

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ВЕТЕРИНАРИИ
ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ – ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ СИБИРСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО
НАУЧНОГО ЦЕНТРА АГРОБИОТЕХНОЛОГИЙ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ
НАУК

На правах рукописи

ХАМИРУЕВ
Тимур Николаевич

**БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ПРОДУКТИВНЫЕ
ОСОБЕННОСТИ ПОРОД ОВЕЦ ЗАБАЙКАЛЬЯ**

Специальность: 4.2.5 – Разведение, селекция, генетика и
биотехнология животных

Диссертация на соискание ученой степени
доктора биологических наук

Научный консультант:
Черных Валерий Георгиевич
доктор ветеринарных наук, старший научный сотрудник

Чита – 2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

	стр.
ВВЕДЕНИЕ	4
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	15
1.1 Доместикация овец и процесс породообразования	15
1.2 Создание и совершенствование пород и типов овец	23
1.3 Генетические маркеры в овцеводстве	31
1.3.1 Использование групп крови	31
1.3.2 Использование молекулярно-генетических исследований	34
1.4 Селекционно-генетические методы оценки и повышения продуктивности овец	42
1.5 Породы, участвовавшие в совершенствовании пород овец Забайкалья	53
2 МЕСТО, УСЛОВИЯ, МАТЕРИАЛ И МЕТОДОЛОГИЯ	68
2.1 Географические, агроэколого-кормовые условия ареала разведения, система содержания овец	68
2.1.1 Географические, природно-климатические условия ареала разведения	68
2.1.2 Условия кормления и содержания	77
2.2 Материал и общая схема исследований	86
2.3 Методология исследований	88
2.3.1 Методы совершенствования забайкальской и агинской пород овец	88
2.3.2 Методика проведения исследований	98
3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	106
3.1 Создание и оценка линий и семейств	106
3.1.1 Создание и оценка линий и семейств тонкорунных овец забайкальской породы хангильского типа	107
3.1.2 Создание и оценка линий и семейств полугрубошерстных овец агинской породы зугалайского типа	118
3.2 Биолого-продуктивная характеристика овец забайкальской породы хангильского типа	126
3.2.1 Воспроизводительная способность овцематок	126
3.2.2 Живая масса и экстерьерно-конституциональные особенности	128
3.2.3 Клинико-гематологические показатели	134

3.2.4	Гистоструктура, толщина кожи и физико-механические свойства овчин.....	136
3.2.5	Шерстная продуктивность.....	140
3.2.6	Мясная продуктивность и интерьерные показатели.....	146
3.3	Биолого-продуктивная характеристика овец агинской породы зугалайского типа.....	152
3.3.1	Воспроизводительная способность.....	152
3.3.2	Живая масса и экстерьерно-конституциональные особенности.....	155
3.3.3	Клинико-гематологические показатели.....	162
3.3.4	Гистоструктура, толщина кожи и физико-механические свойства овчин.....	164
3.3.5	Мясная продуктивность и интерьерные показатели.....	168
3.3.6	Шерстная продуктивность.....	171
3.4	Эколого-этологические особенности.....	178
3.5	Генетические маркеры.....	186
3.5.1	Группы крови.....	186
3.5.2	Использование иммуногенетики в селекции овец.....	190
3.5.3	Полиморфизм генов <i>GDF9/G1</i> , <i>CAST</i> , <i>KRT1.2</i> , <i>KAP1.3</i>	195
3.5.4	Ассоциация полиморфизма генов <i>GDF9/G1</i> , <i>CAST</i> , <i>KRT1.2</i> , <i>KAP1.3</i> с хозяйственно-полезными признаками.....	199
3.6	Селекционно-генетические параметры хозяйственно-полезных признаков.....	212
3.6.1	Корреляционно-регрессионный анализ признаков продуктивности овец забайкальской породы хангильского типа.....	213
3.6.2	Корреляционно-регрессионный анализ признаков продуктивности овец агинской породы зугалайского типа.....	225
3.7	Экономическая эффективность практического использования селекционных достижений.....	237
4	ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	241
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	267
	СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ.....	271
	СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	272
	ПРИЛОЖЕНИЯ.....	342

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Формирование рыночных отношений, падение спроса на шерсть, диспаритет цен на сельскохозяйственную и промышленную продукцию привели овцеводство края к кризисной ситуации, которая выразилась в резком сокращении численности овец в 8 с лишним раз. Следствием этого стало уменьшение производства всех видов овцеводческой продукции, ухудшение материально-технического оснащения и научного обеспечения этой важной отрасли животноводства в регионе.

Наряду с этим наличие значительных площадей естественных кормовых угодий при круглогодичном их использовании овцами – одна из предпосылок успешного развития отрасли. Не менее важным для эффективного разведения овец в современных условиях является получение генотипов, оптимально сочетающих высокую продуктивность и приспособленность к различным природно-климатическим условиям (Григорян Л.Н., Хататаев С.А., 2016 и др.; Юлдашбаев Ю.А. и др., 2019; Владимиров Л.Н. и др., 2023).

Забайкальский край относится к региону с развитым овцеводством. В крае занимаются разведением тонкорунных овец *забайкальской* породы и полугрубошерстных овец *агинской* породы.

В настоящее время эффективность развития отрасли во многом определяет мясная продуктивность, в то же время актуальным остается сохранение производства тонкой шерсти и улучшение ее качественных показателей. В связи с этим создание селекционных форм, сочетающих улучшенные показатели мясной продуктивности с тонкой шерстью, а также генотипов мясного направления продуктивности, как на основе отечественных пород овец, так и с использованием зарубежной селекции, является одной из важнейших задач на современном этапе развития (Амерханов Х.А. и др., 2018; Ерохин А.И. и др., 2019; Li L. et al., 2015).

Важное условие в деле совершенствования племенных и продуктивных качеств овец – создание внутривидовых типов, а в разрезе отдельных племенных стад – высокопродуктивных селекционных групп с использованием

межпородного скрещивания (Тореханов А.А., 2011; Ульянов А.Н., 2012; Paim T.D.P. et al., 2013; Lakew M. et al., 2014).

В пороодообразовательном процессе важнейшим является выявление наиболее перспективных пород, которые отличаются выдающимися продуктивными качествами и несут в себе разную наследственность, что ведет к качественному преобразованию исходной породы (Козлов И.Г., 2013; Колосов Ю.А., Кривко А.С., 2013; Жумадилла К., 2017; Thomas L., 2006; Razuki W.M. et al., 2011; Getachew T. et. al., 2016).

Широкое практическое применение в создании новых и совершенствовании существующих пород, типов, отдельных популяций или породных групп и их оценке получили геномные технологии с использованием генетических маркеров (Оздеримов А.А. и др., 2021; Masila E.M., 2024).

Важным элементом в совершенствовании пород овец выступает выявление взаимосвязи между основными селекционными признаками, что позволяет эффективно использовать животных для увеличения мясной и шерстной продуктивности.

Тонкорунное и мясосальное овцеводство – эффективная отрасль в пастбищном животноводстве и источник производства качественной мериносовой и полугрубой шерсти, шубно-мехового сырья, молодой баранины и ягнятины.

Степень разработанности темы. Проблемам совершенствования генетического потенциала продуктивности и племенных качеств тонкорунных и мясосальных овец для решения стратегических вопросов в соответствующих экономических зонах посвящены труды Ю.А. Юлдашбаева (2013); М.А. Абетуллаева и др. (2015); Т.В. Мурзиной (2016); Е.Н. Митыповой, Р.Н. Цыбиковой (2017), А.И. Сурова (2024) и др.

На современном этапе главной задачей отрасли овцеводства является повышение его конкурентоспособности путем увеличения шерстной и мясной продуктивности овец и улучшения качественных показателей овцеводческой продукции.

В настоящее время селекционно-экономическим подходом в совершенствовании овец, является увеличение их живой массы и улучшение мясных и шерстных качеств при одновременном повышении шерстной продуктивности у животных тонкорунных пород, у овец мясных пород, соответственно, мясной продуктивности. Теоретическая основа данного приёма заключается в скрещивании овец исходных пород с шерстно-мясными, мясошерстными и мясными породами, в изменении при этом генотипа овец и их продуктивных параметров с использованием не только отечественного, но и зарубежного генетического потенциала. Существенный вклад в решение данной проблемы внесли Хататаев С.А. и др. (2009), Владимиров Н.И. и др. (2015), Юлдашбаев Ю.А. и др. (2016), Жиряков А.М. и др. (2017), А.И. Суров (2022), Mortimer S.I. et. al. (2014) и др.

Для эффективного ведения овцеводства необходим тип овец с комбинированным направлением продуктивности, которые при одинаковом количестве потребленного корма, по сравнению с узкоспециализированными породами, способны давать больше качественной продукции.

При всей полноте выполненных ранее исследований по повышению эффективности овцеводства вопросы селекционно-генетических подходов при совершенствовании тонкорунных и полугрубошерстных овец Забайкалья изучены и разработаны в недостаточной степени, большинство вопросов требуют проведения дальнейших научно-исследовательских работ.

Цель и задачи исследований. Целью работы является повышение эффективности овцеводства в условиях Забайкалья путем совершенствования продуктивных и племенных качеств тонкорунных и полугрубошерстных овец забайкальской и агинской пород. В соответствии с указанной целью были поставлены следующие задачи:

- дать характеристику основных линий овец забайкальской породы хангильского типа и агинской породы зугалайского типа;
- изучить биолого-продуктивные качества тонкорунных овец забайкальской породы хангильского типа;

- изучить биолого-продуктивные качества полугрубошерстных овец *агинской* породы *зугалайского* типа;
- изучить этологические особенности овец *забайкальской* породы *хангильского* типа и *агинской* породы *зугалайского* типа;
- выявить генетические особенности овец *забайкальской* породы *хангильского* типа и *агинской* породы *зугалайского* типа с использованием групп крови и генов *GDF9/G1*, *CAST*, *KRT1.2*, *KAP1.3* и определить связь генотипов и аллелей с хозяйственно-ценными признаками;
- дать характеристику стад овец по селекционно-генетическим параметрам;
- определить экономическую эффективность разведения созданных селекционных достижений в *забайкальской* и *агинской* породах овец.

Научная новизна. В суровых условиях Забайкалья научно обоснованы и разработаны новые приемы совершенствования продуктивных качеств тонкорунных и полугрубошерстных овец с использованием отечественного и зарубежного генофонда. Систематизированы и обобщены результаты многолетних исследований по созданию селекционных достижений в *забайкальской* и *агинской* породах овец. Установлена результативность межпородного скрещивания овцематок *забайкальской* породы с баранами *австралийского* и *маньчского* мериносов, и маток *агинской* породы с полугрубошерстными производителями *казахской* породы *байысского* типа. Доказана экономическая эффективность разведения овец выведенных новых селекционных достижений в тонкорунном и полугрубошерстном овцеводстве.

Проведена комплексная оценка племенных и хозяйственно-полезных качеств тонкорунных и полугрубошерстных овец селекционных достижений, определены желательные генотипы, их генеалогическая структура и иммуногенетический профиль. Изучены этологические особенности и полиморфизм генов *GDF9/G1*, *CAST*, *KRT1.2* и *KAP1.3* тонкорунных и полугрубошерстных овец созданных типов в условиях круглогодичного пастбищного содержания, выявлена ассоциация генов с экономически важными признаками продуктивности. Определены селекционно-генетические параметры

основных показателей, характеризующие хозяйственно-полезные признаки продуктивности, их взаимосвязь в генетически детерминированных популяциях. Доказана экономическая эффективность разведения овец выведенных новых селекционных достижений в тонкорунном и полугрубошерстном овцеводстве.

Научная новизна исследований защищена патентами на селекционные достижения и свидетельствами о государственной регистрации информационных баз данных:

1. П. RU СД № 6812. Овцы Хангильский. 30.06.2011/12.02.2012;
2. П. RU СД № 9113. Овцы Зугалайский. 18.10.2016/07.06.2017;
3. Генеалогическая структура и продуктивно-биологические особенности полугрубошерстных овец агинской породы зугалайского типа / Т.Н. Хамируев, Б.З. Базарон // Свидетельство о государственной регистрации базы данных. RU №2023623120, 14.09.2023. Заявка № 2023622823, 01.09.2023.
4. Генеалогическая структура и продуктивно-биологические особенности тонкорунных овец забайкальской породы хангильского типа / Т.Н. Хамируев, И.В. Волков // Свидетельство о государственной регистрации базы данных. RU №2024621801, 24.04.2024. Заявка № 2024620689, 27.02.2024.
5. Селекционно-генетические параметры продуктивности овец хангильского типа забайкальской породы / Т.Н. Хамируев // Свидетельство о государственной регистрации базы данных. RU № 2024622972, 08.07.2024. Заявка № 2024622747, 28.06.2024.
6. Селекционно-генетические параметры продуктивности овец зугалайского типа агинской породы / Т.Н. Хамируев // Свидетельство о государственной регистрации базы данных. RU №2024622973, 08.07.2024. Заявка №2024622746, 28.06.2024.

Теоретическая и практическая значимость работы. Результаты исследований служат важным теоретическим обоснованием, вносящим определенный вклад в зоотехническую науку с целью совершенствования отечественных тонкорунных и полугрубошерстных пород овец, и могут быть использованы при производстве высококачественной малозатратной продукции

овцеводства в хозяйствах всех форм собственности, что, в свою очередь позволит повысить эффективность ведения отрасли в современных рыночных условиях.

В процессе продолжительной селекционно-племенной работы созданы новые внутривидовые типы тонкорунных овец *забайкальской* и полугрубошерстных овец *агинской* породы, которые получили название *хангильский* и *зугалайский* соответственно.

Хозяйствами-оригинаторами овец селекционных достижений являются племенные заводы АК «Цокто-Хангил» и СПК «Ушарбай», племенные репродукторы СПК «Кункур» и ПХ «Онон», а также АК «Боржигантай» (*хангильский* тип *забайкальской* породы овец); племенные репродукторы АКФ им. Ленина и ООО «Гэрэл» (*зугалайский* тип *агинской* породы) Забайкальского края.

В результате реализована основная цель – созданы стада племенных животных, характеризующиеся более высокой шерстной и мясной продуктивностью, совмещающие в себе адаптационную пластичность исходных пород и достоинства шерстных и мясных качеств улучшающих пород (Хаамируев Т.Н., Волков И.В., 2015а; Khamiruev T.N. et al., 2018).

Использование результатов исследований в производственных условиях окажет положительное воздействие на увеличение эффективности современного тонкорунного и полугрубошерстного овцеводства.

Методология и методы исследования. Методологической основой исследований является анализ селекционно-генетических методов и приемов, используемых исследователями при совершенствовании овец. Для достижения поставленной цели и решения задач использовались общенаучные (опыт, наблюдение, сопоставление), специальные (зоотехнические, биологические) и генетико-математические (биометрический, корреляционно-регрессионный, дисперсионный анализ) методы. Полученные результаты обработаны с применением современных методик при использовании пакета «Анализ данных» приложения «Excel» «Microsoft Office» с определением критерия достоверности по Стьюденту при трех уровнях вероятности.

Основные положения, выносимые на защиту. На защиту выносятся следующие положения:

- генетическое разнообразие и фенотипическая однородность в стадах *забайкальской* и *агинской* пород обеспечивается созданными консолидированными линиями высокопродуктивных животных, приспособленных к суровым условиям выращивания;
- использование на овцематках *забайкальской* породы баранов-производителей пород *австралийский* и *маньчский* меринос способствовало выведению более продуктивного типа тонкорунных овец;
- вводное скрещивание овец *агинской* породы с баранами-производителями *казахской* породы типа *байыс* обеспечивает повышение их продуктивности и позволило создать новый тип полугрубошерстных овец;
- на этологические особенности исследуемых пород овец оказывает влияние породная принадлежность, направление селекции, сезон года и факторы окружающей среды;
- аллельный профиль по группам крови и генетическая структура исследуемых пород овец по полиморфным генам *GDF9/G1*, *CAST*, *KRT1.2* и *KAP1.3* зависит от породной принадлежности, селекционируемые признаки продуктивности сопряжены с генотипами;
- корреляционно-регрессионный анализ линейных промеров овец позволяет с достаточно высокой степенью вероятности прогнозировать их живую массу и настриг шерсти;
- анализ экономической эффективности полученных показателей подтверждает, что разведение овец созданных селекционных достижений рентабельно и экономически эффективно.

Степень достоверности и апробация работы. Научные положения, выводы и предложения производству обоснованы и базируются на аналитических и экспериментальных данных, степень достоверности которых доказана путем статистической обработки с использованием программного пакета «Microsoft Office».

Результаты исследований и основные положения диссертации отражены в годовых отчетах НИР по государственным заданиям, доложены и одобрены на заседаниях ученого совета НИИ ветеринарии Восточной Сибири (Чита, 2009-2019); на региональных научно-практических конференциях (Чита, 2009, 2015); на всероссийских научно-практических конференциях (Улан-Удэ, 2012; Чита, 2017, 2024); на международных научно-практических конференциях (Улан-Удэ, 2010, 2019; Чита, 2011, 2013, 2014, 2016, 2018; Кызыл, 2011, 2015; Петропавловск, 2012; Новосибирск, 2013, 2017, 2018; Алматы, 2013; Горно-Алтайск, 2015; Душанбе, 2018). Экспонировались на III краевой выставке научно-технологического творчества молодежи «НТТМ Забайкальского края – 2015», на которой за проект «Совершенствование овец забайкальской тонкорунной породы» в номинации Лучший научно-исследовательский проект получен Диплом лауреата (Чита, 2015), на международной выставке «Инновационные технологии в животноводстве и кормопроизводстве» (Кызыл, 2015), на выставке «Академгородок 2.0» в рамках международного форума технологического развития «Технопром – 2018» (Новосибирск, 2018).

Работа «Хангильский тип овец забайкальской тонкорунной породы» удостоена Диплома I степени в номинации лучшая завершенная научная разработка (Новосибирск, Президиум СО РАСХН, 2014).

Результаты исследований были использованы при написании учебного пособия «Производство баранины в степной зоне Забайкалья» (получен гриф «Допущено федеральным учебно-методическим объединением в системе высшего образования по укрупненной группе специальностей и направлений подготовки 36.00.00 Ветеринария и зоотехния в качестве учебного пособия для межвузовского использования в учебных организациях, реализующих программы высшего образования по направлениям подготовки 36.03.02 Зоотехния (бакалавриат) и 36.04.02 Зоотехния (магистратура)», протокол №20 от 20 сентября 2018 года), при разработке научно-практических рекомендаций «Повышение эффективности тонкорунного овцеводства в условиях Забайкалья», «Скращивание тонкорунных овцематок забайкальской породы с производителями

грубошерстных и полугрубошерстных пород» (рассмотрены и рекомендованы на НТКС МСХ Забайкальского края, протокол от 05.09.2019, экспертной комиссией СФНЦА РАН, протокол от 23.06.2021), а также используются в учебном процессе Забайкальского аграрного института – филиала ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского», вошли в каталог «Научные разработки СФНЦА РАН» Новосибирск, 2019.

Животные селекционных достижений хозяйств-оригинаторов являются победителями и призерами ежегодной Межрегиональной Сибирско-Дальневосточной (Всероссийской выставки II этап) выставки племенных овец и коз (г. Чита, г. Улан-Удэ).

Результаты научно-исследовательской работы были использованы в разработке Комплексной программы развития овцеводства в Забайкальском крае на период до 2030 г.

Связь темы с планом научных исследований. Выполненные исследования являются составной частью тематических планов научно-исследовательской работы Научно-исследовательского института ветеринарии Восточной Сибири:

- на период 2006-2010 гг. по теме 06.04. (06.01.02) «Разработать и реализовать селекционно-генетические программы по совершенствованию продуктивно-генетического потенциала пород и рациональному использованию генофонда овец и коз, приспособленных к местным климатическим условиям»;

- на период 2011-2015 гг. – по теме 06.02. (06.01.01) «Создать новые высокоэффективные селекционные формы животных, обладающие высоким генетическим потенциалом и заданной продуктивностью на основе использования современных биотехнологических методов»;

- на период 2016-2020 гг. – по теме «Создать новые селекционные формы животных с использованием современных биотехнологических методов управления селекционным процессом, разработать программы совершенствования пород и ресурсосберегающие технологии производства

продукции животноводства» (№ государственной регистрации АААА-А19-119050690028-3);

- 2023-2024 гг. – грант Российского научного фонда по теме «Изучение генетической структуры и идентификация генов, детерминирующих процесс фенотипического проявления хозяйственно полезных признаков в разных породах овец в условиях Сибирско-Дальневосточного региона» (№23-26-00014).

Личный вклад автора состоит в формулировании темы исследований, определении цели, постановке задач исследований, в организации и непосредственном участии в получении исходных данных и научных экспериментах. Автором сформулированы основные положения диссертационной работы, выводы, практические рекомендации, апробированы результаты исследований на международных и всероссийских научно-практических конференциях, подготовлены основные публикации и диссертационная работа. Анализ полученных результатов и последующая статистическо-аналитическая обработка данных проводилась автором лично. Автором изучен широкий круг вопросов по рассматриваемой проблематике, осуществлен анализ научных трудов отечественных и зарубежных ученых.

Публикации результатов исследований. Всего опубликовано 222 работ, по материалам диссертации – 54 работы, в том числе 27 в рецензируемых изданиях из перечня, рекомендованных ВАК РФ, из них 18 в журналах, имеющие шифр искомой специальности, 2 в МБД Scopus и Web of science, одна монография, одно учебное пособие (гриф ФУМО), 2 научно-практические рекомендации, одни научно-методические рекомендации, 2 патента и авторских свидетельства на селекционные достижения, 4 свидетельства о государственной регистрации баз данных. Основные научные результаты диссертации опубликованы в ведущих рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК РФ: Овцы, козы, шерстяное дело, Российская сельскохозяйственная наука (переводная версия Russian Agricultural Sciences), Зоотехния, Достижения науки и техники АПК, Вестник Новосибирского ГАУ, Вестник АПК Ставрополя, Главный зоотехник, Сибирский вестник сельскохозяйственной науки, Вестник Алтайского

ГАУ, в журналах, индексируемых в международных базах данных Scopus и Web of science: Юг России: экология и развитие, Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture.

Объем и структура диссертации. Работа изложена на 354 страницах компьютерного набора, состоит из введения, обзора литературы, места, условий, материала и методологии, результатов собственных исследований, обсуждения полученных результатов, заключения (выводы, предложения производству, перспективы дальнейшей разработки темы) и списка литературы, включающего 641 литературных источников, из которых 185 на иностранных языках, содержит 122 таблицы, 37 рисунков и 10 приложений.

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. ДОМЕСТИКАЦИЯ ОВЕЦ И ПРОЦЕСС ПОРОДООБРАЗОВАНИЯ

История свидетельствует, что процесс породообразования возник со времени domestikации (от лат. domesticus – домашний) и разведения животных человеком путем естественного, а затем сознательного отбора и подбора. В свою очередь процесс domestikации требовал от древнего человека намеренного планирования и понимания этологических и воспроизводительных особенностей диких форм животных (Marzanov N.S., 2002; Трапезов О.В., 2007).

Считается, что одомашнивание произошло в мезолите (Bar-Yosef O., 2002; Гончаров Н.П. и др., 2007). В начале неолита domestikация приняла широкий характер, в это время были одомашнены овцы, козы, крупный рогатый скот и свиньи. Данный факт свидетельствует, что овцы были одомашнены одними из первых (Марзанов Н.С. и др., 2004).

Предполагалось, что одомашнивание происходило в один раз, и в определенном месте для каждого из одомашненных видов животных в малом количестве, что значительно снижает генетическое разнообразие (Andersson L., 2012).

Овца и коза, как считается, были одомашнены в Юго-Западном Иране, в районе гор Загроса, около 11 тыс. лет назад (Pereira F. et al., 2006; Naderi S. et al., 2008). Существует также гипотеза одомашнивания овец на территории современной Турции и Кипра (Vigne J.D. et al., 2003).

Три вида диких баранов (уриал, аргали и евразийский муфлон) считались предками домашних овец (Meadows J.R., Kijas J.W., 2009; Sanna D. et al., 2015). Однако генетические исследования не выявили влияния уриала или аргали (Hiendleder S. et al., 1998). По мнению ряда отечественных и зарубежных исследователей евразийский муфлон является единственным прародителем домашней овцы (Ерохин А.И., 2004; Марзанов Н.С. и др., 2012; S. Perdosa et al., 2005, J.R. Meadows et al., 2007; Zeder M.A., 2008).

Наиболее значительным доместикационным признаком у домашних овец является появление разных типов хвостов. Это привело к тому, что зоологическая классификация овец была построена не по признакам различий черепа, как у других сельскохозяйственных животных, а по форме хвоста и его длине: короткотощехвостые, длиннотощехвостые, короткожирнохвостые, длинножирнохвостые, курдючные и бесхвостые (Ерохин А.И. и др., 2014). У всех диких овец хвосты короткие, тощие.

Согласно производственной классификации по М.Ф. Иванову все породы овец подразделяют на тонкорунные, полутонкорунные, полугрубошерстные, грубошерстные (Ерохин А.И. и др. 2014) и молочные (Мороз В.А., 2005). Из более 550 пород овец, созданных в мире, тонкорунные породы составляют 10,4%, полутонкорунные – 32,4%, полугрубошерстные, грубошерстные – 48,2% и бесшерстные – 8,5% (Гальцев Ю.И., 2000; Абонеев В.В. и др., 2012).

По современной международной классификации породы сельскохозяйственных животных делят на «местные» и «трансграничные». Местные породы разводят в одной стране, трансграничные – в нескольких (Столповский Ю.А., Захаров И.А., 2007).

Н.С. Марзанов с коллегами (2007) считают, что совокупность животных, созданных человеком, которые формируют отдельный подви́д, обладают одинаковыми, стойко наследуемыми морфофизиологическими признаками в поколениях и имеют определенный ареал для своей жизнедеятельности, определяют породу. Каждая из существующих пород овец представляет собой продукт мутации, дрейфа генов, эволюции в течение многих десятков, а то и сотен лет, со своим механизмом адаптации к окружающей среде, устойчивостью к эндемическим паразитарным и инфекционным болезням, ареалом продуктов питания и соответствует определенным критериям человеческого общества, в недрах которого она создавалась (Марзанов Н.С. и др., 2010).

Одним из основных факторов процесса породообразования является географическая среда, в которой она формировалась, так как эволюция происходила и происходит под контролем двух основных элементов – это

наследственность и условия среды (Попов Н.А., Ескин Г.В., 2000, Яблунковский М.Ю. и др., 2012).

Существенную роль в процессе пороодообразования играют также демографические факторы и интенсификация земледелия и животноводства (Чамуха М.Д., 2005; Жиряков А.М. и др., 2009; Ульянов А.Н., 2012).

В России создание и последующее совершенствование пород овец тонкорунного направления продуктивности проходило с использованием генофонда мериносов из Испании, Германии, Франции и Австралии, а кроссбредного – с использованием скороспелых мясных пород из Англии (Ерохин А.И. и др., 2014).

В вопросе процесса пороодообразования необходимо сохранение локальных пород (аборигенных или местных), так как они являются уникальным источником генетической изменчивости для использования их в создании новых и совершенствовании существующих пород (Владимиров Н.И., 2006; Амерханов Х.А., 2007; Gaouar S.B.S., Kdidi S., Ouragh L., 2016; Naqvi A.N. et al., 2017).

Особь аборигенных пород обладают повышенной резистентностью по отношению ко многим эндемическим и инфекционным заболеваниям, крепкой конституцией, приспособлены к суровым условиям выращивания, являются ценным носителем генетической информации, представляют собой важный материал для генетики, физиологии, этологии, иммунологических, морфологических и эволюционных исследований (Юлдашбаев Ю.А. и др., 2011; Чысыма Р.М., Макарова Е.Ю., 2013; Забелина М.В., Скрынников А.П., 2015).

В исследовании, проведенном N. Gornas с соавторами (2011), пять из шести аборигенных популяций пустынных овец Судана показали высокие значения генетического разнообразия (от 0,737 до 0,811) и очень низкие значения коэффициентов инбридинга, что напрямую отражает влияние кочевой системы на сохранение биоразнообразия.

Поглощение аборигенных пород овец при использовании их в пороодообразовательном процессе, начавшееся в начале XX века, в настоящее время продолжается, и привело к утрате ряда уникальных локальных пород. Так,

на грани исчезновения находятся *асканийская, горьковская, михновская, битюгская, бокинская, кучугуровская, бакурская, лезгинская, осетинская, русская длиннотопчехвостая* породы (Тапильский И.А., 1997; Паронян И.А., 2010).

На сегодня сохранение и дальнейшее разведение уникальных пород – важная государственная задача, приобретающая все большую актуальность на фоне возрастающего спроса на качественную продукцию животноводства (Ерохин А.И. и др., 2019; McManus C. et al., 2014; Boettcher P.J. et al., 2015).

Следует иметь в виду, что породное многообразие вида, т.е. количество всех его пород, является основным фактором успешного существования и сохранения этого конкретного вида животных. Оно обеспечивает генетическим материалом для улучшения породы, а также для адаптации к изменяющимся условиям (Столповский Ю.А. и др., 2010; Нестерук Л.В. и др., 2016; Денискова Т.Е. и др., 2016б; Жумаканов К.Т. и др., 2016; Mariante A.S. et al, 2008; Dalvit C. et al., 2009; McClean L. et al., 2011). Так в 1959 году в мире насчитывалось более 350 пород и различных отродий (Боголюбский С.Н., 1959), в 1984 – более 600 пород и породных групп (Вениаминов А.А., 1984), в 2006 – уже 1229 пород общей численностью равной 1078 млн. особей (ФАО, 2009).

Важнейшим и обязательным условием в процессе пороодообразования является формирование генетической структуры породы, которая создается выведением внутри породы генеалогических и заводских линий и семейств, представляющих отдельные генетические особенности свойственные только им самим, но в пределах породы.

А.И. Суров (2009), М.Ю. Яблуновский и др. (2012), К.В. Племяшов и др. (2016) считают, что селекцию в породах животных нужно вести путем подбора выдающихся производителей, тогда как Н.А. Поморцев (1994) указывает, что использование одного или нескольких выдающихся производителей снижает генетическое разнообразие разводимых пород животных.

По мнению Ю.А. Юлдашбаева, М.П. Прманшаева, А.Т. Мусаханова (2016) важным в совершенствовании пород животных, является поддержание ее

разнородности в виде линий, несущих определенные селекционные признаки выдающихся родоначальников.

Положительные результаты на начальных стадиях породообразования достигаются тем быстрее, чем раньше включено в процесс несколько разнородных между собой генеалогических линий производителей и маточных семейств, что гарантирует сохранение и последующее разведение породы без использования инбридинга. При этом селекционная часть породы должна находиться «в чистоте» с целью сохранения внутripородных особенностей (Бозымов К.К., Насымбаев Е.Г., Ахияталиева А.Б., 2014).

Разведение по линиям позволяет сконцентрировать селекционные признаки выдающихся животных, превращая их в групповые, которые служат материалом для выявления желательных типов животных (Герасименко Г.Е., Снеговой В.В., 1990), а также способствует созданию в породе нескольких направлений продуктивности, что ведет к качественному разнообразию породы (Kim E.S. et al., 2016).

N. Moghaddar, J.H.J. van der Werf (2017) рекомендуют в племенных стадах тонкорунных овец применять внутри- и кросслинейный подбор, в результате происходит увеличение их продуктивности за счет явления микрогетерозиса на фоне полноценного кормления.

Выведению степного типа грубошерстных овец *тувинской короткожирнохвостой* породы началом послужило создание 3 линий, различающихся между собой по развитию отдельных селекционных признаков (Билтуев С.И., Шимит Л.Д., 2015).

В совершенствовании *атырауской* породы курдючных овец использовался метод линейного разведения с использованием селекционно-генетических параметров отбора желательных типов и с последующим проведением гомогенного и гетерогенного подбора, что позволило создать высокопродуктивные линии выдающихся баранов-производителей платиновой и антрацитового расцветок (Лушников В.П., Подгорный Р.В., 2012).

В.В. Марченко (2017) сообщает, что совершенствование овец породы *маньчский мерин* было направлено на получение скороспелых особей с выраженными мясными формами в сочетании с тонкой шерстью (до 21 мкм). В результате целенаправленной работы в породе созданы три новые линии: ВМ-176 (высокая живая масса), ВМ-33 (высокая живая масса, отсутствие складчатости на коже, тонкая шерсть) и ВМ-22 (живая масса, супертонкая шерсть).

В породе *черноземельский мерин* сформирована генеалогическая структура стада овец, включающая в себя пять высокопродуктивных линий: линия №71194 отличается крупной величиной, хорошей оброслостью туловища, длинной шерстью (Diam 23,1-26,1 мкм), линия №81118 – высокой шерстной продуктивностью (Diam 20,6-23,0 мкм), линия №91083 – большим запасом кожи при отличной оброслости спины (Diam 18,1-20,5 мкм), линия №84264 – жиропотом белого цвета, благородством шерсти и высоким выходом чистого волокна, линия №83021 – средней величиной и хорошо выраженными мясными формами в сочетании с оптимальным уровнем шерстной продуктивности (Павлов М.Б., Белик Н.И., 2021).

При выведении породы *российский мясной мерин* создано 6 линий, отличающихся между собой различной степенью развития отдельных признаков продуктивности. Так линия ВК-40 характеризуется высоким выходом мытого волокна, линия МЕ-50 – высокой живой массой, линия АС-30 – супертонкой шерстью, линия ВС-41 – очень густой шерстью, линия СМ-11 – тонкой шерстью с крупным извитком и линия ВП-59 – высоким настригом шерсти (Шумаенко С.Н., 2020). Н.И. Ефимова, С.Н. Шумаенко (2023) сообщают, что кроссированные животные (ВК-40×ВК-41) отличаются повышенным настригом мытой шерсти по сравнению с линейными аналогами на 4,2-6,1%, при этом выход мытой шерсти был выше на 0,5-1,3 абс.%.

В Казахстане с целью совершенствования племенных и продуктивных качеств полугрубошерстных овец *казахской* породы *байысского* типа заложены три линии высокопродуктивных баранов, которые различаются между собой по характеру строения руна, величине и скороспелости, но сходные по характеру

основной продуктивности (мясо-сальной) и приспособленности к условиям разведения (Жумадиллаев Н.К. и др., 2021).

С.А. Гриценко с коллегами (2018) сообщают, что в *казахской курдючной* породе грубошерстных овец создано три линии, отличающиеся окрасом основного руна: линия №2145 (черный окрас), линия №2282 (рыжий окрас) и линия 3124 (бурый окрас).

В процессе пороодообразования исследователи придавали большое значение поведению животных.

Д.К. Беляеву и В.Н. Мартыновой (1973) принадлежит открытие полиморфизма оборонительных реакций на человека у овец алтайской породы. Позднее появились работы, посвященные исследованиям реакций спонтанного приближения животных к человеку, защитной дистанции и реакций на тактильный контакт у других видов сельскохозяйственных животных (Boissy A. et al., 2005; Forkman B., 2007).

Результаты исследований В.С. Ланкина (1996) свидетельствуют, что поведением животных контролируется до 29% потребления корма и более 20% изменчивости многоплодия.

По мнению Е.О. Wilson (2012) тип поведения животных существенно влияет на их рост и развитие в процессе выращивания. Доказательством генетической обусловленности некоторых основных форм поведения является эффективность селекции по этологическим признакам.

И.В. Великжанин (2004), А.Г. Кудрин, С.А. Гаврилин (2010) в своих трудах отмечают связь двигательной активности коров с молочной продуктивностью. По данным Л. Перемятько (2011), Д.А. Орлова с соавторами (2014) мясные свиньи отличаются значительной двигательной активностью, а универсального направления продуктивности – больше отдыхают.

При изучении пищевого поведения пастбищных животных, в частности овец, важно определить продолжительность пастбы и отдыха, двигательную активность на пастбище, нахождение животных на пастбище (Мохов Б.П., 2009).

В овцеводстве широкое распространение получила методика Д.К. Беляева и В.Н. Мартыновой, усовершенствованная В.С. Зарытовским и др. (1990) согласно которой выделяют три поведенческих типа животных: первый тип – сильный скороспелый уравновешенный, второй – сильный скороспелый неуравновешенный и третий – позднеспелый слабый.

В исследованиях Н.И. Владимирова и Н.А. Сагайдачной (2012) выявлено, что тип поведения овец *кулундинской* породы влияет на их рост и развитие. Установлено, что особи, принадлежащие к сильно уравновешенному типу поведения, интенсивнее растут и развиваются в сравнении с аналогами сильного неуравновешенного типа на 6,5%, слабого – на 12,4%.

В своей работе С.О. Чылбак-оол, М.И. Донгак, Н.Г. Мухамеджанов (2018) установили, что овцы *тувинской* породы первого типа имеют лучшие показатели мясной продуктивности по сравнению со вторым и третьим типами поведения, масса туши у них была выше на 13,4-19,2%.

Тувинские овцы сильного уравновешенного типа поведения быстрее осваивают пастбища, отличаются лучшей поедаемостью корма, что в конечном итоге отражается на их продуктивных качествах. Тогда как у овец второго и третьего типов ориентировочное поведение переходит в пассивно-оборонительную форму, что наиболее ярко проявляется у последних (Юлдашбаев Ю.А., Донгак М.И., Чылбак-оол С.О., 2018).

Аналогичные результаты получены в исследованиях А.Ч. Гаглыева, А.Н. Негреевой (2013) на овцематках породы *прекос*. Особи первого типа поведения имеют лучшие показатели продуктивности над аналогами второго и третьего типов по живой массе на 4,3 и 5,8%, настригу шерсти в мытом волокне – на 12,5 и 20,0% соответственно.

Уримбетов А.А. (2021) указывает, что каракульские овцематки первого типа поведения в условиях северо-западных Кызылкумов отличаются лучше развитым материнским инстинктом, при этом на двигательную активность на пастбище они затрачивают 92,0% общего времени выпаса, тогда как особи неуравновешенного и слабого типов – 77,6 и 76,9% соответственно.

При изучении влияния типа поведения на воспроизводительные способности овцематок *романовской* породы установлено, что особи первого типа поведения характеризовались лучшими показателями: выход ягнят на 100 маток составляет 270%, против 250 у овец неуравновешенного типа и 220% – у особей слабого типа. Кроме того авторы цитируемой работы отмечают их преимущество по суточной молочной продуктивности на 0,6 и 24,7% соответственно (Гаглюев А.Ч. и др., 2016).

Отмечено, что помесные прекос-эдильбаевские овцематки сильного уравновешенного типа имеют преимущество по молочной продуктивности на 13,9 и 30,1%, при этом средняя живая масса ягнят к отбивке у них была выше на 5,4 и 9,9% соответственно (Бабушкин В.А. и др., 2020).

Таким образом, формирование генеалогической структуры породы, этологических особенностей овец в конкретных эколого-географических условиях являются важнейшими и обязательными условиями в процессе пороодообразования.

1.2. СОЗДАНИЕ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОРОД И ТИПОВ ОВЕЦ

В процессе пороодообразования для получения генотипов, отличающихся повышенной жизнеспособностью в сочетании с одним или несколькими основными признаками продуктивности, применяют скрещивание с использованием нескольких пород. Генетически обусловленный полиморфизм овец, созданный трудом многих поколений ученых и практиков, является хорошей основой для создания новых пород, типов и линий животных с высоким потенциалом продуктивности и хорошей адаптацией (Мугниев П.Ф., 2006; Абонеев В.В. и др. 2012б; Квитко Ю.Д., Скорых А.В., 2014).

Скрещивание – один из инструментов для использования генетической изменчивости (Saadey S.M. et al., 2008; Momoh O.M., Nwosu C.C., 2008; Siwendu

N.A. et al., 2012), приводящее к увеличению гетерозиготности и снижению гомозиготности в популяции (Razuki W.M. et al., 2011).

Скращиванием создают высокопродуктивные генотипы животных, успешно сочетающие ценные качества исходных пород (Тореханов А.А., 2011; Ульянов А.Н., 2012; Колосов Ю.А., Кривко А.С., 2013; Abdullah A.Y. et al., 2011; Paim T.P. et al., 2013; Lakew M. et al., 2014).

Биологический эффект скрещивания основан на явлении гетерозиса, что в конечном итоге позволяет получить высокопродуктивные генотипы с устойчивой естественной резистентностью (Ранюк Т.В., 2009; Амерханов Х.А. и др., 2010; Wolf B.T. et al., 2014; Goni S. et al., 2016).

За последние 25 лет в овцеводстве учеными и практиками путем скрещивания создано немалое количество высокопродуктивных пород и типов овец (Подкорытов А.Т., 2006; Исмаилов И.С. и др., 2008; Мурзина Т.В. и др., 2009; Амерханов Х.А. и др., 2010; Билтуев С.И., 2010; Билтуев С.И. и др., 2011; Мусабаев Б.И. и др., 2011; Ооржак Ч.М., 2011; Жиряков А.М., 2012; Катаманов С.Г. и др., 2012; Мороз В.А. и др., 2008; Дунин И.М. и др., 2013; Заруба К.В., Крылова А.Н., 2013; Павлов М.Б., Таранов С.В., 2013; Траисов Б.Б., 2013; Юлдашбаев Ю.А. и др., 2013; Колосов Ю.А. и др., 2014; Араев Х.М., и др., 2015; Зулаев М.С. и др., 2015; Хамируев Т.Н., Волков И.В., 2015а; Ульянов А.Н. и др., 2015; Черных В.Г. и др., 2015; Двалишвили В.Г. и др., 2016; Завгородняя Г.В., Сердюков И.Г., 2016; Абонеев В.В. и др., 2017; Петрович М.П. и др., 2015 и др.).

Скращивание в пороодообразовательном процессе получило широкое применение в конце XVIII начале XIX вв. В Англии за короткий период было создано свыше 30 пород овец мясошерстного направления продуктивности, длинношерстные породы – *линкольн*, *ромни-марш*, *бордер-лейстер*, короткошерстные – *гемпшир*, *шропшир*, *саутдаун*, *суффольк*, *оксфордшир* и горные – *шевиоты* (Семенов С.И., 2001; Селькин И.И., 2010), в то время как в Европе и Азии до 1750 года насчитывалось всего семь пород (Карасев Е.А. и др., 2014).

В практической работе для скрещивания животных необходимо использовать генетически правильный подбор пород и родительских форм. E.L. Oxford et al. (2009), Н. Brandt с соавторами (2010), E. Casas с коллегами (2011) сообщают, что при удачном подборе пород и усиленном уровне кормления помесные потомки интенсивнее растут и развиваются, чем аналоги исходных пород.

Т. Getachew с коллегами (2016) полагают, что успех скрещивания в большей степени зависит от достоинств отдельных пород или линий, предназначенных для этой цели. В связи с этим выбранные породы должны в достаточной степени отличаться одна от другой генетически, иметь превосходную продуктивность. При этом ряд исследователей считают, что скрещивание пород не даст значительного эффекта, если не учитывать факторы среды, оказывающие влияние на развивающийся организм (Дмитриева М.А., 2010; Колосов Ю.А., Дегтярь А.С., Семенченко С.В., 2014).

J. Kuchtik, I. Dobeš (2006) приводят две основные причины широкого использования скрещивания пород овец: первая – взаимодополняемость пород (Thomas L., 2006; Razuki W.M. et al., 2011); вторая – проявление эффекта гетерозиса (Momoh O.M., Nwosu C.C., 2008; Siwendu N.A. et al., 2012). Для точной оценки и отбора животных различных пород для скрещивания должны быть известны оценки их генетических параметров по селекционным признакам. В этом отношении важны продуктивные и репродуктивные характеристики, поскольку они существенно влияют на эффективность отрасли (Abegaz S., Duguma G., 2000) и на прогнозирование племенных и продуктивных качеств новых генотипов (Kesbi F.G., 2008).

В Новой Зеландии для получения ягнятины создали специализированные мясные породы *перендейл* и *купворт* (Cherry M., 2004; Vinc R., 2006; Saudi C., 2009). В горных районах Восточного Казахстана в период 1934-1950 гг. впервые в мировой истории овцеводства путем скрещивания (гибридизации) тонкорунных овец с дикими баранами архарами создана порода *архаромеринос* для высокогорных зон с круглогодичным пастбищным содержанием овец (Ерохин А.И.

и др. 2014). Скрещиванием маток *казахской* тонкорунной породы и *каргалинской* породной группы с баранами *романовской* породы и *финский ландрас* создан многоплодный тип *казахской* мясошерстной породы (Мусабаев Б.И. и др., 2011).

По данным (Jueken A. et al., 2011; Li L., et al., 2015) новые селекционные формы, полученные методом отдаленной гибридизации с дикими архарами, отличаются повышенной адаптацией к условиям выращивания при сочетании с ценными продуктивными качествами.

HAN Ji-long et al. (2016) на основании проведенных молекулярно-генетических исследований установил, что тонкорунные породы овец Китая были созданы с использованием генофонда австралийских меринсов. В настоящее время молекулярные исследования направлены на повышение их шерстной продуктивности (Zhang L. et al. 2013; Liu N. et al. 2014; Wang Z. et al. 2014).

За последние 20 лет создано и включено в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию (2022) 18 пород и 13 типов овец.

И.Н. Шайдуллин с соавторами (2015) сообщают о создании *аксарайского* типа полутонкорунных овец в племенном заводе «Родина» Астраханской области, утвержденного в 2003 году. Особи селекционного достижения высоко достоверно превосходят базу сравнения по мясной и шерстной продуктивности (Тюлебаев Г.К., 2005).

Удмуртский тип советской мясошерстной породы создан на основе сложного воспроизводительного скрещивания помесных маток с баранами советской мясошерстной породы с последующим разведением «в себе». Особи хорошо приспособлены к суровым условиям Приуралья (Дунин М.И., 2013).

Бурятская порода полугрубошерстных овец мясо-сально-шубного направления продуктивности была утверждена в 2006 году (Билтуев С.И., 2016). Особи новой породы созданы методом сложного воспроизводительного скрещивания овцематок забайкальской породы бурятского типа с производителями *кучугуровской*, *казахской* и *байдарагской* пород. В условиях резко континентального климата животные характеризуются экологической

пластичностью к условиям круглогодичного пастбищного содержания (Билтуев С.И., Матханова А.В., 2008; Доржиева Н.В., Чиркина Т.Ф., 2012).

В республике Горный Алтай создан *прикатунский* тип полутонкорунных овец *горноалтайской* породы (Подкорытов А.Т., 2006). Особи селекционного достижения имеют преимущество по сравнению с аналогами исходной породы: по живой массе на 18-33%, настригу мытой шерсти – на 17-24% и длине штапеля – на 29-45%.

Аргунский и *догойский* типы тонкорунных овец *забайкальской* породы мясошерстного направления продуктивности зарегистрированы в государственном реестре селекционных достижений, допущенных к использованию в 2007 и 2009 году соответственно. Особи *аргунского* типа созданы методом вводного скрещивания с *австралийскими* баранами типа *стронг* (Мурзина Т.В. и др., 2014); *догойского* типа – методом вводного скрещивания с баранами породы *прекос* (Билтуев С.И. и др., 2011).

В 2007 году была апробирована тонкорунная порода овец – *кулундинская*, созданная скрещиванием тонкорунных овцематок *алтайской* породы с производителями *грозненской*, *ставропольской* пород и *маньчским мериносом* (Мороз В.А. и др., 2008), отличаются крепким костяком (Владимиров Н.И., Сагайдачная Н.А., 2012), высокими показателями плодовитости (Селькин И.И., Катаманов А.С., 2009), шерстной и мясной продуктивности (Мороз В.А., Сторожук С.И., 2011).

В Республике Бурятия методом реинтродукции создана грубошерстная порода овец *буубэй*, которая утверждена в 2008 году (Дунин И.М. и др. 2013; Григорян Л.Н., 2015).

Группой специалистов и ученых ВНИИплем создана *ташлинская* порода полутонкорунных овец, утвержденная в 2008 году (Дунин И.М. и др., 2013). Порода создана методом сложного воспроизводительного скрещивания тонкорунных маток *кавказской* породы с баранами пород *остфризской* и *тексель голландской* и финской селекций. Молодняк новой породы характеризуется

высокой энергией роста и хорошими показателями мясной продуктивности (Павлов М.Б., Таранов С.В., 2013).

