

Б.8 Диплом, полученный на XV российской агропромышленной выставке «Золотая осень» за достижение высоких показателей в развитии племенного и товарного животноводства, представлен на рисунке Б.8.



Рисунок Б.8 – Диплом за достижение высоких показателей в развитии племенного и товарного животноводства, полученный на XV российской агропромышленной выставке «Золотая осень»

Б.10 Диплом, полученный на XXIII российской агропромышленной выставке «Золотая осень» за достижение высоких показателей в развитии племенного и товарного животноводства, представлен на рисунке Б.10.



Рисунок Б.10 – Диплом за достижение высоких показателей в развитии племенного и товарного животноводства, полученный на XXIII российской агропромышленной выставке «Золотая осень»