В 2009 году утверждена *южная мясная* порода, созданная методом воспроизводительного скрещивания баранов породы *тексель* и маток отечественных полутонкорунных пород в типе корридель (Дунин И.М. и др., 2013). Овцы *южной мясной* породы превосходят районированные в Ростовской области полутонкорунные породы по плодовитости маток на 12-15%, молочности маток – на 10-12, скороспелости и мясной продуктивности ягнят – на 14-18% (Ульянов А.Н., Куликова А.Я., 2012).

Методом внутривидовой селекции с использованием лучшей части генофонда *цигайской* породы создан *солнечный* тип полутонкорунных овец (Дунин И.М. и др., 2013), включенный в Госреестр в 2010 году. Особи отличаются скороспелостью и способностью к нагулу.

В *тувинской короткожирнохвостой* породе создано 2 типа грубошерстных овец: *горный* и *степной*, утвержденные в 2010 году (Амерханов Х.А. и др., 2010; Ооржак Ч.М., 2011). Животные отличаются крепкой конституцией, хорошо выраженными мясосальными формами телосложения.

В 2012 году были утверждены *западно-сибирская мясная* и *татарстанская* породы полутонкорунных овец, *калмыцкая курдючная* порода грубошерстных овец и *восточной-маньчжунский* тип тонкорунных овец породы *маньчжунский мерин* (Катаманов С.Г. и др., 2012; Юлдашбаев Ю.А. и др., 2013; Созинова И.В. и др., 2014; Колосов Ю.А. и др., 2014; Суров А.И. и др., 2015; Араев Х.М. и др., 2015; Ульянов А.Н. и др., 2017).

В Ставропольском крае создана тонкорунная порода шерстного направления продуктивности, которая получила название *джалгинский мерин* (Завгородняя Г.В., Сердюков И.Г., 2016). Материнской основой при создании породы послужили матки *ставропольской* породы, которых скрещивали с производителями пород *аустралийский мерин* и *кавказская*. Живая масса баранов-производителей составляет 122,8 кг, маток – 55,6 кг, баранов-годовиков ремонтной группы – 79,5 кг, ярок – 41,3 кг (Дунин И.М. и др., 2013).

Методом поглотительного скрещивания полутонкорунных овец в типе *ромни-марш* с романовскими баранами, до получения помесей второго и частично третьего поколения с последующим разведением помесей желательного типа «в себе», был создан *пронский* тип грубошерстных овец. Наряду с повышенной плодовитостью и жизнеспособностью животные нового типа унаследовали от *романовской* породы полиэстричность (Жиряков А.М., 2012; Двалишвили В.Г., 2016) и особые качества романовской овчины: легкость, прочность, оптимальное соотношение ости и пуха (Двалишвили В.Г., Виноградов И.С., 2016).

На Ставрополье выведена порода тонкорунных овец мясо-шерстного направления продуктивности – *российский мясной меринос* (Амерханов Х.А. и др., 2018). Порода создана методом топкроссбридинга, при этом маток пород *маньчский* и *советский* меринос, а также *ставропольская* скрещивали с *австралийскими* мясными мериносами, в дальнейшем животных желательного типа разводили «в себе».

В Республике Калмыкия создана порода *черноземельский меринос* методом воспроизводительного скрещивания маток *калмыцкого* типа *грозненской* породы с баранами-производителями породы *австралийский меринос*. Животные характеризуются высокими показателями продуктивности и отличными нагульными способностями (Павлов М.Б., Белик Н.И., 2021).

В Ленинградской области методом воспроизводительного скрещивания маток *романовской* породы с баранами-производителями американской мясной породы *katahdin sheer* создана *катумская* порода овец, обладающая способностью к естественной линьке. Средняя живая масса баранов составляет 105,5 кг, элитных овцематок – 70,0 кг, первоклассных – 63,0 кг, плодовитость взрослых маток – 200-220% (Дмитриева Т.О., 2018).

Порода *дорпер* включена в Госреестр в 2020 году, создана в 1930 г. в Южной Африке. Материнской формами при ее создании служили персидские матки, отцовской – бараны породы дорсет, от которых они унаследовали необычный окрас, высокую мясную продуктивность и полиэстричность, соответственно (Двалишвили В.Г., 2021; Zishiri O.T. et al., 2013).

Порода *артрлухский* меринос, созданная скрещиванием маток *дагестанской* горной породы с баранами пород *ставропольской* и *маньчский меринос*, утверждена в 2020 году. Отличительной особенностью животных данной породы является высокая живая масса, превышающая аналогов исходной породы на 15,3-16,5% и по настигу мытого волокна – на 16,2-26,0% (Diam 20,9-23,3 мкм) (Магомедова П.М., 2020).

Сарпинская порода тонкорунных овец создана путем сложного воспроизводительного скрещивания маток породы *советский меринос* с баранами пород *австралийский меринос* и *ташлинской*. Порода шерстно-мясного направления продуктивности, шерсть длинная, средней густоты, средней тонины (Diam 24-27 мкм). *Полынный* тип создан при чистопородном разведении *каракульской* породы овец серой окраски с баранами серой окраски, импортированных из республики Казахстан. При создании типа использован многоступенчатый отбор животных по количественным и качественным характеристикам. (Госреестр, 2022).

Порода *иль-де-франс* выведена во Франции при скрещивании овец пород *дишлей* и *рамбулье* с последующим прилитием крови породы *маушамп*. Животные этой породы обладают быстрым ростом, хорошо выраженными мясными формами (Госреестр, 2022; Максимова А.Н., Грачев В.С., 2023).

В Забайкальском крае выведены *агинская* порода полутрубошерстных овец, *хангильский* тип *забайкальской* породы и *зугалайский* тип *агинской* породы, утвержденные соответственно в 2007, 2013 и 2017 годах (Волков И.В. и др. 2013; Волков И.В., Хамируев Т.Н., 2014; Черных В.Г. и др., 2015; Хамируев Т.Н., Волков И.В., 2015а; Хамируев Т.Н., Волков И.В., 2015б; Хамируев Т.Н. и др., 2015; Хамируев Т.Н. и др., 2018).

Несмотря на достаточно большое количество разводимых пород овец, различающихся по количественным и качественным показателям продуктивности, процесс пороодообразования и совершенствования существующих пород в настоящее время продолжается, при этом скрещивание

выполняет ключевую роль, как в пороодообразовательном процессе, так и в решении вопросов повышения эффективности отрасли.

1.3 ГЕНЕТИЧЕСКИЕ МАРКЕРЫ В ОВЦЕВОДСТВЕ

1.3.1 Использование групп крови

Исследования групп крови, генетического полиморфизма белков крови и молекулярно-генетические исследования дополняют теорию пороодообразовательного процесса (Марзанов Н.С. и др., 2012; Чижова Л.Н. и др., 2014; Селионова М.И. и др., 2015; Дейкин А.В. и др., 2016; McManus C. et al., 2010; Jawasreh KIZ et al., 2011; Souza C.A. et al., 2012; Heaton M.P. et al., 2014).

Системы групп крови относятся к генетическим маркерам первого порядка, которые позволяют контролировать достоверность происхождения животного, определять уровень гомо – и гетерозиготности популяций, степень их сходства и различий.

Генетическая система групп крови – это совокупность антигенов групп крови, контролируемых аллелями одного локуса, которая объединяет эритроцитарные антигены, наследуемые по определенным закономерностям (Марзанов Н.С. и др., 2012).

В настоящее время известно 16 генетических систем групп крови овец, из них 7 (A, B, C, D, M, R, I) признаны международным сообществом генетиков.

Сравнение частот отдельных антигенов, генотипов и аллелей в общем их спектре – это наиболее простой и доступный метод выявления генетических различий внутри и между породами (Люцканов П.И. и др., 2010).

В селекционно-племенной работе по совершенствованию методов разведения тонкорунных овец до недавнего времени довольно широко использовались генетические маркеры, которые позволяли прогнозировать эффект гетерозиса (Чижова Л.Н., 2004, 2007).

Исследованиями ученых установлено, что для овец породы *маньчский мерин* маркером высокой шерстной продуктивности является *AbBeDaMa* генотип, для *кавказской* породы – *AbBeDa*, для *ставропольской* породы – *AbBgDaMa* генотип групп крови (Чижова Л.Н., 2007).

В.В. Марченко (2017) сообщает о сопряженности эритроцитарных антигенных факторов групп крови с мясной продуктивностью, установлено, что выявленные факторы *Be*, *Bd*, *Ca*, *Ma* и *Mb* являются маркерами высокой мясной продуктивности *маньчских* и *австралийских* мясных *мериносов*.

По данным Л.Н. Чижовой и др. (2003) у особей породы *маньчский мерин* преобладают носители *Aa*, *Be*, *Bg*, *R* – антигенов, невысоким распространением животных генотипов *Ab*, *Bb*, *Bc*, *Bi*, *Ma*, *Da* групп крови и низким – *Bd*-фактора. При этом наименьшее генетическое расстояние выявлено между овцами *ставропольской* породы и *маньчский мерин* ($d=0,032$), а наибольшее генетическое удаление от отечественных тонкорунных пород ($d=0,071$) проявляет *австралийский мерин*.

Н.И. Рабазанов и А.К. Кадиев (2009) сообщают, что у *маньчских мериносов* встречается большое количество животных-носителей *Aa*, *Bb*, *Cb*, *R* факторов (0,312...0,348). При определении уровня генетического сходства тонкорунных пород авторы установили, что наиболее сходную наследственность имеют *грозненские* и *австралийские мерин*сы; затем – *маньчские* и *австралийские мерин*сы, *маньчские* со *ставропольской* и *грозненской* породами (Кадиев А.К., Мусаева И.В., 2014).

В.И. Трухачев и М.И. Селионова (2013) сообщают, что для тонкорунных пород овец характерна высокая частота встречаемости антигенных факторов *Aa* (0,401-0,498), *Be* (0,419-0,487), *Cb* (0,643-0,672) и *R* (0,395-0,638) антигенов, средняя – *Ab* (0,214-0,298), *Bb* (0,212-0,383), *Bi* (0,192-0,383), *Bg* (0,213-0,395), *Ca* (0,215-0,346), *Ma* (0,186-0,368) и низкая *Mb* (0,119-0,195) фактора. Среди овец *кавказской* породы носители антигенов *AbBeDa* достоверно превосходили по настригу чистой шерсти животных, в крови которых указанные факторы отсутствовали (Абонеев В.В., 2004).

А.К. Кадиев и И.В. Мусаева (2014) сообщают, что *австралийским мериносам* присуща высокая концентрация антигенных факторов *Bb*, *Da* (0,512-0,567). Достаточно распространены и аллели *Aa*, *Ab*, *Bg*, *Ca*, *Cb*, *Ma*, *R* (0,368-0,443); *Be*, *Bc*, *Bi* (0,249-0,289). Наименьшая частота встречаемости характерна фактору *Bd* (0,025).

Для овец *ставропольской* породы маркером высокой шерстной продуктивности явился *AbBgDaMa* генотип (Трухачев В.И., Селионова М.И., 2013). При выявлении антигенных факторов групп крови, сопряженных с продуктивностью в популяциях *манычского мериноса* шерстного направления продуктивности, наиболее высокий настриг шерсти был у особей с набором *Aa*, *Ma* и *Da* факторов, а наличие антигена *Bd* сопровождалось большей массой тела (Абонеев В.В., 2004).

В исследованиях Н.И. Рабазанова и А.К. Кадиева (2009) установлено, что между популяциями овец породы *манычский меринос*, принадлежащих 3 разным заводам, генетическая дистанция составляет от 0,005 до 0,040. Авторы считают, что обнаруженные внутривидовые различия обусловлены разным уровнем селекции и, возможно, приспособительными качествами животных к конкретным условиям выращивания. По их мнению, это способствует созданию и поддержанию достаточного генетического разнообразия популяций в пределах породы, при которой возможно ее дальнейшее совершенствование.

И.А. Копылов, Л.Н. Скорых, Н.И. Ефимова (2017) выявили, что для увеличения в популяции овец породы *советский меринос* численности животных с улучшенными показателями мясной продуктивности целесообразно проводить подбор родительских пар с учетом присутствия *Bd* и *Mb* антигенных факторов. Наряду с этим Л.Н. Скорых сообщает, что при формировании массива овец мясного направления антигенные факторы *Ab*, *R*, *Da* могут быть использованы в качестве маркеров высокой живой массы для прогноза мясной продуктивности в раннем возрасте.

1.3.2 Использование молекулярно-генетических исследований

Выявление генетических маркеров имеет перспективу для изучения биоразнообразия и генетического родства и дифференциации между и внутри пород (Кошкина О.А. и др., 2022; Траисов Б.Б. и др., 2023; Rosenberg N.A. et al, 2001; Romanov M.N. et al, 2001). Полученные результаты могут быть использованы для выявления молекулярных механизмов, лежащих в основе важнейших биологических процессов (Nielsen R. et al., 2007).

Выявление генов, ответственных за формирование хозяйственно-полезных фенотипов и способных стать потенциальными мишенями для маркер-ориентированной и геномной селекции, а также геномного редактирования – необходимый фундамент для развития генетических технологий в животноводстве (Белоус А.А. и др., 2019). В перспективе данные исследования позволят выявлять оценочные критерии для прогноза генетического потенциала племенных животных (Сердюк Г.Н., Притужалова А.О., 2019).

Метод маркерной селекции (MAS – marker-assisted selection) является важной частью национальных селекционных программ в большинстве стран с развитым животноводством (Masri A.Y. et al., 2011). В его основе лежит идентификация генов, которые контролируют сложные количественные признаки и полиморфные варианты ДНК, находящихся в этих генах, влияющие на фенотипическое проявление признаков (Юдин Н.С., Воевода М.И., 2015).

Молекулярно-генетические исследования с использованием высокопроизводительных методов генотипирования, таких как SNP (single nucleotide polymorphism) сканирование с помощью ДНК-матриц разной плотности находят все большее применение в практической селекции сельскохозяйственных животных (Deniskova T.E. et al., 2016), на основании которых можно отбирать животных для дальнейшей селекционной работы (Georges M. et al., 2019).

Полиморфизм генов затрагивает все сферы продуктивности сельскохозяйственных животных: воспроизводительные качества, показатели мяса, шерсти, молока, энергии роста молодняка. Следует подчеркнуть, что

наиболее изученными являются породы крупного рогатого скота (Bakhtiar R. et al., 2017), несколько меньше свиньи (Гетманцева Л.В. и др., 2018), крайне недостаточно – козы (Селионова М.И. и др., 2021; Silva N.M.V. et al., 2012) и овцы (Aqlan F. et al., 2019).

В качестве ДНК-маркеров рассматривают перспективные гены, аллельные варианты которых связаны с фенотипическим проявлением экономически важных признаков животных, а именно гены кальпастатин (*CAST*), кальпаин (*CAPN*), ген *MyoD1* отвечающие за мясную продуктивность и нежность мяса овец (Liu Y.F. et al., 2010; Singha U. et al., 2014; Arora, R.R., 2014), ген *KRT*, ген *KAP*, отвечающие за шерстную продуктивность и качество шерсти (Сенина Р.Ю. и др., 2018; Сенина Р.Ю. и др., 2019; Gong H. et al., 2016; Ibrahim M.F. et al. 2018), гены гормона роста (*GH*), лептин (*LEP*), отвечающие за интенсивность роста и величину живой массы, молочную продуктивность и воспроизводительные качества (Селионова М.И., 2019; Скорых Л.Н. и др., 2020; Meena A.S. et al., 2017), а также дифференциального фактора роста (*GDF9*), миостатин (*MSTN*), серин/треонинкиназа 2 (*RIPK2*), регулирующие рост и развитие, воспроизводительные качества овец, инициируют и поддерживают мясную продуктивность, качество мяса и шерсти (Колосов Ю.А. и др., 2017; Соловьева А.Д., Кошкина О.А., 2023; Zhang L. et al., 2013; Sahu A.R. et al., 2017).

Молекулярно-генетические исследования были проведены у различных пород овец по всему миру (Денискова Т.Е., 2016; Tapio M. et al., 2010; Calvo J.H. et al., 2011; Tolone M. et al., 2012; Ciani E. et al., 2013; Kunene N.W. et al., 2014 и др.).

В исследованиях (Yurchenco A.A., Deniscova T.E., Yudin N.S., Dotsev A.V., Khamiruev T.N. et al., 2019) выявлены гены-кандидаты, связанные с адаптацией овец забайкальской породы хангильского типа к условиям климата (*MC2R*, *HSPH1*, *ADAMTS5*, *ATM*), с особенностями роста и развития (*LAP3*), с шерстной продуктивностью и качественными показателями шерсти (*KRT*), с молочной продуктивностью и качественными показателями молока (*ABCG2*, *SPP1* и *PKD2*).

Ген кальпастатин (CAST). Ген CAST (Gene ID: 443364) является эндогенным ингибитором кальпаинов, оказывающим регуляторное воздействие на активность кальпаинов в клетке, считается одним из основных модуляторов метаболизма белков, у овец локализован в 5 хромосоме, включает 4 экзона и его размер составляет порядка 100 тыс. п.н.

В исследованиях М. Aali et al. (2014) установлено, что секвенирование консенсусных последовательностей гена кальпастатина овец показало сходство с таковыми у коз (94-98%), крупного рогатого скота (92-93%) и свиней (82-83%).

По данным (Погодаев В.А. и др., 2019) у овец *калмыцкой курдючной* породы и их помесей с *дорпер* частота генотипов гена $CAST^{MM}$ составляет 30,0%, $CAST^{MN}$ – 70%, генотип $CAST^{NN}$ не выявлен. У овец мясного направления продуктивности – *эдильбаевской* и мясошерстной *татарстанской* породах напротив наиболее распространённым генотипом был генотип MM – 0,88; 0,89; тогда как доля гетерозиготного генотипа составила 0,12 и 0,09 (Лушников В.П. и др., 2020). Аналогичные результаты были получены при изучении этого гена в *ставропольской* породе шерстного направления продуктивности: MM – 0,70; MN – 0,23; и NN – 0,06 (Чижова Л.Н. и др., 2020). Совпадающие частоты генотипов также были выявлены в другой шерстной породе *дагестанской горной*, в которой подавляющее большинство животных этой породы были носители генотипа MM (93%) и 7% гетерозиготы (Оздеримов А.А. и др., 2021). *Волгоградская* порода по частоте генотипов гена CAST (Kolosov Yu. A. et al., 2021) также не имеет существенных отличий от других изученных пород.

Схожие результаты получены зарубежными исследователями. У овец породы *dorset horn* выявлены два аллеля (M и N) гена кальпастатина, которые встречаются с частотой соответственно 0,77 и 0,23 (Palmer B.R. et al, 1998). В популяциях овец Ирана и Пакистана также обнаружены два аллеля, при этом частота генотипов MM , MN , NN в породах *Dalagh* – 0,082, 0,891, 0,027; *Lori* – 0,320, 0,630, 0,050; *Zel* – 0,620, 0,260, 0,120; *Lohi* – 0,77, 0,20, 0,03; *Kajli* – 0,68, 0,26, 0,06, *Thalli* – 0,80 (MM) и 0,20 (MN) (Suleman M. et al., 2012; Shahram N., Goodarzi M., 2014).

У овец иранской породы *bandur* выявлены три генотипа гена *CAST* – *AA*, *AB* и *BB* с частотой соответственно 0,672; 0,295 и 0,033 (Pomponio L., Ertbjerg P., 2012). В породе *dalagh* распределение этих генотипов, обозначенных как *G1*, *G2* и *G3*, составило 0,082; 0,891 и 0,027 (Azari M.A. et al., 2012). Схожие данные получены при изучении курдючных и каракульских овец Ирана (Shahrودي F.E. et al., 2006; Nassiry M.R. et al., 2007).

М. Tahmoorespur, Н. Ahmadi (2012), D.W. Pethick с соавторами (2014), сообщают о связи генотипов по *CAST* с интенсивностью роста молодняка овец, в первую очередь за счет большего увеличения мышечной массы. Nassiry M.R. с коллегами (2006) также удалось установить, что суточный прирост живой массы у ягнят с генотипом *AB* гена кальпастина выше, чем для генотипов *AA*.

По мнению Лушников В.П. с соавторами (2020) влияние маркерных генов на показатели продуктивности животных достоверно не установлено, в связи с комплексностью проявления того или иного признака. При этом в своих исследованиях А.Н.М. Ibrahim с коллегами (2015) на ягнятах породы *barki* и S. Khan et al. (2012) на овцах пород *balkhi*, *kajli* и козах породы *beetal* подтвердили связь кальпастина с признаками мясной продуктивности, тогда как S. Sutikno с соавторами (2011) на овцах локальных пород Индонезии и D. Baugram с коллегами (2019) у ягнят породы *akkaraman* сообщали об ее отсутствии.

Ген дифференциального фактора роста GDF9. Ген *GDF9* дифференциального фактора роста расположен на 5 хромосоме, белковый продукт которого играет важную роль для поддержания нормального яичникового фолликулогенеза у овец (Широкова Н.В., 2013; Al-Mutar H., Younis L., 2020). Данный ген рассматривается в качестве маркера воспроизводительной продуктивности и связан с энергией роста у овец (Hajihosseini A. et al., 2013; Gorlov I.F. et al., 2018) и мясной продуктивностью (Selionova M.I., Podkorytov N.A., 2021).

В работах большинства исследователей отмечается связь гена *GDF9* с репродуктивными качествами и плодовитостью овец (Chu M.X. et al., 2011; Li Y. et al., 2020). Установлено, что экспрессия *GDF9* значительно выше в тканях

яичников, чем в других тканях организма, при этом белок гена играет важную роль в поддержании нормального фолликулогенеза (Pokharel K. et al., 2018; Pan Z. et al., 2018). Исследования L. Nicol (2009) и E. Perez-Ruiz (2020) показали, что у овец ген *GDF9* тесно связан с размером приплода.

При изучении полиморфизма гена *GDF9* и его связи с размером приплода у овец породы *luzhong* выявлено восемь SNP. Результаты предварительно продемонстрировали, что *GDF9* является основным геном, влияющим на плодовитость овец породы *luzhong* (Wang F. et al., 2021).

В то же время имеются данные о влиянии различных генетических вариантов *GDF9* на живую массу молодняка *сальских* овец, молочную продуктивность овец породы *авасси*, что свидетельствует о целесообразности изучения ее полиморфизма и связи с показателями мясной продуктивности (Getmantseva L. et al., 2019; Al-Khuzai F.L.J. et al., 2019).

При анализе молочной продуктивности овец породы *лакон* авторами (Селионова и др., 2021a) показано, что животные имеющие генотип *GDF9^{AG}*, превосходили по удою особей с генотипами *GDF9^{GG}* и *GDF9^{AA}* на 7,80 и 1,60 кг молока. Содержание жира в молоке было максимальным у овцематок с генотипом *GDF9^{GG}*, что превосходило на 0,17 и 0,13 абс. процента.

В исследованиях M.I. Selionova, N.A. Podkorytov (2021) у овец *горноалтайской* породы *прикатунского* типа носителей генотипа *AA* установлено превосходство над аналогами генотипов *AG* и *GG* по предубойной массе, массе туши, выходу мяса и мясному коэффициенту. На основании полученных результатов авторы заключили о перспективности методов увеличения количества гомозиготных животных по гену *GDF9* путем целенаправленного отбора родительских животных.

У животных *татарстанской* породы соотношение частот генотипов гена дифференциального фактора роста *GDF9* – *AA* : *AG* : *GG* находится в пределах 10 : 11 : 79 (Лушников В.П. и др., 2020), практически такое же распределение генотипов выявлено и в молочной породе *лакон* 7 : 6 : 87 (Селионова М.И. и др., 2021). У овец мясных пород *эдильбаевской* и *волгоградской* генотип *AA* не

выявлен, а гетерозиготный генотип выявлен у 10-16%, а абсолютное большинство животных являются носителями гомозиготного генотипа *BB* (Горлов И.Ф. и др., 2021). Таким образом можно сделать заключение о приоритетности в отборе генотипа *GG* или *BB* и их потенциальной связи с энергией роста молодняка по сравнению с другими генотипами.

Гены KRT1.2 и KAP1.3. Получение мериносовой шерсти высокого качества является основной задачей тонкорунного овцеводства, а также немаловажным параметром при оценке тонкорунных пород овец. Качество шерсти оценивается комплексом показателей, таких как тонина, прочность, длина, извитость и др. Выраженность этих свойств определяется белками кератиновых волокон (*KRT* – keratins или *KIF* – keratin intermediate filaments), которые являются основными компонентами шерсти и придают ей структурные и механические свойства (Itenge-Mweza T.O. et al, 2007). Среди семейств *KRT* наиболее изучен ген *KRT1.2* (Rogers G.R. et al, 1993; McLaren R.J. et al., 1997).

Можно предположить, что гены семейства *KRT* вовлечены в селекционный процесс, поэтому частота гена *KRT1.2* у овец мясного и шерстного направления продуктивности предположительно должна быть различной. Однако в исследованиях (Сенина Р.Ю. и др., 2018) у овец шерстного направления продуктивности (*черноземельский меринос, грозненская*) и мясосального (*эдильбаевская*), мясо-шерстного (*кавказская*) преобладает аллель *M* (0,88-0,91) и генотип *MM* (0,76-0,84). По данным (Kumar R. et al., 2016) у 11 пород овец Индии выявлена существенная вариативность этого гена.

У тонкорунных овец *кулундинской* породы преобладал гомозиготный генотип *MM* (0,95), тогда как у полутонкорунных особей *западно-сибирской мясной* породы частота их встречаемости меньше на 62,7% (Халина О.Л. и др., 2022). Авторы цитируемой статьи указывают на более равномерное соотношение генотипов *MM : MN : NN* (32,8 : 47,4 : 19,8) у овец *западно-сибирской мясной* породы.

В исследованиях (Farag I.M. et al., 2018) на чистокровных овцах *barki, rahmani, ossimi, awase* и помесях *ossimi×barki* и *baladi×awassi* в Египте

определена связь некоторых генотипов гена *KRT1.2*. с характеристиками шерсти, особенно у баранов.

Определение генетического полиморфизма гена *KRT* и изучение ассоциации полиморфных вариантов гена *KRT* с шерстной продуктивностью у овец породы *rambouillet* выявило три типа генотипа *AA*, *AB* и *BB*. Анализ вариаций показал, что пол оказывал значимое влияние только на настриг шерсти, у самцов он был выше, тогда как на длину и тонину он не оказывал существенного влияния. Высокий настриг шерсти был зарегистрирован для генотипа *BB*, за которым следовал генотип *AB* и наименьший генотип *AA* (Singh V.P. et al., 2022).

При исследовании гена *KRT31*. выявлено 3 генотипа *A*, *B* и *C* с частотой 56, 29 и 15% соответственно. Наличие *A* и *B* не оказали существенного влияния на качество шерсти, но было обнаружено, что особи генотипа *BC* отличаются повышенными показателями настрига шерсти и средней длины штапеля, чем генотипы *AA*, *AB*, *AC* и *BB* (Chai W. et al., 2019). Эти результаты предполагают, что ген *KRT31* может быть геном-кандидатом для улучшения характеристик шерсти.

Изучение влияния генов кератина (*KRT31*, *KRT36*, *KRT38* и *KRT85*) на качественные характеристики шерсти овец породы *chinese merino (xinjiang type)* позволило выявить значительную связь между ними и их можно использовать в качестве генетических маркеров для выявления желательных признаков шерсти (Sulayman A. et al., 2018).

Развитие выше указанных белков контролируются генами семейств *KRT*, в то время как матриксные белки представлены обширным семейством генов *KAP* (keratin associated proteins).

Исследователями было выявлено множество представителей семейства *KAP* (Gong H. et al., 2016), согласно гомологии нуклеотидных и аминокислотных последовательностей, было идентифицировано 27 семейств *KAP* у разных видов млекопитающих. Установлена взаимосвязь отдельных SNP маркеров с некоторыми показателями шерстной продуктивности и качества шерсти (Сенина Р.Ю. и др., 2019; Roldan D.L. et al., 2010; Gong, H. et al., 2016).

По аминокислотному составу ген *KAP* можно разделить на три группы: высокосернистые (HS; <30 мол% цистеина), сверхвысокосернистые (UHS; >30 мол% цистеина) и высокоглицин-тирозиновые (HGT) (Rogers M.A. et al., 2007). Из этих семейств *KAP1.3*, *KAP10.16* и *KAP23.27* оказались высокосернистыми (Rogers G.E., 2006). Наиболее изученным является ген *KAP1.3*, в котором выявлены аллели X и Y, а в дальнейшем с помощью методик SSCP и секвенирования были установлены и другие аллели (Hasret Y. et al., 2015).

При изучении полиморфизма гена *KAP1.3* у отечественных пород овец установлено, что у овец породы *черноземельский меринос* и *грозненской* породы чаще встречаются гетерозиготный генотип XY, тогда как у животных *дагестанской горной* и *кавказской* пород – гомозиготный генотип XX (Сенина Р.Ю. и др., 2019). При этом авторы отмечают, что гомозиготный генотип YY отличался наименьшей концентрацией у всех пород (около 0,10), за исключением *грозненской* (0,25). Тогда как у индийских овец породы *magra* получены обратные результаты. Так овцы указанной породы отличаются большей частотой встречаемости гомозиготного генотипа YY (0,71) и низкой – гетерозиготного генотипа XY (0,17) (Meena A.S. et al., 2018).

Поскольку шерстяное волокно состоит в основном из белка кератина, предполагалось, что наличие вариаций в кодах генов *KAP* может повлиять на качество и количество шерсти. У овец породы *romney* прочность шерстяного волокна была связана с полиморфизмом генов *KAP1.1* и *KAP1.3* (Gong H., 2015). Кроме того, на диаметр волокон влиял полиморфизм *KAP* у мериносовых пород овец Китая (Wang Z. et al., 2014).

Т.О. Itenge-Mweza с соавторами (2007) идентифицировали у мериносовых овец Новой Зеландии десять аллелей (A-J) гена *KAP1.3*. Авторы цитируемой работы установили, что генотипы DJ, AB, FG и CC отличались лучшими характеристиками шерсти, такими как: настриг мытого волокна, его длина, прочность и диаметр. Аналогичные результаты были получены в исследованиях М.Ф. Ibrahim с соавторами (2018) у египетских овец.

Выявлены ассоциации аллелей гена *KAP1.3* с шерстной продуктивностью (Chen H.Y. et. al., 2011). Некоторые качественные показатели шерсти, такие как длина, прочность, диаметр, содержание жира и цвет у мериносовых овец Новой Зеландии были улучшены за счет индуцирования полиморфизма в генах *KAP1.1* и *KAP1.3* (Itenge-Mweza T.O. et al., 2007).

Таким образом, использование генетических факторов в качестве маркеров при совершенствовании созданных пород способствует выявлению генотипов животных с желательными селекционными признаками, что позволяет определить уровень отбора на повышение частоты встречаемости в стадах конкретных антигенных факторов, спонтанно вовлекающих в селекционный процесс и маркирующие лучшие генотипы, а также идентифицировать гены, влияющие на фенотипическое проявление экономически важных признаков.

Отметим, что процесс пороодообразования и, особенно, совершенствования созданных пород постоянно продолжается, при этом важную роль играет создание оптимальной их генетической структуры.

1.4 СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ И ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ОВЕЦ

В овцеводстве практическая селекция в основном базируется на оценке животных по происхождению, продуктивным показателям, качеству получаемого от них потомства и экстерьерно-конституциональным характеристикам.

При создании новых селекционных форм и совершенствовании пород животных большое значение имеют не только традиционные приемы селекции, но и комплексные методы, основанные на генетическом анализе селекционируемых признаков и их взаимосвязи.

При отборе овец для последующего разведения следует учитывать сочетающиеся между собой признаки, обуславливающие их продуктивность, а установление сопряженности дает возможность отбора животных, отвечающих

требованиям желательного типа, что способствует повышению эффективности отрасли (Беккулов М.И. и др., 2017).

Для развития эффективного конкурентоспособного животноводства требуется разработка и использование современных селекционных программ, совершенствование методов определения племенной ценности животных (Тихомиров А.И. и др., 2014; Zuin R.G. et al., 2012).

Внедрение эффективных методов оценки племенных качеств животных для их дальнейшего практического применения в отдельных популяциях овец является основным элементом при разработке селекционных программ (Филинская О.В., 2017).

В племенной работе метод селекционных индексов – один из наиболее точных инструментов оценки и отбора животных по совокупности селекционируемых признаков, который позволяет ускорить селекционный процесс, однако он требует создания объемных информационных баз данных для оценки популяционно-генетических характеристик (Герман Ю.И., Садыков Е.В., Селионова М.И., 2019; Furlotte N.A., Eskin E., 2015).

P.S. Ostapchuk с коллегами (2018) считают, что в племенном животноводстве результат отбора во многом зависит от комплекса признаков и характера их взаимосвязей, а основой селекционного процесса при создании новых селекционных форм и совершенствовании пород является перестройка корреляционных систем. При этом следует отметить, что точная оценка и умелое использование этих систем имеют решающее значение для успешной селекционной работы (Kulzhanova B. et al., 2024).

М.Н. Костылев с коллегами (2019) для оценки генотипа овец романовской породы предлагают метод, учитывающий показатели многоплодия и мясной продуктивности, при использовании которого ожидаемый генетический эффект по живой массе при первом окоте составит в пределах 0,591-1,356 кг на голову в год.

В современных условиях для отбора животных с целью улучшения их мясной продуктивности требуется использование новых параметров экстерьера,

более точно характеризующих ценность породы и определяющих ее фенотипическую изменчивость в условиях высокой фенотипической однородности (Scholz A.M. et al., 2015).

Метод прижизненной оценки мясной продуктивности, основанный на определении обхватов передних и задних конечностей, толщины и ширины мышечного глазка, толщины жира в поясничной области более полно характеризует фенотипическую дисперсию разводимых пород овец и корреляцию с параметрами мясной продуктивности (Rovadoski G.A. et al., 2018; Massender E. et al., 2018).

А.Ю. Криворучко с коллегами (2021) применив метод анализа главных компонент для прижизненной оценки мясной продуктивности овец породы *джалгинский мерин* предлагают использовать измерения обхвата плеча, предплечья и бедра, а для овец северокавказской породы – толщины бедренной мышцы и жира, обхвата предплечья, которые показали высокую значимость (Криворучко А.Ю. и др. 2022). В.S. Mavule с коллегами (2013) считают, что анализ главных компонент (РСА) может применяться, если морфологические признаки демонстрируют мультиколлинеарность.

Селекционно-генетические параметры – это математико-статистически обоснованные селекционные показатели, которые определяют и уточняют генетическую ценность животных и признаков продуктивности, по которым ведется отбор. К ним относятся изменчивость, взаимосвязь признаков, регрессия, дисперсия и некоторые другие показатели наследования (Прохоров И.П. и др., 2014), позволяющие определить такие приемы селекции, которые обеспечат повышение продуктивности животных с каждым поколением (Гудыменко В.В., 2014).

Знание селекционно-генетических параметров животных и умелое их использование позволит селекционерам более эффективно проводить отбор перспективных особей желательного типа в селекционной работе. Кроме того, они должны быть основой научно-обоснованных методов планирования

селекционной работы и прогнозирования уровня продуктивности потомков селекционируемых животных (Ефимова Н.И. и др., 2021).

Селекционно-генетические параметры не остаются постоянными как для породы в целом, так и для стада в частности. Они изменяются под влиянием селекционно-племенной работы и условий внешней среды. Для успешной селекции сельскохозяйственных животных необходим постоянный мониторинг популяционных характеристик (Абрамова Н.И. и др., 2018).

Коэффициент изменчивости (C_v) несет в себе большую информационную характеристику разнообразия популяции и указывает на возможную эффективность племенного отбора. При небольшой изменчивости признака выделить в стаде (популяции) особей, отвечающих определенным требованиям, а также выявить необходимое их количество будет сложно, при этом, чем более вариабелен признак, тем быстрее можно добиться его улучшения. В свою очередь чрезмерно большая изменчивость в последующем поколении приводит к увеличению величины регрессии, то есть возврату потомства к средним показателям популяции и тем самым снижается эффект гетерозиса при скрещивании пород (Контэ А.Ф. и др., 2017). На то, что в племенной работе важное значение имеют величина и характер изменчивости селекционируемых признаков указывал Е.Р. Датукишвили (2008).

Изменчивость основных селекционных признаков, характеризующих продуктивность, а также весовой и линейный рост у овец, является важным параметром улучшения экономически значимых признаков животных в дальнейшем селекционном процессе.

Коэффициент вариации является одним из критериев оценки при создании новых селекционных достижений, свидетельствующий об однородности и стабильности по количественным признакам продуктивности овец, которые не должны превышать соответствующий коэффициент аналогичных признаков у общепризнанных пород в 1,6 раза (Ерохин А.И., 2019).

При оценке грубошерстных овец романовской породы на однородность селекционируемых признаков установлено, что овцематки по живой массе

однородны ($C_v=10,9\%$), а по продолжительности хозяйственного использования (окотов) – неоднородны ($C_v=41,2\%$), что необходимо учитывать в дальнейшей селекционной работе (Костылев М.Н. и др., 2021).

Высокий уровень генотипической изменчивости основных селекционируемых признаков (живая масса и настриг шерсти) подтверждает эффективность отбора по данным показателям продуктивности овец эдильбаевской и тексель пород (Котарев В.И., Саушкина Е.М., 2019). Однако необходимо уточнить, что полученные коэффициенты вариации с целью их использования в дальнейшей селекционной работе следует применять только на конкретном стаде животных при данных условиях среды и отбора (Шаталова Е.М., 2018).

В исследованиях Ю.А. Юлдашбаева, М.П. Прманшаева, А.Т. Мусаханова (2016) у овец аксенгерского типа установлена значительная фенотипическая изменчивость, которая, по мнению авторов, обусловлена возрастом животных и общими закономерностями онтогенеза животных, главными факторами которых являются неравномерный рост и развитие организма в отдельные периоды индивидуального развития. Авторы считают, что установленные закономерности возрастной изменчивости основных селекционируемых признаков овец аксенгерского типа могут быть использованы в дальнейшей селекционной работе.

Наиболее высокий коэффициент изменчивости у помесных ягнят, полученных от различных вариантов скрещивания архара с породами овец, наблюдался при рождении (13,4-15,7%), который, по мнению авторов, указывает на большие возможности увеличения живой массы в процессе проведения селекционной работы (Хомподоева У.В. и др., 2018). При этом размах изменчивости живой массы у помесного молодняка согласуется с требованиями элементарных связей: чем больше по величине живая масса, тем меньше характерна для него изменчивость. Однако М.М. Сомова с коллегами (2020) считают, что масса тела молодняка при рождении недостаточно объективный параметр развития данного показателя с возрастом ($r=+0,56$ (20 дн.), $r=+0,04$ (105 дн.)). Для оценки племенной ценности овец авторы предлагают учитывать

следующие факторы: пол ягненка, тип рождения, возраст отъема и возраст матери.

Определенный интерес с точки зрения науки и практики вызывает возможность раннего прогнозирования экономически значимых показателей продуктивности овец (Давлетова А.М. и др., 2021). По мнению ряда авторов, животные в зависимости от породы и направления продуктивности, обладают определенной сопряженностью между отдельными признаками. На основании этого авторы заключили, что коэффициенты корреляции можно использовать как объективный признак оценки для той популяции, на материалах которой он рассчитан (Ефимова Н.И. и др., 2018; Погодаев В.А. и др., 2018).

Общеизвестно, что отдельные признаки обладают различной степенью корреляционной связи. Положительная генетическая корреляция обеспечивает селекцию выдающихся животных по отдельным признакам, что обуславливает непосредственное улучшение не только одного признака, но и группы взаимосвязанных с ним. Отрицательная же корреляция указывает на то, что селекция по отдельному признаку может привести к ухудшению сопряженного с ним признака.

Так у тонкорунных овец породы *российский мясной меринос* выявлена умеренной силы сопряженность живой массы с настригом шерсти, тогда как у овец породы *советский меринос* она практически отсутствовала (Ефимова Н.И., Шумаенко С.Н., 2022). Данный факт, по мнению Н.И. Ефимовой с соавторами (2021), свидетельствует о более эффективных возможностях селекции по указанным признакам в популяции овец породы *российский мясной меринос*. Кроме того авторами цитируемой работы установлено отсутствие взаимосвязи между настригом шерсти и ее длиной у овец указанных пород, величина которой составила -0,20 и -0,09 соответственно. Тогда как по сообщению А.Ч. Гаглюева и А.Н. Негреевой (2017) у чистопородного молодняка породы *прекос* отмечена положительная корреляция между настригом и длиной шерсти ($r=0,704-0,838$), а также сопряженность различной силы между живой массой и настригом шерсти ($r=0,572-0,813$), живой массой и длиной шерсти ($r=0,379-0,765$). На основании

полученных результатов авторы заключили, что выявленная взаимосвязь позволит эффективно проводить отбор овец по всем трем признакам.

Использование фенотипических показателей животных было и остается пока единственной возможностью прогноза их генотипа. Проблема заключается в том, чтобы из относительно ограниченного объема фенотипических данных животного извлекать максимум достоверной генетической информации и эффективно ею пользоваться.

Поскольку продуктивность животных определяется одновременно несколькими измеряемыми параметрами, то имеет смысл оценивать животных по некоторому обобщенному числовому показателю, учитывающему сразу все исходные параметры.

Масса и размеры тела являются важнейшими параметрами отбора для повышения продуктивных качеств сельскохозяйственных животных (Герасимов Н.П. и др., 2018; Ajafar M.H. et al., 2022; Al-Thuwaini T.M., Al-Hadi A.B.A., 2022). Масса тела животных в отличие от линейных промеров, на которые паратипические факторы не оказывают существенного влияния, в большей степени зависит от условий кормления и содержания животных. В связи с этим селекцию по живой массе эффективнее вести не напрямую, а во взаимосвязи с морфометрическими показателями (Кустова С.Б., 2020).

Линейные измерения являются показателями размеров тела животного и отражают развитие скелета и мышечной ткани тела. Для оценки взаимосвязи между этими переменными и живой массой используют различные морфологические показатели тела животных (Attah S. et al., 2004).

Морфометрическим показателям тела, типу телосложения сельскохозяйственных животных придается важное значение, так как они определяют их направление продуктивности, крепость конституции и скороспелость. Линейные промеры у овец отличаются относительно низкой изменчивостью под влиянием факторов внешней среды по сравнению с весовым ростом, а высокая взаимосвязь с показателями продуктивности предоставляет

селекционерам дополнительные возможности для более точного отбора и создания животных с желательным фенотипом.

У мясошерстных овец северокавказской породы установлена умеренная корреляция между живой массой и настригом шерсти у овцематок ($r=+0,69$), между настригом и длиной шерсти у баранов ($r=+0,53$), а также между живой массой и косой длиной туловища ($r=+0,74$) и обхватом груди ($r=+0,57$) (Омаров А.А., Гайдашов С.И., 2021). Полученные результаты позволили авторам заключить, что в селекционной работе с овцами северокавказской породы, следует обращать внимание не только на корреляционную связь между основными селекционируемыми признаками, но и с промерами тела.

В работе М. Прманшаева и С. Ережепова (2016) установлена положительная взаимосвязь умеренной силы между живой массы с настригом шерсти и морфометрическими показателями у черных *каракульских* овец плоского и жакетного смушкового типов разных половозрастных групп. Так коррелятивная связь живой массы с настригом шерсти варьировала в диапазоне от 0,285-0,326 у баранов до 0,465-0,492 у ярок-годовиков, с обхватом груди наиболее тесная взаимосвязь выявлена у баранов-производителей, с косой длиной туловища, а также с глубиной и шириной груди – у овцематок, с высотой в холке и шириной в маклоках – у ярок-годовиков. По мнению авторов, эти коррелятивные особенности необходимо учитывать в селекционном процессе каракульских овец смушкового типа.

Анализ литературных источников свидетельствует, что высота в холке и длина тела менее изменчивы в зависимости от массы тела, по сравнению с обхватом груди (Lawtence T.L., Fowler V.R., 1997). Однако другие исследователи считают, что обхват груди можно использовать в качестве критерия отбора ввиду наличия высокой значимой взаимосвязи его с массой тела (Singh S.G. et al., 2020; Muzzamil Atta et al., 2024). Л. Канева с коллегами (2014) сообщают, что из всех морфологических признаков продуктивности печорской породной группы, масса тела и высота в холке являются наиболее информативными для прогнозирования их роста и развития в последующие возрастные периоды. Авторы полагают, что

использование указанных показателей позволит более эффективно проводить отбор ремонтного молодняка.

Однако корреляция не показывает величину изменения одного признака при изменении другого на единицу. В связи с этим, для анализа результатов селекции, прогнозирования развития одного признака при отборе по другому требуется определение показателей регрессии, которые находятся в тесной связи с коэффициентом корреляции и определяют связи между переменной и изучаемым фактором в натуральном выражении. Коэффициенты корреляции и регрессии позволяют прогнозировать увеличение или уменьшение оцениваемого признака при изменении других на определенную величину в пределах изучаемых популяций животных (Колосов Ю.А., Засемчук И.В., 2011).

Регрессия – это изменение функции при определенных изменениях одного или нескольких аргументов. При этом функцией является признак, зависящий от другого признака – аргумента, если изменения функции исследуются в зависимости от одного аргумента, регрессия является простой, а если от двух и более аргументов – множественной. Основная цель множественной регрессии заключается в разработке модели с использованием величин нескольких факторов, определив влияние каждого из них, а также совокупное их воздействие на результирующий фактор.

Точный контроль переменных, вовлеченных в регрессию, является основным из этапов применения методологии регрессионного анализа на практике, при этом использование факторов, в зависимости от значений корреляций, может быть различным (Карликова Г.Г., Контэ А.Ф., 2021). Добавление в модель уравнения того или иного количества факторов обуславливается степенью взаимосвязи данного моделируемого показателя с другими признаками.

Конструирование уравнения регрессии характеризует итерационный процесс, нацеленный на нахождение эффективных факторов, не зависящих друг от друга, для объяснения зависимых переменных, которые необходимо понять и смоделировать, опираясь на метод регрессии. Регрессионное уравнение не только

задает форму исследуемой связи, но также указывает на степень изменчивости одного из показателей, сопровождаемого изменчивостью другого показателя.

После построения линейного регрессионного уравнения оценивается значимость его как формулы, а также его отдельных параметров, устанавливается число объясняющих переменных уравнения (одна, две или несколько) для характеристики результирующего фактора. Для оценки значимости модели регрессионного уравнения в основном используют F-критерии Фишера.

Метод корреляционно-регрессионного анализа является доступным способом для построения регрессионных моделей прогноза продуктивных качеств сельскохозяйственных животных и может быть использован при разработке селекционных программ с различными породами. При этом необходимо знать, что для каждой популяции, стада регрессионная модель будет индивидуальной. Однако в исследованиях Muzzamil Atta с коллегами (2024) по прогнозированию массы тела овец (породы *awassi*, *erbi* и *najdi*) и коз (породы *aaridi* и *shami*) установлено, что применение разработанной модели с использованием предиктора обхват груди на овцах и козах разных пород, существенных различий между фактической и расчетной массой тела не выявило, разница составила 1,5% в пользу модели. Кроме того уравнения регрессии не показали каких-либо существенных различий в зависимости от вида животных, пола, породы овец и коз.

Промеры статей тела животных, используемые в разработке регрессионных моделей, позволяют прогнозировать их продуктивность, как по массе тела, так и по убойным показателям, а также более эффективно проводить отбор перспективных животных (Кустова С.Б., 2020).

И.Ф. Горлов с соавторами (2017) для моделирования и прогнозирования продуктивности, а также убойных и качественных показателей бычков калмыцкой породы установили характер и степень взаимосвязи живой массы в 16 мес. с промерами интерьерных статей подопытного молодняка в раннем возрасте в зависимости от типа телосложения. На основании полученных данных авторами были предложены модели множественной регрессии для прогнозирования массы

охлажденной туши, в качестве предикторов были использованы высота в холке, обхват груди, глубина груди (для бычков компактного и среднего типа телосложения), а для бычков высокорослого типа – высота в холке и крестце, косая длина туловища и зада.

Наиболее значимое уравнение регрессии получается, когда в модель включается большее количество линейных промеров статей тела. Однако выбор используемой модели во многом зависит от нескольких факторов, наиболее важным из которых, наряду с эффективностью, является практичность ее использования, что отражается на количестве измеряемых переменных для измерения в популяциях животных.

В.П. Гавриленко (2009) сообщает, что величина частных коэффициентов регрессии в большей степени зависит от наследуемости признаков и их стандартного отклонения, чем от фенотипической и генетической взаимосвязи признаков. На основании этого для получения несмещенных оценок популяции животных селекционно-генетические параметры рекомендуется вычислять на больших выборках, используя соответствующие дисперсионные комплексы, или в парах мать-дочь, применяя ковариационный анализ.

A. Sabbioni с соавторами (2020) для построения уравнения регрессии с целью оценки и прогнозирования живой массы у овец породы *cornigliese* предлагают использовать линейные промеры обхвата груди и длины тела ($R_{\text{кв}}=0,866-0,918$), а включение в уравнение предиктора высота в холке незначительно повышает значимость модели ($R_{\text{кв}}=0,871-0,919$).

Зарубежными авторами разработаны уравнения регрессии для оценки массы тела на основе линейных измерений обхвата груди, длины тела, высоты в холке, ширины бедер и высоты в крестце (Canul-Solís J. et al., 2020; Gurgel A.L.C. et al., 2021). Эти исследователи пришли к выводу, что обхват груди является наиболее значимым биометрическим показателем для оценки массы тела животных, поскольку между ними была обнаружена высокая взаимосвязь. Для повышения точности оценки и прогнозирования живой массы U. Paputungan с коллегами (2018) и R. Salazar-Cuytun с соавторами (2021) объединили данные обхвата груди

и длины тела для расчета объема тела животных, адаптировав формулу, используемую для расчета объема цилиндра.

Таким образом, использование селекционно-генетических параметров для анализа практической деятельности и прогноза экономически значимых признаков продуктивности позволяет эффективно проводить отбор перспективных особей желательного типа, и послужат основой научно-обоснованных методов планирования селекционной работы и прогнозирования уровня продуктивности потомков селекционируемых животных.

1.5 ПОРОДЫ, УЧАСТВОВАВШИЕ В СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ПОРОД ОВЕЦ ЗАБАЙКАЛЬЯ

Забайкальская порода. По численности овцы забайкальской породы находятся на 5-м месте среди тонкорунных пород России. Анализ данных за последние годы свидетельствует, что средняя живая масса баранов-производителей составляет 100,6 кг, овцематок – 58,0, баранчиков – 64,2 и ярок – 42,2 кг, настриг чистой шерсти – 6,5; 2,3; 3,5 и 1,9 кг соответственно при среднем выходе мытой шерсти, равном 57,6%. Шерсть, получаемая от тонкорунных овец, имеет тонину 22,5-23,9 мкм длиной, равной 81,1-82,4 мм. Удельный вес племенных элитных производителей на начало 2017 г. составлял 100%, маток – 51%, элитных и первоклассных баранчиков и ярок – более 80% (Хаамируев Т.Н., 2018).

Породу создавали в период 1927-1956 гг. путем преобразования жирнохвостых бурят-монгольских грубошерстных овец. В качестве улучшающих пород сначала использовали мериносов *новокавказского* и *сибирского* типов, затем *американский рамбулье*, *прекос* и *алтайскую* и *грозненскую* (Котляров И.Т., 2006). Высокая степень однородности и уравниенность тонины шерстяных волокон в штапеле и по руно у забайкальских овец – результат целенаправленной селекции по данному признаку (Билтуев С.И. и др., 2013).

Овцы *забайкальской* породы овец при создании оптимальных условий выращивания, организации нагула и откорма, характеризуются хорошими показателями продуктивности и качеством произведенной продукции (Батожаргалов Ц-Д.Р., Цыбиков Б.Б., 2004; Ладугина Л.А., Билтуев С.И., 2004; Чамуха М.Д. и др., 2004; Котляров И.Т., 2006).

После утверждения *забайкальской* породы овец в результате селекционно-племенной работы в породе создано пять внутрипородных типа: *бурятский, нерчинский, аргунский, догойский* и *хангильский* (Соколов И.И., 2003; Ладугина Л.А., 2004; Кобычева Л.А. и др., 2006; Жилякова Г.М., 2013; Мурзина Т.В. и др., 2016; Билтуев С.И. и др., 2011; Хамируев Т.Н., Волков И.В., 2015а; Хамируев Т.Н., Волков И.В., 2015б; Хамируев Т.Н., Волков И.В., 2015г).

Ценной особенностью *забайкальских* овец является способность использовать пастбища круглый год и приспособленность к суровым условиям выращивания в сравнении с разводимыми в России тонкорунными породами (Козлов И.Г. и др., 2013; Мурзина Т.В., 2016).

До настоящего времени продолжают научно-исследовательские работы по изысканию научно обоснованных методов по совершенствованию овец *забайкальской* породы в направлении повышения их продуктивности и улучшения качественных показателей овцеводческой продукции. Так В.В. Цыренова (2009) предлагает проводить гомогенный подбор родительских пар по выраженности высоты штапеля, что позволяет увеличить настриг шерсти. В свою очередь Э.Б. Аюрова (2015) указывает, что при совершенствовании овец *забайкальской* породы и ее типов необходимо серьезное внимание уделять на уравнивание длины штапеля на основных статях туловища, а также на уравнивание тонины шерстных волокон и ее прочность на разрыв (Билтуев С.И. и др., 2014).

Для получения потомства, отличающихся высокой шерстной продуктивностью, при чистопородном разведении к маткам с шерстью 60 и 64-го качества необходимо подбирать производителей, имеющих шерсть 58 качества (Цыренова В.В., 2013). Аналогичные результаты были получены в исследованиях

Т.В. Мурзиной (2011), где наибольший экономический эффект был получен от реализации продукции при подборе к маткам баранов с 58 качеством шерсти, чем от баранов с 64 качеством.

С.И. Билтуев с соавторами (2016) сообщают, что в условиях Забайкалья желательной тониной шерсти у овец *забайкальской* породы является: для баранов-производителей – 58-60, ремонтных баранов – 60-64, овцематок – 60-64 и ярок – 64-70 качество при коэффициентах ее неравномерности – соответственно 19-20, 17-21 и 19-20%. Г.М. Жиликова и Д.Ч. Балданова (2005) отмечают, что огрубление шерстных волокон у овец *забайкальской* породы *бурятского* типа сопровождается повышением их живой массы и шерстной продуктивности.

По мнению В.В. Цыреновой и А.С. Вершинина (2011) основной метод совершенствования овец *забайкальской* породы – разведение по линиям. В своих исследованиях они установили, что линейные валушки отличаются лучшими откормочными и мясными качествами в отличие от нелинейных аналогов.

Г.М. Жиликова и В.А. Ачитуев (2011) свидетельствуют, что в результате племенной работы по совершенствованию овец *забайкальской* породы *бурятского* типа создано заводское стадо, превосходящее стандарт породы по живой массе и шерстной продуктивности на 21,6-28,8 %.

В исследованиях Ц-Д.Р. Батожаргалова (2014) была показана эффективность использования в совершенствовании овец *забайкальской* породы поведенческих реакций, на основании которых было установлено, что в дальнейшей селекции предпочтение следует отдавать животным спокойного поведения.

М.Д. Лагконова (2014) в совершенствовании технологических вопросов ведения отрасли ключевую роль отводит расширенному воспроизводству овец *забайкальской* породы. При этом лучшими показателями характеризовались овцематки, осемененные в октябре, что согласуется с данными полученными в исследованиях Т.В. Мурзиной и М.Н. Хвостовой (2011). Немаловажным фактором в технологии разведения забайкальских овец является их откорм с

использованием белковых добавок, которые положительно влияют на мясную продуктивность молодняка (Вершинин А.С. и др., 2014).

А.С. Вершинин и А.Н. Антонов (2013) отмечают, что скрещивание овцематок *забайкальской* породы с производителями пород *линкольн* и *северокавказской* положительно сказывается на показателях мясной продуктивности потомства. Использование генофонда *маньчских мериносов* и *русской длинношерстной* породы на забайкальских овцематках позволило увеличить шерстную и мясную продуктивность полученного потомства (Цыбиков Б.Б., Цыренова В.В., 2011; Волков И.В., Хамируев Т.Н., 2013; Иринчинова Т.П., 2016).

На основании собственных результатов исследований Т.Н. Хамируев, И.В. Волков (2021) рекомендуют применять промышленное скрещивание тонкорунных овцематок *забайкальской* породы с грубошерстными и полугрубошерстными производителями мясосальных пород с целью повышения мясной продуктивности и рентабельности отрасли. При этом молодняк необходимо реализовывать в год рождения в возрасте 4,5-6,5 мес. без передержки в течение года.

Австралийский меринос. Мериносы в Австралию впервые были ввезены в 1788 году. Австралия является страной классического мериносового овцеводства, и влияет на весь мировой рынок шерсти и шерстную индустрию не только объемами экспортируемой шерсти, но и ее качеством.

В России генофонд *австралийских мериносов* с целью совершенствования отечественного овцеводства массово стали использовать в 1971 году. Использование их в тонкорунном овцеводстве нашей страны способствовало созданию новых пород, внутрипородных и заводских типов, линий.

Для обеспечения потребностей отечественного овцеводства в генетическом материале австралийской селекции были созданы племенные репродукторы в типе австралийских мериносов на основе *ставропольской* породы, *грозненской* и *забайкальской* пород. Бараны, полученные в ходе преобразовательного скрещивания, имели ниже уровень воспроизводительной способности, у

помесного потомства по сравнению с исходными чистопородными живая масса была в среднем на 3-4 кг меньше (Санников М.И., Абонеев В.В., 1979; Мороз В.А., 1997; Ульянов А.Н., 2004).

Работа, проводимая на овцематках *ставропольской* породы в Апанасенковском районе Ставропольского края путем скрещивания с баранами *австралийский мерин* до получения помесей второго и третьего поколений с последующим разведением животных желательного типа «в себе», обеспечила выведение новой породы в типе австралийских мерин – *маньчский мерин* (Мороз В.А., 2002).

Д.С. Шыныбаев (2008) сообщает, что полукровные ярки-дочери от скрещивания *южноказахских мерин* с австралийскими баранами в типе «стронг» по живой массе превосходят чистопородных аналогов на 6,0%, по настигу шерсти – на 10,4% и по длине шерсти – на 4,2%.

Результаты исследований по совершенствованию овец *забайкальской* породы с использованием *австралийских мерин* типа «стронг» при разных вариантах подбора показали, что средний настиг мытой шерсти у полукровных ярок был выше, чем у чистопородных сверстниц на 22,2% (Цыбиков Б.Б., Цыренова В.В., 2011). Аналогичные результаты были получены в исследованиях Т.В. Мурзиной и др. (2016). Авторами установлено, что использование *австралийских мерин* в типе «стронг» позволило улучшить показатели качества шерсти овец *забайкальской* породы. При этом лучшими показателями характеризовались особи 1/4 АМс.

С целью улучшения отдельных качеств овец *забайкальской* породы было использовано глубокозамороженное семя *австралийских мерин*. В результате установлено, что полученный полукровный молодняк отличался интенсивным ростом и развитием, хорошими показателями роста шерсти на основных участках руна. Так живая масса при рождении варьировала в пределах 3,88-4,25 кг, в возрасте 4 мес. – 29,3-31,9 кг (Хаамируев Т.Н. и др., 2018).

По данным Н.Н. Кириенко, А.Е. Луценко (2009) в суровых природно-климатических условиях Красноярского края животные, полученные от разных

вариантов скрещивания маток *красноярской* породы с производителями *австралийских мериносов* в типах «стронг» и «медиум», отличались по живой массе в зависимости от сезона года. С увеличением кровности по *австралийскому мериносу* у овец возрастала потеря в массе между осенним и весенним периодами. При этом наибольшие потери были отмечены у потомства от *австралийских мериносов* типа медиум в сравнении с чистопородными красноярскими аналогами.

Ряд авторов свидетельствуют, что использование австралийских баранов на отечественных тонкорунных породах положительно влияет на показатели шерстной продуктивности и качество шерсти животных исходной породы (Завгородняя Г.В. и др., 2005; Жиликова Г.М и др., 2011; Дунин И.М., 2013; Асылбекова Э.Б., 2015). Другие утверждают, что показатели шерсти у потомства российских и австралийских баранов позволяют предположить, что экспорт из Австралии мериносовых овец не будет иметь глобального влияния на улучшение российского генотипа мериносов (Purwis J., Maxwell W., Moroz V., 1994).

По мнению И.И. Дмитрик (2009) *австралийские мериносы* в целом положительно влияют на шерстную продукцию тонкорунных пород, но величина этого воздействия и ее качественная характеристика изучены недостаточно. В.А. Родионов, А.В. Самойлов (2007) сообщают, что использование полукровных баранов по *австралийским мериносам* на матках *южноуральской* породы не оказало отрицательного влияния на воспроизводительные способности овцематок. При этом полученный молодняк уступал чистопородным сверстникам в росте и развитии при рождении и отбивке, но имел лучшие показатели сохранности.

В последние годы для повышения эффективности овцеводства все большее значение приобретает уровень мясной продуктивности, ибо разведение тонкорунных овец для получения только шерсти не оправдывает затраты на их содержание. В связи с этим в хозяйствах различных регионов Российской Федерации стали интенсивно использовать генетические ресурсы *австралийских*

мясных мериносов (Колосов Ю.А., Кривко А.С., 2013; Марченко В.В., 2017; Лакота Е.А., 2018).

В 2007 году в племенные хозяйства Ставропольского края завезли 47 баранов-производителей породы *австралийский мясной меринос* в типе *dohne merino* из ведущих заводов «Роузвилл Парк» и «Уардри» с целью повышения мясной продуктивности и улучшения мясных форм тонкорунных пород *советский* и *маньчский* меринос, *ставропольская* (Колосов Ю.А. и др., 2014; Селионова М.И. и др., 2017).

В Забайкальский край, начиная с 1971 по 1990 годы, было завезено 101 баранов породы *австралийский меринос*, в основном типов медиум и стронг, которых использовали в племенных хозяйствах и на головном племенном предприятии. Эти животные оказали большое влияние на улучшение качества шерсти овец *забайкальской* тонкорунной породы.

Маньчский меринос. Порода создана в период с 1971 по 1992 год в племенных заводах им. Ленина, «Россия» и «Путь к коммунизму» Апанасенковского района Ставропольского края на основе межпородного скрещивания маток ставропольской породы с производителями *австралийских мериносов* (Мороз В.А., 2002; Сусь И.В. и др., 2011; Колосов Ю.А. и др., 2014).

Из завезенных баранов только 3 устойчиво передавали потомству свои продуктивные качества, на них и были заложены линии ЕМ-815 – характеризуются шерстью пониженной тонины, ЕМ-214 – тонкошерстные и ЕМ-222 – комолые средне тонкошерстные бараны (Завгородняя Г.В. и др., 2003). Впоследствии они были определены как родоначальники линий и стали основой в создании новой тонкорунной породы (Мороз В.А. и др., 1997; Шарко С.Н., 1999).

На заключительном этапе, в условиях полноценного кормления была осуществлена углубленная селекционно-племенная работа, направленная на закрепление и улучшение генетических качеств животных, типизацию и консолидацию наследственных признаков, размножение и распространение породы, в результате 06 июня 1993 года была утверждена новая порода тонкорунных овец – *маньчский меринос* (Мороз В.А., 2015).

В.В. Абонеев и В.Н. Сердюков (2009) сообщают о достаточно высоких воспроизводительных качествах овцематок и жизнеспособности ягнят породы *маньчский меринос*.

А.И. Суров, О.А. Минко (2006), А.И. Суров (2010), изучив влияние ранневесеннего окота на дальнейшую продуктивность особей породы *маньчский меринос*, рекомендуют проводить осеменение в 20-дневный период. При этом авторы отмечают, что матки отличаются наибольшей плодовитостью, а полученные ягнята – повышенной жизнеспособностью и лучшими показателями продуктивности. Н.Д. Чистяков (2006) в свою очередь сообщает о целесообразности ягнения маньчских маток в апреле-мае против ранневесеннего, установив лучшие показатели роста и развития у молодняка весеннего рождения, при этом затраты труда сокращаются в два раза, материальных и энергетических ресурсов – на четверть и более процентов.

Плодовитость маток кроме всего зависит от особенностей спермопродукции баранов-производителей. Так объем эякулята у шерстных овец *ставропольской* породы и *маньчских мериносов* ниже в сравнении с шерстно-мясными и мясошерстными аналогами *кавказской* и *волгоградской* пород, при этом необходимо отметить, что концентрация сперматозоидов у первых значительно выше, чем у последних (Гальцев Ю.И., Лакота Е.А., 2015)

Генофонд *маньчских мериносов* с успехом используют для совершенствования племенных и продуктивных качеств овец тонкорунных пород в различных регионах России и стран СНГ. Так на Алтае с их участием создана *кулундинская* порода тонкорунных овец (Селькин И.И., Катаманов А.С., 2009; Мороз В.А., Сторожук С.И., 2011; Григорян Л.Н. и др., 2015), в Забайкалье – *хангильский* тип *забайкальской* породы шерстно-мясного направления продуктивности (Волков И.В., Хамируев Т.Н., 2013; Волков И.В. и др., 2013; Дондоков А.Д. и др., 2013; Хамируев Т.Н., Волков И.В., 2015).

В.Г. Шуваев (1992), С.Н. Чернышев (1999); Ю.Г. Котоманов, С.Г. Катаманов (2001), С.Г. Катаманов и др. (2002) отмечают, что использование производителей породы *маньчский меринос* на матках *асканийской*, *кавказской* и

алтайской пород, соответственно, способствует повышению настрига чистой шерсти и улучшению качественных показателей.

В.В. Абонеев с коллегами (2013) сообщают, что для повышения продуктивности овец *кавказской* породы товарных стад и улучшения качественных показателей шерстного волокна, целесообразно применять их скрещивание с производителями породы *маньчский меринос* линий ЕМ-815 и ЕМ-108 и кроссированных баранов линий ЕМ-815×ЕМ-214 (Скорых Л.Н., 2007). В исследованиях С.А. Гостищева и С.Н. Шумаенко (2005) установлено, что при совершенствовании овец *кавказской* породы использование *австралийских* и *маньчских* производителей дает, в сущности, равный результат.

В Ростовской области *маньчских мериносов* используют для совершенствования овец породы *советский меринос*. Так Ю.А. Колосовым и А.А. Огородник (2007) было выявлено преимущество полукровных помесей над чистопородными аналогами по росту и развитию, а также по шерстной продуктивности.

Использование производителей *маньчского мериноса* на овцематках *ставропольской* породы способствует повышению шерстной и мясной продуктивности и улучшению качественных показателей шерсти последних (Коник Н.В., 2010; Скорых Л.Н. и др., 2015; Лакота Е.А., 2016), что позволяет повысить уровень рентабельности производства овцеводческой продукции на 10,9-12,8 абс.% (Болотов Н.А., Зарытовский А.И., 2012). По мнению Н.В. Коник с соавторами (2007) производители породы *маньчский меринос* являются несомненными улучшателями шерстной продуктивности овец *ставропольской* породы поволжской популяции.

В последние годы с целью повышения мясной продуктивности особей *маньчского мериноса* скрещивают с *австралийскими мясными мериносами* (АММ). При этом получены противоречивые результаты. Так, при изучении откормочных и мясных качеств 1/2-кровных и 1/4-кровных ярок по АММ установлено, что они отличаются лучшими показателями, характеризующими мясную продуктивность, чем чистопородные аналоги породы *маньчский меринос*.

(Абонеев В.В. и др., 2011). Однако выявлено, что мясные меринсы не способствуют увеличению настрига шерсти, что необходимо учитывать при использовании последних в тонкорунных отарах.

Г.В. Завгородняя и др. (2012) изучив мясную продуктивность чистопородных баранчиков от линейных баранов *манычского меринса* 815 и 214, а также полукровных, полученных от АММ указывают на превосходство по мясной продуктивности чистопородного молодняка от барана линии 815. Кроме того животные породы *манычский меринс* обладают лучшей оплатой корма продукцией, чем *австралийские меринсы* (Катаманов С.Г., Котоманов Ю.Г., Селькин И.И., 2002).

Агинская порода. Порода создавалась в период с 1989 по 2006 гг. методом сложного воспроизводительного скрещивания тонкорунных овцематок *забайкальской* породы, с полугрубошерстными производителями *казахской* породы, внутрипородного типа *каргалинский* и грубошерстными баранами *кучугуровской* породы, была утверждена в 2007 году (Черных В.Г. и др., 2008; Доржиев Б.В. и др., 2013; Черных В.Г. и др., 2015).

Полугрубошерстное овцеводство – новое направление в овцеводстве Российской Федерации, представленное двумя породами – *бурятской* и *агинской* (Билтуев С.И., 2010; Волков И.В., Хамируев Т.Н., 2014; Черных В.Г. и др., 2015).

А.С. Вершинин с соавторами (2013) сообщают, что численность полугрубошерстных овец агинской породы в 2012 году составляла 17,5% от общего овцепоголовья. По данным Л.Н. Григорян и С.А. Хататаева (2015) поголовье племенных полугрубошерстных овец в сельскохозяйственных предприятиях РФ в 2014 году составляло 35,5 тыс. гол, в т.ч. особей агинской породы – 20,3 тыс. гол, в 2022 гду – 27,1 и 22,3 тыс. гол соответственно (Дунин И.М. и др., 2023).

Племенная база овец *агинской* породы представлена 1 племенным заводом СПК «Племзавод Родина» Дульдургинского района и 2 племенными репродукторами – СПК им. Ленина и ООО «Гэрэл» Могойтуйского района Забайкальского края (Черных В.Г., Чекарова И.А., 2016).

Овцы *агинской* породы характеризуются крупной величиной. Бараны и матки комолые, оброслость ног до скакательного сустава. Морда горбоносая, уши большие полусвислые. Живая масса баранов-производителей составляет 100-120 кг, маток – 55-60 кг. Ягнята в 4-месячном возрасте имеют живую массу 30-32 кг, в возрасте 7 месяцев – 42,7 кг, убойный выход составляет 51,3%. Ярки к полуторагодовалому возрасту достигают 81,3% от живой массы взрослых маток. Выход ягнят в хозяйственных условиях составляет 100-118%. Настриг белой шерсти в мытом волокне составляет 1,4-1,6 кг, длиной равной 16 см, содержание пуха – 84-86%. Длина пуха составляет у баранов-производителей – 9,5-9,7 см, маток – 7,0-7,6 см, ярков – 7,0-7,3 см. Толщина пуховых волокон у баранчиков составляет 28,2 мкм, у ярков – 26,8 мкм. Средняя толщина шерсти по всем типам волокон – 39,8 мкм. При этом шерсть относится к высшему классу, что свидетельствует о ее пригодности для производства качественных ковровых изделий (Хаамируев Т.Н., Волков И.В., 2015).

Анализ данных последних лет, свидетельствует, что средняя живая масса полугрубошерстных баранов-производителей составляет 93 кг, ремонтных баранов – 49, маток – 56 и ярков – 40 кг; настриг чистой шерсти – 2,8; 1,5; 2,0; 1,1 кг. По классному составу полугрубошерстные овцы отвечают требованиям, предъявляемым к племенным хозяйствам. Полугрубошерстных овец разводят в крупных сельскохозяйственных предприятиях, фермерских и личных подсобных хозяйствах. Животные скороспелые, плодовитые, от них получают добротную полугрубую шерсть и дешевую экологически чистую баранину, особенно в молодом возрасте, при малозатратной технологии выращивания (Хаамируев Т.Н., Дабаев О.Д., 2018).

Предубойная живая масса у агинских валушков в возрасте 6,5 месяцев была выше, чем у забайкальских аналогов на 9,6 кг или 30,8%, убойный выход – на 8,5 абс.% (Волков И.В., Хаамируев Т.Н., 2011).

Животные новой породы подвижные и выносливые, благодаря чему способны преодолевать значительные расстояния в поисках корма (Волков И.В., Хаамируев Т.Н., 2014). Средняя живая масса ягнят при рождении составляет 4,3 кг

(Черных В.Г. и др., 2015). Ж.Ц. Гармаева (2013) изучив морфофункциональный статус ягнят *агинской* породы, установила, что у физиологически зрелых особей живая масса при рождении достоверно выше, чем у физиологически незрелых аналогов.

Достаточная молочность и питательность молока у маток *агинской* породы обеспечивает прирост ягнят в период подсоса 226-246 г в сутки (Заикина Т.Н., Базарон Б.З., 2015). Овцы характеризуются высокой наследственностью, хорошо передают потомству свои продуктивные качества. При этом ярки интенсивно развиваются и к 1,5-годовалому возрасту достигают 75% живой массы маток (Донченко А.С. и др., 2008).

Особое значение в селекционном процессе по совершенствованию племенных и продуктивных качеств овец имеет создание высокопродуктивного селекционного ядра и разведение по линиям.

Матки селекционного ядра *агинской* породы по массе тела превосходят стандарт породы на 27,8%, по настригу шерсти в физическом весе – на 35,4% и по выходу мытой шерсти – на 4,0 абс.% (Волков И.В. и др., 2010). При этом живая масса ягнят *агинской* породы, полученных от маток селекционного ядра при рождении и в последующие периоды постнатального онтогенеза достоверно выше, чем у ягнят от стандартных маток. В СПК «Родина» Дульдургинского района Забайкальского края заложено 4 неродственных между собой линии (Черных В.Г. и др., 2015).

Казахская порода (тип байыс). Мясосальное овцеводство является эффективной отраслью в пастбищном животноводстве и источником производства качественной баранины и ягнятины.

Н.Б. Бурамбаева и др. (2014) отмечают, что для развития овцеводства главной задачей является повышение продуктивности, улучшение племенных качеств и ее конкурентоспособности. Одним из условий стабильного и эффективного производства сельскохозяйственной продукции является создание высокопродуктивных генотипов животных, имеющих большой спрос у населения.

Таковой является *казахская* мясосальная порода полугрубошерстных овец внутрипородного типа *байыс*.

По мнению Н. Майтканова (2007) мясосальные овцы характеризуются наиболее высокой степенью приспособленностью к экстремальным условиям выращивания за счет возможности депонировать большое количество жира в организме, чтобы удовлетворить потребности в питании в течение зимы и весны (Wei C.H. et al., 2015), и стойкой передачей этого признака по наследству.

По данным Г.А. Джамбаева и Л.Т. Алшембаева (2017) в структуре поголовья Казахстана доля полугрубошерстных овец составляет 7%, после грубошерстных (57%) и тонкорунных (27%).

Работа по созданию *казахской курдючной* породы полугрубошерстных овец была начата в 1931 году под руководством академика В.А. Бальмонта на Юго-Востоке, в последующем – в Центральном Казахстане (создан тип *каргала*). В условиях Западного Казахстана работа велась с 1949 года путем использования на местных овцематках темирского отродья сараджинских баранов (создан тип *октобе*). В Восточном Казахстане создание стад полугрубошерстных овец было начато в 1967 году сотрудниками Семипалатинского зооветеринарного института в овцесовхозе «Первомайский» (ныне ТОО «Уш Бийк», КХ «Караадыр») Жарминского района Восточно-Казахстанской области (создан тип *байыс*).

В вышеназванном хозяйстве с 1972 года использовали баранов *таджикской* мясо-сально-шерстной породы на помесных эдильбай-казахских курдючных матках до получения помесей I и II поколений, которых разводили «в себе» (Майтканов Н, 1999; Мирзабеков С.Ш., 2001; Жумадилла К. и др., 2009).

В результате многолетней целенаправленной работы в 1994 г. была утверждена новая *казахская курдючная* порода полугрубошерстных овец с тремя внутрипородными типами – *каргалинский*, *актюбинский* и *байыский* (Сабденов К.С., 2012; Махатов Б.М. и др. 2013).

Т.Ш. Асанбаев и др. (2014) сообщают, что полугрубошерстные овцы *казахской* породы сочетают достаточно высокие мясосальные качества и полугрубую шерсть коврового типа белого и светло-серого цвета. Хорошо

приспособлены к условиям содержания в зоне пустынь, полупустынь и сухих степей. Так в возрасте 4-4,5 месяцев баранчики в среднем достигают 37,7%, ярки – 52,5%, а 18-месячные – 77,1% и 89,9% от массы взрослых овец, соответственно (Бурамбаева Н.Б., 2014).

В опытном хозяйстве им. Мынбаева КазНИТИО создано высокопродуктивное стадо овец *каргалинского* внутрипородного типа *казахской* курдючной полугрубошерстной породы с достаточно высокой мясосальной продуктивностью (Канапин К., Жумадилла К., 2001).

К моменту апробации *казахской* полугрубошерстной породы по стаду племенного завода «Первомайский», занимавшегося разведением внутрипородного типа *байыс*, были созданы три высокопродуктивные линии (Майтканов Н., 1999).

В постэмбриональный период рост и развитие каргалинских ягнят происходит с неодинаковой интенсивностью (Канапин Б.К., 2001). Среди 4-4,5-месячных баранчиков 10,4% особей имеют живую массу до 29 кг, 40,1% - от 30 до 35 кг, 33,8% - от 36 до 40 кг, 15,7% - более 41 кг.

Животные желательного типа полугрубошерстных овец типа *байыс* имеют следующую характеристику: крупные, достаточно высоконогие, со средней длиной туловища, компактного телосложения, ноги, правильно поставленные с прочным копытным рогом, голова средней величины, у маток с прямым профилем, а у баранов слегка горбоносые, животные безрогие, курдюк у основной массы животных средний.

М.А. Кинеев и Б.К. Ерденов (2009) указывают, что особи желательного типа отличаются высокой продуктивностью. Так, основные бараны-производители типа *байыс* имеют живую массу равную 100-120 кг, настриг шерсти – 4,0-5,0 кг, при выходе мытой шерсти – 70-72 %. У овцематок селекционной группы живая масса составляет 60-67 кг, настриг шерсти – 2,2-2,8 кг, при выходе мытой шерсти – 70-72 %.

В исследованиях Адылкановой Ш.Р. (2001) установлено, что живая масса баранчиков и ярок в возрасте 4-4,5 мес. составила 37,5 и 33,8 кг, а убойная масса – 15,3-19,7 кг соответственно.

У овец *казахской* породы типа *байыс* шерсть полугрубая неоднородная, косичного строения, светло-серая и белая, косицы состоят из преобладающей массы пуховых и более длинных переходных и остевых волокон, а также незначительного количества цветного, сухого и мертвого волоса (Жумадилла К. и др., 2009). Промышленная оценка шерсти казахских полугрубошерстных овец показала, что по физико-механическим, товарным и технологическим свойствам она равноценна шерсти других полугрубошерстных пород, а по прочности, выходу мытого волокна, уравниваемости по длине и т.п. превосходит их (Канапин К., Жумадилла К., 2001).

Н.Б. Бурамбаева (2013) изучив экстерьерные особенности ярок *казахской* породы тип *байыс* в послеутробном периоде установила, что более интенсивно развивается ширина груди, чем высота в холке, вследствие чего с возрастом индекс длинноногости уменьшается от 68,5-72,1 до 46,3-49,8 %.

При разведении овец мясосальных пород живую массу следует считать основным селекционным признаком для отбора (Бурамбаева Н.Б. и др., 2017).

В условиях степной зоны Казахстана установлена эффективность совершенствования местных грубошерстных курдючных овец в сторону повышения мясосальной и шерстной продуктивности с использованием генофонда казахской полугрубошерстной пород (Сабденов К.С., 2012).

Проблеме улучшения продуктивных и племенных качеств тонкорунных овец *забайкальской* и полугрубошерстных овец *агинской* пород, созданных с использованием генофонда отечественной и зарубежной селекции, на основе этологических, молекулярно-генетических, селекционно-генетических исследований с целью повышения эффективности отрасли овцеводства посвящена наша работа.

2 МЕСТО, УСЛОВИЯ, МАТЕРИАЛ И МЕТОДОЛОГИЯ

2.1 ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ, АГРОЭКОЛОГО-КОРМОВЫЕ УСЛОВИЯ АРЕАЛА РАЗВЕДЕНИЯ, СИСТЕМА СОДЕРЖАНИЯ ОВЕЦ

2.1.1 Географические, природно-климатические условия ареала разведения

Географическое положение. Забайкальский край расположен в умеренном поясе. Его крайние точки расположены на севере на 58°27' северной широты, на юге – на 49°08' северной широты, на западе на 107°45' восточной долготы и на востоке – на 112°10' восточной долготы.

Общая площадь забайкальского края в административных границах составляет 431891,7 тыс. км², из которых 73,7% земли лесного фонда, на втором месте находятся сельскохозяйственные угодья, при этом отмечено, что в их структуре площадь пашен за 20-летний период уменьшилась в 5,8 раза (Помазкова Н.В., 2016).

На юге регион граничит с Монголией и Китаем. Соседние регионы РФ – республики Бурятия и Саха (Якутия), Иркутская и Амурская области.

Территория региона отличается характерными природными и агроклиматическими особенностями, для большей части которой свойственна значительная приподнятость над уровнем моря, что обуславливает резко континентальный климат, который отличается контрастами, суровостью и малым количеством осадков. Для региона характерны большие суточные и годовые амплитуды колебаний температуры воздуха, обилие солнечного сияния, большое различие в количестве выпадающих осадков в межгорных понижениях и на гребнях хребтов.

Рельеф Забайкальского края отличается преобладанием горных морфоструктур, выделено 66 хребтов, которые сочетаются с межгорными впадинами. Средняя высота над уровнем моря составляет около 700 м, отдельные высоты достигают 2500-3000 м. В юго-восточную часть региона (со стороны

Монголии) вклинивается обширное слаборасчлененное плато, являющееся северным продолжением монгольских равнинных степей. Межгорные понижения и являются тем земельным фондом, на котором базируется сельское хозяйство (Багова В.З., 2009).

Водный режим рек Забайкалья обусловлен климатическими особенностями. Малое количество атмосферных осадков с октября по апрель обуславливает незначительное снеговое питание для большинства рек края. Большинство рек зимой перемерзает до дна, продолжительность ледостава составляет 160-212 дней (Абалаков А.Д. и др., 2016).

Почвенный покров представлен преимущественно черноземами мучнисто-карбонатными (реже бескарбонатными) и темно-каштановыми почвами. Среднее содержание гумуса в пахотном слое составляет 4,4%. Обеспеченность почв подвижным фосфором очень низкая, обменным калием – от средней до высокой.

Растительность степей Забайкальского края имеет много общего со степями Центральной Азии и Монголии, где основу естественных кормовых угодий составляют ковыль, овсяница, полынь, вострец, пижма, мятлик, житняк, типец, типчак, тонконог и др.

Агроэкологические условия. По своим природным особенностям – климату, почвенному покрову и растительности – территория хозяйств-оригинаторов селекционных достижений относится к степной зоне, Агинской степной подзоне.

Средняя годовая температура воздуха отрицательная и колеблется от 1-2⁰С до 5⁰С ниже нуля. Годовая амплитуда средних месячных температур воздуха составляет 42-52⁰С.

Период с температурой воздуха выше +10⁰С продолжается 105-120 дней, безморозный период – 90-110 дней, годовая сумма осадков составляет 200-250 мм, из них за вегетационный период выпадает 130-160 мм, при этом основная доля приходится на теплый период, а на зимний период – 10-15% годовой суммы.

Зима начинается с 3 декады октября и продолжается до середины апреля. Средняя месячная температура января колеблется от 20 до 38⁰С ниже нуля. Высота снежного покрова в среднем составляет 5-10 см.

Весенний сезон характеризуется усилением ветра и резкой сменой условий погоды. Осадков весной выпадает мало, в среднем месячное количество их в апреле и мае составляет 10-30 мм. Из-за недостатка тепла и влаги начало вегетации растений существенно затягивается, а поверхность почвы подвергается ветровой эрозии, особенно в степных и сухостепных районах (Цыганова Г.П., 2015).

Лето наступает в конце мая, продолжительность его 116-120 дней. Средняя месячная температура воздуха в июле составляет 17-20⁰С. За летний период выпадает 65-70% годовой суммы с максимумом в июле и в августе. Накопление и запасы продуктивной влаги в почве к концу вегетации в лесотепи составляют 110-190, степи – 110-170 и сухостепи – 100 мм.

Наличие у овец шерстного покрова подразумевает процесс терморегуляции в изменяющихся условиях окружающей среды в течение года. Это в большей степени наблюдается в летний и зимний периоды, когда отмечаются высокая и низкая температура воздуха соответственно.

В таблице 1 и на рисунках 1-3 представлены основные показатели окружающей среды в зоне проведения исследований.

Таблица 1 – Температурные показатели окружающей среды

Год	Показатель		
	Среднегодовая температура, ⁰ С	Сумма положительных температур, ⁰ С	Сумма отрицательных температур, ⁰ С
1990	-0,6±4,31	69,1	-76,5
1995	-0,5±3,98	66,1	-72,6
2000	-1,8±4,97	77,8	-98,9
2005	-0,5±4,54	76,8	-82,6
2010	-1,9±4,93	77,0	-99,7
2015	-0,3±4,42	76,5	-79,5
2020	-0,5±4,43	75,7	-81,8

За анализируемый период отмечена отрицательная температура воздуха и составила 0,5-1,9⁰С ниже нуля. При этом сумма положительных температур меньше, чем сумма отрицательных (66,1-77,8 против 72,6-99,7⁰С).

Наиболее холодный период приходится на зимние месяцы (среднемесячная температура составляет -20,8⁰С), жаркий – на летние месяцы (средняя

температура $17,6^{\circ}\text{C}$ выше нуля). Отметим, что в отдельные годы температура воздуха в зимний период нередко опускается ниже 40°C , а в летний, в дневное время, – достигает 40°C выше нуля и выше.

Забайкальский край в силу своего природно-географического положения подвержен значительным экологическим рискам, связанным с глобальным потеплением, которые проявляются через изменение частоты и интенсивности засух. За последние годы средняя температура на территории края увеличилась на $1,9^{\circ}\text{C}$, продолжительность теплого периода – на 5-19 дней (Обязов В.А., 2010).

При постоянном воздействии высоких температур окружающей среды у баранов-производителей повышается риск нарушения их воспроизводительной способности (Rasooli A. et al., 2010), что может привести к бесплодию (Garcia A.R., 2013; Marai I.F.M. et al., 2007).

У овец терморегуляция организма зависит в основном от шерстного покрова. Как правило, термонеутральная зона взрослых овец колеблется в пределах $26-28^{\circ}\text{C}$ у только что остриженных, $8-11^{\circ}\text{C}$ – для овец с шерстью длиной 7-6 см и до $4-4,5^{\circ}\text{C}$ – с шерстью длиной 10-12 см. Для новорожденных ягнят термонеутральная зона составляет $25-30^{\circ}\text{C}$.

В пределах термонеутральной зоны теплопродукция и теплоотдача минимальны, следовательно, и расход энергии корма для образования тепла наименьший.

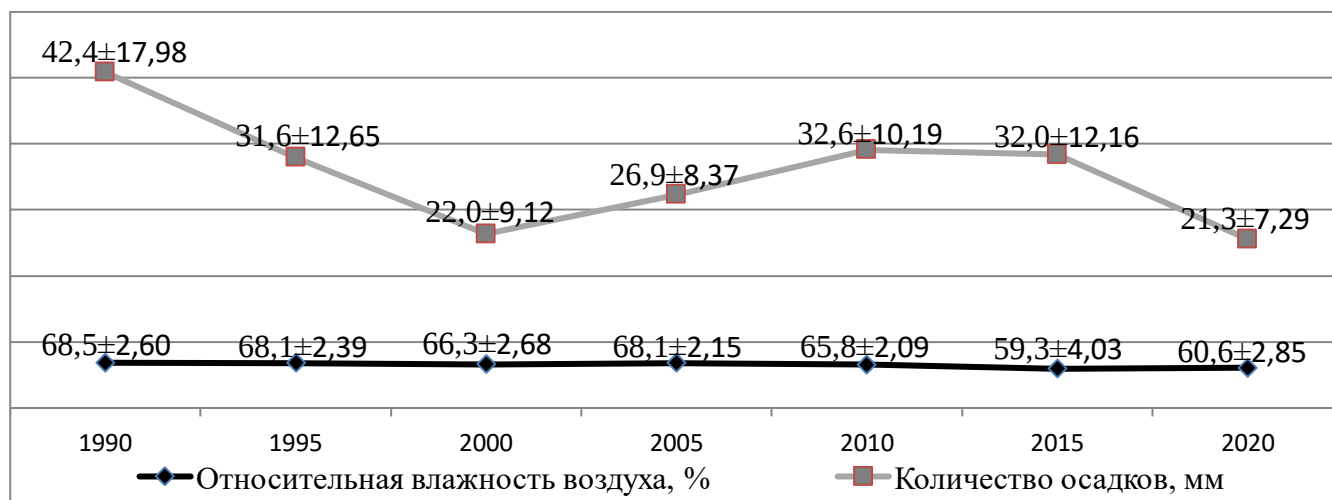


Рисунок 1 – Среднемесячные относительная влажность воздуха (%) и количество осадков (мм) в разрезе лет

Анализ представленных данных свидетельствует, что максимальная среднемесячная относительная влажность и количество осадков в месяц приходятся на 1990 год, затем показатели постепенно снижаются и к 2020 году достигают показателей ниже базисных на 7,9 абс.% и на 99,1% соответственно.

При этом за изучаемый период наибольшая влажность и большее количество осадков в течение года приходятся на летние месяцы – июль и август.

Относительная влажность воздуха, наряду с температурой, влияет на терморегуляцию животного организма, и в частности, на теплоотдачу.

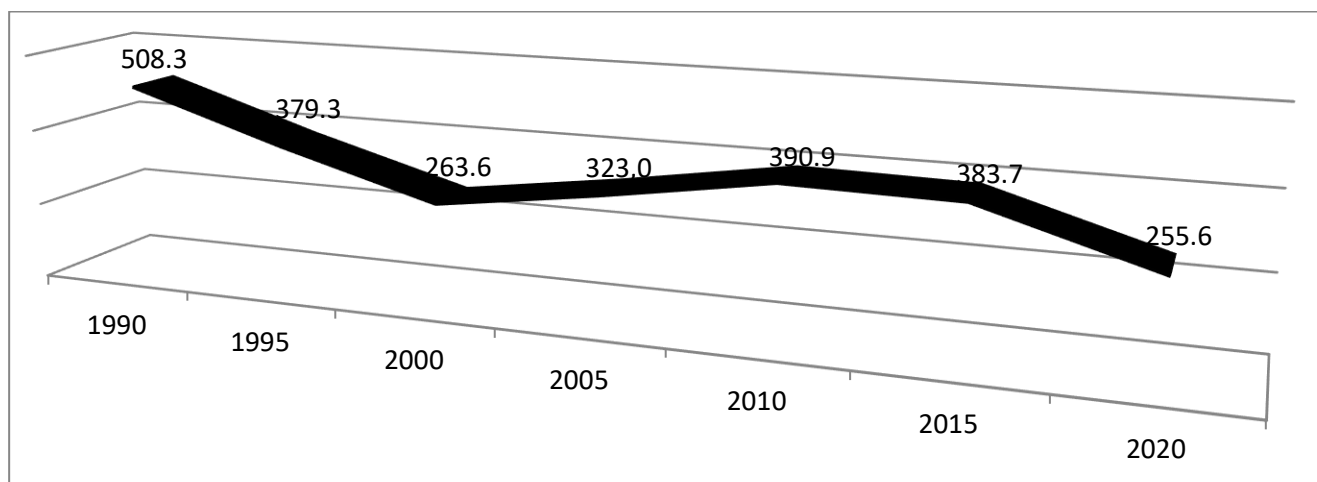


Рисунок 2 – Годовая сумма осадков, мм

Полученные данные свидетельствуют, что годовая сумма осадков за период 1990-2020 гг. значительно изменилась и уменьшилась в 1,99 раза в 2020 году в сравнении с показателем 1990 года.

В настоящее время климатические изменения характеризуются маловодной фазой и сухим климатом. По данным В.А. Обязова (2011) в среднем количество осадков на территории края за последние 50-60 лет уменьшилось на 45 мм, усилилась неравномерность внутригодового распределения осадков.

При этом 90-98% мелких рек и озер, которые являются важнейшим условием развития пастбищных экосистем (Sala O.E. et al., 2017), в засушливую фазу климатического цикла пересыхают на 100% (Кирилук В.Е, Ткачук Т.Е, Кирилук О. К., 2012).

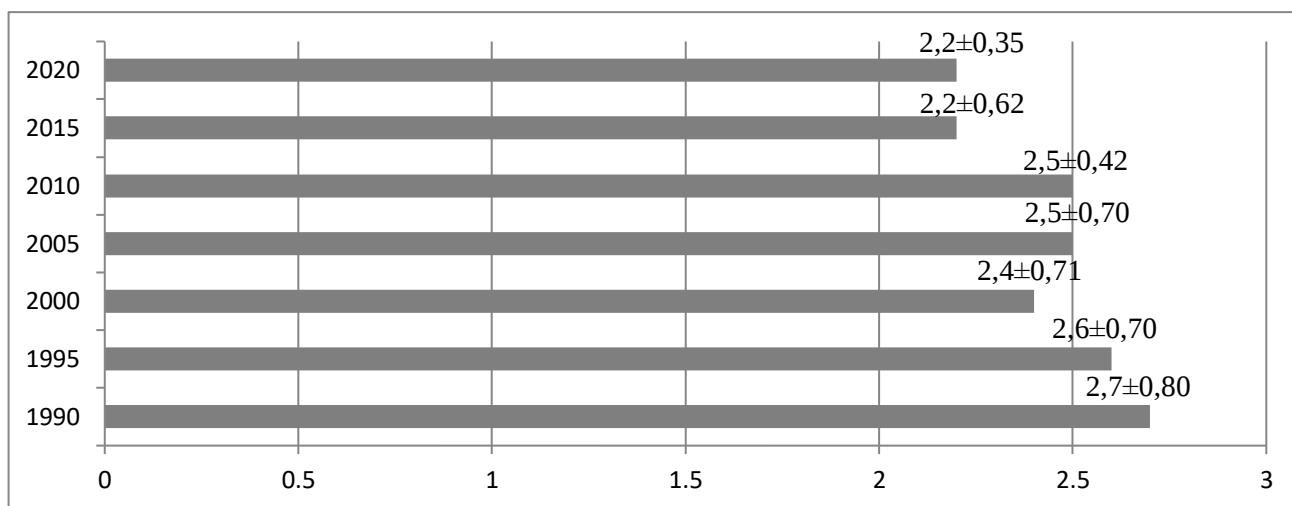


Рисунок 3 – Среднегодовая скорость ветра, м/с

Среднегодовая скорость ветра варьирует от 2,2 в 2015 и 2020 годах до 2,7 м/с в 1990 году, и в среднем за анализируемый период составила 2,4 м/с.

Наиболее ветреный период приходится на весенние месяцы и составляет в среднем 3,1 м/с, менее ветреные на зимние месяцы – 1,8 м/с. Максимальная скорость ветра достигает 24 м/с, в среднем за период 1990-2016 гг. она составила 21,9 м/с

На основании полученных данных нами был рассчитан гидротермический коэффициент (ГТК) (Г.Т. Селянинов, 1928).

$$\text{ГТК} = r / (\sum t / 10), \text{ где:}$$

r – сумма осадков в мм за период со среднесуточными температурами воздуха выше 10°C ;

t – сумма температур за это же время уменьшенной в 10 раз.

Классификация зон увлажнения по ГТК выглядит следующим образом: влажная – 1,6-1,3; слабозасушливая – 1,3-1,0; засушливая – 1,0-0,7; очень засушливая – 0,7-0,4; сухая – $< 0,4$. Колебание значений ГТК для зон неустойчивого увлажнения значительны и связаны с неравномерностью выпадения осадков.

На рисунке 4 представлены данные по расчетам гидротермического потенциала.

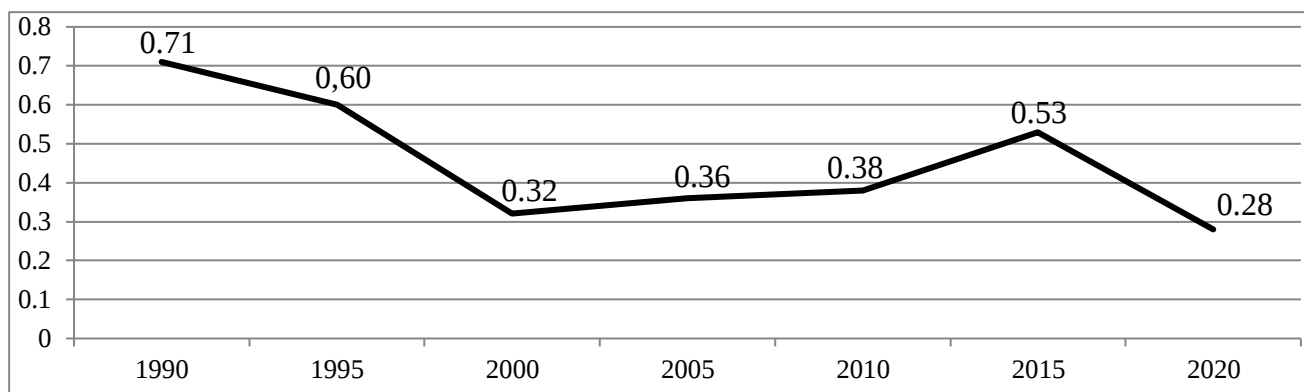


Рисунок 4 – Гидротермический коэффициент в разрезе лет

Анализ полученных данных свидетельствует, что условия естественного увлажнения в зоне исследований не являются удовлетворительными.

Гидротермический коэффициент за период 1990-2020 гг. уменьшился в 2,54 раза и согласно указанной выше классификации Забайкальский край относится к сухой зоне с недостаточным увлажнением и неравномерностью выпадения осадков.

Климатические изменения последних лет, участвовавшие засухи и прогрессирующее опустынивание, влекут за собой трансформацию степных ландшафтов в сухостепные. При этом продукционные экосистемные услуги естественных кормовых угодий в условиях деградации и депрессии степных сообществ остаются значимыми.

Изменения климата могут привести к увеличению теплового напряжения из-за изменений баланса тепловой энергии между животным и окружающей средой, на которые влияют характеристики окружающей среды (температура, относительная влажность и скорость ветра) и теплообмен (Sirohi S. and Michaelowa A., 2007). Любые изменения в этих факторах могут изменить термонеутральную зону и вызвать изменения в биологических функциях овец, включая снижение потребления и использования пищи, (Marai I. F. M. et al., 2006). По мнению M. M. Scholtz et al. (2013) такие факторы, как вид животных, их упитанность, направление продуктивности, темперамент и пол влияют на реакцию на тепловой стресс.

Традиционные виды природопользования, в том числе животноводство и их культура, сложившись под влиянием природно-климатических условий, существуют на данной территории порядка 4000 лет (Помазкова Н.В., 2011).

Районы, в которых проводились исследования, находятся в степной зоне и испытывают практически одинаковую антропогенную нагрузку и находятся в идентичных почвенных природных условиях.

Эти территории в значительной степени страдают от опустынивания сельскохозяйственных угодий, что связано с их значительной отраслевой освоенностью. Именно в этих районах отмечен наибольший процент деградированных земель всех категорий, где вследствие развития природных и антропогенных воздействий проявляются разные типы опустынивания.

Обеспеченность почв микроэлементами – важный фактор, определяющий плодородие почв и продуктивность растений.

В последние годы отмечается устойчивая тенденция ухудшения состояния естественных кормовых угодий и снижения их продуктивности.

В таблицах 2 и 3 представлены результаты средневзвешенного содержания в почве микроэлементов и тяжелых металлов в зоне проведения исследований.

Таблица 2 – Средневзвешенный показатель содержания микроэлементов в почве, мг/кг (по данным агрохимлаборатории)

Район	Микроэлемент							
	Ca	Mg	Mn	Zn	Cu	Co	B	Mo
Агинский	4,57	0,79	1,82	0,15	0,08	0,12	1,14	-
Могойтуйский	-	-	12,52	0,54	0,11	0,12	0,59	1,02
Дульдургинский	7,01	2,09	10,71	0,38	0,06	0,13	1,41	0,06

Анализ представленных данных свидетельствует, что в почвах Агинского, Могойтуйского и Дульдургинского районов, кормовые угодья которых находятся в степной зоне Агинской подзоны, наблюдается очень низкое, низкое и среднее содержание подвижных форм следующих микроэлементов: медь, магний, цинк, кобальт, кальций и молибден; и повышенное – марганец и бор.

В последние годы интенсивно снижается содержание питательных веществ, происходит закисление почв, что связано с истощительным использованием

земель, прекращением в большинстве сельскохозяйственных предприятиях внесения в почвы минеральных и органических удобрений, нарушением севооборотов, невыполнением почвозащитных, агрохимических и мелиоративных мероприятий.

Полученные данные свидетельствуют о нехватке большинства указанных микроэлементов в почве, что отражается на урожайности, качественных показателях растений, и является причиной эндемических заболеваний растений и животных.

Почва является основной средой, в которую тяжелые металлы попадают из атмосферы и водной среды. Она служит источником вторичного загрязнения приземного воздуха и вод. Кроме того из почвы они усваиваются растениями, а затем в корм животным.

Таблица 3 – Средневзвешенный показатель содержания тяжелых металлов в почве, мг/кг (по данным агрохимлаборатории)

Район	Тяжелые металлы		
	Pb	Cd	As
Агинский	0,38	0,080	4,10
Могойтуйский	0,29	0,027	-
Дульдургинский	0,58	0,044	4,54

Содержание тяжелых в почве на территории исследуемых районов не превышало предельно допустимые концентрации. Таким образом экологическая обстановка в зоне проведения исследований благополучна, что позволяет получать экологически чистую продукцию животноводства.

Основу плодородия почв определяет содержание в ней, в первую очередь гумуса, а также подвижного фосфора, обменного калия и кислотность.

Почвы Забайкальского края имеют невысокую гумусированность, подвержены глубокому промерзанию зимой и медленно оттаивают в весенне-летний период, что отрицательно сказывается на интенсивности микробиологического процесса и содержании усвояемых форм питательных веществ.

В таблице 4 представлены результаты обследования почв сельскохозяйственных угодий Агинской степной подзоны.

Таблица 4 – Содержание фосфора, калия, гумуса и кислотность почв (по данным агрохимлаборатории)

Район	Содержание подвижного фосфора, мг/кг	Содержание обменного калия, мг/кг	Кислотность, pH	Содержание гумуса, %
Нерчинская подзона				
Шилкинский	79	131	5,6	4,3
Нерчинский	72	137	5,6	6,0
Чернышевский	55	134	5,8	5,4
В среднем	68,7±12,34	134,0±3,00	5,7±0,12	5,2±0,86
Приаргунская подзона				
Приаргунский	50	114	5,9	4,5
Краснокаменский	54	112	5,9	4,0
Калганский	57	135	5,7	5,0
В среднем	53,7±3,51	120,3±12,74	5,8±0,12	4,5±0,50
Агинская подзона				
Оловянинский	47	112	5,8	4,2
Борзинский	41	123	5,8	4,0
Акшинский	75	116	5,3	3,1
Кыринский	46	95	5,5	3,5
Агинский	28	123	6,0	2,7
Могойтуйский	35	99	5,6	3,6
Дульдургинский	40	112	5,8	4,1
В среднем	44,6±14,96	111,4±10,91	5,7±0,23	3,6±0,55

Анализ представленных данных свидетельствует, что в Агинской подзоне степной зоны содержание гумуса ниже, чем в Нерчинской и Приаргунской подзонах на 44,4 и 25,0%, подвижного фосфора – на 54,0 и 20,4% и обменного калия – на 20,3 и 8,0% соответственно. Кислотность почв во всех зонах находится на уровне 5,7-5,8, что свидетельствует о том, что она кислая. Такие почвы быстро теряют продуктивность в связи с низким содержанием питательных веществ.

2.1.2 Условия кормления и содержания

Согласно принятому природному районированию, территория Забайкальского края разделена на 4 зоны: лесостепная, степная, сухостепная и северная горно-таежная (рисунок 5). При этом каждая сельскохозяйственная зона

имеет отличительные особенности в биоразнообразии почвенно-климатических и растительных ресурсов.

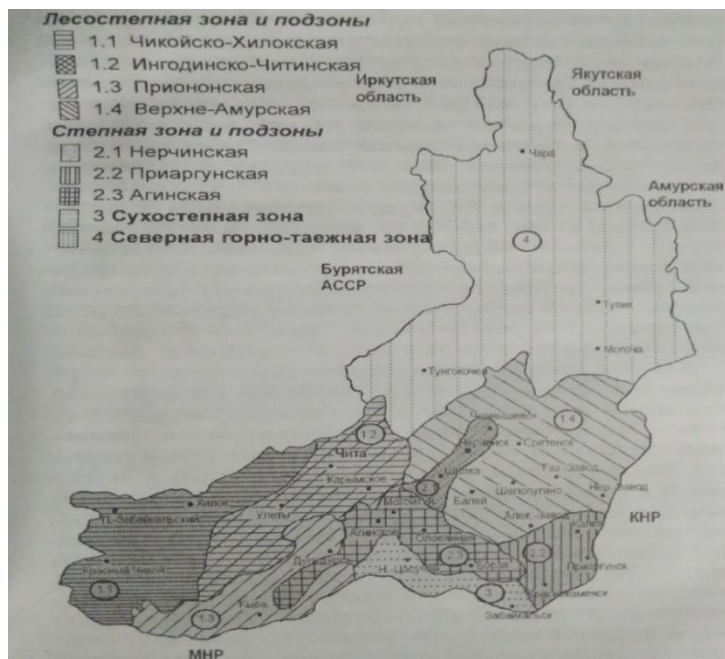


Рисунок 5 – Природное районирование

В соответствии с данными государственной статистической отчетности площадь земельного фонда Забайкальского края на 1 января 2023 года составила 43189,2 тыс. га. Площадь земель сельскохозяйственного назначения составила 7645,6 тыс. га., в том числе: пашни – 452,0 тыс. га., сенокосы – 1722,6, пастбища – 4481,7, залежи – 951,5. Наибольший удельный вес в структуре сельскохозяйственных угодий приходится на пастбища и сенокосы (81,1%). Представленная структура в большей степени отражает животноводческую направленность сельскохозяйственного производства.

Более 50% пастбищ и сенокосов находится в степной ландшафтной зоне (11,4% в общей площади края), в которой сосредоточено около 50% поголовья КРС и лошадей, 70% поголовья овец и коз (Новиков А.Н. и др., 2017).

Значительная часть сельскохозяйственных угодий подвержена водной и ветровой эрозии, а также вторичному засолению и дефляции, являющихся основными причинами падения плодородия почв. На сельскохозяйственных угодьях региона отмечены проявления засоления, дефляции и водной эрозии,

которые составляют 46, 30 и 21% соответственно, а в сумме – 1629,03 тыс. га (Мальчикова И.Ю., Помазкова Н.В., 2014).

На одну условную голову скота в Забайкальском крае приходится 4,7 га естественных кормовых угодий, что в пять раз больше, чем в среднем по стране и в 4,3 и 2,4 раза больше, чем в соседних регионах соответственно.

В районах Агинского Бурятского округа (Агинский, Могойтуйский, Дульдургинский) фактическая плотность поголовья на пастбищах в два-три раза выше потенциальной. При этом уровень предоставления кормов степными пастбищными экосистемами Забайкальского края в период 2000-2015 гг. характеризуется устойчивым снижением, обусловленным региональной аридизацией климата, влекущей за собой снижение биологической продуктивности степных сообществ (Новиков А.Н., Заборцева Т.И., Гильфанова В.И., Багова В.З., 2017).

Развитие пастбищного животноводства определяется особым характером «потребления» экосистемных услуг (ЭУ). Сохраняющаяся на корню в течение всего зимнего периода ветошь степных растений, которая обладает достаточно высокими питательными качествами, и маломощный снежный покров позволяют выпасать скот в течение круглого года при небольшом запасе заготовленных на зиму страховых кормов (Задорожный В.Ф., Багова В.З., Киселев А.В., 2012).

Способ ведения овцеводства в Забайкальском крае предусматривает круглогодичное пастбищное содержание животных.

Характеристика пастбищно-кормовых растений. Степная растительность – основной ландшафтный тип растительности рассматриваемой территории.

Естественный травостой пастбищ Агинской подзоны степной зоны Забайкальского края по своему ботаническому составу беден бобовыми компонентами и представлен в основном злаковыми. Такой пастбищный корм не может удовлетворить потребность животных в белке, отсюда возникает необходимость в дополнительной подкормке их концентратами. При этом в настоящее время пастбищные корма составляют более 70% в рационе животных. Вследствие отсутствия в последние годы ухода и бессистемной эксплуатации

продуктивность естественных кормовых угодий очень низка (4-5 ц/га сухой массы).

В среднем по степной зоне Агинской подзоне на 1 кормовую единицу приходится всего 75-78 г переваримого протеина.

Наибольшее распространение имеют ковыльно-типчаково-пятилистниковое, нителистниково-разнотравное степные сообщества и солончаковая степь, меньшее – богаторазнотравные стоповидноосоковые, мятликовые и житняковые степи (Горшкова А.А., 1973; Дулепова Б.И., Стрельников В.Г., 1999; Сиразиев Р.З. и др., 2012).

Ковыльно-типчаково-пятилистниковое сообщество с доминированием ковыля Крылова имеет довольно широкое распространение в степной растительности. Произрастает сообщество в основном на горно-каштановой бескарбонатной почве на верхних частях склонов холмистой местности, а также на темно-каштановой солонцеватой почве на высоких террасах речных долин и озерных котловин. Характеризуется достаточно равномерным, однородным, сравнительно густым, высоким от 10 до 80 см травостоем, количество видов на 1 м² составляет 10-15. В состав сообщества входит разнотравье (40-65%), злаки (30-34%) и бобовые (менее 0,5%). Общее проектное покрытие составляет 90-100%. Из разнотравья в сообществе встречаются тимьян даурский (*Thymus dahuricus*), лапчатка бесстебельная (*Potentilla acaulis* L.), полынь Гмелина (*Artemisia palustris* L.), полынь холодная (*Artemisia frigid* Willd), полынь одноколосая (*Artemisia monostachya* Bundeex Makin), цимбария даурская (*Cymbaria dahurica*), перистоволосник даурский (*Ptilotrichum dahuricum*), соссусерия иволистная (*Saussurea salicifolia*); из злаковых – ковыль Крылова (*Stipa krylovii*), типчак ленский (*Festuca lenensis*), пятилистник мелколистный (*Pentaphylloides parvifolia*), леймус китайский (*Leymus chinensis*), тонконог гребенчатый (*Koeleria cristata*). Из бобовых видов следует выделить карагану мелколистную (*Caragana microphylla*), астрагал приподнимающийся (*Astragalus adsurgens*).

Общий запас надземной фитомассы варьирует от 2,4 до 4,5 ц/га, ветоши – 2-3 ц/га. С производственной точки зрения степи оцениваются как среднего качества.

Нителистниково-разнотравное сообщество (степи) является эндемичным, приурочено преимущественно к склонам сопок. Степень проектирования колеблется в пределах от 40 до 50%, в связи с этим пастбища на этих участках степей оцениваются как среднего и ниже среднего качества. Высота травостоя составляет в среднем 40 см, при этом основное количество зеленой массы располагается у поверхности почвы (до 20 см). Количество видов на 1 м² составляет 30-35, в состав сообщества входят разнотравье (88-90%), злаки (10-11%) и бобовые (менее 0,5%). В рассматриваемом сообществе преобладают многолетние растения с мощной корневой системой. Общий запас наземной фитомассы составляет в пределах 0,83-1,12 ц/га, мертвой ветоши – 0,09 ц/га. Из разнотравья встречаются таран узколистный (*Aconogononangus tifulium*), бубенчик узкоцветковый (*Adenophorasten anthina*), лук неравноногий (*Alliumanis opodium*), лук стелющийся (*Alliumprostratum*), гвоздика разноцветная (*Dianthus versicolor*), качим даурский (*Gipsophila dahurica*), гармала обыкновенная (*Haplophyllum dauricum*), лилия карликовая (*Lilium pumilum*), володушка двустебельная (*Bupleurum bicaule*), володушка козелецелистная (*Bupleurum scorzonerifolium*), ломонос шестилепестковый (*Clematis hexapetala*), цимбария даурская (*Cymbaria dahurica*), горноколосник (*Orostachys fimbriata*), истод тонколистный (*Polygalatenuifolia*), лапчатка бесстебельная (*Potentilla acaulis*), лапчатка пижмолистная (*Potentilla tanacetofolia*), кровохлебка лекарственная (*Sanguisorba officinalis*), прострел раскрытый (*Pulsatill apatens*), скабиоза венечная (*Scabiosa comosa*), схизонепета (*Schizonepeta multifida*), шлемник байкальский (*Scutella riabaicalensis*), смолевка енисейская (*Silenej eniseensis*), стеллера карликовая (*Stellera chamaejasme*), сосюсерия иволистная (*Saussurea salicifolia*); из злаков – ковыль байкальский (*Stipa baicalensis*), типчак ленский (*Festuca lenensis*), житняк гребенчатый (*Agropyron cristatum*); из бобовых – клевер люпиновый (*Trifolium pentaphyllum*), астрагал приподнимающийся (*Astragalus adsurgens*).

Солончаковая степь характеризуется достаточным проективным покрытием (70-80%), количество видов на 1 м² составляет 5-7. Высота травостоя в основном варьирует от 17 до 20 см, однако за счет редких побегов чий блестящий (*Achnatherum splendens*) может достигать 90 см. в сообществе преобладают осоковые (57-71%), затем разнотравье (28-43%) и злаковые (0,4-0,6%). Продуктивность надземной фитомассы составляет около 1 ц/га. Господствуют полынь укрополистная (*Artemisia anethifolia*), кноррингия сибирская (*Knorringia asibirica*), сведа рожконосная (*Sauea corniculata*), бескильница тонкоцветная (*Puccinellia tenuiflora*), пырей ползучий (*Elytrigia repens*).

В настоящее время увеличивается доля степных сообществ, находящиеся на стадии деградации (пастбища), широкое распространение получают степи на стадии восстановления (старые залежи). При этом последние представлены ценными вострецово-ковыльными сообществами, а первые отличаются бедной флористической насыщенностью и низкой продуктивностью.

Таким образом, при большом разнообразии видов растений степных фитоценозов только несколько семейств составляют основу кормового рациона овец (злаковые, осоковые, бобовые, сложно- и крестоцветные).

Рост и развитие растений в зависимости от природной зоны имеет свои особенности. Наиболее ранние сроки сезонного развития имеют типчаковые пастбища, более поздние – ковыльные и вострецовые. Типчаковые пастбища можно отнести к раннелетним, так как наибольшая их продуктивность отмечается в первой декаде июня, нителестниковые – к летним (середина июля) и ковыльные – к позднелетним (в начале августа).

В таблице 5 приведен технологический цикл круглогодового пастбищного содержания овец.

Таблица 5 – Технологический цикл

Период	Вид корма
Июнь-октябрь	Зеленый корм, ветошь пастбищ
Ноябрь-январь	Ветошь пастбищ, грубые корма (подкормка в виде сена в непогоду)
Март-май	Ветошь пастбищ, грубые и концентрированные корма (покормка в виде сена и овсяной дробленки в период ягнения)

В поздевесенний период (конец мая – начало июня) большинство видов растений начинают вегетировать и к концу сезона количество вегетирующих растений резко возрастает. При этом рост и развитие побегов идет медленно, высота их не превышает 3-4 см. В кормовом отношении продуктивность трав на всех типах пастбищ составляет не более 1,0-1,5 ц/га, в это время овцы поедают в основном ветошь растений, запасы которой не превышают 5 ц/га. К концу периода продуктивность несколько увеличивается – не более 3 ц/га.

Во второй половине июня начинается цветение мелкодерновинных злаков, а в конце – востреца ложнопырейного. Большое количество видов растений находится в стадии созревания семян. Отмечается более интенсивный их рост, продуктивность пастбищ в зависимости от их типа увеличивается до 10-12 ц/га зеленой массы. При этом доля ветоши в рационе питания овец незначительно снижается.

Отметим, что в последние годы достаточно высокая температура в июне-начале июля в сочетании с очень низким количеством осадков приводит к началу выгорания степных пастбищ.

В позднелетний период отмечается наиболее благоприятное сочетание природно-климатических факторов – температура воздуха и достаточное количество осадков. В этот период большинство растений развиваются, набирают зеленую массу, травостой достигает наибольшей степени сформированности, продуктивность пастбищ достигает 16 ц/га, в рационе питания овец превалирует зеленый, сочный корм.

В раннеосенний сезон отмечается спад температур, возможны первые заморозки. Большинство видов растений после плодоношения вегетирует. К началу сентября наблюдается интенсивный процесс отмирания растений. Продуктивность пастбищ незначительно снижается и составляет 8-12 ц/га, количество ветоши постепенно возрастает.

В первую половину осеннего периода (середина сентября-середина октября) отмечается массовое отмирание всех видов растений. Продуктивность

фитоценозов в этот период низкая и составляет 3-4 ц/га, что примерно соответствует массе ветоши.

Зимний период длится более полугода, зима холодная, осадков выпадает мало и составляют не более 10% от годового количества. В связи с этим глубина снежного покрова не превышает 10 см, а в среднем составляет 3-4 см, что позволяет овцам использовать в корм ветошь зимних пастбищ.

В таблице 6 представлен химический состав пастбищной травы по сезонам года. Смешанные образцы пастбищной травы для исследований были отобраны по маршруту следования овец.

Таблица 6 – Химический состав пастбищной травы

Показатель	Сезон года			
	лето	осень	зима	весна
Массовая доля сухого вещества, %	41,2	68,8	92,0	89,7
Концентрация сырого протеина, %	9,2±0,49	5,1±0,23	4,1±0,14	2,3±0,04
Концентрация клетчатки, %	29,8±0,63	35,3±0,63	35,0±0,52	31,5±0,37
Концентрация сырой золы, %	6,7±0,36	7,5±0,37	7,1±0,28	7,5±0,32
БЭВ, %	51,7±0,32	50,2±0,78	45,8±0,68	395±0,55
Массовая доля кальция, г/кг	6,4±0,17	5,6±0,21	4,0±0,15	5,8±0,26
Массовая доля фосфора, г/кг	1,1±0,07	0,3±0,03	0,2±0,04	0,3±0,02
Переваримый протеин, г/кг	63,3±3,60	29,0±1,32	20,6±0,95	10,6±0,47
Кормовые единицы, кг/кг	0,68	0,47	0,44	0,41
Обменная энергия, МДж/кг	9,23	7,12	7,20	5,64
Каротин, мг/кг	71,9±4,34	20,6±1,48	-	-

Анализ данных представленной таблицы указывает на различную питательность пастбищной травы в зависимости от сезона года. Так, содержание кормовых единиц в одном килограмме сухого вещества снизилось с 0,68 (питательность травостоя в летний период) до 0,41 в весенний период.

На одну кормовую единицу приходится 93,1; 61,7; 46,8; 25,9 г переваримого протеина, при этом максимум его содержания приходится на летний травостой, минимум – на весенний.

Необходимо обратить внимание на соотношение кальция к фосфору, которое в норме должно быть 1,25-1,5:1 в зависимости от физиологического состояния овец. В наших исследованиях это соотношение было выше нормы от 4,4 (в летний период) до 19 раз (весной) из-за низкого содержания фосфора.

Отметим отсутствие каротина в образцах пастбищной травы в зимне-весенний период, так как под действием света и других факторов он окисляется и разрушается.

Таким образом, для успешного развития овцеводства в регионе в кормовом отношении можно выделить несколько положительных аспектов:

- наличие большой территории степных пастбищ;
- разнообразие и возможность чередования различных типов пастбищ;
- сохранение пастбищ в состоянии ветоши и незначительный снежный покров позволяют использовать пастбища в течение круглого года;
- достаточно высокие питательные качества кормов.

Наряду с этим естественные пастбища имеют ряд отрицательных черт:

- низкая продуктивность пастбищ;
- резкие колебания продуктивности по годам в связи с неравномерным увлажнением территории;
- зеленая масса на пастбищах нарастает неравномерно, так как весна и начало лета отличаются сухостью и пониженными температурами воздуха.

2.2 МАТЕРИАЛ И ОБЩАЯ СХЕМА ИССЛЕДОВАНИЙ

Научно-исследовательская работа по теме диссертационной работы в условиях круглогодичного пастбищного содержания овец выполнена в период 2009-2024 гг. в семи племенных хозяйствах Агинского Бурятского округа Забайкальского края.

Материалом исследований служили тонкорунные овцы *забайкальской* породы *хангильского* типа (ЗТХ) и полугрубошерстные овцы *агинской* породы *зугалайского* типа (АГЗ).

Экспериментальную работу по совершенствованию тонкорунных овец *забайкальской* породы проводили в племенном заводе СПК «Ушарбай», племенных репродукторах АК «Боржигантай» Могойтуйского района, АК «Цокто-Хангил», СПК «Кункур» Агинского района и ПХ «Онон» Дульдургинского района; по совершенствованию полугрубошерстных овец *агинской* породы в племенных репродукторах АКФ им. Ленина и ООО «Гэрэл» Могойтуйского района в соответствии со схемой (Рисунок 6).

Селекционно-генетическую оценку овец исходных пород разных генотипов проводили по данным зоотехнического и племенного учета, специально поставленным опытам, животных подбирали по принципу аналогов. Процесс создания новых типов овец *забайкальской* и *агинской* пород предполагал использование сложного воспроизводительного и воспроизводительного скрещиваний с последовательным отбором животных желательного типа по комплексу признаков. Эффективность применяемых методов определяли путем комплексной оценки качества полученного потомства.

В аналитической работе использовали материалы официальных бюллетеней ЦСУ, МСХ России и Забайкальского края, сводные отчеты Забайкальского центра племенного животноводства, а также данные племенного учета хозяйств-оригинаторов.

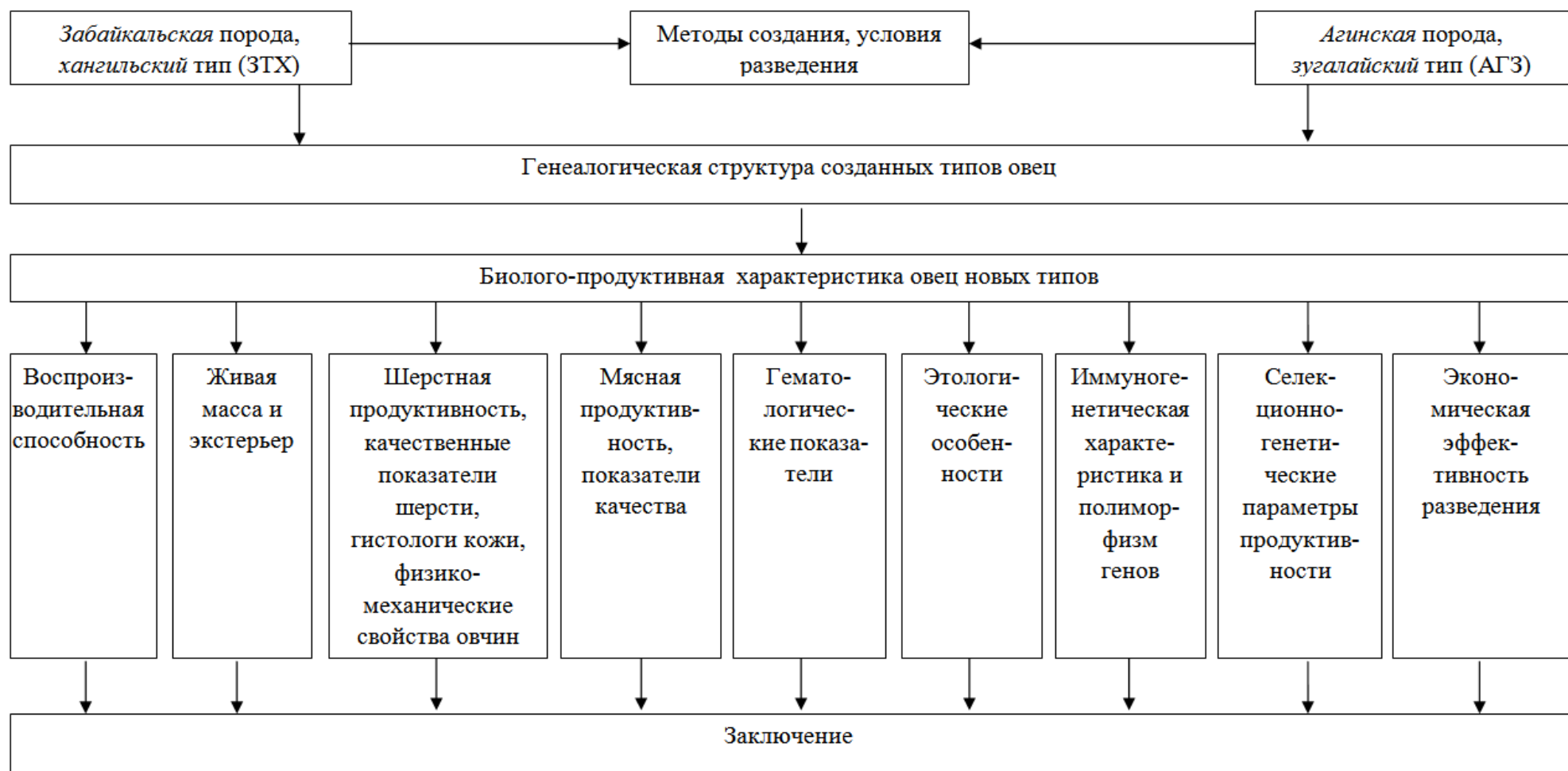


Рисунок 6 – Общая схема исследований

2.3 МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

При проведении научных исследований и обработки полученных результатов за методическую основу были взяты:

- методические указания по проведению породоиспытания в овцеводстве (М., 1968);
- методические рекомендации по созданию и совершенствованию заводских типов, линий и семейств разводимых пород овец (М., 1984);
- рекомендации по созданию селекционных групп овец в племенных хозяйствах тонкорунных, полутонкорунных и мясо-шерстных пород (Ставрополь, 1992);
- методические положения по созданию маток селекционного ядра и групп в племенных заводах Ставропольского края (Ставрополь, 2011);
- RTG (01) 02 «Общие положения методики по испытанию селекционных достижений на отличимость, однородность и стабильность» от 23.12.94 г. №12-04/2.
- RTA (01) 1 «Особенности испытания пород животных на отличимость, однородность и стабильность» от 20.12.95 г. №12-06/26.
- Методика проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность (овцы). Сборник правовых и нормативных актов к федеральному закону «О селекционных достижениях». ВНИИплем, 1997. – Вып.1. – С. 172-202.

2.3.1 Методы совершенствования забайкальской и агинской пород овец

Забайкальская порода тонкорунных овец хангильский тип. Племенные хозяйства оригинаторы селекционного достижения разведением тонкорунных овец забайкальской породы занимаются со времени ее утверждения – 1956 года.

После апробации забайкальской породы овец в хозяйствах «Коммунизм» (племенной завод СПК «Ушарбай»), им. 50-летия СССР (племенной репродуктор АК «Боржигантай»), им. XXII партсъезда (племенной завод АК «Цокто-Хангил»)

увеличивалось поголовье овец, росла их продуктивность. Так, в АК Боржигантай и АК «Цокто-Хангил» имелось поголовье овец по 55 тыс. на начало года, в других хозяйствах-оригинаторах содержали по 30-35 тыс. овец.

В 1957 году в племенном заводе СПК «Ушарбай», племенных репродукторах АК «Боржигантай» и АК «Цокто-Хангил» была впервые проведена бонитировка тонкорунных овец. При оценке овец был установлен довольно неплохой классный состав поголовья: элита – 6,2%; 1 класс – 20,6; 2 класс – 28,2; 3 класс – 20,8; 4 класс – 18,0 и брак – 6,2 процентов.

Живая масса взрослых баранов составляла 84,0 кг, настриг грязной шерсти – 7,5 кг. Элитные баранчики-годовики имели живую массу 42,0 кг и настриг немытой шерсти – 4,6 кг.

Дальнейшая племенная работа велась в направлении повышения шерстной (густота, длина, оброслость), и мясной продуктивности (увеличение живой массы и улучшение мясных форм). Одновременно велась работа по улучшению системы содержания и кормления овец, особенно зимой (катонное), и созданию зимних культурных пастбищ для выпаса на зимних стоянках.

Правильный отбор и подбор животных способствовали получению овец желательного типа, которых стали разводить «в себе». Так, к маткам, отнесенным при бонитировке к классу элита и первый, подбирались такие же бараны-производители, но с более выдающимися шерстными качествами, беспорочным экстерьером, крепкой конституцией, хорошей массой и длинной шерстью, не менее 9 см.

По результатам бонитировки овец в 1975 году в хозяйствах создаются элитные отары овец, в области начали записывать животных в ГПК.

Качественный состав тонкорунных овец *забайкальской* породы хозяйств-оригинаторов (СПК «Ушарбай», АК «Боржигантай», АК «Цокто-Хангил») по классному составу распределился следующим образом: элита – 10,1%, 1 класс – 52,3; 2 класс – 20,6; 3 класс – 10,6 и брак – 6,4 процентов.

Живая масса баранов-производителей за этот период увеличилась с 84 до 96 кг, а настриг немытой шерсти – с 7,5 до 9,0 кг; баранчиков-годовиков – с 42 до 53

кг и с 4,6 до 5,7 кг соответственно. Выход чистой шерсти в этих стадах возрос с 41,4 до 45,6 процентов.

Селекция овец в дальнейшем была направлена на типизацию животных, что позволило изменить в лучшую сторону соотношение разных конституциональных типов, повысить шерстную продуктивность, живую массу и улучшить отдельные ее качества. Однако, имеющиеся недостатки, особенно по качеству жиропота и уравниности шерсти требовали дальнейшей целенаправленной работы.

Для улучшения технологических свойств шерсти овец *забайкальской* породы в 1971, 1980 и 1985 гг. в хозяйства области были завезены бараны-производители породы *австралийский меринос*, которые были размещены в госплемзаводе «Комсомолец» Чернышевского района, в госплемзаводе «им. Карла Маркса» Краснокаменского, племсовхозе «Красный великан» Забайкальского и племсовхозе «Коммунизм» (СПК «Ушарбай») Могойтуйского районов. Всего чистопородными австралийскими баранами было осеменено 18435 маток, получено приплода 17131 голов. Поголовье помесных баранов, использованных в случной сети, составило 3228 гол, от них получено потомство в количестве 365840 голов.

Важным моментом в совершенствовании стад хозяйств-оригинаторов явился завоз баранов *австралийский меринос* и их помесей из племенных заводов «Комсомолец» и «им. Карла Маркса» Читинской области.

На первом этапе в племенном заводе «Ушарбай» впервые использовались бараны австралийского мериноса со средней живой массой 97 кг (максимум 110 кг), настригом шерсти 11,7 кг (максимум 12,6 кг) при выходе 68,1% чистого волокна, длине шерсти 11,5 см и ее тонине 60/58.

Результатом использования *австралийских мериносов* явилось увеличение поголовья животных с высокой массой шерсти, улучшилась ее уравниность, увеличилась длина шерсти.

Отметим, что одним из основных недостатков при использовании *австралийских мериносов* стало снижение живой массы ремонтных ярок, при одновременном улучшении качественных показателей шерсти.

Селекционно-племенная работа с овцами *забайкальской* породы предусматривала дальнейшее совершенствование животных в направлении повышения шерстной и мясной продуктивности, улучшения качества шерсти при сохранении отличной приспособленности животных к условиям круглогодичного пастбищного содержания.

Дальнейший завоз баранов породы *австралийский меринос* в нашу страну был затруднен из-за значительных транспортных издержек и дороговизны племенного материала. Вместе с тем, на основе скрещивания *австралийских мериносов* с матками *ставропольской* породы была создана порода *маньчский меринос*. Животные хорошо адаптированы к природно-климатическим и кормовым условиям засушливой зоны. Овцы новой породы по сравнению с животными *австралийской* породы более крупные, характеризуются достаточно высоким настригом и качеством шерсти (Мороз В.А., 2015).

В связи с этим для повышения шерстной и мясной продуктивности, улучшения качества шерсти овец *забайкальской* тонкорунной породы в дальнейшей селекционно-племенной работе, на втором этапе, стали использовать баранов-производителей породы *маньчский меринос*.

В период 1988-1992 гг. в племенном совхозе «им. 50 лет СССР» (АК «Боржигантай») было создано стадо основных баранов производителей с продуктивностью 7,1-8,5 кг чистой шерсти с одной головы. Помесные животные хорошо акклиматизировались в условиях Забайкалья.

В племенные хозяйства-оригинаторы бараны породы *маньчский меринос* завозились ежегодно. Их использование позволило существенно улучшить шерстную продуктивность тонкорунных овец исходной породы, ее качество и повысить живую массу.

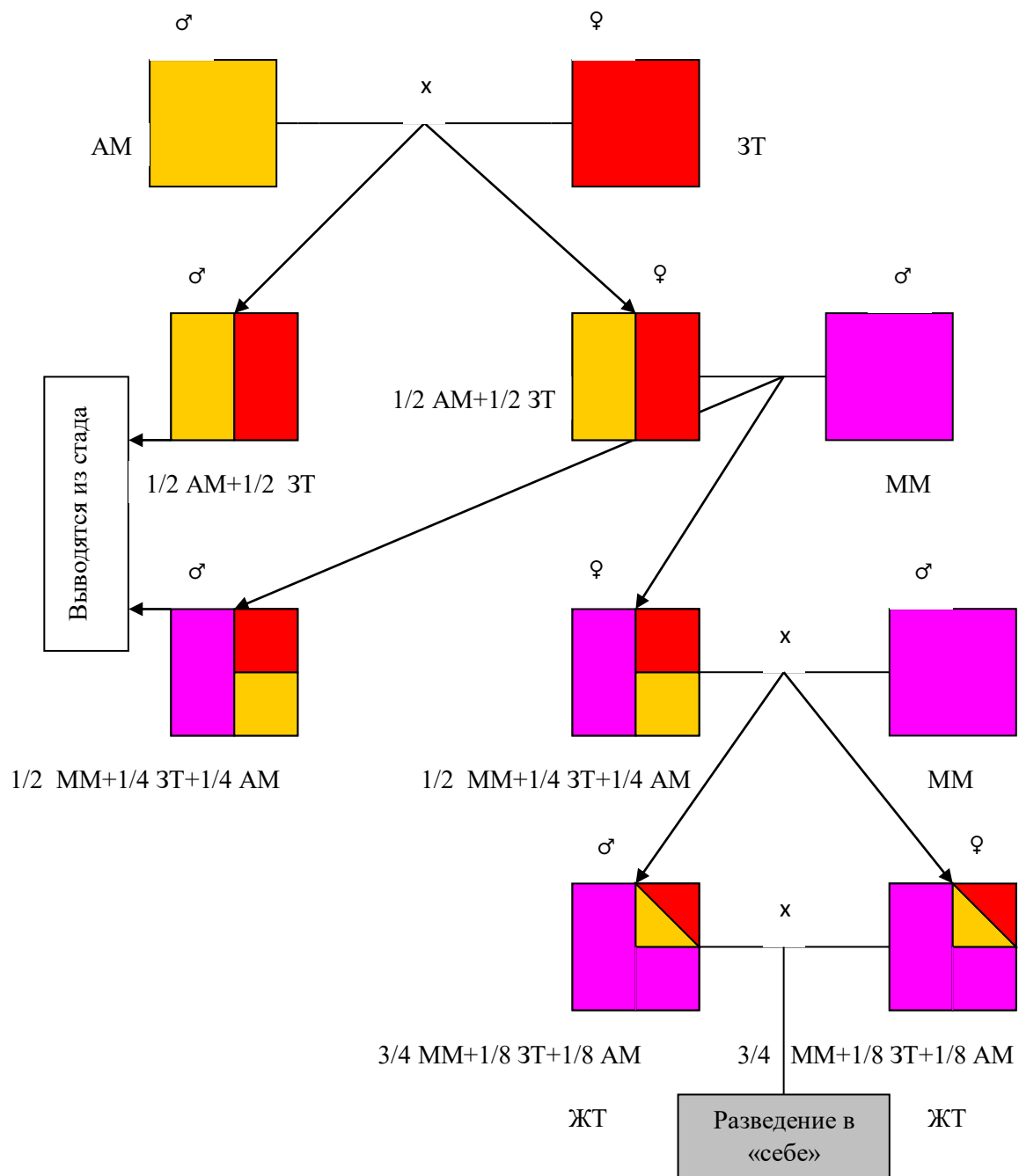
Средняя живая масса основных баранов-производителей увеличилась на 9,5%, пробников – на 11,6, ремонтных – на 24,5, маток – на 13,7 и ярок – на 13,7%., средний настриг шерсти – на 25,5%; 27,5; 13,1; 15,0 и 14,3% соответственно.

Выход мытой шерсти у баранов-производителей составлял 57,1%, ремонтных баранчиков – 56,4, элитных маток – 55,8 и ярок – 54,7 процентов.

Оценка племенных и продуктивных качеств овец показала, что 85,6% животных имеет шерсть 64 качества (20,6-23,0 мкм), 5,5% – переходного 64/60 качества (23 мкм) и 7,9% – 60 качества (23,1-25,0 мкм). Длина шерсти у баранчиков составляет 10,3-12,0 см, ярочек – 9,5-11,0, маток – 9,5-11,0 и основных баранов – 10,0-12,0 сантиметров.

Шерсть характеризуется большей длиной, прочностью и уравненностью, имеет ясно и резко выраженную извитость, светло-кремовый или белый цвет жиропота, меньшую зону вымытости и загрязнения штапеля.

Хангильский тип тонкорунных овец *забайкальской* породы шерстно-мясного направления продуктивности выведен методом сложного воспроизводительного скрещивания овцематок *забайкальской* породы с баранами-производителями пород *австралийский* и *маньчский мериносы* (рисунок 7).



- | | |
|-----------|-------------------------|
| 3T | - забайкальская |
| AM | - австралийский меринос |
| MM | - маньчский меринос |
| ЖТ | - желательный тип |

Рисунок 7 – Схема создания хангильского типа забайкальской породы овец

В селекционной части стада осуществлялся многоступенчатый отбор по собственной продуктивности, продуктивности предков и потомков. В остальной части стада основной формой отбора был групповой, классный отбор по собственной продуктивности и экстерьеру. При этом селекция была направлена на консолидацию и размножение животных желательного типа «в себе» – *третий этап*.

В результате целенаправленной, многолетней селекционно-племенной работы создан *хангильский* тип тонкорунных овец *забайкальской* породы шерстно-мясного направления продуктивности и утвержден Государственной комиссией Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений №6812 от 12.02.2013 года.

Агинская порода полугрубошерстных овец зугалайский тип. Создание типа сопровождалось дальнейшим совершенствованием овец *агинской* полугрубошерстной породы с целью улучшения конкретных селекционных признаков.

Выбор улучшающей породы преследовал цель получить потомство, характеризующееся в сравнении с *агинской* полугрубошерстной породой повышенной мясной продуктивностью и скороспелостью.

Для осуществления этой цели из племенного завода «Первомайский» (ныне ТОО «Уш-Биик») Жарминского района Восточно-Казахстанской области республики Казахстан в 2001 году в племенные репродукторы АКФ им. Ленина и ООО «Гэрэл» Могойтуйского района Забайкальского края были завезены 20 полугрубошерстных баранов *казахской* породы внутрипородного типа *байыс* (таблица 7), маточной основой послужили особи *агинской* породы не ниже первого класса.

Таблица 7 – Результаты оценки продуктивных качеств баранов разных пород

Показатель	Порода			
	<i>агинская</i>		<i>казахская (байыс)</i>	
Возраст животных, лет	2	3	2	3
Количество животных, гол	15	12	13	7
Средняя живая масса, кг	64,8	82,4	68,4	92,4
Средний настриг шерсти, кг	2,13	2,80	1,95	2,60

Продолжение таблицы 7

Длина шерсти, см:				
-ости	17,0	17,3	14,2	14,3
-пуха	8,2	8,4	8,5	8,4
Распределение по основной окраске руна, %:				
-белая	85,0	90,0	80,1	81,9
-серая	15,0	10,0	19,9	18,1
-коричневая	-	-	-	-
Морфологический состав шерсти, %:				
-пух	81,6	83,4	65,5	67,2
-переходный	15,2	13,7	31,6	29,7
-ость	3,2	2,9	2,9	3,1

Из представленных данных следует, что бараны-производители улучшающей породы как в возрасте 2-х, так и в возрасте 3-х лет имеют большую живую массу по сравнению с аналогами *агинской* породы на 5,6 и 12,1% соответственно. Наибольший настриг шерсти, как и ее длину в указанные возраста, имели особи *агинской* полугрубошерстной породы, бараны типа *байыс* отличались меньшим настригом и длиной шерсти.

По содержанию пуха в шерсти наблюдается та же тенденция.

Взрослые производители имели высокие продуктивные показатели: средняя живая масса их составляла 100,9 кг, лучшие животные весили 103-105 кг, с настригом мытой шерсти 2,4 кг, выход мытой шерсти составлял 74,41%. В шерсти содержалось пуха 67,2%, ости – 3,05, переходного волоса – 29,75%, тонины пуха 24,97 мкм, длина пуха – 7,55 см, ости – 17,35 см.

Выбор *казахской* полугрубошерстной породы типа *байыс* для скрещивания был обусловлен тем, что овцы этого направления характеризуются высокой скороспелостью, достаточной плодовитостью и хорошими показателями мясной продуктивности.

По материалам А.И. Ерохина (1992) внутрипородный тип *байыс*, созданный на основе скрещивания казахских курдючных маток с таджикскими баранами, представлен животными, характеризующимися крупной величиной, глубокой и широкой грудью, крепкой конституцией, хорошо развитым костяком и гармоничным сложением. Живая масса маток 58-60 кг, баранчиков в возрасте 5

месяцев – 34,8 кг и в 1,5 года – 57,9 кг. Масса туши у 5-месячных баранчиков равна 12,5 кг, количество курдючного сала у них составляет 4,5% от массы туши, у 1,5-летних – 23,8 кг и 6% соответственно. Настриг шерсти в физической массе у маток составляет 2,5 кг, у взрослых баранов – 3,18 кг, у молодняка – 1,14-1,58 кг.

Для овец нового типа *агинской* полугрубшерстной породы характерно мясо-сально-шерстное направление продуктивности, которое в современных условиях оптимально соответствует природным и хозяйственным условиям зоны их разведения.

Одним из приемов совершенствования стада овец АГЗ являлась типизация, путем размножения особей желательного типа. Требованиям желательного типа *агинской* полугрубшерстной породы *зугалайского* типа в наибольшей степени отвечают современные элитные и первоклассные животные. При селекции этих овец необходимо обращать внимание на выраженность таких признаков, как живая масса, интенсивность роста, живая масса ягнят при отбивке, настриг и морфологический состав шерсти, длина пуха, ости,.

Типизация по указанным признакам в стадах племенного хозяйства проводилась путем непосредственного отбора животных без недостатков и пороков, выранжировки маток, непригодных для дальнейшего разведения, а также по мере накопления баранов и маток желательного типа путем их широкого использования в стаде.

Проводимая в стаде типизация овец обусловила повышение продуктивности, особи характеризуются интенсивным ростом и развитием, достаточно высокой мясной продуктивностью, крепкой конституцией.

Зугалайский тип *агинской* породы создан методом вводного скрещивания полугрубшерстных овцематок *агинской* породы с баранами-производителями *казахской* полугрубшерстной породы типа *байыс* (рисунок 8).

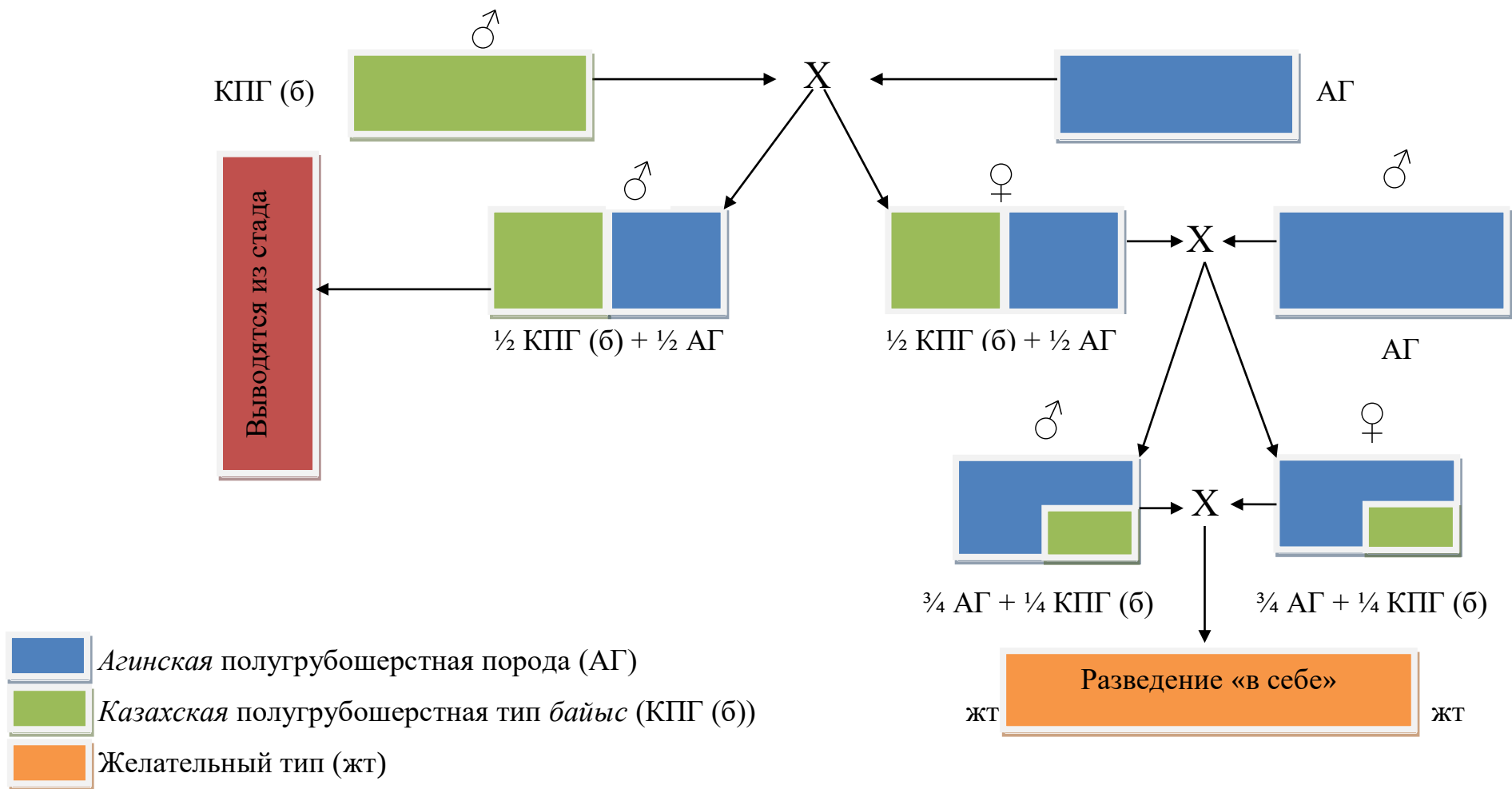


Рисунок 8 – Схема создания зугалайского типа полугрубошерстных овец агинской породы

Таким образом, в результате целенаправленной, многолетней селекционно-племенной работы создан *зугалайский* тип полугрубошерстных овец *агинской* породы и утвержден Государственной комиссией Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений № 9113 от 07.06.2017 года.

При этом реализована главная задача – получены животные, отличающиеся от исходной породы более высокой мясной продуктивностью и скороспелостью, сочетающие в себе приспособленность к степной зоне Забайкалья.

2.3.2 Методика проведения исследований

Плодовитость маток рассчитывали по общему количеству всех новорожденных ягнят (живых и мертворожденных) в процентах в расчете на 100 обьягнвившихся маток, выход ягнят – на 100 маток на начало ягнения.

Живую массу опытных животных определяли путем индивидуального взвешивания на электронных весах в различные возрастные периоды с точностью до 0,05 кг.

Особенности телосложения изучали методом глазомерной оценки и измерения основных экстерьерных статей тела по общепринятым методикам: высота в холке (ВХ), высота в крестце (ВК), обхват груди (ОГ) и пясти (ОП), ширина (ШГ) и глубина груди (ГГ), ширина в маклоках (ШМ), косая длина туловища (КДТ), косая длина зада (КДЗ), на основании полученных результатов рассчитаны индексы телосложения: длинноногости (ДЛН), растянутости (РСТ), перерослости (ПРР), грудной (ГР), тазо-грудной (Т-Г), сбитости (СБТ), массивности (МСТ), развития зада (РЗ) и костистости (КСТ).

Клинико-физиологические показатели молодняка овец (ректальная температура (РТ), частота дыхательных движений (ЧДД) и сердечных сокращений (ЧСС)) изучали по общепринятым в ветеринарии методикам.

Физиологическое состояние животных оценивали по морфологическим и биохимическим показателям крови, которые были исследованы на гематологическом анализаторе PCE 90 vet и биохимическом анализаторе Stat Fax

1904 и Urit 800 Vet в лаборатории аналитических исследований НИИВ Восточной Сибири – филиал СФНЦА РАН.

Забор крови проводили у клинически здоровых особей из яремной вены в утреннее время перед кормлением. Изучили морфологические (эритроциты, лейкоциты, тромбоциты, гематокрит и гемоглобин) и биохимические показатели крови (общий белок, железо, кальций, фосфор и калий).

Шерстную продуктивность определяли по настигу шерсти (НШ) индивидуально во время стрижки овец. Отбор образцов шерсти для изучения качественных показателей был проведен из отдельных половозрастных отар овец методом случайной выборки по методике ВИЖ (1969), ВАСХНИЛ (1970). Процент выхода чистого волокна, настиг чистой шерсти и ее уравниность определяли согласно методическим рекомендациям ВНИИОК (2015). Длину шерсти (ДШ) определяли в соответствии с методикой ВНИИОК (1991), диаметр волокон – в УНИЛ ФГБОУ ВПО Ставропольский ГАУ на оптическом анализаторе OFDA-2000 (Австралия) с программным обеспечением Meswin, способный измерять 15000 волокон в минуту и с высокой степенью точности позволяет получить следующие характеристики:

- Diam – среднее значение диаметра волокон, мкм;
- CV – коэффициент вариации, характеризует относительную меру отклонения измеренного значения среднего диаметра шерсти от среднеарифметического, %;
- SeM – разница в диаметре 5% самых грубых волокон и средним по штапелю (мкм);
- SD – стандартное отклонение, мкм;
- Curve – извитость – угол наклона шерстных волокон или значение изгиба волокон в градусах на 1 мм ;
- CF – фактор комфорта – процентное содержание волокон диаметром 30 мкм и менее, повышенный показатель которого свидетельствует о возможности изготовления более качественной пряжи.

В полугрубой шерсти изучали морфологический состав – содержание шерстных волокон по фракциям; естественную длину и толщину этих видов волокон в лаборатории Всероссийского НИИ овцеводства и козоводства.

Количество жира определяли методом экстрагирования в аппарате Сокслета.

Для изучения мясной продуктивности и интерьерных особенностей подопытных животных провели их контрольный убой по методике ГНУ СНИИЖК Россельхозакадемии (2009). Для определения сортового состава произвели сортовую разрубку парных туш по ГОСТу 7596-81 «Мясо. Разделка баранины и козлятины для розничной торговли» и ГОСТ Р 54367-2011 «Мясо. Разделка баранины и козлятины на отрубы. Технические условия». На основании обвалки анатомических частей полутуши определяли абсолютное и относительное содержание мякотной части, костей и сухожилий, а также индекс мясности (выход мякоти на 1 кг костей) в отдельных анатомических частях и в туше. При убое учитывали развитие внутренних органов подопытных животных. Химический состав и питательную ценность определяли в мясе-фарше, из средней пробы мякотной части полутуши.

Для гистологических исследований образцы кожи отбирали на правом боку, этикетировали и фиксировали в 10% растворе формалина. Подготовку (спиртовая, целлоидиновая проводка и уплотнение блоков), приготовление и окрашивание гистопрепаратов проводили согласно стандартному протоколу (Дмитрик И.И., Завгородняя Г.В., Павлова М.И., 2013). На замораживающем микротоме получали срезы кожи толщиной 8-10 мкм, которые окрашивали судан-гематоксилином. Подсчет количества фолликулов проводили на горизонтальных срезах в десяти полях зрения. Толщину кожи и ее отдельных слоев измеряли на вертикальных срезах в мкм.

Толщину кожи (ТК) изучали на живых животных с помощью штангенциркуля в центральных частях лопатки (ЦЧЛ), 12 ребра (СР-12), бедра (ЦЧБ), спины (ЦЧС) и живота (ЦЧЖ).

Физико-механические свойства овчин в полуфабрикате изучали согласно ГОСТ 4661-76, ГОСТ 17632-72, ГОСТ 22596-77.

Этологические особенности овцематок селекционных достижений изучали методом визуальных хронометрических наблюдений по методике В.И. Великжанина (2004). На основании полученных результатов рассчитали индекс пищевой (ИПА) и двигательной активности (ИДА) по методике И.И. Нечаева, М.К. Нурушева (1984):

ИПА = время кормления + время жвачки / время пастьбы;

ИДА = время стояния + жвачка лежа / время пастьбы.

Распределение овцематок на этологические типы проводили по методике выявления двигательной-пищевой реакции по Д.К. Беляеву, В.Н. Мартыновой (1973) в соответствии с которой выделяли 3 типа поведения. К первому типу (сильный уравновешенный) относили животных, подошедших к кормушке за 5-10 сек; ко второй (сильный неуравновешенный) – за 10-15 сек. и к третьей (слабый) – подошедших за 15-20 сек.

Для изучения двигательной активности овец на пастбище использовали GPS-приемники Garmin Trex 20x (s/n 470173519; 470173534), которые были закреплены в утреннее время в течение 3 смежных дней на полновозрастных овцематках на время пастьбы в зависимости от сезона года (весной – середина мая, летом – середина июля, осенью – середина октября и зимой – середина января). В летний период исследования проводили на неостриженных особях.

Изучаемые показатели:

1. длительность маршрута;
2. средняя скорость передвижения по маршруту.

По данным метеорологической службы учитывали температурно-влажностный режим и скорость движения воздуха утром, днем и вечером, в зимнее время – высота снежного покрова.

По маршруту отбирали образцы пастбищной травы для определения их ботанического и химического состава. Ботанический состав растений пастбища определяли по общепринятой методике маршрутных наблюдений и сбора

гербария основных доминантов и содоминантов с использованием определителя, химический состав пастбищной травы определяли в ФГБУ «Станция агрохимической службы «Читинская».

Обработку полученных материалов провели с помощью программ SportsAnalyzer, GoogleEarth и программного обеспечения Microsoft.

Иммуногенетическую аттестацию овец провели с использованием моноспецифических реагентов банка лаборатории иммуногенетики и ДНК-технологий ВНИИОК. Постановку реакций гемолиза и агглютинации, генетико-статистический анализ данных проводили согласно методическим рекомендациям СНИИЖК, 2005. Подсчет частоты антигенов проводили по методике Л.А. Животовского и А.М. Машурова (1974). Генетическое расстояние и генетическое сходство рассчитывали по формулам Нея (1972). Построение дендрограммы генетических дистанций между популяциями овец выполняли с помощью прикладной программы PAST version 3.25 (2001).

Генотипирование осуществляли согласно описанным и апробированным методикам ПЦР-ПДРФ: для гена CAST (Khederzadeh S. et al., 2016), GDF9 – (Hanrahan J.P. et al., 2004), KRT1.2 (Kumar R. et al., 2016), KAP 1.3 (Сенина Р.Ю. и др., 2019) в лаборатории биотехнологии СибНИПТИЖ СФНЦА РАН. Материалом для лабораторных исследований служили ушные выщипы овец забайкальской породы хангильского типа (ЗТХ, n=100) и агинской породы зугалайского типа (АГЗ, n=100), из которых выделяли геномную ДНК с применением набора экстракции из клинического материала «Ампли Прайм ДНК-сорб-С-М» по прописи изготовителя AmpliSens (Москва).

Для проведения ПЦР реакции в конечном объеме (для *GDF9/G1* и *CAST* – 25 мкл, для *KRT1.2* и *KAP1.3* – 20 мкл) использовали реакционную смесь БиоМастерHS-TagПЦР (2×):100 мМТрис – HCl, pH = 8,5, 100 мМКl, 0,4 мМ каждого дезоксинуклеозидтрифосфата, 4мМ MgCl₂ 0,06 ед. акт./мклTag ДНК-полимеразы, 0,2 % Tween, стабилизаторы HS-TagДНК-полимеразы и 30 пмоль каждого из праймеров.

Амплификацию фрагмента ДНК проводили на ДНК-амплификаторе С 1000 Touch Thermal Cycler «BioRad» (Singapore) в объеме 20-25 мкл с использованием специфических праймеров (таблица 8).

Таблица 8 – Последовательность олигонуклеотидных праймеров

Ген	Праймеры	Амплификат, п.н.
<i>GDF9/G1</i>	F: 5' – GAA GAC TGG TAT GGG GAA ATG – 3' R: 5' – CCA ATC TGC TCC TAC ACA CCT – 3' (Hanrahan J.P. et al., 2004)	462
<i>CAST</i>	CAST F: 5' – CCT TGT CAT CAG ACT TCA CC– 3' CAST R: 5' – ACT GAG CTT TTA AAG CCT CT– 3' (Khederzadeh S., 2011)	565
<i>KRT1.2</i>	KRT1.2 F: 5' – CACAACGTGGCTTGGTGAACCTG – 3' KRT1.2 R: 5' – CTT AGC CAT ATC TCG GAT TCC CTC– 3' (Rogers G.R. et al., 1993; Kumar R. et al., 2016)	480
<i>KAP1.3</i>	F: 5' –GGGTGGAACAAGCAGACCAAACTC – 3' R: 5' – TAG TTT GTT GGG ACT GTA CAC TGG C – 3' (Rogers G.R. et al., 1994; Kumar R. et al., 2016)	598

Для каждой реакции использовали индивидуальные ранее апробированные в аналогичных исследованиях и рекомендованные к использованию условия проведения амплификации (таблица 9).

Таблица 9 – Условия проведения амплификации для генов

Ген	Количество циклов амплификации	Денатурация		Отжиг		Элонгация	
		T ⁰ C	t, сек.	T ⁰ C	t, сек.	T ⁰ C	t, сек.
<i>GDF9/G1</i>	35	94	150	63	40	72	270
<i>CAST</i>	35	95	180	65	60	72	720
<i>KRT1.2</i>	40	95	180	65	60	72	320
<i>KAP1.3</i>	40	95	180	65	60	72	320

Для проведения ПДРФ-анализа гена *GDF9/G1* 20 мкл ПЦР пробы обрабатывали 10 ед. эндонуклеазы рестрикции *BstHNI*, гена *CAST* – 5 ед. эндонуклеазы рестрикции *MspI*, гена *KRT1.2* – 10 ед. эндонуклеазы рестрикции *MspI* и гена *KAP1.3* – 5 ед. эндонуклеазы рестрикции *Bse1I* в 1×буфере «Y» фирмы СибЭнзим (Россия) при 37⁰C в течение ночи.

Для визуализации ПЦР-ПДРФ-фрагментов образцы ДНК вносили в лунки геля, содержащего 2% агарозы с высоким разрешением, 0,5 мкг/мл этидия бромид и выполняли электрофорез горизонтальный при напряжении 15 В/см в 1×TBE буфере, продолжительностью 40 мин. Далее электрофорезный гель

визуализировали и идентифицировали генотипы по количеству и размеру фрагментов под ультрафиолетовым светом при помощи гельдокументирующей системы E-Box-CX5.TS-20.M.

Частотную характеристику генотипов изучаемых генов оценивали по формуле Харди-Вайнберга для двухаллельных систем с использованием критерия χ^2 . Определение коэффициента гомозиготности (C_a) популяций, уровень полиморфности (N_a), степень генетической изменчивости (V), меры информационного полиморфизма (PIC) выполнено в соответствии с описанными методиками (Чесноков Ю.В., Артемьева А.М., 2015).

Экономическую эффективность выращивания овец созданных селекционных достижений устанавливали на основе учета всех затрат и по разнице в стоимости реализованной продукции.

Одним из показателей экономической эффективности является стоимость дополнительной основной продукции, которую рассчитывали с учетом мясной и шерстной продуктивности овец селекционных достижений в сопоставлении с показателями аналогов исходной породы согласно методике ВНИИПИ (1983) по формуле:

$$\mathcal{E} = (\mathcal{C} \times \mathcal{C} \times \mathcal{P} \times \mathcal{L} \times \mathcal{K}) \div 100, \text{ где:}$$

$\mathcal{E}$ – стоимость дополнительной основной продукции, руб.;

$\mathcal{C}$ – закупочная цена единицы продукции в масштабах существующих цен, руб.;

$\mathcal{C}$ – средняя продуктивность животных исходного стада сопоставляемой группы;

$\mathcal{P}$ – средняя прибавка основной продукции в процентах на 1 голову в сравнении с исходной;

$\mathcal{L}$ – постоянный коэффициент уменьшения результата, связанного с дополнительными затратами на прибавочную продукцию (0,75);

$\mathcal{K}$ – численность животных в группе.

Уровень рентабельности использования овец селекционных достижений определяли как отношение чистого дохода к производственным затратам.

Цифровой материал обрабатывали биометрически по методикам Е.К. Меркурьевой (1970) и Н.А. Плохинского (1980), с помощью методов вариационной статистики по Стьюденту с использованием персонального компьютера, пакета «Анализ данных» программы Microsoft Excel с использованием встроенных функций описательной статистики, корреляции, регрессии, уравнений прямолинейной регрессии в пределах следующих уровней значимости: ¹ – $p < 0,05$; ² – $p < 0,01$; ³ – $p < 0,001$.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 СОЗДАНИЕ И ОЦЕНКА ЛИНИЙ И СЕМЕЙСТВ

Линейное разведение – высший зоотехнический прием в селекции, позволяющий при высокой продуктивности поддерживать уровень генетической разнокачественности в стаде. Традиционное линейное разведение представляет собой метод использования выдающихся производителей.

Работа по закладке линий в селекционных достижениях проводилась поэтапно:

- первый этап – выделение родоначальника линии на основе всесторонней оценки его племенных качеств. При этом устанавливаются не только средние показатели потомства, но и степень препотентности производителя, а также выявляются в потомстве выдающиеся животные;

- второй этап – размножение потомства родоначальника, создание достаточно большой родственной группы для последующего отбора.

Основным методом на данном этапе служит однородный подбор, то есть закрепление за родоначальником и его сыновьями овцематок, сходных по типу и уровню продуктивности.

- третий этап – типизация линии с выделением, в пределах родственной группы, отдельной категории животных на основе их всесторонней оценки.

- четвертый этап – закрепление типа линии путем внутрилинейного подбора с применением родственных спариваний различных степеней.

- пятый этап – обогащение линии, спаривание линейных маток со специально подобранными производителями других линий, дополняющих и обогащающих своими особенностями качества данной линии.

3.1.1 Создание и оценка линий и семейств тонкорунных овец забайкальской породы хангильского типа

В племенных стадах хозяйств-оригинаторов тонкорунных овец ЗТХ шерстно-мясного направления продуктивности создано 4 основных заводских линии:

- линия № 616 – крупная величина, отличная оброслость брюха, длинной шерстью с тониной волокон – 20,6 - 23,1 мкм;
- линия № 8351 – высокая густота шерстных волокон, высокий настриг шерсти, тонина шерстных волокон – 20,6 - 23,1 мкм;
- линия № 8099 – высокая живая масса в сочетании с хорошей шерстной продуктивностью, тонина шерсти – 22,0 - 25,0 мкм;
- линия № 8349 – высокая живая масса, выраженные мясные формы в сочетании со скороспелостью, тонина шерсти – 23,1 - 25,0 мкм.

Линии поддерживаются путем подбора к барану продолжателю линии, как родственных, так и неродственных маток, но обязательно отвечающих требованиям желательного типа и особенностям линии.

В таблицах 10-13 дана краткая характеристика лучших линейных баранов по продуктивным показателям.

Линия барана № 616. Родоначальник баран № 616, имел живую массу 109 кг, настриг невытравленной шерсти – 12,5 кг, вытравленной – 7,1 кг, при выходе 56,5 %, длину шерсти 11,0 см и тонины 64 качества. Линия барана № 616 получила 3 выдающихся потомков – сыновей, 15 внуков, 10 правнуков и 18 праправнуков.

Таблица 10 – Продуктивные качества лучших баранов линии № 616

Родство	Живая масса, кг	Настриг шерсти, кг		Длина, см	Тонина, мкм	Выход шерсти, %
		невытравленной	вытравленной			
Сыновья	104,3±3,06	12,3±0,68	7,1±0,32	11,0±1,00	22,9±0,93	57,4±0,66
Внуки	111,7±9,07	13,0±0,56	7,9±0,44	11,0±1,32	23,1±1,40	60,7±0,76
Правнуки	113,0±1,00	12,8±0,93	7,7±0,64	10,8±0,58	23,1±0,70	60,1±1,39

Животные крупной величины, крепкой конституции, хорошо сложены. Туловище длинное, глубокое. Голова средней величины, запас кожи хороший, в

виде одной поперечной складки на шее и мелких складок – морщин по туловищу. Руно плотное, замкнутое, оброслость головы рунной шерстью до линии глаз, задних конечностей – до копытного рога, передних до скакательного сустава.

Анализ представленных данных свидетельствует, что настриг мытой шерсти линейных баранов составляет от 6,7 до 8,4 кг, живая масса – от 101 до 120 кг, что выше минимальных требований, предъявляемых к показателям продуктивности тонкорунных овец шерстно-мясного направления продуктивности на 26,3 - 50,0% и 21,2 - 61,5% соответственно.

Животные данной линии отличаются достаточно высоким настригом шерсти и отличной оброслостью брюха (8 см и более), сочетающими достаточную густоту и длину шерсти. Более 70% используемых производителей и маток обладают этими ценными качествами. Овцы имеют равномерную извитость по всему штапелю, шелковистый блеск, отличное качество жиропота и хорошую уравниность по длине и толщине.

Основные генеалогические ветви линии сформированы через сыновей № 0670, №0837 и №217.

В составе линии имеется 850 голов разновозрастных маток, средняя живая масса которых составляет 58,7 кг, настриг мытой шерсти – 2,96 кг, длина волокна 9,6 см.

Дальнейшая селекционная работа с представителями данной линии будет направлена на закрепление наследственных качеств при совершенствовании таких хозяйственно-полезных признаков, как живая масса и настриг мытой шерсти при сохранении ее качественных показателей.

Линия барана № 8351. Родоначальник баран № 8351, при максимальной живой массе 105 кг настриг невымытой шерсти составил 11,0 кг, мытой – 6,8 кг, при выходе мытой шерсти – 61,5%, длина шерсти – 10,5 см, тонина шерсти соответствовала 60 качеству. Баран родоначальник характеризуется повышенной густотой шерстных волокон при большом запасе кожи, высоким настригом мытой шерсти, туловище компактное, достаточно крупной величины.

Таблица 11 – Продуктивные качества лучших баранов линии № 8351

Родство	Живая масса, кг	Настриг шерсти, кг		Длина, см	Тонина, мкм	Выход шерсти, %
		немытой	мытой			
Сыновья	113,7±3,21	12,5±0,55	8,0±0,95	11,3±1,15	23,0±0,81	60,6±1,25
Внуки	113,5±4,95	12,6±0,07	7,7±0,07	12,0±0,43	22,6±1,20	60,8±0,35
Правнуки	108,5±4,73	12,8±0,27	7,8±0,21	11,3±0,35	22,3±0,57	61,1±0,57
Праправнуки	108,7±3,21	12,5±0,25	7,7±0,26	10,8±0,58	23,0±0,32	60,5±0,50

Животные этой линии имеют пропорционально развитую компактную форму телосложения, отличаются типичной выраженностью породных качеств, повышенной складчатостью кожи, высоким настригом шерсти, густотой шерстных волокон, отличной оброслостью туловища рунной шерстью, достаточно длинной шерстью с белым или светло-кремовым жиропотом, люстровым блеском и четко выраженной среднего размера извитостью шерстных волокон и крупной величиной.

Линейные бараны характеризуются следующими основными показателями продуктивности: настриг мытой шерсти – 7,4 - 9,1 кг, живая масса – 105 - 117 кг, преимущество над минимальными показателями составляет 42,3 - 75,0% и 31,3 - 46,3%.

Предки родоначальника линии восходят к известному в свое время барану № 1897 породы советский меринос, использовавшегося в стаде в 1950-х годах. По линии матери предком его был известный баран № 3826.

Количественный состав данной линии в стаде насчитывает 155 маток. Средняя живая масса составляет 54,0 кг, настриг мытой шерсти – 2,92 кг, длина шерстных волокон – 9,5 см.

Основные генеалогические ветви образовались через сыновей № 053 и №38556.

Дальнейшая племенная работа в стаде с этой линией будет направлена на получение животных с крепкой конституцией, максимально сочетающих тонину шерстных волокон (64 - 60 качество) с повышенной густотой шерстных волокон и высоким настригом мытой шерсти.

Линия барана № 8099. Родоначальник баран №8099. Его максимальная живая масса составляла 122 кг, настриг немытой шерсти – 13,5 кг, мытой – 8,1 кг

при выходе мытой шерсти – 60%, длина шерсти – 12,0 см, ее тонины – 60 качества. По фенотипу родоначальник линии характеризуется крупной величиной, выраженными мясными формами, широкой и глубокой грудью, крепкой конституцией, короткой и хорошо обмускуленной шеей.

Таблица 12 – Продуктивные качества лучших баранов линии № 8099

Родство	Живая масса, кг	Настриг шерсти, кг		Длина, см	Тонина, мкм	Выход шерсти, %
		немытой	мытой			
Сыновья	117,7±8,85	13,2±0,50	7,9±0,36	10,3±1,53	23,6±0,71	59,8±1,04
Внуки	107,0±2,00	12,6±0,06	8,0±0,21	10,3±1,53	23,4±0,45	63,2±1,76
Правнуки	114,0±5,29	11,9±0,67	7,1±0,31	10,2±0,76	24,0±0,44	59,9±1,15
Праправнуки	110,3±4,04	12,3±0,44	7,3±0,20	10,2±0,76	22,9±1,41	59,5±1,27

Туловище у животных данной линии компактное, глубокое, крупной величины с умеренным запасом кожи. Руно плотное замкнутое, наружное строение штапеля досчатого или мелко квадратного типа.

Животные этой линии удачно сочетают хорошее качество шерсти и крупную величину. Помимо хорошей густоты шерстных волокон они отличаются хорошей структурой руна, нежной, упругой шерстью, белым жиропотом, блеском, в сочетании с достаточно высоким выходом мытого волокна, тониной шерсти 64 - 60 качества.

По живой массе линейные бараны имеют преимущество над минимальными показателями продуктивности тонкорунных овец шерстно-мясного направления продуктивности на 30,0 - 56,3%, по настригу мытой шерсти – на 30,1 - 59,6%.

По комплексу хозяйственно-полезных признаков животные представленной линии в наибольшей степени соответствуют требованиям желательного типа тонкорунных овец забайкальской породы хангильского типа.

Достаточно высокая продуктивность, удачное сочетание ценных признаков (шерстная и мясная продуктивность) и хорошие племенные качества представителей данной линии обеспечили ей широкое распространение в стаде. В настоящее время линия барана № 8099 насчитывает 1789 овцематок разных возрастов, со средней живой массой – 59,7 кг, настригом мытой шерсти – 3,04 кг, длиной шерстных волокон – 9,4 см.

Основные генеалогические ветви сформированы через сыновей № 2128, 2417 и внука № 6184, которые сыграли решающую роль в консолидации и увеличении численности линии. Баран продолжатель линии №6184 (внук) – Чемпион выставки племенных животных Читинской области 1996 года.

Дальнейшая селекционно-племенная работа в стаде с животными этой линии будет направлена на получение особей с крепкой конституцией, максимально сочетающих мясную и шерстную продуктивность в сочетании с отличными нагульными и приспособительными качествами к специфическим условиям круглогодичного пастбищного содержания.

Линия барана № 8349. Родоначальник баран № 8349, его максимальная живая масса составляла 110 кг, настриг невымытой шерсти – 12,5 кг, мытой – 7,8 кг с выходом мытого волокна 62,5%, длина шерсти – 9,0 см, тонины – 60 качества. Родоначальник линии достаточно крупной величины, крепкой конституции с хорошо выраженными мясными формами, выделяется широкой и глубокой грудью.

Таблица 13 – Продуктивные качества лучших баранов линии № 8349

Родство	Живая масса, кг	Настриг шерсти, кг		Длина, см	Тонина, мкм	Выход шерсти, %
		немытой	мытой			
Сыновья	101,0±3,61	12,7±0,29	7,6±0,10	10,2±1,53	24,8±1,27	60,0±1,32
Внуки	110,0±12,17	13,6±0,85	8,2±0,45	11,5±0,27	25,0±1,24	60,8±0,40
Правнуки	113,0±3,61	12,8±0,25	7,7±0,31	9,9±0,32	23,8±0,42	60,0±1,32
Праправнуки	113,3±3,06	12,3±0,25	7,4±0,17	10,2±0,29	23,2±0,96	60,0±0,45

Особенностью животных этой линии является более свободный запас кожи и крепкая конституция, с незначительным огрублением шерсти на ляжках, но слегка грубоватым костяком (наследственная передача от алтайской породы). Животные комбинированного направления продуктивности, встречаются с шерстью пониженной тонины 60 качества и достаточно высоким выходом мытой шерсти 60% и выше, скороспелые, отличаются хорошими мясными качествами.

Настриг невымытой шерсти варьирует от 11,9 до 14,5 кг, мытой – 7,2 - 8,7 кг, что выше минимальных требований к показателям продуктивности на 38,5 -

67,3%, живая масса составляет 98 - 124 кг, преимущество по этому показателю достигает 55,0%

По количественному составу в стаде представители данной линии насчитывают 263 маток, по продуктивности и фенотипу в наибольшей степени соответствуют желательным признакам линейной принадлежности. Средняя живая масса маток составляет 54,5 кг, настриг мытой шерсти – 2,89, длина шерсти – 9,3 см.

Основные генеалогические ветви образовались через сыновей № 248, №0442 и внуков № 3388 и №4741.

Дальнейшая селекционная работа в стаде с животными этой линии направлена на получение овец с выраженными мясными формами, скороспелых, сочетающих шерстную и мясную продуктивность.

В таблице 14 представлена характеристика линейных баранов по продуктивным качествам в сравнении с неллинейными аналогами.

Таблица 14 – Характеристика линейных животных по продуктивным качествам

Линия	п	Живая масса, кг	Настриг шерсти, кг		Выход мытой шерсти, %	Длина шерсти, см	Масса шерсти, %			Тонина шерсти, мкм.	Коэфф. шерстности
			немытой	мытой			ММ	М+	М		
-	18	108,4±3,25	10,2±0,78 ³	5,42±0,41 ²	53,2	10,0±0,85	21,3	57,9	20,8	22,8±0,74	50,1
616	30	109,0±2,27	10,9±0,75	6,38±0,31	58,6	10,8±0,43	27,0	54,0	19,0	23,0±0,27	58,5
8351	21	108,9±1,78	12,1±0,35	6,71±0,24	55,4	10,5±0,22	66,7	33,3	-	22,7±0,62 ¹	61,6
8099	40	112,2±2,89	10,3±0,39 ³	5,81±0,17	56,4	10,1±0,54	45,1	44,9	10,0	23,9±0,54	51,8
8349	25	110,8±3,77	10,6±0,64 ¹	6,33±0,29	59,7	10,3±0,34	43,7	52,5	3,8	24,8±0,86	57,1
Стандарт		80		4,68							

Примечание: ¹ – $p < 0,05$; ² – $p < 0,01$; ³ – $p < 0,001$; * – в соответствии со шкалой оценки овец шерстно-мясного направления продуктивности, требования к настригу мытой шерсти для овец забайкальской породы снижаются на 10% (приказ МСХ РФ от 21 декабря 2021 года №860)

Анализ представленных данных свидетельствует, что линейные бараны имеют лучшие результаты по показателям продуктивности в сравнении с нелинейными. Так по живой массе разница в их пользу составила 0,5 - 3,5%, по настригу мытой шерсти – 7,2 - 23,8% ($p < 0,01$), по выходу мытой шерсти – 2,2 - 6,5 абс.%, длине шерсти – 1,0 - 8,0%, коэффициенту шерстности – 1,7 - 11,5 г на 1 кг живой массы. При этом животные линии 8351 отличаются повышенной от особей других линий густотой шерстных волокон и достоверно ($p < 0,05$) более тонкой шерстью соответствующей 64 качеству.

Отбор линейных ремонтных баранов осуществляется согласно установленных минимальных показателей продуктивности (таблица 15).

Таблица 15 – Минимальные требования к показателям продуктивности ремонтных линейных баранов в возрасте 12 мес.

Показатель	Номер родоначальника линии			
	616	8351	8099	8349
Живая масса, кг	55	58	60	59
Настриг шерсти, кг:				
-немытой	6,2	6,9	6,3	5,7
-мытой	3,6	3,8	3,5	3,3
Длина шерсти, см	10,0	9,5	9,0	9,0

При отборе линейных ремонтных баранов учитывали такие основные продуктивные признаки как живая масса, настриг мытой и немытой шерсти и ее длина.

Линии № 8099 и 8349 комплектованы крупными особями с большой живой массой после оценки по собственной продуктивности в сочетании с хорошими показателями шерстной продуктивности, тогда как при формировании линий № 616 и 8351 большее внимание уделяли настригу шерсти в сочетании с хорошими показателями роста и развития.

При назначении баранов-производителей к маткам преследуется главная цель – получить потомство лучшее, чем они сами. Поэтому к маткам каждой группы назначаются бараны-производители хангильского типа забайкальской тонкорунной породы, обладающие более высокими хозяйственно-полезными

признаками, чем матки. Например, к маткам первой группы назначаются элитные бараны с настригом шерсти 12 - 14 кг и живым весом 110 - 130 кг.

Характеристика семейств по хозяйственно-полезным признакам. В стадах овец ЗТХ породы выделено 4 высокопродуктивных семейства.

Родоначальница семейства овцематка № 31002 родилась в 2003 году в элитной отаре племенного репродуктора АК «Цокто-Хангил» Агинского района живой массой 4,5 кг. В возрасте 4 мес. живая масса составляла 34,0 кг, в возрасте 3 лет – 70 кг, настриг шерсти – 7,4 кг, выход мытой шерсти – 60,5%, длина шерсти – 9,5 см при ее тонине – 22,1 мкм, плодовитость – 140%, молочность – 120 кг, коэффициент шерстности – 64,3.

Характеристика маток семейств представлена в таблицах 16-19.

Таблица 16 – Характеристика маток семейства №31002

Признак	Показатель		
	дочери	внучки	правнучки
Живая масса при рождении, кг	4,2±0,03	4,3±0,03	4,3±0,04
Живая масса в возрасте 4 мес., кг	33,2±0,24	33,0±0,19	34,0±0,28
Живая масса в возрасте 3 лет, кг	70,2±0,48	68,1±0,35	69,5±0,44
Настриг невыттой шерсти, кг	6,9±0,02	6,8±0,05	7,1±0,03
Настриг мытой шерсти, кг	4,2±0,02	4,1±0,04	4,3±0,04
Выход мытой шерсти, %	60,4	60,1	59,9
Тонина шерсти, мкм	22,2±0,18	22,8±0,21	22,4±0,17
Длина шерсти, см	9,5±0,07	9,7±0,05	9,8±0,05
Плодовитость, %	145	140	142
Коэффициент шерстности	59,5	60,1	62,0

Матки семейства № 31002 отличаются высокой плодовитостью, достаточно высокой живой массой, хорошими технологическими показателями шерсти.

Родоначальница семейства овцематка № 21110 рождена в селекционной отаре племенного завода «Ушарбай» Могойтуйского района в 2002 году живой массой 4,6 кг. На момент отбивки (4 мес.) живая масса составляла 36 кг, в возрасте 3 лет – 73,0 кг, настриг мытой шерсти – 4,3 кг, выход мытой шерсти – 60,0%, тонина шерсти – 23,1 мкм, длина шерсти – 9,1 см, плодовитость – 137%, молочность 125 кг, коэффициент шерстности – 58,9.

Таблица 17 – Характеристика маток семейства № 21110

Признак	Показатель		
	дочери	внучки	правнучки
Живая масса при рождении, кг	4,5±0,02	4,4±0,04	4,4±0,04
Живая масса в возрасте 4 мес., кг	35,5±0,22	34,0±0,31	34,5±0,19
Живая масса в возрасте 3 лет, кг	72,6±0,51	75,0±0,45	72,0±0,50
Настриг немытой шерсти, кг	7,1±0,03	6,9±0,03	6,8±0,05
Настриг мытой шерсти, кг	4,2±0,03	4,1±0,02	4,1±0,05
Выход мытой шерсти, %	59,0	59,7	60,2
Тонина шерсти, мкм	23,1±0,14	22,8±0,17	23,4±0,27
Длина шерсти, см	9,3±0,07	9,3±0,05	9,5±0,05
Плодовитость, %	137	136	139
Коэффициент шерстности	57,9	55,2	56,7

Семейство маток № 21110 характеризуется высокими показателями живой массы.

Родоначальница семейства овцематка № 71046 родилась в селекционной отаре племенного репродуктора АК «Цокто-Хангил» Агинского района в 2007 году. Живая масса при рождении составила 4,4 кг, в возрасте 4 мес. – 35,5 кг, в возрасте 3 лет – 68,0 кг, настриг мытой шерсти – 4,0 кг, выход мытой шерсти – 59,1%, плодовитость – 129%, молочность – 121 кг, коэффициент шерстности – 58,8.

Таблица 18 – Характеристика маток семейства № 71046

Признак	Показатель		
	дочери	внучки	правнучки
Живая масса при рождении, кг	4,4±0,03	4,3±0,03	4,4±0,04
Живая масса в возрасте 4 мес., кг	32,3±0,18	32,6±0,23	32,7±0,15
Живая масса в возрасте 3 лет, кг	68,5±0,55	67,1±0,47	69,8±0,51
Настриг немытой шерсти, кг	7,1±0,05	7,0±0,05	7,4±0,03
Настриг мытой шерсти, кг	4,2±0,04	4,2±0,05	4,3±0,02
Выход мытой шерсти, %	59,2	60,2	58,1
Тонина шерсти, мкм	21,4±0,17	22,1±0,11	21,8±0,09
Длина шерсти, см	9,1±0,04	9,0±0,04	9,0±0,07
Плодовитость, %	133	137	135
Коэффициент шерстности	61,8	60,2	62,1

Животные, принадлежащие семейству № 71046, отличаются высокой шерстной продуктивностью, уравненной тонкой шерстью.

Родоначальница семейства овцематка № 81136 рождена в элитной отаре племенного репродуктора «Кункур» Агинского района в 2008 году. Живая масса

при рождении составила 4,5 кг, при отбивке в возрасте 125 дн. – 36,5 кг, в возрасте 3 лет – 74,5 кг, настриг мытой шерсти – 4,5 кг, выход мытой шерсти – 61,3%, плодовитость – 131%, молочность – 123 кг, коэффициент шерстности – 60,7.

Таблица 19 – Характеристика маток семейства № 81136

Признак	Показатель		
	дочери	внучки	правнучки
Живая масса при рождении, кг	4,5±0,06	4,5±0,04	4,6±0,04
Живая масса в возрасте 4 мес., кг	35,5±0,22	36,2±0,18	36,5±0,27
Живая масса в возрасте 3 лет, кг	74,6±0,41	75,4±0,53	75,5±0,48
Настриг невымытой шерсти, кг	6,8±0,04	6,8±0,04	7,0±0,05
Настриг мытой шерсти, кг	4,2±0,02	4,0±0,02	4,2±0,04
Выход мытой шерсти, %	61,4	58,5	59,4
Тонина шерсти, мкм	24,2±0,21	24,8±0,27	24,2±0,18
Длина шерсти, см	10,1±0,07	10,3±0,04	10,0±0,04
Плодовитость, %	138	141	137
Коэффициент шерстности	56,5	53,4	55,9

Особи семейства № 81136 самые крупные из всех семейств, отличаются высокой живой массой, высоким настригом и выходом мытой шерсти, имеют шерсть соответствующую 60 качеству.

В таблице 20 представлены данные по продуктивным показателям маток, принадлежащих разным линиям.

Таблица 20 – Характеристика маток разных линий

Признак	Линейная принадлежность			
	616	8351	8099	8349
Количество животных, голов	850	155	1789	263
Живая масса, кг	58,7±0,76	54,0±0,56	59,7±0,75	54,5±0,51
Настриг невымытой шерсти, кг	5,22±0,10	5,08±0,10	5,33±0,10	5,17±0,11
Настриг мытой шерсти, кг	2,96±0,08	2,92±0,11	3,04±0,11	2,89±0,09
Длина шерсти, см	9,6±1,10	9,5±0,10	9,4±0,14	9,3±0,12
Доля овец с шерстью 64 качества, %	80,1	86,0	84,0	81,7

Линейные матки отличаются высокими показателями продуктивности. Так, по живой массе они превосходят минимальные требования для стандарта породы на 12,5 - 24,3%, настригу чистой шерсти – на 33,8 - 40,7%, длина шерсти составила 9,3 - 9,6 см, доля животных с тониной шерсти 64 качества – 80,1 - 86,0%.

3.1.2 Создание и оценка линий и семейств полугрубошерстных овец агинской породы зугалайского типа

На начальном этапе работ по созданию зугалайского типа овец, был определен желательный тип овец и в течение всего периода стремились к получению и накоплению в стаде животных именно такого типа. Селекционируемые признаки закрепляли и совершенствовали путем подбора, последовательно развивали и усиливали направленным выращиванием.

В племенном репродукторе АКФ им. Ленина Могойтуйского района по разведению овец агинской полугрубошерстной породы зугалайского типа создано две основных заводских линии:

- линия № 5323 – высокая живая масса в сочетании с хорошей шерстной продуктивностью;

- линия № 5334 – высокая живая масса, скороспелость.

В таблицах 21 и 22 дана краткая характеристика лучших линейных баранов по продуктивным показателям.

Линия барана № 5323. Родоначальник баран № 5323, максимальная живая масса составляла 105 кг, настриг шерсти – 4,0 кг, выход мытого волокна – 74,3%, содержание пуха – 80,1%, длина пуха – 9,1 см, тонина пуха – 23,52 мкм. Баран характеризуется достаточно крупной величиной с хорошо выраженными мясосальными формами в сочетании с хорошей шерстной продуктивностью.

Таблица 21 – Продуктивные качества лучших баранов линии № 5323

Родство	Живая масса, кг	Настриг шерсти, кг	Содержание пуха, %	Длина пуха, см	Тонина пуха, мкм	Прирост на оценке, г
Сыновья	99,4±1,23	2,8±0,06	79,73,71	9,1±0,08	23,0±0,85	161±1,29
Внуки	101,0±1,60	2,8±0,14	77,9±1,51	9,1±0,13	23,3±0,59	157±0,96
Правнуки	101,6±1,98	2,7±0,08	78,7±0,80	8,7±0,15	24,7±0,92	164±1,53

Животные представленной линии достаточно крупные, крепкого телосложения с глубокой и широкой грудью, туловище растянутое, с выраженными мясными формами. Холка, спина и крестец ровная, прямая, широкая. Голова среднего размера, профиль горбоносый. Бараны комолые, цвет

кроющего волоса черный. Шея средней длины, мускулистая. Хвост жирный, среднего размера. Шерсть неоднородная, полугрубая белого и светло-серого цвета, руно косичного строения.

Живая масса баранов варьирует в пределах 98,0 - 105,2 кг, что превышает стандарт породы для полугрубошерстных овец в 1,4 - 1,5 раза, настриг шерсти – 2,58 - 2,94 кг, превышение составляет 12,2 - 27,8%.

В ходе проверки по качеству потомства установлено, что дочери этого барана-производителя имели настриг шерсти 3,10 кг, длину пуха – 8,12 см, тонины пуха – 22,52 мкм, содержание пуха – 85,7%, выход шерсти равен 79,63%, по этим показателям они превосходили своих сверстниц полученных от других испытываемых баранов на 2,2 - 5,2%, соответственно.

Родоначальника линии несколько лет использовали на пункте искусственного осеменения. Полученные элитные и первоклассные матки имели живую массу равную 63,0 - 65,1 кг, настриг шерсти – 2,90 - 3,10 кг, затраты корма на 1 кг прироста живой массы – 8,1 к.ед.

Основные генеалогические ветви образовались через сыновей № 7824, 7574 и внуков № 9476, 0334 и 05798.

Дальнейшая селекционная работа в стаде с животными этой линии направлена на закрепление наследственных качеств при совершенствовании таких продуктивных качеств, как живая масса и настриг шерсти.

Линия барана № 5334. Родоначальник баран № 5334, его максимальная живая масса составляла 108 кг, настриг шерсти – 3,8 кг, выход мытого волокна – 71,7%, содержание пуха – 74,9%, длина пуха – 8,9 см, тонины пуха – 24,81 мкм. Баран характеризуется крупной величиной с отлично выраженными мясосальными формами.

Таблица 22 – Характеристика лучших баранов линии № 5334

Родство	Живая масса, кг	Настриг шерсти, кг	Содержание пуха, %	Длина пуха, см	Тонина пуха, мкм	Прирост на оценке, г
Сыновья	102,4±1,91	2,4±0,11	79,0±0,36	8,9±0,06	24,4±0,26	160±2,65
Внуки	102,8±1,05	2,6±0,11	78,6±0,87	8,5±0,17	24,0±0,18	163±1,71
Правнуки	102,1±0,55	2,6±0,10	75,2±0,60	8,4±0,15	25,0±0,19	164±1,15

При оценке ярочек от этих баранов в годовалом возрасте установлено, что ярочки, полученные от барана №5334 имели живую массу 42 кг, настриг мытой шерсти – 1,6 кг, длину ости – 15,0 см, пуха – 7,7 см, что выше на 6,3 - 8,1%, чем у их сверстниц от других проверяемых баранов, а также на 7,3% и на 10,1% по сравнению со сверстницами по стаду.

Основные генеалогические ветви сформированы через сыновей № 8879, 9249, внуков № 06464, 2486 и 4079 и правнука № 3186.

В таблице 23 представлена сравнительная характеристика линейных и нелинейных баранов по продуктивным качествам.

[illegible]

Полученные данные свидетельствуют, что линейные бараны имеют преимущество над нелинейными по живой массе, настригу шерсти и среднесуточному приросту живой массы при оценке по собственной продуктивности. Так бараны линии № 5334 достоверно превосходят нелинейных по живой массе на 5,0 кг или 5,1% ($p < 0,01$), по среднесуточному приросту – на 8,0 г или 5,2% ($p < 0,05$), а бараны линии №5323 имели лучшие показатели по настригу мытой шерсти по сравнению с нелинейными на 0,3 кг или 12,5% ($p < 0,05$).

Отбор линейных ремонтных баранов осуществляется согласно установленных минимальных показателей продуктивности (таблица 24).

Таблица 24 – Минимальные требования к показателям продуктивности ремонтных линейных баранов в возрасте 12 мес.

Показатель	Линейная принадлежность	
	5323	5334
Живая масса, кг	56	60
Настриг шерсти, кг:		
-немытой	3,1	2,6
-мытой	2,2	1,8
Длина шерсти, см		
-пуха	8,6	8,2
-ости	15,5	15,3

В настоящее время массив овец в линии составляет 602 маток, имеющих высокие показатели мясной и шерстной продуктивности, плодовитостью равной 128 %.

Характеристика семейств по хозяйственно-полезным признакам. В зугалайском типе агинской породы полугрубошерстных овец созданы четыре группы высокопродуктивных маток, происходящих от выдающихся родоначальниц, имеющие сходные признаки конституции и продуктивности (таблицы 25-28).

Высокопродуктивные матки семейств внутривидового типа содержатся в селекционных отарах племенных репродукторов-оригинаторов АКФ им. Ленина и ООО «Гэрэл» Могойтуйского района.

Семейство маток № 940 состоит из дочерей и внучек родителей. Родоначальница семейства – овцематка № 940 2009 года рождения, родилась в элитной отаре старшего чабана Батоцыренова Д.Б., живой массой 4,7 кг, при отбивке в возрасте 4,5 месяца имела живую массу равную 36 кг, в возрасте 3 лет – 80 кг, длину пуха – 8,12 см, ости – 14,3 см, настриг шерсти – 3,0 кг, выход мытой шерсти – 79,30%, скороспелость – 257 г/сут., плодовитость – 125,0%.

Таблица 25 – Характеристика маток семейства № 940

Признак	Показатель	
	Дочери	Внучки
Живая масса при рождении, кг	4,1±0,08	4,2±0,10
Живая масса в 4 мес., кг	34,8±0,17	35,0±0,21
Живая масса в возрасте 3 лет, кг	66,8±0,41	67,2±0,38
Настриг шерсти, кг	2,91±0,08	2,93±0,05
Выход шерсти, %	78,28	79,36
Убойный выход, %	51,4	51,6
Наличие пуха, %	84,1	84,6
Плодовитость, %	124	125
Скороспелость, г	255	256

Особи представленного семейства отличаются повышенной мясной продуктивностью и скороспелостью.

Родоначальница семейства – овцематка агинской породы № 828, 2008 года рождения, родилась в элитной отаре. Живая масса при рождении 4,5 кг, при отбивке имела живую массу в возрасте 125 дней 35 кг, в возрасте 3 лет – 76 кг, длину пуха – 8,2 см, ости – 14,5 см, настриг шерсти – 3,1 кг, выход мытой шерсти – 79,68%, скороспелость – 252 г, плодовитость – 126,0%.

Таблица 26 – Характеристика маток семейства № 828

Признак	Показатель	
	Дочери	Внучки
Живая масса при рождении, кг	4,0±0,04	4,1±0,05
Живая масса в 4 мес., кг	34,0±0,24	34,3±0,19
Живая масса в возрасте 3 лет, кг	65,1±0,39	65,4±0,42
Настриг шерсти, кг	3,12±0,07	3,14±0,06
Выход шерсти, %	79,63	79,72
Убойный выход, %	51,7	51,5
Наличие пуха, %	85,7	85,8
Плодовитость, %	126	127
Скороспелость, г	250	251

Животные данного семейства имеют хорошую мясную и шерстную продуктивность.

Семейство маток № 0207 также состоит из дочерей и внучек родителей, имеющих отличительную особенность, характерной для этого семейства – наличие мягкой длинной ости, которая придает руну благородность шерсти и ее уравниенность.

Родоначальница семейства является полугрубшерстная овцематка агинской породы № 0207, 2006 рождения, родилась в элитной отаре селекционной группы маток, живой массой равной 4,3 кг, при отбивке в возрасте 4-х месяцев имела живую массу 33 кг, в возрасте 3 лет – 70 кг, длину пуха – 8,35 см, ости – 17,0 см, настриг шерсти – 2,8 кг с выходом мытой шерсти – 76,8%, с содержанием пуха в руне – 83,9%, плодовитость – 124%.

Таблица 27 – Характеристика маток семейства № 0207

Признак	Показатель	
	Дочери	Внучки
Живая масса при рождении, кг	4,1±0,04	4,1±0,03
Живая масса в 4 мес, кг	33,0±0,22	33,3±0,29
Живая масса в возрасте 3 лет, кг	64,3±0,49	64,8±0,51
Настриг шерсти, кг	2,7±0,08	2,7±0,11
Выход шерсти, %	77,3	76,9
Убойный выход, %	50,9	51,0
Наличие пуха, %	84,4	85,1
Плодовитость, %	123	124
Скороспелость, г	240	243

Овцы семейства имеют достаточно хорошие показатели мясной и шерстной продуктивности. Они превышают установленные стандарты для агинской породы овец первого класса, по живой массе взрослых маток на 21%, по настригу чистой шерсти – на 46%.

Матки семейства № 0207 являются воспроизводящей группой для производства высокоценных баранов в желательном типе.

Семейство маток № 2706 имеют важную для овец мясного направления особенность – хорошую плодовитость. Овцы агинской породы не отличаются высокой плодовитостью, при содержании в условиях сухой степи и при

круглогодом выпасе на естественных пастбищах плодовитость находится на уровне 110-113%. В повышении мясной продуктивности, плодовитости маток отводят первостепенное значение.

Родоначальница семейства овцематка агинской полугрубошерстной породы № 2706, 2007 рождения, родилась в селекционной группе маток в числе двоен. Живая масса при рождении составляла 3,4 кг. При отбивке в возрасте четырех месяцев имела живую массу равную 29 кг, в возрасте 3 лет – 60 кг, длину пуха – 8,15 см, содержание пуха – 8,29 %, длина ости – 14,5 см, настриг шерсти – 2,6 кг, выходом мытой шерсти – 74,9 %, плодовитость – 129 %.

Таблица 28 – Характеристика маток семейства № 2706

Признак	Показатель	
	Дочери	Внучки
Живая масса при рождении, кг	3,4±0,05	3,4±0,07
Живая масса в 4 мес., кг	28,0±0,11	29,0±0,21
Живая масса в возрасте 3 лет, кг	60,0±0,54	61,0±0,42
Настриг шерсти, кг	2,5±0,04	2,6±0,03
Выход шерсти, %	74,6	74,8
Убойный выход, %	50,3	50,6
Наличие пуха, %	83,0	83,2
Плодовитость, %	128	128
Скороспелость, г	205	213

Животные семейства № 2706 имеют хорошие показатели мясной и шерстной продуктивности и отличаются плодовитостью. Представленное семейство выполняет свою важную роль в увеличении валового производства мяса, за счет высокой плодовитости маток. В семействе маток 2706 особое внимание уделяем молочности, как правило, крупные матки живой массой 60-65 кг обладают молочностью 125-135 л, что вполне достаточно для выращивания двойняток живой массой 28-30 кг.

Общими качествами для созданных семейств в зугалайском типе являются их хорошие адаптационные и хозяйственно-полезные качества.

В таблице 29 приведены данные по основным продуктивным качествам маток, принадлежащих разным линиям.

Таблица 29 – Характеристика маток разных линий

Признак	Линейная принадлежность	
	5334	5323
Количество животных, гол	602	450
Живая масса, кг	66,4±0,35	64,7±0,21 ³
Настриг шерсти, кг	3,00±0,04 ³	3,21±0,02
Настриг мытой шерсти, кг	2,33±0,03 ³	2,54±0,02
Выход мытой шерсти, %	77,63	79,28
Длина ости, см	15,2±0,12	15,8±0,14
Плодовитость, %	127	118
Примечание: ³ – P < 0,001		

Анализ представленных данных свидетельствует, что лучшими показателями живой массы и плодовитостью отличаются матки линии № 5334, тогда как самки линии № 5323 имеют лучшие показатели по шерстной продуктивности. Так по живой массе наблюдается достоверное превосходство маток линии № 5334 над сверстницами линии № 5323 на 1,7 кг или 2,6% ($p < 0,001$), по настригу мытой шерсти, наоборот, преимущество имеют овцематки линии № 5323 над аналогами линии № 5334 на 0,2 кг или 6,7% ($p < 0,001$).

Отметим, что как нелинейные, так и линейные особи созданных линий имеют преимущество над стандартом породы по основным показателям продуктивности. Так линейные бараны-производители ЗТХ превосходят минимальные требования стандарта для породы по живой массе на 36,1-40,3%, по настригу шерсти – на 24,1-43,4%, производители АГЗ – на 43,0-47,0% и 19,0-28,6% , овцематки ЗТХ – на 12,5-24,3% и 33,8-40,7%, овцематки АГЗ – на 29,4-32,8% и 79,2-95,4% соответственно.

Результаты исследований опубликованы в двух работах, опубликованных в журналах из перечня ВАК РФ: **1. Хамируев Т.Н.** (50%), Волков И.В., Базарон Б.З. Линейное разведение овец при создании нового типа забайкальской породы // Сиб. вестн. с.-х. науки. 2020. №2. С. 64-74; **2. Хамируев Т.Н.** (50%), Базарон Б.З., Волков И.В. Селекционные аспекты создания нового типа агинской породы овец // Вестн. Алтайского ГАУ. 2020. №1(183). С. 115-124.

3.2 БИОЛОГО-ПРОДУКТИВНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОВЕЦ ЗАБАЙКАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ ХАНГИЛЬСКОГО ТИПА

3.2.1 Воспроизводительная способность овцематок

Высокий уровень плодовитости самок и сохранности молодняка при выращивании в молочный период, дают возможность для повышения эффективности селекционно-племенной работы при совершенствовании хозяйственно-полезных качеств разводимых овец. На плодовитость овец оказывают влияние как генетические, так и паратипические факторы.

В нашей работе изучены воспроизводительные качества овцематок ЗТХ селекционных отар (таблица 30).

Таблица 30 – Воспроизводительные качества маток селекционных отар

Показатель	Селекционные отары		
	СПК «Ушарбай»	АК «Цокто-Хангил»	СПК «Кункур»
Осеменено маток, гол	429	432	431
Объягнилось маток, гол	397	396	394
Получено живых ягнят, гол	489	508	483
Получено мертвых ягнят, гол	16	13	21
Плодовитость, %	127,2	131,6	127,9
Выход ягнят на 100 маток, %	114,0	117,6	112,1

Анализ представленных данных свидетельствует, что удельный вес объягнившихся маток в селекционных отарах находился в диапазоне от 91,4 до 92,5% и в среднем по отарам составил 91,9%.

В итоге на 100 маток, имевшихся на начало ягнения, получено 112,1-117,6% ягнят, в среднем по отарам – 114,6%, плодовитость овцематок варьировала в пределах 127,2-131,6% и в среднем составила 128,9%.

Одним из факторов, определяющих выживаемость ягнят, является возможность самостоятельно получать материнское молоко «молозиво». Проявление инстинкта «сосания» у ягнят ЗТХ более выражен, чем у аналогов ЗТ (таблица 31).

Таблица 31 – Проявление инстинкта «питания»

Показатель	Группа	
	ЗТ	ЗТХ
Количество, гол.	10	10
Время от рождения до первого питания, мин.	20,7±0,21	18,9±0,45
Продолжительность питания, мин.	1,8±0,16	1,6±0,12
Кратность питания ягнят в течение часа:	1 раз	3
	2 раза	7

Ягнята ЗТХ затрачивали меньше времени от рождения до первого питания и на его продолжительность, чем чистопородные ЗТ на 1,8 и 0,2 мин.

Интенсивность роста и развития ягнят, их сохранность, особенно в первые недели жизни, когда молоко матери является основным кормом ягненка в высокой степени сопряжено с молочностью маток.

Для расчета суточной молочности средний прирост живой массы молодняка в сутки умножали на коэффициент «5» (таблица 32).

Таблица 32 – Молочность маток ЗТХ

Показатель		Группа	
		ЗТ, (n=20)	ЗТХ, (n=20)
Живая масса при рождении, кг			
Ярочки		3,8 ±0,06 ²	4,1±0,08
Баранчики		4,0±0,07 ¹	4,3±0,09
Живая масса в возрасте 20 дней, кг			
Ярочки		7,5±0,11 ¹	8,2±0,26
Баранчики		7,8±0,13 ²	8,6±0,22
Прирост живой массы за период наблюдения			
Ярочки	абсолютный, кг	3,7±0,14	4,1±0,18
	среднесуточный, г	185	205
Баранчики	абсолютный, кг	3,8±0,26	4,3±0,30
	среднесуточный, г	190	215
Суточная молочность, г			
Маток с ярками		925±41	1025±81
Маток с баранчиками		950±76	1075±77
Примечание: ¹ – p < 0,05; ² – p < 0,01			

Анализ представленных результатов свидетельствует, что суточная молочная продуктивность подопытных маток находится на достаточно высоком уровне. При этом ягнята ЗТХ имели достоверное превосходство по живой массе при рождении: ярки – на 7,9% (p < 0,01), баранчики – на 7,5% (p < 0,05), в возрасте 20 дней на 9,3 (p < 0,05) и 10,3% (p < 0,01) соответственно.

В период наблюдений интенсивнее развивался молодняк, полученный от маток ЗТХ. Так абсолютный и среднесуточный прирост живой массы у ярок был выше, чем у аналогов исходной породы на 10,8%, баранчиков – на 13,2%. В результате суточная молочная продуктивность была выше у маток ЗТХ.

3.2.2 Живая масса и экстерьерно-конституциональные особенности

В таблице 33 приведена характеристика живой массы овец ХЗТ различных половозрастных групп.

Таблица 33 – Живая масса овец ЗТХ различных половозрастных групп, кг

Половозрастная группа	n	Стандарт*	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$C_v, \%$
Бараны-производители	43	80-86	$103,1 \pm 2,14$	2,1
Бараны пробники	69	80-86	$92,2 \pm 1,87$	2,0
Овцематки	1252	48-49	$62,4 \pm 0,88$	1,4
Переварки	55	-	$53,1 \pm 4,61$	8,7
Примечание: * – Порядок и условия проведения бонитировки племенных овец тонкорунных, полутонкорунных пород и пород мясного направления продуктивности. – Москва, 2021 (далее по тексту Порядок)				

Особи половозрастных групп овец ЗТХ характеризуются достаточно высокими показателями массы тела. Так бараны-производители превосходят стандарт породы (1 класс) для шерстно-мясного направления продуктивности на 28,9%, бараны пробники – на 15,3%, овцематки – на 30,0%.

Коэффициент вариации свидетельствует о достаточной однородности овец ЗТХ.

Оценка типа телосложения показала, что особи ЗТХ довольно крупные, крепкой конституции, с хорошо развитым костяком и пропорциональным телосложением. Голова средней величины, у маток с прямым профилем, у баранов допускается горбоносость. Оброслость рунной шерстью до линии глаз. Туловище растянутое на крепких ногах, шея нормальной длины, холка широкая, грудь глубокая и широкая, поясница широкая, крестец хорошо развит. Складчатость кожи умеренная, на шее допускается складка и бурда. Руно

плотное, замкнутое штапельного строения. Шерсть мериносовая, эластичная с хорошо выраженной извитостью с белым или светло-кремовым жиропотом.

В работе нами проанализированы 8 основных линейных промеров тела полновозрастных овец (таблица 34).

Таблица 34 – Промеры взрослых баранов и маток ЗТХ

Промер	Бараны, (n=30)		Матки, (n=100)	
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$C_v, \%$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$C_v, \%$
ВХ	71,3 $\pm$ 1,78	2,49	64,2 $\pm$ 1,38 ³	2,14
ВК	73,1 $\pm$ 1,72	2,35	65,0 $\pm$ 2,39 ²	3,68
КДТ	74,9 $\pm$ 1,58	2,11	69,7 $\pm$ 1,76 ¹	2,53
ОГ	108,1 $\pm$ 3,57	3,30	96,7 $\pm$ 4,54 ¹	4,69
ГГ	31,9 $\pm$ 0,97	3,04	27,3 $\pm$ 1,35 ²	4,95
ШГ	23,6 $\pm$ 0,89	3,77	19,5 $\pm$ 0,98 ²	5,03
ШМ	23,5 $\pm$ 1,42	6,04	19,4 $\pm$ 0,95 ²	4,90
ОП	9,9 $\pm$ 0,19	1,92	8,8 $\pm$ 0,16 ³	1,82
Примечание: ¹ – $p < 0,05$; ² – $p < 0,01$; ³ – $p < 0,001$				

Полученные результаты при обмере особей указывают на достоверное превосходство самцов над самками по всем линейным промерам. При этом установлено, что как бараны, так и матки по линейным промерам довольно однородны, коэффициенты вариации у баранов колеблются в диапазоне от 1,92 (обхват пясти) до 6,04% (ширина в маклоках), у маток – от 1,82 (обхват пясти) до 5,03% (ширина груди). Отметим вариабельность широтных промеров, что предполагает возможность отбора овец по данным промерам.

Более углубленное изучение экстерьерно-конституциональных особенностей овец ЗТХ проведено по индексам телосложения, характеризующих отношение анатомически связанных между собой промеров статей тела. На рисунке 9 представлен экстерьерный профиль особей ЗТХ, индексы телосложения самцов взяты за 100%.

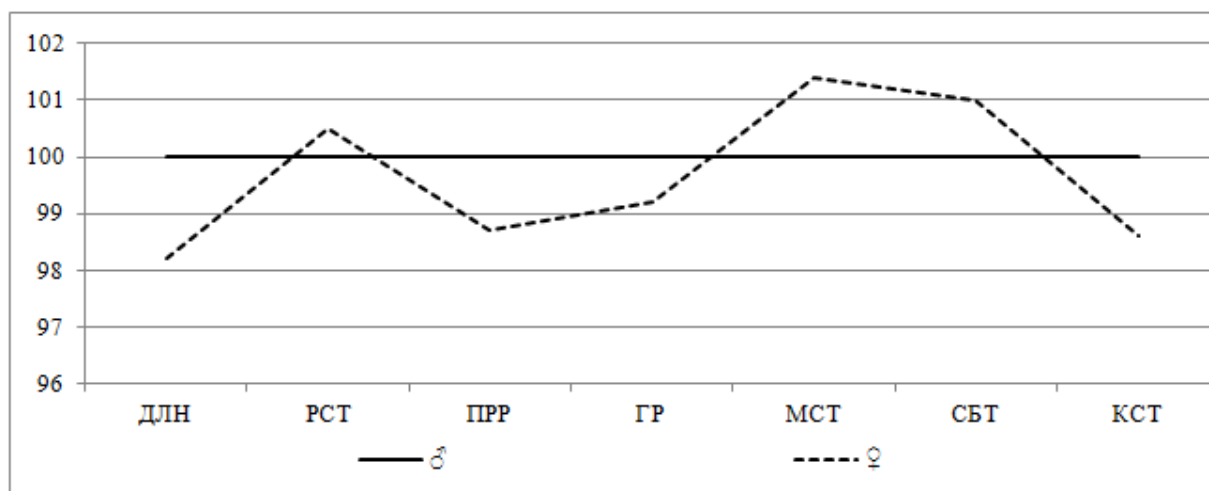


Рисунок 9 – Экстерьерный профиль взрослых баранов и овцематок ЗТХ, %

Расчет индексов телосложения указывает на то, что тонкорунные особи ЗТХ имеют пропорционально развитое телосложение. При этом самцы характеризуются большей длинноногостью (55,3 против 54,3%), перерослостью (102,5 против 101,2%), лучшим развитием груди в ширину и глубину (74,0 против 73,4%), более крепким костяком (13,9 против 13,7%), тогда как самки отличаются более растянутым (105,5 против 105,0%), массивным (153,7 против 151,6%) и сбитым (145,8 против 144,3%) телом.

В таблице 35 показана возрастная динамика живой массы молодняка в период от рождения до 1,5-летнего возраста.

Таблица 35 – Динамика живой массы молодняка овец ЗТХ, кг

Возраст	Группа			
	♂, n = 15		♀, n = 15	
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Cv, %	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Cv, %
3 дня	3,8±0,10	2,63	3,7±0,11	2,97
6 мес.	37,9±1,02	2,69	35,1±1,13	3,22
12 мес.	54,4±4,03	7,41	45,1±3,45	7,65
18 мес.	65,5±5,50	8,40	53,1±4,61	8,68

Средняя живая масса молодняка при рождении была практически одинаковая, однако, с возрастом рост и развитие происходит интенсивнее у баранчиков. Так самцы за период выращивания до 18-месячного возраста увеличили массу тела на 61,7 кг, самки – на 49,4 кг при среднесуточном приросте 114 и 91 г соответственно.

Наибольшая интенсивность роста молодняка овец ЗТХ отмечена в период от рождения до 6-месячного возраста, абсолютный прирост массы тела у баранчиков за этот период составил 34,1 кг, среднесуточный – 189 г, у ярок – 31,4 кг и 174 г соответственно.

Коэффициент вариации у молодняка овец ЗТХ с возрастом увеличивается и наибольшего своего значения, как у самок, так и у самцов достигает в возрасте 18 мес. При этом следует отметить, что ярки во все возраста отличаются большей вариабельностью массы тела.

Возрастная динамика экстерьерных статей тела молодняка в период от рождения до 18-месячного возраста представлена в таблицах 36 и 37.

Таблица 36 – Динамика линейных промеров баранчиков ЗТХ, см (n = 15)

Промер	Возраст, мес.							
	3 дня		6		12		18	
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	C _v , %	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	C _v , %	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	C _v , %	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	C _v , %
ВХ	30,9±1,20	3,88	51,2±1,48	2,89	56,0±0,77	1,38	63,2±1,11	1,76
ВК	29,6±1,26	4,26	52,1±0,99	1,90	58,7±0,98	1,67	64,5±0,99	1,53
КДТ	22,6±1,07	4,73	53,0±1,78	3,36	58,1±0,86	1,48	67,5±1,10	1,63
ГГ	13,4±0,52	3,88	23,0±0,95	4,13	24,5±0,39	1,59	28,1±0,43	1,53
ШГ	7,8±0,63	8,08	15,5±0,97	6,26	18,8±0,23	1,22	21,8±0,39	1,79
ОГ	28,3±1,16	4,10	74,7±1,25	1,67	80,3±1,27	1,58	91,8±1,88	2,05
ШМ	6,6±0,52	7,88	16,2±0,78	4,81	18,6±0,20	1,08	21,1±0,50	2,20
ОП	5,3±0,48	9,06	7,5±0,53	7,07	8,1±0,14	1,73	9,0±0,10	1,11

Полученные результаты свидетельствуют, что с возрастом у баранчиков размеры тела закономерно увеличиваются. Наиболее интенсивная напряженность роста и развития происходит в период от рождения до 6-месячного возраста. С возрастом наблюдалось снижение скорости абсолютного прироста всех экстерьерных статей.

В период от рождения до 18-месячного возраста абсолютный прирост высоты в холке у баранчиков составил в 2,06 раза, высоты в крестце – в 2,18, косой длины туловища – в 2,99, глубины груди – 2,10, ширины груди – в 2,79, обхвата груди – 3,24, ширины в маклоках – 3,20 и обхвата пясти – в 1,70 раза.

Наибольший коэффициент вариации экстерьерных статей был отмечен при рождении, затем, с возрастом, происходит заметное снижение значений.

Таблица 37 – Динамика линейных промеров ярок ЗТХ, см (n = 15)

Промер	Возраст, мес.							
	3 дня		6		12		18	
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$C_v, \%$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$C_v, \%$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$C_v, \%$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$C_v, \%$
ВХ	28,7 $\pm$ 1,34	4,67	48,3 $\pm$ 1,16	2,40	54,2 $\pm$ 0,99	1,83	59,8 $\pm$ 0,85 ¹	1,42
ВК	28,1 $\pm$ 1,37	4,88	48,8 $\pm$ 1,48	3,03	56,6 $\pm$ 1,58	2,79	62,6 $\pm$ 0,79	1,26
КДТ	22,5 $\pm$ 1,18	5,24	50,9 $\pm$ 1,20	2,36	57,2 $\pm$ 1,35	2,36	64,0 $\pm$ 1,09 ¹	1,70
ГГ	12,9 $\pm$ 1,34	10,4	22,2 $\pm$ 1,32	5,95	24,5 $\pm$ 0,34	1,39	26,8 $\pm$ 0,41 ¹	1,53
ШГ	7,4 $\pm$ 0,52	7,03	13,5 $\pm$ 0,79	5,85	18,1 $\pm$ 0,21	1,16	19,9 $\pm$ 0,28 ³	1,41
ОГ	25,5 $\pm$ 1,51	5,92	67,9 $\pm$ 1,89	2,78	73,8 $\pm$ 1,74	2,36	84,5 $\pm$ 1,92 ¹	2,27
ШМ	6,4 $\pm$ 0,52	8,13	15,0 $\pm$ 1,05	7,00	18,0 $\pm$ 0,27	1,50	20,3 $\pm$ 0,19	0,93
ОП	4,9 $\pm$ 0,42	8,08	6,8 $\pm$ 0,49	7,21	7,7 $\pm$ 0,09	1,17	8,2 $\pm$ 0,12 ³	1,46
Примечание: ¹ – p < 0,05; ³ – p < 0,001 – с линейными промерами баранчиков								

У ярок отмечена аналогичная закономерность по росту и развитию, выявленная у баранчиков.

Отметим, что высота в холке у ярок за период выращивания до 18-месячного возраста увеличилась в 2,08 раза, высота в крестце – в 2,23, косая длина туловища – в 2,84, глубина груди – в 2,08, ширина груди – в 2,69, обхват груди – 3,31, ширина в маклоках – в 3,17 и обхват пясти – в 1,58 раза.

Таким образом, за период выращивания наибольший абсолютный прирост, как у мужских, так и у женских особей, показал обхват груди, что связано с интенсивным развитием основных внутренних органов, наименьший – обхват пясти.

Молодняк ЗТХ является достаточно однородным по всем линейным промерам, о чем свидетельствуют невысокие показатели коэффициентов вариации во все исследуемые возраста с тенденцией снижения значений с возрастом.

С целью более подробного изучения особенностей роста и развития молодняка ЗТХ в период от рождения до 18-месячного возраста были рассчитаны индексы, характеризующие пропорции тела животного. На рисунке 10 представлен экстерьерный профиль тонкорунного молодняка в исследуемые возрастные период, при этом индексы телосложения баранчиков приняты за 100%.

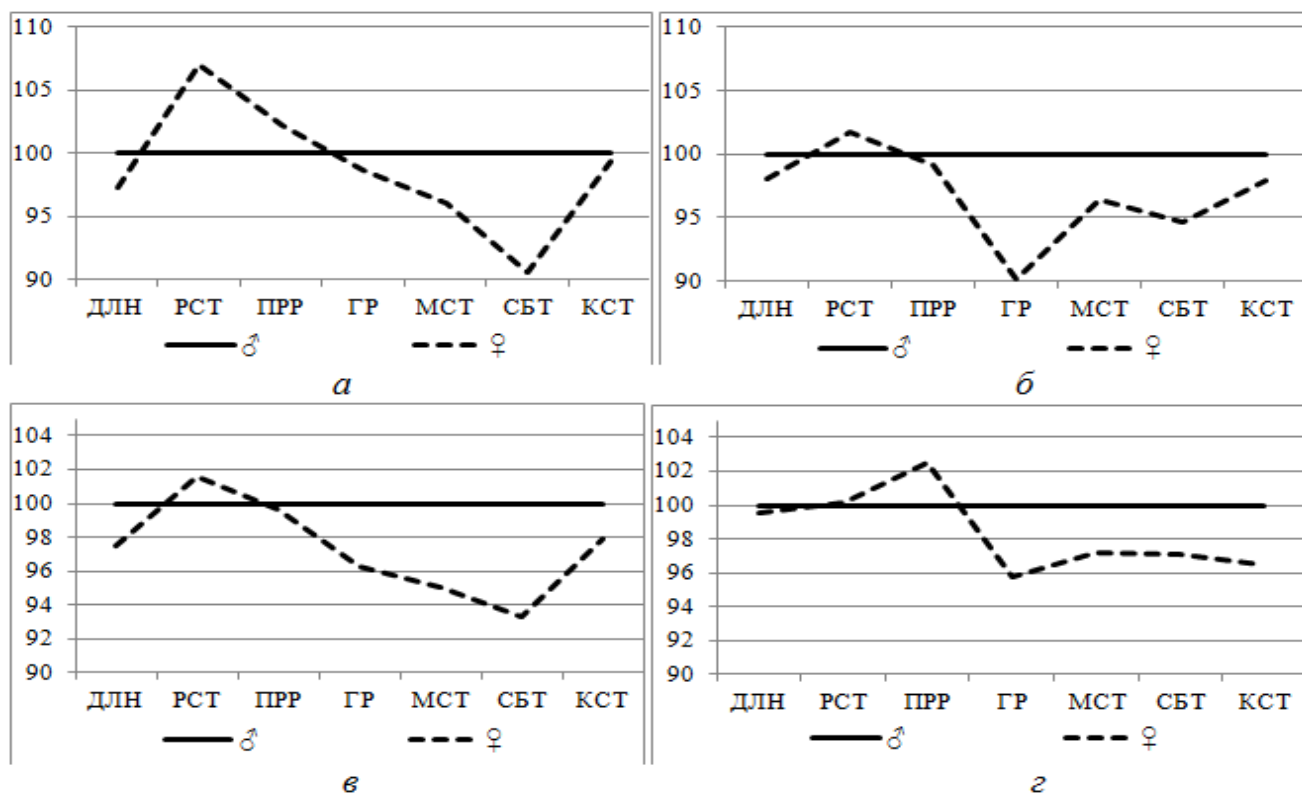


Рисунок 10 – Экстерьерный профиль молодняка овец ЗТХ, %:

а – возраст 3 дня, б – в возрасте 6 мес.,
в – в возрасте 12 мес., г – в возрасте 18 мес.

Динамика индексов телосложения молодняка ЗТХ выявила одну общую закономерность с показателями у взрослых овец. Так у самцов индексы длинноногости, грудной и костистости выше во все возраста, тогда как у самок – индекс растянутости. Следует отметить, что преимущество по индексам массивности и сбитости у овцематок не нашло подтверждения в исследованиях у молодняка, по указанным индексам наблюдается преимущество баранчиков над ярками.

Индекс растянутости и грудной у тонкорунного молодняка ЗТХ с возрастом увеличиваются: у баранчиков с 73,1 и 58,2% в возрасте 3 дня до 106,8 и 77,6% в возрасте 18 мес., у ярок – с 78,3 и 57,4% до 107,0 и 74,3% соответственно, а индекс костистости уменьшается.

По индексам длинноногости и перерослости за исследуемый период не обнаружено какой-либо общей закономерности, их значения остались без изменений, а показатели находятся на уровне взрослых овец.

Следует отметить, что у молодняка индексы массивности и сбитости, являющиеся показателями развития туловища и массы тела, характеризуются подъемом и спадом в зависимости от возраста, который приходится на различные сезоны года. Так индекс массивности у баранчиков при рождении и в возрасте 12 мес. (весна) ниже, чем в возрасте 6 и 18 мес. (осень) и составляет 91,6 и 143,4%, 145,9 и 145,3%, у ярок – 88,9 и 136,2%, 140,6 и 141,3% соответственно. Аналогичные результаты получены при изучении индекса сбитости, у баранчиков он составил 125,3 и 138,2% (весна), 136,0 и 140,9% (осень), у ярок – 113,3 и 129,0% (весна), 133,4 и 132,0 (осень). На наш взгляд это напрямую связано с кормовыми условиями выращивания.

Полученные данные указывают на выраженный половой диморфизм у тонкорунных овец ЗТХ, как у молодых особей, так и у взрослых.

3.2.3 Клинико-гематологические показатели

Известно, что о приспособленности животных к тем или иным условиям можно судить по интерьерным признакам, в частности показателям крови, которые в определённой степени могут характеризовать и продуктивные качества (таблицы 38 и 39).

Таблица 38 – Гематологические показатели взрослых овец ЗТХ

Показатель	Бараны, n = 5		Овцематки, n = 5	
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	C _v , %	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	C _v , %
Эритроциты, 10 ¹² /л	12,0±1,06	8,83	13,0±1,02	7,85
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	7,9±0,24	3,04	6,7±0,13	1,94
Тромбоциты, 10 ⁹ /л	178,0±11,02	6,19	200,7±6,03	3,00
Гемоглобин, г/л	98,0±8,14	8,36	101,1±11,36	11,47
Гематокрит, %	25,1±2,12	2,16	25,5±1,05	4,12
Общий белок, г/л	98,2±11,02	11,22	67,1±1,08	1,61
Железо, ммоль/л	2,0±0,12	6,00	1,2±0,95	9,31
Кальций, ммоль/л	5,1±0,58	11,37	6,4±0,87	13,59
Фосфор, ммоль/л	2,0±0,24	12,00	1,8±0,11	6,11
Калий, ммоль/л	6,1±0,99	16,23	5,8±0,45	7,76

Анализ морфологических и биохимических показателей крови свидетельствует, что они находились в пределах физиологической нормы, за

исключением общего белка у самцов, кальция и калия – у самцов и самок, значения которых были незначительно выше нормы. Это мы можем связать с тем, что забор крови для исследований проводили в осеннее время, после нагула овец. Повышенное содержание Са отразилось на кальций фосфорном соотношении, которое было несколько выше оптимального значения (1,2 – 1,5 : 1).

Таблица 39 – Гематологические показатели молодняка овец ЗТХ (18 мес.)

Показатель	Баранчики, n = 5		Ярки, n = 5	
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$C_v, \%$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$C_v, \%$
Эритроциты, $10^{12}/л$	11,3 $\pm$ 1,02	9,03	12,2 $\pm$ 2,01	16,48
Лейкоциты, $10^9/л$	9,8 $\pm$ 0,45	4,59	9,4 $\pm$ 0,79	8,40
Тромбоциты, $10^9/л$	171,0 $\pm$ 9,38	5,49	189,2 $\pm$ 10,2	5,39
Гемоглобин, г/л	100,1 $\pm$ 11,36	11,35	105,6 $\pm$ 9,68	9,17
Гематокрит, %	29,4 $\pm$ 1,94	6,60	26,5 $\pm$ 0,99	3,74
Общий белок, г/л	88,4 $\pm$ 9,65	10,92	77,9 $\pm$ 4,65	5,97
Железо, ммоль/л	1,6 $\pm$ 0,25	15,63	1,9 $\pm$ 0,31	16,3
Кальций, ммоль/л	8,4 $\pm$ 1,12	13,3	6,7 $\pm$ 0,98	14,63
Фосфор, ммоль/л	1,7 $\pm$ 0,22	12,94	2,4 $\pm$ 0,20	8,33
Калий, ммоль/л	6,0 $\pm$ 0,54	9,00	5,4 $\pm$ 0,48	8,89

По гематологическим показателям у молодняка овец получены аналогичные результаты.

Для оценки клинического статуса молодняка овец АГЗ изучены их температура тела, частота дыхательных движений и частота сердечных сокращений (таблица 40).

Таблица 40 – Клинические показатели молодняка овец ЗТХ

Показатель	Возраст					
	При рождении		6 мес.		18 мес.	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
РТ, °С	36,9 $\pm$ 0,74	37,1 $\pm$ 0,74	37,3 $\pm$ 0,67	37,1 $\pm$ 0,86	38,1 $\pm$ 0,42	37,8 $\pm$ 0,38
ЧДД, раз/мин	58,4 $\pm$ 2,12	62,9 $\pm$ 2,96	35,2 $\pm$ 0,78	36,2 $\pm$ 1,40	22,5 $\pm$ 0,33	22,9 $\pm$ 0,21
ЧСС, раз/мин	111,9 $\pm$ 5,55	120,8 $\pm$ 6,89	90,6 $\pm$ 2,22	91,7 $\pm$ 3,27	75,4 $\pm$ 1,48	71,4 $\pm$ 0,97

Результаты клинических исследований у молодняка овец свидетельствуют, что показатели во все возраста не выходили за пределы физиологической нормы. Отметим, что в процессе роста и развития происходит закономерное снижение исследуемых показателей. Достоверных отличий между показателями, в зависимости от пола, обнаружено не было.

3.2.4 Гистоструктура, толщина кожи и физико-механические свойства овчин

В своей практической работе мы изучали гистоструктуру кожи, которая, являясь наружным покровом, имеет сложное строение и выполняет вместе с шерстью важную защитную функцию организма.

В таблице 41 представлены данные гистоструктуры кожи овец ЗТХ разных половозрастных групп.

Таблица 41 – Гистоструктура кожи овец ЗТХ

Показатель	Группа				
	матки	баранчики		ярки	
		4,5 мес.	14 мес.	4,5 мес.	14 мес.
Толщина кожи и ее слоев, мкм:					
Эпидермис	20,0±1,60	18,9±1,18	22,0±0,88	18,2±1,33	19,1±1,92
Пилярный	1586±120,0	1632±33,8	1889±160,0	1658±73,9	1550±112,0
Ретикулярный	857±12,9	865±14,2	810±14,0	699±39,6	799±9,3
Общая толщина	2463,0	2515,6	2721,0	2375,2	2368,1
Количество волосяных фолликулов на 1мм ² кожи, шт.:					
-первичных (ПФ)	5,6±0,62	4,1±0,03	5,6±0,19	4,2±0,13	5,4±0,21
-вторичных (ВФ)	64,2±3,20 ³	52,3±1,65 ³	86,7±0,96	52,5±2,59 ³	83,3±1,12
Всего:	69,8±3,18 ³	56,3±1,88 ³	92,3±0,96	56,7±3,39 ³	88,8±1,02
ВФ/ПФ	11,5	12,8	15,5	12,5	15,4
Примечание: ³ – p < 0,001					

Расположение волосяных фолликулов на вертикальных срезах кожи у особей ЗТХ глубокое и стройное, с небольшой изогнутостью, что характерно для тонкорунных овец. Структура комплекса (волосая группа) характеризуется большим количеством волосяных фолликулов, небольшим диаметром и плотным расположением. Сальные железы небольшие, чаще парные, полость с секретом средняя, потовые железы, как правило, располагаются между фолликулами спиралевидными петлями, которые поднимаются к сальным железам и спускаются до уровня нижних луковиц, а некоторые из них опускаются глубже, образуя специальную зону расположения потовых желез.

Соединительно-тканная основа пилярного слоя непосредственно переходит в ретикулярный слой, коллагеновые пучки которого переплетаются в различных направлениях.

По общей толщине кожи баранчики в возрасте 14 мес. имеют лучшие показатели. Так по общей толщине преимущество над матками составило 10,5%, над баранчиками и ярками в возрасте 4,5 мес. – 8,2 и 14,6%, над ярками в возрасте 14 мес. – 14,9%, по толщине эпидермиса – на 10,0; 16,4; 20,9 и 15,2%, по толщине пилярного слоя – 19,1; 15,7; 13,9 и 21,9% соответственно. По толщине ретикулярного слоя превосходство имели баранчики в возрасте 4,5 мес. – 0,9; 6,8; 23,7 и 8,3% соответственно.

Отношение пилярного слоя к сетчатому у овцематок составляет 1,85, у баранчиков и ярок в возрасте 4,5 мес. – 1,89 и 2,37, у баранов и ярок годовиков – 2,33 и 1,93 соответственно, что свидетельствует о большой потенциальной возможности овец ЗТХ в продуцировании шерсти, как в отношении ее густоты, так и ее длины.

Наибольшей густотой и лучшим соотношением вторичных к первичным фолликулам (15,4-15,5 против 11,5-12,8) отличаются баранчики и ярки в возрасте 14 мес. по сравнению с другими исследуемыми группами. Так преимущество над матками, и молодняком в возрасте 4,5 мес. по густоте вторичных фолликулов и по общей густоте у баранчиков варьирует от 35,0 до 65,8% и от 32,2 до 65,8% ($p < 0,001$), у ярок – от 29,8 до 58,7% и от 27,2 до 57,4% ($p < 0,001$) соответственно.

На рисунке 11 представлены данные по толщине кожи молодняка овец ЗТХ на различных топографических участках тела в возрастной динамике.

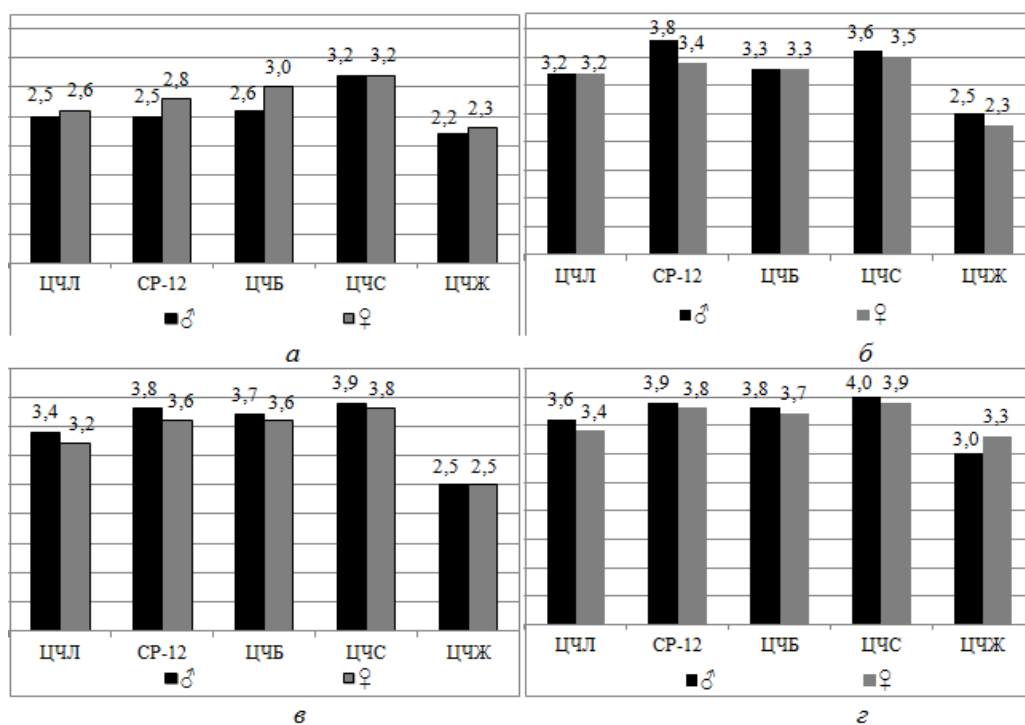


Рисунок 11 – Динамика толщины кожи молодняка ЗТХ на различных топографических участках тела:
 а – возраст 3 дня; б – в возрасте 6 мес.,
 в – в возрасте 12 мес.; г – в возрасте 18 мес.

Полученные результаты свидетельствуют, что по толщине кожи на различных топографических участках тела у молодняка ЗТХ наблюдаются некоторые отличия в зависимости от пола. Так у самок при рождении кожа на различных топографических участках тела несколько толще, по сравнению с самцами, наибольшая отмечена в области лопатки, середины 12 ребра и бедра.

С возрастом толщина кожи у тонкорунного молодняка закономерно увеличивается, при этом наиболее интенсивно у баранчиков. В изучаемые возрастные периоды у самцов кожа оказалась толще практически на всех анализируемых участках тела, чем у самок, за исключением толщины кожи в области живота (брюха) в возрасте 18 мес.

В процессе роста и развития до 18-месячного возраста толщина кожи у баранчиков на различных топографических участках тела увеличилась в среднем на 39,6%, при этом наибольшее утолщение кожи отмечено в области середины 12 ребра и бедра (46,2%), у ярок – на 31,0% и в области живота (43,5%) соответственно.

В таблице 42 представлены данные по сопряженности живой массы молодняка с толщиной кожи на разных частях тела, в зависимости от пола и возраста.

Таблица 42 – Взаимосвязь живой массы с показателями толщины кожи подопытного молодняка

Коррелируемый признак	Возраст, мес.					
	6		12		18	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀
ЦЧЛ	-0,223	+0,203	-0,162	+0,587	+0,543	-0,221
СР-12	+0,398	-0,508	+0,040	-0,214	+0,248	-0,062
ЦЧБ	-0,304	+0,156	-0,866	-0,576	+0,607	+0,661
ЦЧС	-0,424	+0,749	-0,101	+0,087	-0,312	-0,367
ЦЧЖ	+0,469	+0,755	+0,358	+0,223	+0,191	-0,140

В результате проведенного корреляционного анализа не обнаружено какой-либо закономерности во взаимосвязи живой массы с толщиной кожи на различных участках статей тела молодняка овец. При этом следует отметить, что в возрасте 6 мес. у самок выявлена сильная положительной направленности сопряженность массы тела с толщиной кожи в области спины и живота (брюха), в возрасте 12 мес. – умеренная положительная связь с толщиной кожи в области лопатки. В 18-месячном возрасте у баранчиков выявлена умеренная связь с толщиной кожи в области лопатки и бедра, у ярок – в области бедра.

В таблице 43 приведены результаты механических испытаний кожной ткани полуфабриката изучаемых овчин от овец ЗТХ.

Таблица 43 – Физико-механические показатели полуфабриката овчин

Показатель	Группа животных		
	матки	ярки	баранчики
Количество овчин	3	3	3
Толщина кожной ткани, мм	0,9	0,6	0,6
Предел прочности при растяжении, МПа	62	53	66
Разрывная нагрузка, Н	540	328	389
Удлинение при разрыве, %	88	79	82
Нагрузка при треске лицевого слоя, Н	540	303	389

Представленные данные указывают на то, что предел прочности и разрывная нагрузка при треске лицевого слоя кожной ткани находятся в пределах

требований для полуфабриката из тонкорунных овчин. Нагрузка, вызывающая появление трещин на лицевом слое овчин – важный показатель качества шубно-мехового полуфабриката. Причины, в результате чего происходит ослабление механических свойств лицевого слоя овчин, еще недостаточно изучены.

Результаты наших исследований свидетельствуют о том, что более прочные овчины получаются от овцематок, менее прочные – от ярок. Лучшие результаты по удлинению овчин при нагрузке отмечены среди овчин, полученных от маток – 88%.

В то же время разрывная нагрузка и удлинение при разрыве овчин от овец всех половозрастных групп полностью отвечает требованиям ГОСТа 4661-76.

Таким образом, овчинная продукция овец ХЗТ по характеру волосяного покрова и упруго-эластическим свойствам кожной ткани является полноценным меховым сырьем.

3.2.5 Шерстная продуктивность

На рисунке 12 представлены данные по настигу невытой и мытой шерсти, ее длине на боку и на ляжке и количеству извитков.

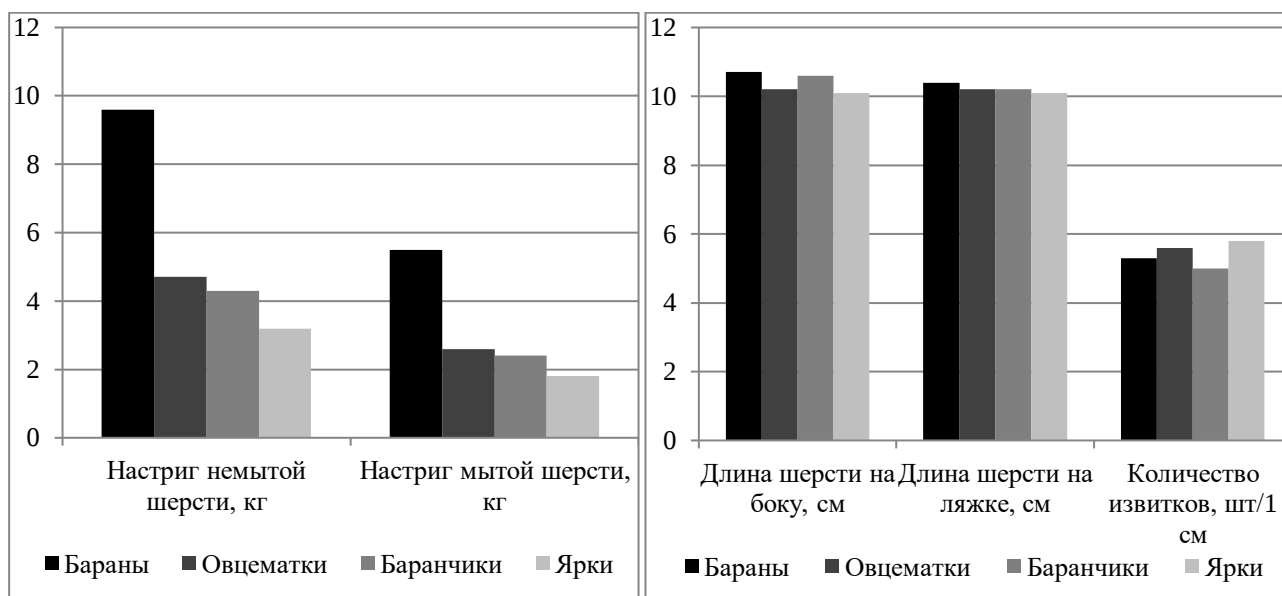


Рисунок 12 – Настриг невытой и мытой шерсти, длина шерсти на боку и ляжке, количество извитков

Согласно Порядку особи всех групп по настригу мытой шерсти соответствуют классу элита.

По настригу немойтой ($9,6 \pm 0,24$ кг) и мытой шерсти ($5,5 \pm 0,15$ кг) бараны-производители достоверно ($p < 0,001$) превосходят овцематок, баранчиков и ярок годовиков ($4,7 \pm 0,23$; $4,3 \pm 0,37$ и $3,2 \pm 0,16$ кг и $2,6 \pm 0,09$; $2,4 \pm 0,09$ и $1,8 \pm 0,05$ кг). Выход мытой шерсти у баранов составил 57,3%, овцематок – 55,3, баранчиков годовиков – 55,8 и ярок годовиков – 56,3%, что свидетельствует о высоких показателях шерстной продуктивности.

Естественная длина шерсти на боку и на ляжке у овец ЗТХ варьировала в пределах от 10,1 до 10,7 см (1 длина), что превосходит требования стандарта на 12,2-18,9% (ГОСТ 30702-2000). При этом разница по длине шерсти на разных частях тела не превышала 1 см, что указывает на хорошую уравниность шерсти по руно.

Количество извитков на 1 см длины у производителей составило 5,3 шт., у овцематок – 5,6, у баранчиков – 5,0 и у ярок – 5,8 шт., при этом установлено достоверное преимущество по их количеству у самок над самцами на 5,7-16,0% ($p < 0,05$).

Результаты определения тонины шерсти на боку и на ляжке у овец различных групп в зависимости от сезона года показаны в таблице 44.

Таблица 44 – Тонина шерсти овец ЗТХ по сезонам года, мкм

Сезон года	Половозрастная группа	Бок		Ляжка	
		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$C_v, \%$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$C_v, \%$
Зима	бараны	$24,1 \pm 0,18$	0,75	$24,9 \pm 0,34$	1,37
	овцематки	$22,8 \pm 0,38$	1,67	$23,3 \pm 0,42$	1,80
	бараны годовики	$21,7 \pm 0,24$	1,11	$22,5 \pm 0,31^1$	1,38
	ярки годовики	$22,0 \pm 0,43$	1,95	$22,8 \pm 0,51$	2,24
Весна	бараны	$20,3 \pm 0,82$	4,03	$21,7 \pm 0,95$	4,38
	овцематки	$20,6 \pm 0,91$	4,42	$21,9 \pm 0,88$	4,02
	бараны годовики	$18,8 \pm 0,65$	3,46	$20,1 \pm 0,87$	4,32
	ярки годовики	$21,5 \pm 0,43$	2,00	$22,5 \pm 0,54$	2,40
Лето	бараны	$24,4 \pm 0,57$	2,34	$26,5 \pm 0,56^1$	2,11
	овцематки	$26,0 \pm 0,47$	1,81	$27,5 \pm 0,69$	2,51
	бараны годовики	$26,1 \pm 0,62$	2,38	$28,1 \pm 0,54^1$	1,92
	ярки годовики	$26,3 \pm 0,61$	2,32	$28,1 \pm 0,26^1$	0,93
Примечание: ¹ – $p < 0,05$					

Анализ представленных данных свидетельствует, что диаметр шерсти на боку меньше, при этом достоверная разница установлена у баранчиков годовиков ($p < 0,05$) в зимний период, а также у производителей ($p < 0,05$), и годовиков в летний период ($p < 0,05$).

Оценка тонины шерсти у особей ЗТХ позволила установить, что в зимний период у производителей диаметр шерсти по классификации Брадфорда соответствовала 60 качеству, у овцематок, баранчиков и ярок годовиков – 64 качеству соответственно, в весенний период диаметр шерсти уменьшился, и шерсть по тонине у самцов соответствовала 70, а у самок – 64 качеству.

В летний период образцы шерсти для исследований были отобраны во время стрижки, в июле. Полученные результаты указывают, что в этот период шерсть имеет наибольший диаметр (56 и 58 качество), что, по нашему мнению, может быть связано с терморегуляторными способностями организма адаптироваться к высоким температурам окружающей среды.

В таблице 45 представлена корреляционная зависимость основных признаков шерстной продуктивности.

Тонкая шерсть, получаемая от овец ЗТХ достаточно однородна, на что указывает низкие значения коэффициентов вариации.

Таблица 45 – Корреляция признаков шерстной продуктивности овец ЗТХ, (r)

Признак	Бараны	Овцематки	Баранчики	Ярки
Настриг шерсти – Тонина шерсти	+0,152	-0,115	-0,273	-0,023
Настриг шерсти – Длина шерсти на боку	+0,717 ³	+0,086	+0,867 ³	-0,104
Тонина шерсти – Количество извитков	-0,187	-0,344	-0,283	-0,054
Тонина шерсти – Длина шерсти на боку	+0,341 ³	+0,509 ³	-0,173	-0,023
Длина шерсти на боку – Количество извитков	+0,140	+0,371 ³	-0,527	-0,490 ³
Примечание: ³ – $p < 0,001$				

Расчет коэффициента корреляции указывает на то, что у ярок практически отсутствует сопряженность между изучаемыми признаками, за исключением слабой отрицательной направленности взаимосвязи длины шерсти и количеством извитков, у баранчиков обнаружена взаимосвязь сильной силы между настригом и длиной шерсти ($r = +0,867$, $p < 0,001$).

У взрослых особей отмечена положительная корреляция слабой и умеренной силы между тониной шерсти и ее длиной на боку (+0,341, $p < 0,001$ и +0,509, $p < 0,001$), а также между длиной шерсти на боку и количеством извитков (+0,140 и +0,371, $p < 0,001$). Следует отметить сильную сопряженность у баранов настрига шерсти с ее длиной на боку ($p < 0,001$), тогда как у овцематок она практически отсутствовала.

В наших исследованиях изучение взаимосвязи живой массы с длиной шерсти ярок ЗТХ в зимний период от 7 до 11-месячного возраста позволила установить слабую положительную сопряженность, как в начале опыта ($r = 0,382$), так и в конце исследований ($r = 0,214$). При этом масса тела ярок за исследуемый период увеличилась на 7,7% с 39,1 до 42,1 кг, прирост шерсти составил 0,03 см в сутки.

В соответствии с ГОСТ 30702-2000 относительная разрывная нагрузка для однородной тонкой шерсти должна быть 7 сН/текс и более, в наших исследованиях прочность шерсти у баранов-производителей составляла $9,6 \pm 0,04$ сН/текс, овцематок – $8,2 \pm 0,02$, баранчиков годовиков – $9,2 \pm 0,05$ и ярок годовиков – $8,1 \pm 0,06$ сН/текс.

Жиропот с оптимальным содержанием жировой и потовой части позволяет сохранять целостность руна, обеспечивая меньшее проникновение в него различных загрязнений, а также длительное ее хранение. При этом шерстяные волокна имеют прекрасную извитость, четко выраженную и равномерно распределенную по всему штапелю, что одновременно определяет высокую уравниность шерсти по тонине.

На рисунке 13 представлены данные по содержанию в шерсти овец ЗТХ жира и пота.

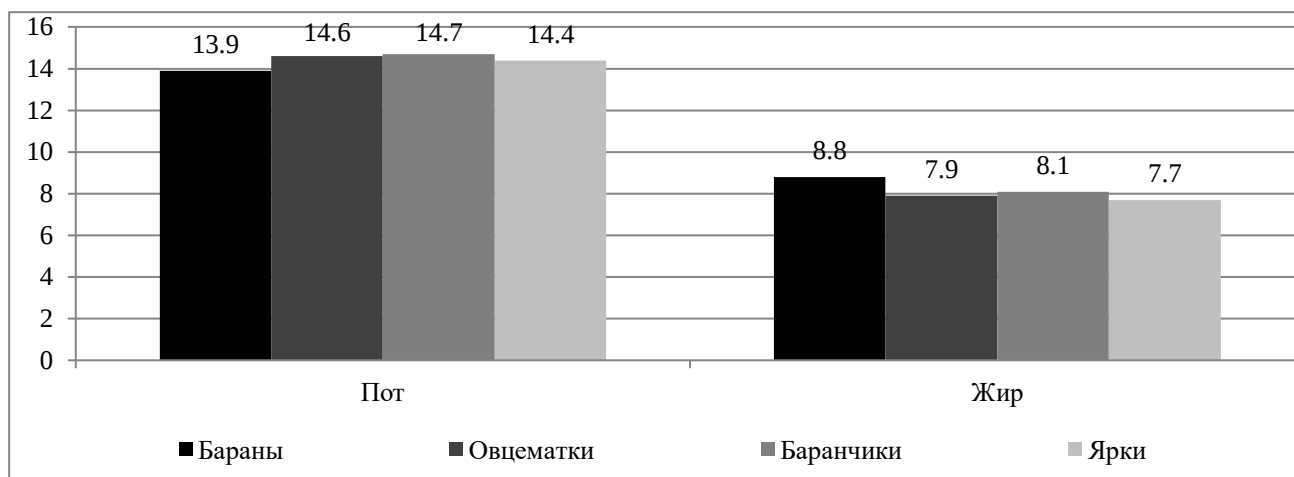


Рисунок 13 – Содержание жира и пота у овец ЗТХ, % (n=15)

По содержанию жира преимущество имели самцы по сравнению с самками (8,8 и 7,9% против 8,1 и 7,7% соответственно). Наименьшее содержание пота и наибольшее содержание жира установлено у производителей, которые составляли 13,9 и 8,8% соответственно.

Соотношение пота к жиру по половозрастным группам составило: бараны – 1,58 : 1, овцематки – 1,85 : 1, баранчики – 1,81 : 1 и ярки – 1,87 : 1.

В своей работе мы изучили показатели, характеризующие тонины шерсти на боку у баранов и овцематок ЗТХ, образцы шерсти были отобраны в начале июня (таблица 46).

Таблица 46 – Тонина шерсти и ее характеристики у овец ЗТХ

Показатель	Бараны, (n=29)		Овцематки, (n=21)	
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	lim	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	lim
Diam, мкм	23,49±2,59	18,03-27,91	23,18±1,71	19,65-25,81
SD, мкм	4,69±0,63	3,78-6,21	5,55±0,62	3,62-6,40
CV, %	19,85±1,95	16,39-23,04	23,98±2,53	18,00-28,64
CeM, мкм	8,56±1,31	6,22-11,86	10,31±1,30	6,33-12,25
Curve, °/мм	69,89±9,73	50,20-90,20	70,86±13,44	42,90-97,90
CF, %	90,44±8,16	72,5-99,43	88,98±5,27	78,37-99,21

Средняя тонина шерсти у баранов соответствует 60 качеству, при этом следует отметить, что в этой группе имеются особи с шерстью 70 качества (10,3%) и 70-64 качества (10,3%). У овцематок тонина шерсти варьирует в пределах 19,65-25,81 мкм, и в среднем составляет 23,18 мкм (60 качество), что

тоньше на 0,31 мкм в сравнении с баранами. Также отметим наличие овец с тонкой шерстью 70 качества (9,5%).

Тонкорунные особи ЗТХ имеют уравненную по штапелю тонкую мериновскую шерсть, о чем свидетельствуют показатели среднего квадратичного отклонения (SD) и коэффициент вариации (CV). Наряду с этим отметим, что у баранов-производителей шерсть по тонине более уравнена, чем у овцематок – среднее квадратичное отклонение тонины шерсти меньше на 0,86 мкм, коэффициент вариации – на 4,13 абс.%. В результате показатель комфорт фактора (CF) у баранов был выше на 1,46 процентных пункта. Чем выше значение комфорт фактора, тем менее «колючим» будет ощущаться трикотажное изделие или ткань.

У производителей разница в диаметре 5% самых грубых волокон (CeM) и средним диаметром (Diam) по штапелю меньше, чем у овцематок на 2,75 мкм, что подтверждает полученные данные по уравненности шерсти.

Угол наклона или извитость (Curve) у овец ЗТХ соответствует нормальной форме, при этом у овцематок, имеющих более тонкую шерсть, он оказался больше на 0,97 °/мм, чем у баранов-производителей.

На рисунке 14 представлены данные по корреляции тонины и угла наклона шерсти с ее характеристиками.

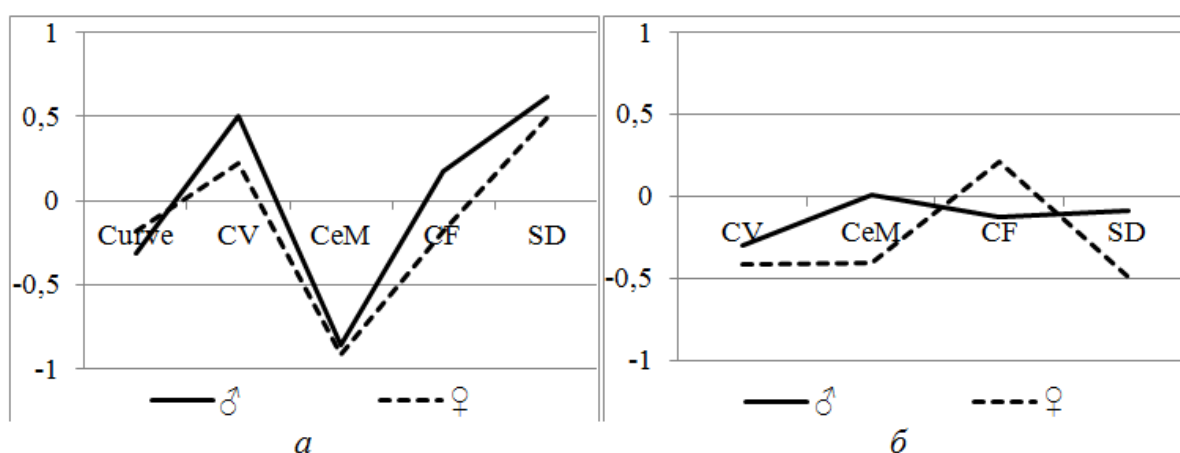


Рисунок 14 – Взаимосвязь показателей качества шерсти овец ЗТХ
 а – диаметр шерсти (тонина), мкм; б – угол наклона шерсти (извитость), ° на 1 мм

Корреляционный анализ обнаружил у самцов и самок ЗТХ отрицательной направленности сильную взаимосвязь Diam с СеМ ($r = -0,856$ и $r = -0,911$ при $p < 0,001$) и слабую сопряженность с Curve ($r = -0,313$, $p < 0,05$ и $r = -0,183$). У баранов была обнаружена умеренная положительная ($r = 0,508$, $p < 0,001$), а у овцематок слабая ($r = 0,219$), взаимосвязь между Diam и CV, а также SD ($r = 0,617$ и $r = 0,490$ при $p < 0,001$). Между Diam и CF как у самцов, так и у самок была установлена разной направленности слабая корреляция ($r = +0,172$ и $r = -0,184$).

Извитость шерсти имеет слабую и практически отсутствующую взаимосвязь с исследуемыми признаками разной направленности. У овцематок отмечена слабая положительная взаимосвязь Curve с CF ($r = 0,217$).

В свою очередь результаты, полученные при изучении тонкой шерсти овец ЗТХ разных половозрастных групп, образцы которой были отобраны в июле, показали отличающиеся результаты. Так отрицательной направленности сильная взаимосвязь Diam шерсти обнаружена с CF ($r = 0,921$ – бараны, $r = 0,971$ – овцематки, $r = 0,950$ – баранчики и $r = 0,911$ – ярки при $p < 0,001$). По всей видимости, на результат повлияло то обстоятельство, что июльская шерсть у особей ЗТХ имеет большее значение Diam в сравнении с майской.

Отметим, полученную в ранее проведенных нами исследованиях положительную слабую сопряженность Curve с CF у баранов ($r = 0,274$), близкую к умеренной силы связь у овцематок и баранчиков – ($r = 0,475$, $p < 0,01$ и $r = 0,474$, $p < 0,001$) и умеренную у ярок ($r = 0,652$, $p < 0,001$). Аналогичной направленности, но разной силы, от слабой до сильной, обнаружена у Diam шерсти с Curve ($r = 0,218$ – бараны, $r = 0,324$ – овцематки, $r = 0,574$, $p < 0,001$ – баранчики и $r = 0,781$, $p < 0,001$ – ярки).

3.2.6 Мясная продуктивность и интерьерные показатели

Важнейшими показателями мясной продуктивности сельскохозяйственных животных являются убойная масса и убойный выход, которые зависят от вида, породы, условий кормления, упитанности, пола и возраста (таблица 47).

Таблица 47 – Результаты контрольного убоя овцематок и молодняка ЗТХ в возрасте 6 мес.

Показатель	Половозрастная группа					
	овцематки		ярки		баранчики	
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$C_v, \%$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$C_v, \%$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$C_v, \%$
Предубойная живая масса, кг	55,9 $\pm$ 2,90	5,19	33,4 $\pm$ 1,43	4,28	36,1 $\pm$ 3,45	9,56
Масса парной туши, кг	22,7 $\pm$ 1,55	6,83	13,5 $\pm$ 1,34	9,93	16,0 $\pm$ 1,66	10,38
Масса охлажденной туши, кг	22,1 $\pm$ 1,62	7,33	13,0 $\pm$ 1,22	9,38	15,5 $\pm$ 1,39	8,97
Масса внутреннего жира, кг	1,8 $\pm$ 0,33	18,3	0,8 $\pm$ 0,19	23,75	1,2 $\pm$ 0,12	10,00
Убойная масса, кг	24,5 $\pm$ 1,07	4,37	14,3 $\pm$ 1,50	10,48	16,7 $\pm$ 1,80	10,78
Убойный выход, %	43,8		42,8		46,3	

Результаты контрольного убоя овец ЗТХ свидетельствуют о достаточно высоких показателях продуктивности.

Убойная масса и убойный выход по половозрастным группам убойных особей составили соответственно: матки 24,5 кг и 43,8%, ярки – 14,3 кг и 42,8%, баранчики – 16,7 кг и 46,3%.

Результаты разрубки и обвалки охлажденных туш убойных особей ЗТХ по отрубам характеризуют сортовой и морфологический состав (таблица 48, рисунок 15).

Таблица 48 – Сортовой состав туш овец ЗТХ

Показатель	Половозрастная группа					
	овцематки		ярки		баранчики	
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	%	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	%	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	%
Масса охлажденной туши, кг	22,1 $\pm$ 1,62	100,0	13,0 $\pm$ 1,22	100,0	15,5 $\pm$ 2,39	100,0
I сорт						
Всего, кг	20,7 $\pm$ 0,42	93,6	12,1 $\pm$ 0,34	93,1	14,3 $\pm$ 0,19	92,3
II сорт						
Всего, кг	1,4 $\pm$ 0,18	6,4	0,9 $\pm$ 0,13	6,9	1,2 $\pm$ 0,09	7,7

К I сорту относятся тазобедренный, поясничный, спинно-лопаточный (с грудной частью и шеей) отруба, ко II сорту – зарез, предплечье и задняя голяшка.

В наших исследованиях наибольший выход отрубов первого сорта установлен при разрубке туш, полученных от овцематок, наименьший – от баранчиков, отрубов второго сорта, соответственно, от баранчиков и овцематок. Среди отрубов I сорта у всех подконтрольных групп наибольший выход

приходится на тазобедренный отруб (40,3-44,9%), среди отрубов II сорта – на предплечье (37,5-41,7%).

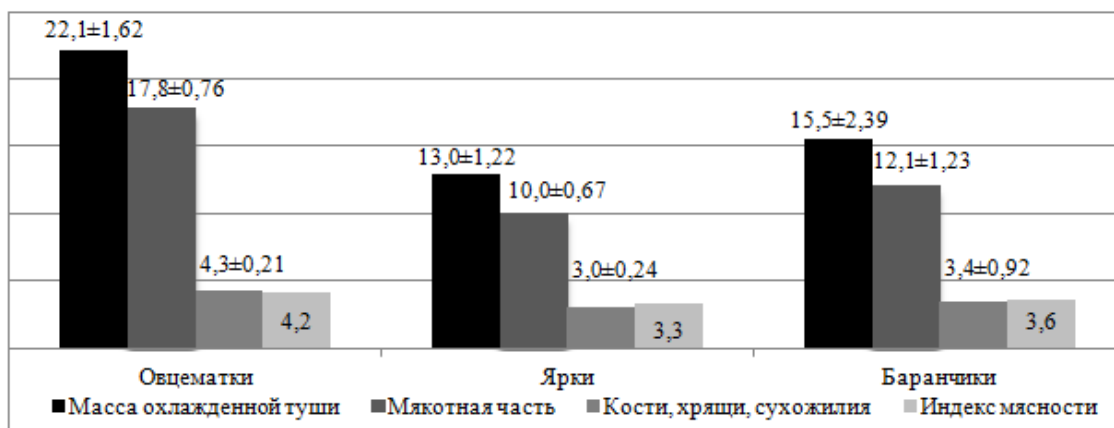


Рисунок 15 – Морфологический состав туш овец ЗТХ, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

При обвалке туш установлено, что мякотная часть варьирует в диапазоне от 76,9% у ярок до 80,5% – у овцематок, соответственно, кости, хрящи и сухожилия – от 19,5% у овцематок до 23,1% у ярок от массы охлажденных туш.

В результате индекс мясности (масса мякотной части на 1 кг костей, хрящей и сухожилий) был выше у туш, полученных от убоя овцематок, ниже – от убоя ярок.

Питательная ценность мяса в значительной мере зависит от его химического состава (таблица 49).

Таблица 49 – Химический состав мяса овец ЗТХ, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

Группа животных	Содержится в 100 г, %				Питательная ценность 100 г, Ккал
	вода	протеин	жир	зола	
Овцematки	67,4±4,49	13,0±1,22	18,6±3,36	1,0±0,20	234,5
Ярки	69,5±1,25	12,5±0,26	16,9±1,70	1,1±0,13	216,0
Баранчики	69,4±1,63	12,6±0,81	17,1±0,98	0,9±0,39	218,4

У молодняка овец ЗТХ в мясе содержится больше воды и меньше белка и жира, в сравнении с овцематками, в результате питательная ценность 100 г мяса у ярок ниже на 18,5 Ккал, у баранчиков – на 16,1 Ккал. Достоверных отличий между половозрастными группами не обнаружено.

В таблице 50 приведены данные по интерьерным показателям.

Таблица 50 – Абсолютная и относительная масса основных внутренних органов у овец ЗТХ, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

Наименование органа	Овцематки		Ярки		Баранчики	
	кг	%	кг	%	кг	%
Предубойная живая масса	55,9±2,90	-	33,4±1,43	-	36,1±3,45 ³	-
Печень	0,92±0,05	1,65	0,60±0,08 ³	1,66	0,64±0,08 ³	1,92
Сердце	0,32±0,02	0,57	0,14±0,01 ³	0,42	0,16±0,02 ³	0,44
Легкие	0,84±0,03	1,50	0,48±0,02 ³	1,44	0,51±0,04 ³	1,41
Селезенка	0,11±0,01	0,20	0,04±0,01 ³	0,12	0,05±0,01 ³	0,14
Почки	0,15±0,01	0,27	0,08±0,01 ³	0,24	0,09±0,01 ³	0,25
Примечание: ³ – $p < 0,001$						

По абсолютной и относительной массе внутренних органов лучшие показатели, ожидаемо, у овцематок, при сравнении молодняка овец ЗТХ установлено, что баранчики отличаются несколько большими показателями, чем ярки. Следует отметить, что по относительной массе печени выделяется молодняк овец ЗТХ, что, на наш взгляд, связано с интенсивным ростом и развитием растущего организма.

Для оценки степени выраженности селекционируемых признаков тонкорунных овец ЗТХ в сравнении с аналогами исходной породы были изучены живая масса и настриг шерсти. Методом случайной выборки были сформированы подопытные группы особей, включающие по 30 баранов-производителей, 100 маток, 100 баранчиков и 100 ярок годовиков.

В таблице 51 представлены основные показатели хозяйственной полезности тонкорунных овец ЗТХ по половозрастным группам в сравнительном аспекте с аналогами исходной забайкальской породы (ЗТ).

Таблица 51 – Продуктивность овец

Показатель	Порода, тип			
	ЗТ		ЗТХ	
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$C_v, \%$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$C_v, \%$
Бараны-производители, n = 30				
Живая масса, кг	101,3±1,23 ³	1,21	110,8±2,16	1,95
Настриг чистой шерсти, кг	5,8±0,22 ²	3,79	6,5±0,08	1,23
Длина шерсти, см	10,2±0,30	2,94	10,8±0,35	3,24
Овцематки, n = 100				
Живая масса, кг	53,7±0,66 ¹	1,23	56,2±0,87	1,55
Настриг чистой шерсти, кг	2,2±0,06 ³	2,73	2,6±0,03	1,15
Длина шерсти, см	8,7±0,24	2,76	9,1±0,21	2,31

Продолжение таблицы 51

Плодовитость, %	117,6		128,9	
Выход ягнят на 100 маток, %	101,7		114,6	
Баранчики годовики, n = 100				
Живая масса, кг	57,0±1,11 ²	1,95	62,3±1,65	2,65
Среднесуточный прирост, г	135		142	
Настриг чистой шерсти, кг	2,8±0,04 ³	1,32	3,7±0,03	0,81
Длина шерсти, см	9,3±0,32	3,44	10,3±0,34	3,30
Ярки годовики, n = 100				
Живая масса, кг	41,9±0,82 ²	1,96	46,7±1,22	2,61
Среднесуточный прирост, г	104		117	
Настриг чистой шерсти, кг	2,1±0,03 ³	1,43	2,5±0,03	1,20
Длина шерсти, см	9,0±0,43	4,78	9,5±0,42	4,42
Примечание: ¹ – p < 0,05; ² – p < 0,01; ³ – p < 0,001				

Анализ представленных данных свидетельствует, что особи всех половозрастных групп ЗТХ имеют достоверное преимущество по массе тела и настригу шерсти. Так бараны-производители ЗТХ по живой массе превосходят аналогов на 9,4% (p < 0,001), настригу шерсти – на 12,1% (p < 0,01), длине шерсти – на 5,9%, овцематки – на 4,7 (p < 0,05), 18,2% (p < 0,001) и 4,6%, баранчики годовики – на 9,3 (p < 0,01), 23,3% (p < 0,001) и 10,8% (p < 0,05), ярки годовики – на 11,5 (p < 0,01), 19,0% (p < 0,001) и 5,6%. Плодовитость овцематок выше на 11,3 абс. %.

Коэффициенты вариации у овец ЗТХ указывают на высокую однородность селекционируемых признаков.

На основании полученных результатов исследований разработаны минимальные требования к показателям продуктивности овец ЗТХ (таблица 52).

Таблица 52 – Минимальные требования для овец ЗТХ

Группа животных	Живая масса, кг	Настриг шерсти, кг		Длина шерсти, см	Тонина шерсти, кач.	Выход шерсти %
		немытой	мытой			
Бараны	90	10,0	5,3	10,0	64 – 58	53,0 – 55,0
Матки	52	4,5	2,3	8,0	64 – 60	52,0
Бараны годовики	50	5,0	2,6	9,2	64 – 60	52,0
Ярки годовики	40	4,0	2,1	8,5	64	50,0

Анализ представленных данных свидетельствует, что разработанные минимальные показатели, предъявляемые к овцам ЗТХ выше таковых значений для аналогов забайкальской породы по живой массе и настригу шерсти: бараны –

на 12,5 и 13,2%, овцематки – на 8,3 и 6,5%, баранчики годовики – на 8,7 и 3,2% и ярки годовики – на 8,1 и 16,7%.

Диаметр шерстных волокон у баранов в диапазоне 20,6-27,0 мкм (64 – 58 качества), у маток – 20,6-25,0 мкм (64 – 60 качества), баранов годовиков – 20,6-25,0 мкм (64 – 60 качества) и у ярок годовиков – 20,6-23,0 мкм (64 качество).

Представленные в подразделе результаты исследований опубликованы в восьми работах, опубликованных в журналах из перечня ВАК РФ: **1. Хамируев Т.Н.** (50%), Волков И.В. Новый шерстно-мясной тип в забайкальской тонкорунной породе овец – хангильский // Зоотехния. 2015. №4. С. 6-7; **2. Хамируев Т.Н.** (50%), Волков И.В. Мясная продуктивность овец хангильского типа забайкальской тонкорунной породы // Вестник АПК Ставрополя. 2015. №2(18). С. 162-165; **3. Хамируев Т.Н.** (50%), Волков И.В. Качественные показатели и физико-механические свойства овчин овец хангильского типа // Вестник АПК Ставрополя. 2015. №2(18). С. 158-161; **4. Хамируев Т.Н.** (50%), Черных В.Г., Волков И.В. Сопряженность селекционных признаков у овец забайкальской тонкорунной породы // Овцы, козы, шерстяное дело. 2016. №1. С. 25-26; **5. Хамируев Т.Н.** Связь живой массы и длины шерсти ярок забайкальской тонкорунной породы в зимний период // Главный зоотехник. 2016. №10. С. 5-9; **6. Хамируев Т.Н.** Шерстная продуктивность и показатели качества шерсти у тонкорунных овец забайкальской породы хангильского типа // Достижения науки и техники АПК. 2019. Т. 33. №1. С. 38-40; **7. Хамируев Т.Н.** (50%), Базарон Б.З., Волков И.В. Шерстная и мясная продуктивность овец забайкальской породы хангильского типа // Российская сельскохозяйственная наука. 2020. №1. С. 42-45; **8. Хамируев Т.Н.** (50%), Базарон Б.З., Дашиниматов С.М. Эколого-физиологические механизмы адаптации молодняка овец в условиях Забайкалья // Сиб. вестн. с.-х. науки. 2022. Т. 52. №3. С. 61-70.

3.3 БИОЛОГО-ПРОДУКТИВНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОВЕЦ АГИНСКОЙ ПОРОДЫ ЗУГАЛАЙСКОГО ТИПА

3.3.1 Воспроизводительная способность

В таблице 53 представлены данные по воспроизводительной способности овцематок селекционных отар АГЗ.

Таблица 53 – Воспроизводительная способность селекционных отар АГЗ

Показатель	Селекционные отары	
	АКФ им. Ленина	ООО «Гэрэл»
	голов	голов
Осеменено маток, гол.	456	200
Объягнилось маток, гол.	426	182
Получено живых ягнят, гол.	468	206
Получено мертвых ягнят, гол.	13	5
Плодовитость, %	112,9	115,9
Выход ягнят на 100 маток, %	102,6	103,0

Анализ представленных данных свидетельствует, что удельный вес объягнившихся маток в селекционных отарах находился в пределах 91,0-94,1% и в среднем по отарам составил 92,7%.

В итоге на 100 маток, имевшихся на начало ягнения, получено 102,6-103,0% ягнят, в среднем по отарам – 102,7%, плодовитость овцематок варьировала в пределах 109,9-113,2% и в среднем составила 110,9%.

Одним из факторов, определяющих выживаемость ягнят, является возможность самостоятельно получать материнское молоко «молозиво». В таблице 54 представлены данные по проявлению инстинкта «питания» новорожденных ягнят в сравнительном аспекте.

Таблица 54 – Проявление инстинкта «питания»

Показатель	Группа	
	АГ	АГЗ
Количество, гол.	28	28
Время от рождения до первого питания, мин.	20,7±0,12	19,0±0,10
Продолжительность питания, мин.	1,7±0,06	1,5±0,08
Кратность питания ягнят в течение часа:	1 раз	4
	2 раза	24

Ягнята АГЗ затрачивали меньше времени от рождения до первого питания и на его продолжительность, чем чистопородные АГ на 1,7 и 0,2 мин.

Интенсивность роста и развития ягнят, их сохранность, особенно в первые недели жизни, когда молоко матери является основным кормом ягненка в высокой степени сопряжено с молочностью маток.

Для расчета суточной молочности средний прирост живой массы молодняка в сутки умножали на коэффициент «5» (таблица 55).

Таблица 55 – Молочность маток АГЗ, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

Показатель		Группа	
		АГ, (n=20)	АГЗ, (n=20)
Живая масса при рождении, кг			
Ярочки		4,0±0,12	4,1±0,11
Баранчики		4,3±0,09	4,3±0,12
Живая масса в возрасте 20 дней, кг			
Ярочки		8,5±0,22	8,9±0,27
Баранчики		9,0±0,19	9,3±0,20
Прирост живой массы за период наблюдения			
Ярочки	абсолютный, кг	4,5±0,22	4,8±0,18
	среднесуточный, г	225	238
Баранчики	абсолютный, кг	4,7±0,23	5,0±0,21
	среднесуточный, г	235	248
Суточная молочность, г			
Маток с ярками		1125±56	1190±96
Маток с баранчиками		1175±89	1240±87

Анализ представленных результатов свидетельствует, что суточная молочная продуктивность подопытных маток находится на достаточно высоком уровне. В период наблюдений интенсивнее развивался молодняк, полученный от маток АГЗ. Так абсолютный и среднесуточный прирост живой массы у ярочек был выше, чем у аналогов исходной породы на 4,4%, баранчиков – на 4,2%. В результате суточная молочная продуктивность была выше у маток АГЗ с ярками на 5,8%, маток АГЗ с баранчиками – на 5,5%.

В племенном репродукторе ООО «Гэрэл» Могойтуйского района была выполнена экспериментальная работа по изучению возможности использования ярок АГЗ в воспроизводстве в год рождения в возрасте 8-8,5 мес.

Ярки были отбиты от матерей в начале августа в возрасте 4 месяцев, имели хорошие показатели роста и развития. В период их подготовки к случке, они выпасались на степных пастбищах и посевах зеленки. Для эксперимента были сформированы две группы ярок: опытная и контрольная по 15 голов в каждой.

В таблице 56 приведены данные продуктивных качеств первокоток, осеменных в разном возрасте, а также полученного приплода до отбивки.

Таблица 56 – Продуктивные показатели первокоток, осеменных в разном возрасте, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

Показатель		Возраст осеменения, мес.	
		8 (опытная)	20 (контрольная)
Количество животных, гол.		15	15
Живая масса ярок, кг			
- перед осеменением		42,6±0,40	50,5±0,50
- в возрасте 18 мес.		47,6±1,02	48,1±1,01
Оплодотворяемость по первому окоту, %		93,3	93,3
Оплодотворяемость по второму окоту, %		93,3	-
Плодовитость по первому окоту, %		92,9	121,4
Плодовитость по второму окоту, %		114,3	-
Молочность маток за 20 сут., кг		20,0±0,35	20,8±0,53
- суточная, г		1000,0±15,80	1040,0±26,63
Получено ягнят на 1 матку, гол.		1,93 (2 окота)	1,13 (1 окот)
Живая масса приплода, кг:			
- при рождении	баранчики	3,9±0,19	4,1±0,22
	ярки	3,7±0,12	3,9±0,16
- 4 мес.	баранчики	28,3±0,67	30,2±0,70
	ярки	27,2±0,43	28,5±0,75
Шерстная продуктивность маток:			
- настриг шерсти в оригинале, кг		2,7±0,12	2,8±0,10
- настриг шерсти в мытом волокне, кг		1,85±0,04	1,93±0,06
- выход мытой шерсти, %		68,6	68,8

Анализ представленных данных свидетельствует, что живая масса ярок в возрасте 8,5 мес. перед осеменением составляла 85,2% массы взрослой овцематки I класса (стандарт). Воспроизводительные качества у подопытных ярок и молочность маток, вне зависимости от возраста осеменения, находились на достаточно высоком уровне.

Раннее использование ярок в воспроизводстве не оказало отрицательного влияния на их дальнейший рост и развитие, а также шерстную продуктивность. Отметим незначительное отставание по живой массе ярок опытной группы в

возрасте 18 мес. и по показателям шерстной продуктивности, разница недостоверна. Полученный приплод был жизнеспособным, ягнята от ярок опытной группы имели несколько меньшую массу тела, при этом достоверной и значительной разницы установлено не было.

Наши наблюдения за поведением опытных ярок показали, что после первого окота 3 особи (23,1%) отказались от потомства, после второго окота таких случаев не повторилось.

В результате в опытной группе ярок за период исследований было получено на 0,8 ягнят больше, чем в контрольной, что, конечно же, влияет на эффективность отрасли.

3.3.2 Живая масса и экстерьерно-конституциональные особенности

В таблице 57 представлены данные по живой массе полугрубшерстных овец агинской породы зугалайского типа различных половозрастных групп.

Таблица 57 – Живая масса овец АГЗ различных половозрастных групп, кг

Половозрастная группа	Живая масса			
	n	Стандарт*	$\bar{X} \pm S_x$	CV, %
Бараны	30	70	96,2±1,48	1,54
Бараны пробники	45	-	91,3±1,55	1,70
Овцематки	180	50	57,7±1,13	1,96
Примечание: * – Порядок и условия проведения бонитировки племенных овец полугрубшерстных пород. – Москва, 2015 (далее по тексту Порядок)				

Особи половозрастных групп овец АГЗ характеризуются достаточно высокими показателями массы тела. Так бараны-производители превосходят по живой массе стандарт породы (1 класс) на 37,4%, бараны пробники – на 30,4%, овцематки – на 10,0%, баранчики в возрасте 12 мес. – на 14,2%, в возрасте 18 мес. – на 12,9%, ярки – на 24,0 и 18,6% соответственно. Коэффициент вариации свидетельствует о достаточной однородности овец АГЗ по живой массе.

Оценка типа телосложения показала, что особи АГЗ довольно крупные животные, крепкой конституции, с пропорциональным телосложением и хорошо выраженными мясосальными формами. Голова средней величины, профиль

прямой и горбоносый, цвет кроющего волоса черный. Туловище широкое, глубокое и несколько растянутое, шея средней длины, мускулистая, холка широкая, спина прямая, крестец широкий, прямой и слегка спущенный. Хвост жирный маленького и среднего размера или средний курдюк.

Для оценки экстерьерно-конституциональных характеристик взрослых баранов и овцематок нами были взяты основные линейные промеры (таблица 58).

Таблица 58 – Линейные промеры взрослых баранов и маток АГЗ

Промер	Бараны, (n=30)		Матки, (n=100)	
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$C_v, \%$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$C_v, \%$
ВХ	70,4 $\pm$ 2,13	3,03	63,2 $\pm$ 1,99 ²	3,15
ВК	71,2 $\pm$ 2,31	3,24	64,1 $\pm$ 1,76 ²	2,75
КДТ	75,4 $\pm$ 1,98	2,63	66,2 $\pm$ 1,65 ³	2,49
ОГ	103,8 $\pm$ 4,05	3,90	96,9 $\pm$ 5,23	5,40
ГГ	36,2 $\pm$ 0,88	2,43	30,8 $\pm$ 0,31 ³	4,25
ШГ	26,8 $\pm$ 0,65	2,43	22,6 $\pm$ 0,96 ³	4,44
ШМ	26,6 $\pm$ 0,71	2,48	22,3 $\pm$ 0,88 ³	4,13
ОП	8,9 $\pm$ 0,09	1,01	7,9 $\pm$ 0,11 ³	1,31
Примечание: ² – $p < 0,01$; ³ – $p < 0,001$				

Полученные результаты при обмере овец АГЗ указывают на достоверное превосходство самцов над самками по всем линейным промерам. При этом установлено, что как бараны, так и матки по линейным промерам довольно однородны, коэффициенты вариации у баранов колеблются в диапазоне от 1,01 (обхват пясти) до 6,90% (обхват груди), у маток – от 1,31 (обхват пясти) до 5,40% (обхват груди). Отметим вариабельность широтных промеров, что предполагает возможность отбора по данным промерам.

Более углубленное изучение экстерьерно-конституциональных особенностей овец АГЗ проведено по индексам телосложения, характеризующих отношение анатомически связанных между собой промеров статей тела. На Рисунке 16 представлен экстерьерный профиль особей, индексы телосложения самцов взяты за 100%.

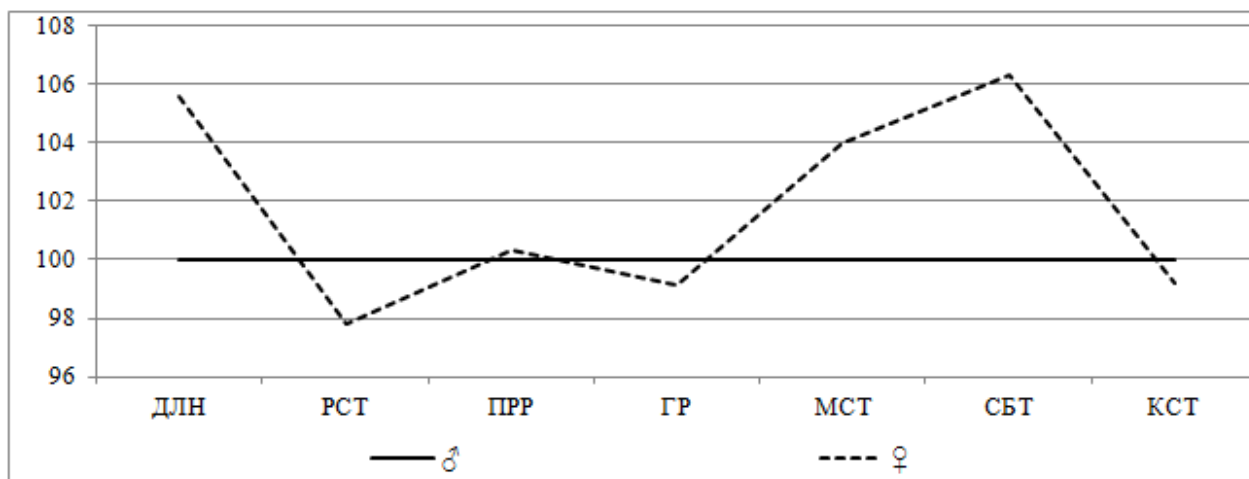


Рисунок 16 – Экстерьерный профиль взрослых баранов и овцематок АГЗ, %

Расчет индексов телосложения указывает на то, что полугрубошерстные особи АГЗ имеют пропорционально развитое телосложение. При этом самцы характеризуются большей растянутостью (107,1 против 104,7%), лучшим развитием груди в ширину и глубину (74,0 против 73,4%), более крепким костяком (12,6 против 12,5%), тогда как самки отличаются большей длинноногостью (51,3 против 48,6%), перерослостью (101,4 против 101,1%), более массивным (153,3 против 147,4%) и сбитым (146,4 против 137,7%) телом.

В таблице 59 показана возрастная динамика живой массы молодняка в период от рождения до 1,5-летнего возраста.

Таблица 59 – Динамика живой массы молодняка овец АГЗ, кг

Возраст	Группа					
	♂, n = 80			♀, n = 102		
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Стандарт*	Cv, %	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Стандарт*	Cv, %
3 дня	4,1±0,08	-	1,95	3,9±0,07	-	1,79
4 мес.	34,3±0,70	-	2,04	31,2±0,66 ²	-	2,12
6 мес.	44,5±0,84	-	1,89	38,4±0,98 ³	-	2,55
12 мес.	48,4±0,78	45	1,61	41,4±1,12 ³	35	2,71
18 мес.	66,7±2,34	55	3,51	49,2±1,48 ³	44	3,00
Примечание: * – Порядок и условия проведения бонитировки племенных овец полугрубошерстных пород. – Москва, 2015 (далее по тексту Порядок); ² – p < 0,01; ³ – p < 0,001						

Средняя живая масса молодняка в возрасте 3 дня была практически одинаковая, однако, с возрастом рост и развитие происходит интенсивнее у баранчиков (p < 0,01-0,001). Так самцы за период выращивания до 18-месячного

возраста увеличили массу тела на 62,6 кг, самки – на 45,3 кг при среднесуточном приросте 116 и 84 г соответственно.

Наибольшая интенсивность роста молодняка овец АГЗ отмечена в период от рождения до 4-месячного возраста, абсолютный прирост массы тела у баранчиков за этот период составил 30,2 кг, среднесуточный – 252 г, у ярок – 27,3 кг и 228 г соответственно.

Баранчики в возрасте 12 мес. превосходят по живой массе стандарт породы на 14,2%, в возрасте 18 мес. – на 12,9%, ярки – на 24,0 и 18,6% соответственно.

Коэффициент вариации у молодняка овец АГЗ с возрастом увеличивается и наибольшего своего значения, как у самок, так и у самцов достигает в возрасте 18 мес.

Возрастная динамика экстерьерных статей тела молодняка АГЗ в период от рождения до 18-месячного возраста представлена в таблицах 60 и 61.

Таблица 60 – Динамика линейных промеров баранчиков АГЗ, см (n = 15)

Промер	Возраст, мес.							
	3 дня		6		12		18	
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$C_v, \%$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$C_v, \%$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$C_v, \%$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$C_v, \%$
ВХ	31,3±1,06	3,39	50,8±1,14	2,24	58,2±0,87	1,49	67,6±0,48	0,71
ВК	32,6±1,51	4,63	50,9±1,91	3,75	58,4±1,41	2,41	66,6±0,69	1,04
КДТ	23,0±1,25	3,79	54,3±1,49	2,74	61,9±0,98	1,58	74,0±0,65	0,88
ГГ	13,9±0,74	5,32	27,7±0,82	2,86	29,9±0,41	1,37	31,1±0,36	1,16
ШГ	8,2±0,63	7,68	18,1±0,74	4,60	19,6±0,24	1,22	20,5±0,76	3,71
ОГ	35,2±1,14	3,24	76,3±1,77	2,32	81,3±0,96	1,18	96,3±1,10	1,14
ШМ	7,1±0,74	10,4	17,0±0,82	4,82	18,2±0,26	1,43	19,3±0,30	1,55
ОП	5,4±0,84	15,6	6,9±0,57	8,26	7,8±0,11	1,41	8,2±0,12	1,46

Полученные результаты свидетельствуют, что с возрастом у баранчиков размеры тела закономерно увеличиваются. Наиболее интенсивная напряженность роста и развития происходит в период от рождения до 6-месячного возраста. С возрастом наблюдалось снижение скорости абсолютного прироста всех экстерьерных статей.

В период от рождения до 18-месячного возраста абсолютный прирост высоты в холке у баранчиков составил в 2,16 раза, высоты в крестце – в 2,04,

косой длины туловища – в 3,22, глубины груди – 2,24, ширины груди – в 2,50, обхвата груди – 2,74, ширины в маклоках – 2,72 и обхвата пясти – в 1,52 раза.

Наибольший коэффициент вариации экстерьерных статей был отмечен при рождении, затем, с возрастом, происходит заметное снижение значений.

Таблица 61 – Динамика линейных промеров ярков АГЗ, см (n = 15)

Промер	Возраст, мес.							
	3 дня		6		12		18	
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	C _v , %	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	C _v , %	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	C _v , %	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	C _v , %
ВХ	29,5±1,27	4,31	49,3±1,16	2,35	54,4±0,68	1,25	62,8±0,73 ³	1,16
ВК	31,1±1,37	4,41	50,1±1,45	2,89	55,1±0,57	1,03	62,7±0,62 ³	0,99
КДТ	22,8±1,03	3,14	52,9±1,20	2,27	59,2±0,74	1,25	69,1±0,84 ³	1,22
ГГ	13,6±0,52	3,82	24,3±0,95	3,91	26,2±0,39	1,49	30,7±0,24 ³	0,78
ШГ	7,7±0,67	8,70	15,5±1,08	6,97	17,0±0,23	1,35	18,3±0,24 ¹	1,31
ОГ	32,7±0,95	2,91	68,7±1,64	2,39	74,8±1,69	2,26	87,8±0,81 ³	0,92
ШМ	6,7±0,48	7,16	16,0±1,33	8,31	17,9±0,22	1,23	19,0±0,19	1,00
ОП	5,0±0,52	9,63	6,3±0,76	12,06	7,2±0,09	1,25	7,5±0,24	3,2
Примечание: ¹ – p < 0,05; ³ – p < 0,001 – с линейными промерами баранчиков								

У ярков отмечена аналогичная закономерность по росту и развитию, выявленная у баранчиков.

Отметим, что высота в холке у ярков за период выращивания до 18-месячного возраста увеличилась в 2,13 раза, высота в крестце – в 2,02, косая длина туловища – в 3,03, глубина груди – в 2,26, ширина груди – в 2,38, обхват груди – 2,69, ширина в маклоках – в 2,84 и обхват пясти – в 1,50 раза.

Таким образом, за период выращивания наибольший абсолютный прирост линейных промеров, как у мужских, так и у женских особей, показала косая длина туловища, наименьший – обхват пясти.

Молодняк АГЗ был достаточно однородным по всем линейным промерам, о чем свидетельствуют невысокие показатели коэффициентов вариации во все исследуемые возраста с тенденцией снижения значений в процессе роста и развития.

С целью более подробного изучения особенностей роста и развития молодняка АГЗ в период от рождения до 18-месячного возраста были рассчитаны индексы, характеризующие пропорции тела животного. На рисунке 17 представлен экстерьерный профиль тонкорунного молодняка в исследуемые

возрастные период, при этом индексы телосложения баранчиков приняты за 100%.

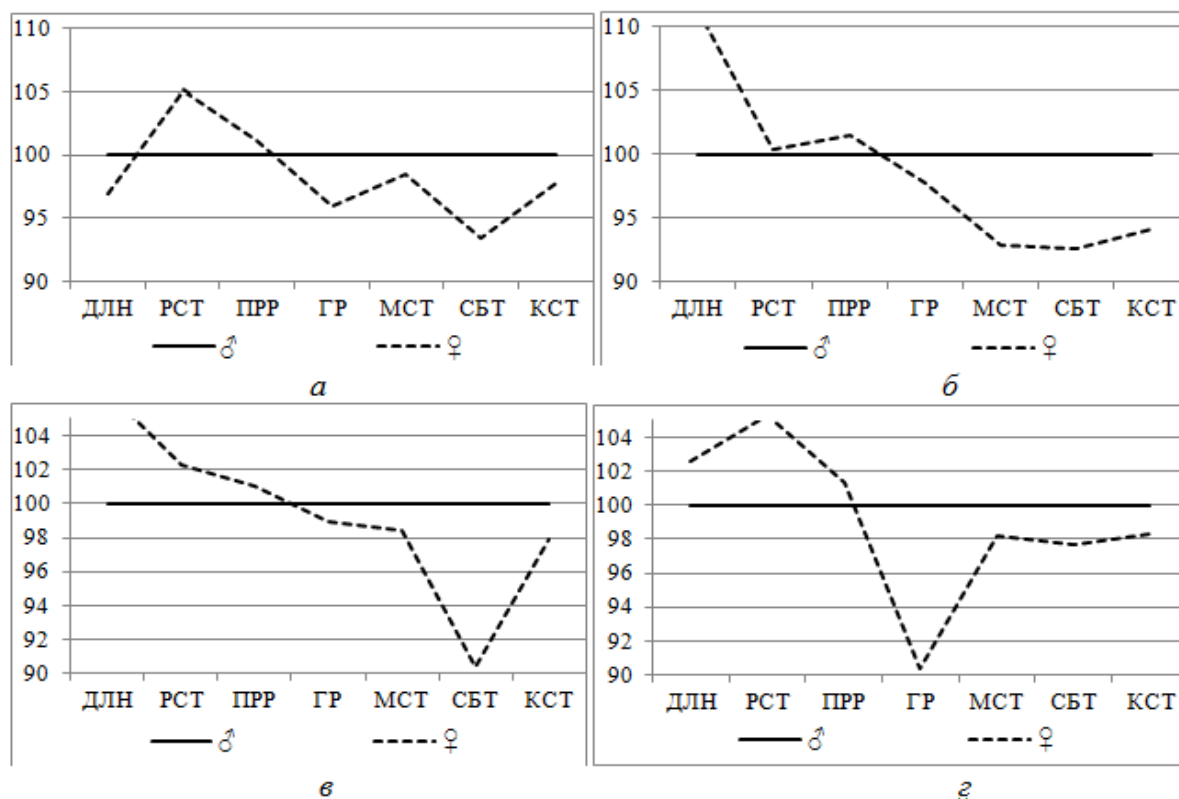


Рисунок 17 – Экстерьерный профиль молодняка овец АГЗ:

а – в возрасте 3 дня, б – в возрасте 6 мес.,
в – в возрасте 12 мес., г – в возрасте 18 мес.

Динамика индексов телосложения молодняка АГЗ выявила одну общую закономерность с показателями у взрослых овец. Так у самцов индексы грудной, массивности, сбитости и костистости выше во все возраста, тогда как у самок – индексы длинноногости (за исключением возраста 3 дня), растянутости и перерослости. Следует отметить, что преимущество по индексам массивности и сбитости у овцематок не нашло подтверждения в исследованиях у молодняка, по указанным индексам наблюдается преимущество баранчиков над ярками.

Индексы растянутости и грудной у полугрубошерстного молодняка АГЗ в процессе роста и развития увеличиваются: у баранчиков с 73,5 и 59,0% в возрасте 3 дня до 105,5 и 65,9% в возрасте 18 мес., у ярок – с 77,3 и 56,6% до 111,1 и 59,6% соответственно, а индексы длинноногости, перерослости и костистости уменьшаются (с 55,6; 104,2 и 17,3% до 49,7; 98,5 и 12,1% у баранчиков, с 53,9; 105,4 и 16,9% до 51,0; 99,8 и 11,9% у ярок соответственно).

Следует отметить, что у молодняка индексы массивности и сбитости, являющиеся показателями развития туловища и массы тела, характеризуются подъемом и спадом в зависимости от возраста, который приходится на различные сезоны года, что по-нашему мнению напрямую связано с кормовыми условиями выращивания. Так индекс массивности у баранчиков в возрасте 3 дня и 12 мес. (весна) ниже, чем в возрасте 6 и 18 мес. (осень) и составляет 112,5 и 139,7%, 150,2 и 142,6%, у ярок – 110,8 и 137,5%, 139,4 и 140,0% соответственно. Аналогичные результаты получены при изучении индекса сбитости, у баранчиков он составил 106,7 и 139,9% (весна), 140,5 и 130,3% (осень), у ярок – 99,7 и 126,4% (весна), 129,9 и 127,3% (осень).

Изучение корреляционных связей между массой и промерами тела молодняка АГЗ в возрасте 18 мес. показало, что между ними имеется как положительная, так и отрицательная взаимосвязь различной силы (рисунок 18).

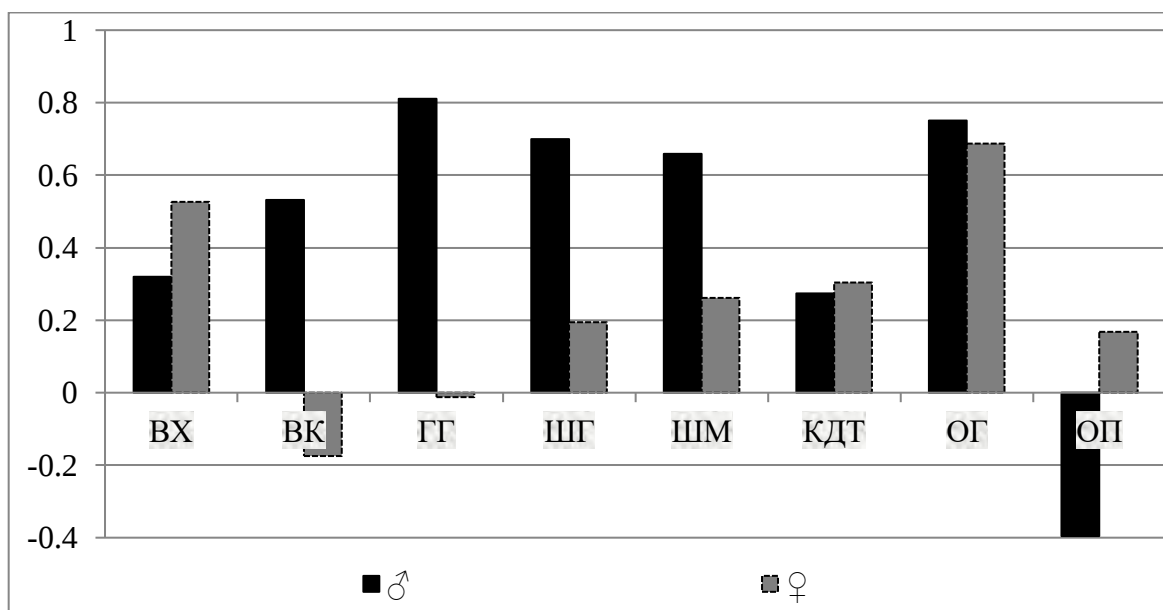


Рисунок 18 – Коэффициент корреляции между живой массой и линейными промерами у молодняка овец АГЗ в возрасте 18 мес., (n=10)

У баранчиков установлена положительная связь между живой массой и всеми линейными промерами тела за исключением обхвата пясти ($r = -0,396$). Слабая сопряженность обнаружена с высотой в холке ($r = 0,319$) и косой длиной туловища ($r = 0,273$), умеренная – с высотой в крестце ($r = 0,531$), шириной груди

($r = 0,699$) и в маклоках ($r = 0,659$) и сильная с глубиной ($r = 0,811$) и обхватом груди ($r = 0,811$).

У ярок наблюдается несколько иная картина: выявлена положительной направленности слабая взаимосвязь массы тела с шириной груди ($r = 0,195$) и шириной в маклоках ($r = 0,261$), кривой длиной туловища ($r = 0,303$) и обхватом пясти ($r = 0,168$), умеренная – с высотой в холке ($r = 0,527$) и обхватом груди ($r = 0,688$). Отметим отрицательной направленности слабую и практически отсутствующую сопряженность живой массы с высотой в крестце ($r = -0,175$) и глубиной груди ($r = -0,013$), тогда как у самцов она положительная и имеет высокий уровень.

Корреляционный анализ указывает на целесообразность косвенного отбора баранчиков на ремонт собственного стада по линейным промерам, а именно, по глубине и обхвату груди, ярки – по обхвату груди, что позволит повысить эффективность их селекции.

Полученные данные роста и развития указывают на выраженный половой диморфизм у полугрубошерстных овец АГЗ, как у молодых особей, так и у взрослых.

3.3.3 Клинико-гематологические показатели

Важнейшим интерьерным показателем, непосредственно связанным с уровнем общего обмена веществ и интенсивностью течения окислительно-восстановительных процессов в организме, является морфологический состав крови (таблица 62).

Таблица 62 – Морфологический состав крови овец АГЗ

Показатель	Овцематки	Ярки	Баранчики	Норма
Эритроциты, $10^{12}/л$	$12,8 \pm 0,42$	$11,6 \pm 2,56$	$11,2 \pm 1,55$	7-12
Лейкоциты, $10^9/л$	$9,5 \pm 2,2$	$7,2 \pm 0,24$	$9,2 \pm 1,61$	6-14
Тромбоциты, $10^9/л$	$211,5 \pm 47,3$	$168,0 \pm 25,0$	$170,3 \pm 31,6$	150-250
Гемоглобин, г/л	$119,7 \pm 2,09$	$83,0 \pm 6,02^3$	$85,2 \pm 5,97^3$	90-130
Гематокрит, %	$34,9 \pm 1,60$	$21,3 \pm 0,40^3$	$23,5 \pm 1,25^3$	25-35
Примечание: ³ – $p < 0,001$				

Анализ представленных данных свидетельствует, что морфологические показатели крови у тонкорунных особей АГЗ находились в пределах физиологической нормы.

Отметим, что у маток морфологические показатели крови были несколько выше, чем у молодняка. Так содержание эритроцитов в крови было выше, чем у ярок на 10,3%, у баранчиков – на 14,3%, лейкоцитов – на 31,9 и 3,3%, тромбоцитов – на 25,9 и 24,2 %, гемоглобина – на 44,2 ($p < 0,001$) и 40,5% ($p < 0,001$) и гематокрита – на 63,8% ($p < 0,001$) и 48,5% ($p < 0,001$) соответственно.

Между ярками и баранчиками в морфологических показателях крови статистически достоверной разницы не установлено.

С помощью биохимического контроля уже на самых ранних стадиях патологий выявляют нарушения всех видов обмена веществ – белков, углеводов, липидов, витаминов, гормонов, ферментов, макро- и микроэлементов (таблица 63).

Таблица 63 – Биохимические показатели сыворотки крови овец АГЗ

Показатель	Овцематки	Ярки	Баранчики	Норма
Общий белок, г/л	97,7±5,13	92,8±10,7	97,0±10,15	65,0-75,0
Железо, ммоль/л	1,3±0,02	1,2±0,01	1,3±0,02	1,0-3,4
Кальций, ммоль/л	5,1±0,34 ³	4,7±0,30 ³	7,6±0,50	2,5-3,1
Фосфор, ммоль/л	1,2±0,06 ³	1,8±0,10	1,4±0,11 ¹	1,3-2,4
Натрий, ммоль/л	100,8±21,31	136,9±31,01	135,0±24,65	139,0-148,0
Калий, ммоль/л	5,4±0,34	5,3±0,84	5,6±1,13	4,1-4,9
Примечание: ¹ – $p < 0,05$; ³ – $p < 0,001$				

Анализ полученных результатов указывает на то, что по содержанию общего белка, кальция и калия в сыворотке крови в разрезе половозрастных групп наблюдается некоторое их повышение по сравнению с максимальным показателем от нормы. Так содержание общего белка выше на 23,7-30,3%, кальция – в 1,5-2,5 раза, калия – на 8,2-14,3%. При этом установлено, что содержание кальция в крови баранчиков статистически достоверно выше, чем у овцематок и ярок на 49,0 ($p < 0,001$) и 61,7% ($p < 0,001$) соответственно.

По содержанию натрия в сыворотке крови у подопытных особей наблюдается дефицит от минимального показателя нормы, особенно у овцематок (37,9%), у ярок и баранчиков дефицит незначительный – 1,5-2,9% соответственно.

Концентрация фосфора и железа, необходимых организму для производства энергии, стабильного функционирования кроветворной, мышечной и нервной систем не выходила за пределы допустимых физиологических норм. Следует отметить, что по концентрации фосфора в крови ярки имеют преимущество над матками на 50,0% ($p < 0,001$) и баранчиками на 28,6% ($p < 0,05$).

Соотношение Са : Р в сыворотке крови у овцематок составило 4,25 : 1, у ярок – 3,92 : 1 и у баранчиков – 5,85 : 1.

Для оценки клинического статуса молодняка овец АГЗ изучены их температура тела, частота дыхательных движений и частота сердечных сокращений (таблица 64).

Таблица 64 – Клинические показатели молодняка овец АГЗ

Показатель	Возраст					
	3 дня		6 мес.		18 мес.	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
РТ, °С	36,7±0,82	37,0±0,82	37,2±0,79	38,0±0,94	37,4±0,54	37,8±0,41
ЧДД, раз/мин	55,4±1,88	65,4±3,89	33,8±1,93	35,0±1,94	22,1±0,62	23,4±0,33
ЧСС, раз/мин	108,6±6,96	120,2±3,99	88,7±2,79	89,2±1,93	73,2±0,87	72,7±1,20

Результаты клинических исследований у молодняка овец свидетельствуют, что показатели во все возраста не выходили за пределы физиологической нормы. Отметим, что в процессе роста и развития происходит закономерное снижение исследуемых показателей. Достоверных отличий между показателями, в зависимости от пола, обнаружено не было.

3.3.4 Гистоструктура, толщина кожи и физико-механические свойства

ОВЧИН

В таблице 65 представлены результаты изучения гистоструктуры кожи овец АГЗ по половозрастным группам.

Таблица 65 – Гистоструктура кожи овец АГЗ

Показатель	Группа			
	производители	матки	бараны (18 мес.)	ярки (18 мес.)
Количество голов	10	10	10	10
Толщина кожи и ее слоев, мкм				
Эпидермис	21,2±0,40	18,2±1,16	21,5±3,49	21,3±1,23
Пилярный	1856,7±42,1	1749,3±101,87	1862,0±78,30	1234,6±45,63 ³
Ретикулярный	809,2±74,6	849,9±43,18	850,6±20,30	643,3±26,75 ^{1,3}
Общая толщина	2687,1±116,19	2617,0±143,93	2734,1±86,6	1899,2±23,78 ³
Количество волосяных фолликул на 1 мм ² кожи, шт				
Первичных (ПФ)	4,9±0,57	4,7±0,13 ³	5,2±0,21	5,6±0,13
Вторичных (ВФ)	22,5±2,56 ²	26,9±2,92 ¹	26,3±1,89 ¹	37,5±3,97
Всего	27,4±3,11 ³	31,6±2,83 ¹	31,5±1,95 ¹	43,1±3,87
Отношение ВФ/ПФ	4,6±0,12 ¹	5,7±0,73	5,1±0,39	6,7±0,84
Примечание: ¹ – p < 0,05; ² – p < 0,01; ³ – p < 0,001				

Установлено, что на горизонтальных срезах кожи у особей АГЗ межкомплексная соединительная ткань выражена хорошо, в этих местах фолликулы отсутствуют, что и обуславливает редкошерстность породы.

По общей толщине кожи и отдельных ее слоев наблюдается превосходство баранчиков, которое над баранами-производителями составило 1,7%, над матками – 4,5% и над ярками – 43,9%. Отметим, что у полугрубошерстных ярок АГЗ общая толщина кожи и отдельных ее слоев достоверно меньше, чем у производителей на 25,8% (p < 0,05), у овцематок – на 32,1% (p < 0,001) и ремонтных баранов – на 32,2% (p < 0,001).

Эпидермис всех исследованных животных имеет мелкозубчатую неровную поверхность. Толщина эпидермиса у баранов-производителей составляет 0,8%, ремонтных баранов – 0,8, маток – 0,7 и ярок – 1,1%; пилярного слоя – 69,1; 68,1; 66,8 и 65,0%, ретикулярного – 30,1; 31,1; 32,5 и 33,9% от общей толщины кожи соответственно.

Коллагеновые волокна пилярного слоя имели характер пучков, идущих в горизонтальном направлении. Глубина залегания волосяных луковиц у всех исследованных животных коррелирует с общей толщиной кожи. По типу вязи коллагеновых пучков пилярного слоя овец АГЗ можно отнести к «среднему» и «слабому» типу вязи, в отличие от «сильного» у тонкорунных овец.

Отношение пилярного слоя к ретикулярному у баранов-производителей составляет 2,29, у овцематок, ремонтных баранов и ярок, соответственно, 2,1; 2,2 и 1,9.

Наибольшей густотой и лучшим соотношением вторичных к первичным фолликулам (ВФ/ПФ) отличаются самки (6,7 и 5,7 против 5,1 и 4,6) по сравнению с самцами. Так у ярок преимущество над баранами-производителями по густоте вторичных фолликулов составляет 66,7% ($p < 0,01$), по общей густоте – 57,3% ($p < 0,001$), над ремонтными баранами – 42,6 и 36,8% ($p < 0,05$), у овцематок – 16,9 и 15,3%, и 2,3 и 0,3% соответственно.

На рисунке 19 представлена динамика толщины кожи у полугрубошерстного молодняка АГЗ на различных топографических участках тела в зависимости от пола и возраста.

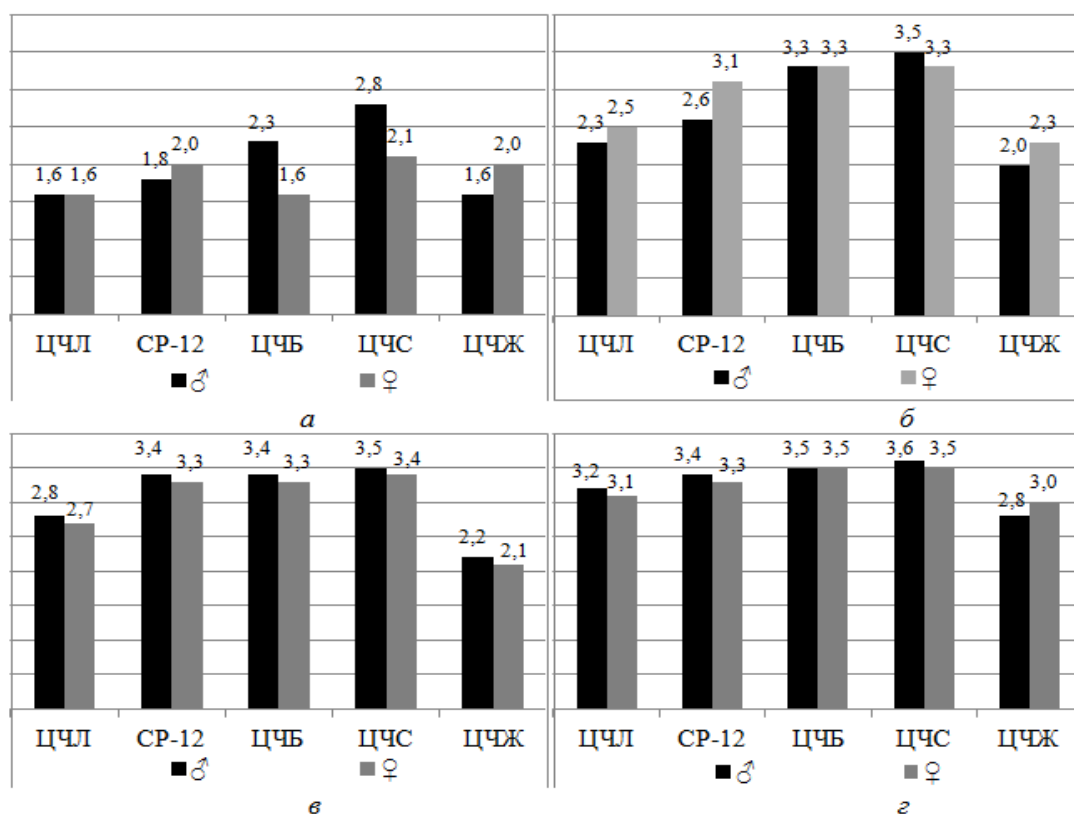


Рисунок 19 – Динамика толщины кожи молодняка АГЗ на различных топографических участках тела:

а – при рождении; б – в возрасте 6 мес.,
в – в возрасте 12 мес.; г – в возрасте 18 мес.

Полученные результаты свидетельствуют, что по толщине кожи на различных топографических участках тела у молодняка АГЗ наблюдаются

некоторые отличия в зависимости от пола. Так у самок при рождении кожа несколько толще на середине 12 ребра и на животе (брюхе), тогда как у самцов она толще на бедре и спине.

С возрастом толщина кожи у тонкорунного молодняка закономерно увеличивается, при этом наиболее интенсивно у баранчиков. В изучаемые возрастные периоды у самцов кожа оказалась толще практически на всех анализируемых частях тела, чем у самок, за исключением толщины кожи в области живота (брюха) в возрасте 18 мес.

В процессе роста и развития до 18-месячного возраста толщина кожи у баранчиков на различных топографических участках тела увеличилась в среднем на 68,9%, при этом наибольшее утолщение кожи отмечено в области лопатки (100,0%), у ярок – на 78,9% и в области бедра (118,8%) соответственно.

В таблице 66 представлены данные по сопряженности живой массы молодняка с толщиной кожи на разных частях тела, в зависимости от пола и возраста.

Таблица 66 – Взаимосвязь живой массы с показателями толщины кожи подопытного молодняка АГЗ

Коррелируемый признак	Возраст, мес.					
	6		12		18	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀
ЦЧЛ	+0,363	-0,194	-0,244	-0,300	-0,445	+0,416
СР-12	+0,049	+0,036	+0,668	-0,171	-0,424	-0,248
ЦЧБ	+0,132	-0,071	+0,570	-0,442	-0,623	-0,153
ЦЧС	-0,422	-0,029	+0,041	+0,229	-0,422	+0,205
ЦЧЖ	-0,739	-0,012	-0,311	+0,645	+0,111	+0,385

В результате корреляционного анализа не выявлено определенной закономерности в сопряженности массы тела с толщиной кожи на различных экстерьерных частях молодняка овец АГЗ в зависимости от возраста и пола.

Следует отметить умеренную положительную взаимосвязь живой массы с толщиной кожи на середине 12 ребра и на бедре у баранчиков, а у ярок – с толщиной кожи на животе (брюхе) в возрасте 12 мес.

Нами проведены исследования физико-механических свойств овчин АГЗ (таблица 67).

Таблица 67 – Результаты физико-механических испытаний овчин

Показатель	Овчина меховая полугрубая из шкур			
	бараны	матки	баранчики	ярки
Толщина кожной ткани, мм	0,7	0,9	0,6	0,8
Предел прочности при растяжении, МПА	42,2	42,4	63,5	58,8
Масса 1 кв. дм, г	14	15	13	13
Удлинение при разрыве, %	102	117	113	111
Нагрузка при треске лицевого слоя, Н	305	362	384	448
Площадь овчин средняя, дм ²	65	46	56	56

На основании анализа результатов физико-механических испытаний товарных свойств овчин можно сделать следующее заключение: волосяной покров полугрубошерстный, неоднородный, волнистый, со значительным содержанием пуха. Кожевая ткань плотная, довольно мягкая, ее толщина составляет 0,6-0,9 мм. Овчина этого типа овец имеет тонкую и прочную кожную ткань, нагрузка при разрыве овчины в 1,53-2,24 раза превышает ГОСТ.

Овчины по заключению испытательной лаборатории легкой промышленности ФГБОУ ВПО ВСГУТУ (г. Улан-Удэ) имеют очень высокие потребительские свойства и их можно рекомендовать для производства мехового велюра и пошива меховых изделий (дубленок). Следовательно, при выделке овчин и пошиве дорогих меховых изделий в значительной степени можно повысить эффективность отрасли овцеводства.

Овчинная продукция овец АГЗ по своим размерам, характеру волосяного покрова и упруго-эластическим свойствам кожной ткани является полноценным меховым сырьем.

3.3.5 Мясная продуктивность и интерьерные показатели

В таблицах 68-72 приведены результаты контрольного убоя баранчиков АГЗ в возрасте 6 и 18 месяцев.

Таблица 68 – Мясная продуктивность баранчиков АГЗ

Показатель	Возраст, мес.			
	6		18	
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$C_v, \%$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$C_v, \%$
Предубойная живая масса, кг	36,3±0,55	1,52	54,9±0,38	0,69
Масса парной туши, кг	18,1±0,44	2,43	28,1±0,39	1,39
Масса охлажденной туши, кг	17,9±0,44	2,46	27,7±0,40	1,44
Масса внутреннего жира, кг	0,39±0,006	1,54	0,65±0,026	4,00
Убойная масса, кг	18,49±0,441	2,38	28,78±0,425	1,48
Убойный выход, %	50,9		52,5	

Анализ результатов контрольного убоя свидетельствует о том, что средняя предубойная живая масса молодняка в возрасте 6 и 18 мес. составляла 36,3 и 54,9 кг, масса охлажденной туши, полученной от убоя – 17,9 и 27,7 кг, убойная масса – 18,49 и 28,78 кг, убойный выход – 50,9 и 52,5% соответственно.

Отметим, что с возрастом увеличился как выход туши, так и убойный выход, соответственно, на 0,3 и 1,6 абс. %.

Таблица 69 – Сортовой состав туш, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

Показатель	Возраст, мес.			
	6		18	
	кг	%	кг	%
Масса охлажденной туши, кг	17,9±0,44	100,0	27,7±0,40	100,0
	I сорт			
Всего. кг	16,6±0,43	92,9±0,24	25,8±0,43	93,0±0,21
-лопаточно-спинной	7,6±0,25	45,8±0,78	11,9±0,19	46,3±0,06
-поясничный	3,9±0,12	23,3±0,46	6,1±0,09	23,3±0,62
-тазобедренный	5,1±0,23	30,9±1,23	7,7±0,17	30,4±0,67
	II сорт			
Всего, кг	1,3±0,03	7,1±0,24	1,9±0,03	7,0±0,21
-зарез	0,26±0,006	20,5±0,27	0,43±0,020	22,4±0,70
-предплечье	0,58±0,015	45,9±2,24	0,87±0,042	45,1±2,75
-задняя голяшка	0,43±0,039	33,6±2,28	0,63±0,058	32,5±2,62

При изучении сортового состава туш подопытных баранчиков установлено, что в возрасте 6 мес. выход мяса I сорта составлял 92,9%, II – 7,1%. При этом в первосортном мясе наибольший удельный вес занимает лопаточно-спинной отруб, наименьший – поясничный, в мясе II сорта – предплечье и зарез, соответственно.

В тушах 18-месячного молодняка происходит увеличение выхода мяса I сорта до 93,0% и, соответственно, уменьшение доли мяса II сорта – до 7,0%.

По доли выхода отрубов отмечена аналогичная картина, что и при убое 6-месячных баранчиков.

Таблица 70 – Морфологический состав туш, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

Показатель	Возраст, мес.			
	6		18	
	кг	%	кг	%
Масса охлажденной туши	17,9±0,44	100,0	27,7±0,40	100,0
Кости	3,7±0,19	20,9±1,17	6,0±0,03	21,8±0,21
Мякоть	14,1±0,48	79,1±1,17	21,7±0,37	78,2±0,21
Площадь мышечного глазка, см ²	18,7±0,12		23,1±0,15	
Коэффициент мясности	3,8±0,26		3,6±0,06	

Контрольный убой подопытного молодняка показал отличия по морфологическому составу туш. Выход мякоти в тушах 6-месячного был выше в сравнении с аналогичным показателем туш, полученных от 1,5-годовалых особей и составил 79,1 против 78,2%. С возрастом происходит увеличение мышечного глазка с 18,7 до 23,1 см², и уменьшение коэффициента мясности с 3,8 до 3,6.

Таблица 71 – Химический состав мяса, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

Содержится в 100 г мяса	Возраст, мес.	
	6	18
Массовая доля влаги, %	65,9±0,51	61,1±0,64
Массовая доля белка, %	13,9±0,42	17,4±0,36
Массовая доля жира, %	19,3±0,44	20,6±0,21
Массовая доля золы, %	0,9±0,02	0,9±0,03
Питательная ценность 100 г мяса, Ккал	243,3	271,6

В мясе 6-месячных баранчиков содержится больше воды, меньше белка и жира, в результате питательная ценность на 11,6% выше в мясе, полученном от убоя 18-месячных баранчиков.

Таблица 72 – Абсолютная и относительная масса внутренних органов у овец АГЗ

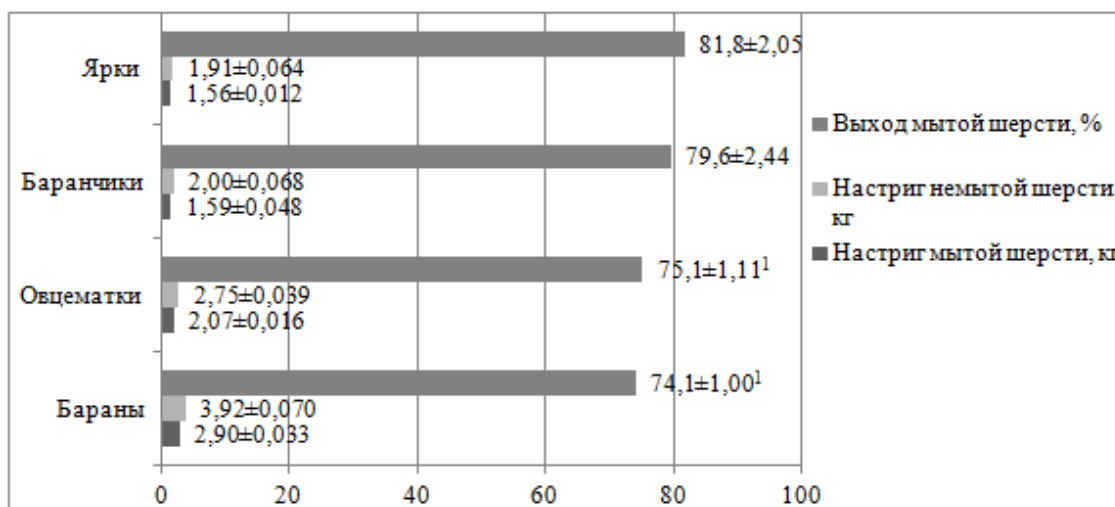
Орган	Возраст, мес.			
	6		18	
	кг	%	кг	%
Предубойная живая масса	36,3±0,55	-	54,9±0,38	-
Печень	0,60±0,47	1,65	0,98±0,58	1,79
Сердце	0,21±0,58	0,58	0,35±0,88	0,64
Легкие	0,47±0,15	0,41	0,73±0,17	1,32
Селезенка	0,07±0,03	0,19	0,13±0,17	0,24
Почки	0,09±0,02	0,25	0,17±0,15	0,31

С возрастом абсолютная и относительная масса внутренних органов увеличивается. Масса печени увеличилась на 63,3%, сердца – 66,7, легких – 55,3, селезенки – 85,7 и почек – на 88,9%. Полученные результаты свидетельствуют об интенсивном росте и развитии организма животных в период от 6 до 18 мес.

3.3.6 Шерстная продуктивность и качество шерсти

Руно у овец *агинской* породы *зугалайского* типа косичного строения. Шерсть неоднородная, полугрубая, коврового типа, эластичная, с небольшим блеском и мягкой волнистостью, в основной массе белого цвета, встречается светло-серая. Косицы мягкие, содержащие в основном пуховые волокна и небольшое количество переходных и тонких остевых волокон.

На рисунке 20 представлены данные по настригу и выходу шерсти особей АГЗ.



Примечание: ¹ – $p < 0,05$

Рисунок 20 – Настриг и выход шерсти овец АГЗ

Настриг невымытой шерсти колебался в пределах от 1,91 у ярок до 3,92 кг у производителей, а полугрубошерстные особи АГЗ всех половозрастных групп согласно Порядку соответствовали классу элита.

Овцы АГЗ отличаются высоким выходом мытой шерсти, которая составляет 74,1-81,8%, что согласно Порядку соответствует классу элита по всем группам

овец. При этом отметим, что молодняк достоверно превосходит по данному показателю взрослых особей на 7,4-8,9 абс.% ($p < 0,05$).

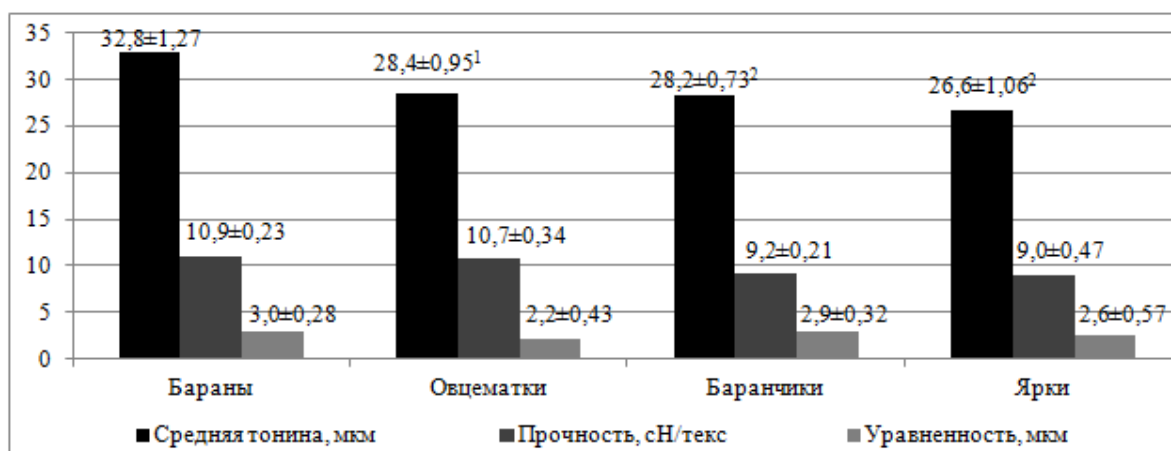
По морфологическому составу (таблица 76) шерсть овец *агинской* породы относится к неоднородной полугрубой, состоящей из пуха, переходных волокон и ости, которые отчетливо отличаются по тонине, длине, извитости и другим показателям.

Таблица 76 – Морфологический состав и тонина шерстяных волокон

Группа	Пух		Переходный волос		Ость тонкая	
	%	мкм	%	мкм	%	мкм
Бараны	66,6±2,28	23,5±0,43	19,9±1,52	41,0±0,79	13,5±1,25	72,8±3,90
Овцематки	73,9±1,79	23,3±0,51	17,4±0,84	41,6±0,84	8,7±1,99	59,1±1,85 ³
Баранчики	78,9±1,11	22,8±0,39	12,3±1,52	40,2±0,48	8,8±0,74	72,2±3,94
Ярки	81,7±1,90	21,4±0,62 ¹	14,1±1,68	39,7±1,01	4,2±0,37	74,4±2,86
Примечание: ¹ – $p < 0,05$; ³ – $p < 0,001$						

Анализ представленных данных свидетельствует о том, что особи *агинской* породы *зугалайского* типа отличаются высоким содержанием пуха (66,6-81,7%), при этом наибольшее содержание его отмечено у молодняка. Овцы всех половозрастных групп характеризуются тонким пухом (21,4-23,5 мкм), что соответствует 60-64 качеству, и достаточно грубой остью (59,1-72,8 мкм). Отметим, что у овцематок ость достоверно тоньше ($p < 0,001$).

Основные физико-механические свойства шерсти особей АГЗ представлены на рисунке 21.



Примечание: ¹ – $p < 0,05$; ² – $p < 0,01$

Рисунок 21 – Средняя тонина, прочность и уравненность шерсти по руно

Полученные данные свидетельствуют о том, что средняя тонина шерсти у баранов составляет 32,8 мкм, овцематок – 28,4, баранчиков – 28,2 и ярок – 26,6 мкм. У молодых особей и у овцематок средняя тонина шерсти имеет достоверно меньший показатель в сравнении с производителями. Так у ярок и баранчиков шерсть тоньше на 23,3 и 16,3% ($p < 0,01$), у овцематок – на 15,5% ($p < 0,95$).

Для полугрубой шерсти нормальной по прочности считается шерсть, если ее разрывная нагрузка составляет не менее 9 сН/текс. В наших исследованиях она составила от 9,0 у ярок до 10,9 сН/текс у баранов-производителей, что свидетельствует о ее хорошей прочности. Наибольшей прочностью шерсти отличаются взрослые особи, по данному показателю они превосходят баранчиков и ярок на 18,5-21,1%.

Лучшими показателями уравниности шерсти по тонине (разница между тониной шерсти на боку и на ляжке) характеризуются самки, так у овцематок она составила 2,2 мкм, у ярок – 2,6, тогда как у производителей она составила 3,0, у баранчиков – 2,9 мкм.

В таблице 77 приведены результаты исследований по содержанию жира и пота, длины пуха и ости.

Таблица 77 – Содержание жира, пота, длина пуха и ости

Группа	Содержание, %			Длина, см	
	жир	пот	жир/пот	пух	ость
Бараны	7,4±0,44	12,9±1,11	1/1,7	8,2±0,18	15,0±0,21
Овцематки	6,1±0,41 ¹	10,4±0,32 ¹	1/1,7	8,4±0,16	14,8±0,16
Баранчики	7,3±0,20	12,6±0,84	1/1,8	8,4±0,20	14,8±0,26
Ярки	6,3±0,18 ¹	10,3±0,55 ¹	1/1,6	8,4±0,13	14,7±0,19
Примечание: ¹ – $p < 0,05$					

Результаты наших исследований свидетельствуют, что по содержанию жира и пота в шерсти самцы по сравнению с самками имеют преимущество на 15,9-21,3 и 22,3-24,0% соответственно (7,3-7,4 против 6,1-6,3% и 10,3-10,4 против 12,6-12,9%) при уровне достоверности $p < 0,05$.

Длина пуха у овец составляет 8,2-8,4 см, ости – 14,7-15,0 см. Достоверной разницы по данному признаку в разрезе групп не установлено.

Изучение корреляционных связей между массой тела и количественными и качественными показателями шерсти показало, что между ними имеется как положительная, так и отрицательная взаимосвязь (таблицы 78 и 79).

Таблица 78 – Сопряженность живой массы овец АГЗ с показателями шерстной продуктивности

Признак	Бараны	Овцематки	Баранчики	Ярки
Настриг невытой шерсти	+0,352	+0,523	+0,629	+0,717
Средняя тонина шерсти	-0,343	-0,092	-0,038	-0,322
Содержание пота	-0,062	+0,364	+0,558	+0,407
Содержание жира	+0,364	+0,536	+0,440	-0,189
Прочность шерсти	-0,253	+0,351	-0,046	-0,033
Длина ости	+0,117	+0,326	-0,800	-0,040
Длина пуха	+0,172	-0,026	+0,450	+0,057

Анализ полученных данных указывает на положительную коррелятивную связь живой массы с настригом невытой шерсти у овец всех половозрастных групп. При этом у производителей взаимосвязь имеет слабый характер связи ($r = 0,352$), у овцематок и ремонтных баранчиков – умеренный ($r = 0,523$ и $r = 0,629$), у ярок – сильный ($r = 0,717$).

Следует отметить положительной направленности умеренную сопряженность живой массы с содержанием жира у овцематок ($r = 0,536$) и содержанием пота у ремонтных баранчиков ($r = 0,558$).

Таблица 79 – Сопряженность тонины пуха и ости с длиной и процентным содержанием ости

Признак	Бараны	Овцематки	Баранчики	Ярки
Тонина пуха – Длина пуха	+0,430	+0,273	+0,366	+0,668
Тонина пуха – Содержание пуха	-0,470	-0,133	-0,747	+0,031
Содержание пуха – Длина пуха	-0,439	+0,354	-0,360	-0,372
Тонина ости – Длина ости	-0,040	-0,302	+0,129	-0,072
Тонина ости – Содержание ости	-0,354	+0,206	+0,361	+0,609
Содержание ости – Длина ости	-0,119	+0,380	-0,279	-0,401
Тонина пуха – Тонина ости	+0,306	+0,687	+0,527	+0,397
Длина пуха – Длина ости	-0,283	-0,697	-0,367	-0,139

Положительная корреляция признаков у особей всех групп установлена между тониной пуха и его длиной и между тониной пуха и тониной ости. Полученные результаты будут использованы в дальнейшей селекционной работе.

Для оценки степени выраженности селекционируемых признаков полугрубошерстных овец АГЗ в сравнении с аналогами исходной породы были изучены живая масса и настриг шерсти. Методом случайной выборки были сформированы подопытные группы особей.

В таблице 80 представлены показатели хозяйственной полезности овец АГЗ в сравнительном аспекте с аналогами исходной *агинской* породы (АГ).

Таблица 80 – Сравнительная продуктивность овец

Показатель	Порода, тип			
	АГ		АГЗ	
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$C_v, \%$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$C_v, \%$
Бараны-производители, n = 30				
Живая масса, кг	88,0 $\pm$ 0,52 ³	0,59	93,1 $\pm$ 0,60	0,64
Настриг чистой шерсти, кг	2,59 $\pm$ 0,26	10,03	2,71 $\pm$ 0,31	11,44
Длина ости, см	17,1 $\pm$ 1,40	8,19	15,1 $\pm$ 1,12	7,42
Длина пуха, см	8,1 $\pm$ 0,50	6,19	8,1 $\pm$ 0,52	6,39
Овцематки, n = 100				
Живая масса, кг	55,9 $\pm$ 0,34 ³	0,61	59,2 $\pm$ 0,24	0,41
Настриг чистой шерсти, кг	1,72 $\pm$ 0,11	6,40	1,77 $\pm$ 0,19	10,73
Длина ости, см	15,9 $\pm$ 1,37	8,62	14,9 $\pm$ 1,31	8,79
Длина пуха, см	8,0 $\pm$ 0,50	6,27	8,3 $\pm$ 1,11	13,3
Плодовитость маток, %	102,1	-	110,9	-
Выход ягнят на 100 маток, %	100,6	-	102,7	-
Баранчики годовики, n = 100				
Живая масса, кг	44,7 $\pm$ 0,81 ¹	1,81	48,0 $\pm$ 1,14	2,38
Среднесуточный прирост, г	130	-	151	-
Настриг чистой шерсти, кг	1,69 $\pm$ 0,029 ¹	1,72	1,80 $\pm$ 0,039	2,17
Длина ости, см	16,2 $\pm$ 1,77	10,93	14,9 $\pm$ 1,31	8,79
Длина пуха, см	8,2 $\pm$ 1,08	13,19	8,4 $\pm$ 1,12	13,40
Ярки годовики, n = 100				
Живая масса, кг	38,5 $\pm$ 0,59 ²	2,83	41,2 $\pm$ 0,82	2,72
Среднесуточный прирост, г	114	-	125	-
Настриг чистой шерсти, кг	1,37 $\pm$ 0,020 ¹	1,46	1,50 $\pm$ 0,049	3,27
Длина ости, см	16,1 $\pm$ 1,71	10,62	14,7 $\pm$ 1,11	7,55
Длина пуха, см	8,1 $\pm$ 1,01	12,44	8,4 $\pm$ 1,18	14,05
Примечание: ¹ – p < 0,05; ² – p < 0,01; ³ – p < 0,001				

Анализ представленных данных свидетельствует, что особи всех половозрастных групп АГЗ имеют достоверное преимущество по массе тела. Так бараны-производители по живой массе превосходят аналогов на 5,8% (p < 0,001), настригу шерсти – на 4,6%, овцематки – на 5,9 (p < 0,001) и 2,9%, баранчики

годовики – на 7,4 ($p < 0,05$) и 6,5% ($p < 0,05$) и ярки годовики – на 7,0 ($p < 0,01$) и 9,5% ($p < 0,05$).

Коэффициенты вариации у овец АГЗ указывают на достаточно низкую вариабельность и однородность селекционируемых признаков.

На основании полученных результатов исследований разработаны минимальные требования к показателям продуктивности овец (таблицы 81 и 82).

Таблица 81 – Минимальные требования к показателям продуктивности овец АГЗ

Показатель	Минимальные показатели							
	Взрослые				Молодняк 12 мес. и 18 мес.			
	Бараны		Овцематки		Баранчики		Ярочки	
	Элита	I класс	Элита	I класс	Элита	I класс	Элита	I класс
Живая масса, кг								
Весенняя	72	65	50	41	53	47	42	37
Осенняя	82	75	57	54	64	58	50	46
Настриг чистой шерсти, кг	2,3	2,1	1,4	1,3	1,7	1,6	1,4	1,2
Класс шерсти	I	I	I	I	I	I	I	I
Длина шерсти, см	15	14	15	14	15	14	15	14
Выход шерсти, %	70	70	70	70	71	71	71	71

Таблица 82 – Минимальные требования к показателям продуктивности ягнят при отъеме от маток в возрасте 4 месяцев

Показатель	Баранчики		Ярочки		
Общая оценка, балл	5	4	5	4	3
Живая масса, кг	34	32	32	28	24
Длина пуховых волокон, см	3,0	3,0	3,0	3,0	2,5
Длина остевых волокон, см	6,0	6,0	5,5	5,5	5,0

Анализ представленных данных свидетельствует, что разработанные минимальные требования к показателям продуктивности, предъявляемые к полугрубошерстным овцам АГЗ выше таковых значений для стандарта агинской породы по живой массе: бараны – на 7,1%, овцематки – на 8,0%, баранчики годовики и в возрасте 18 мес. – на 4,4 и 5,5% и ярки годовики и в возрасте 18 мес. – на 5,7 и 4,5%. Показатели шерстной продуктивности особей АГЗ находятся на уровне минимальных требований указанных в Порядке.

Минимальные требования к показателям продуктивности ягнят при отъеме от маток в возрасте 4 месяцев остались без изменений за исключением живой

массы, показатели которой возросли для баранчиков на 3,0-6,7%, для ярок – на 6,7-9,1%.

Биолого-продуктивные характеристики полугрубшерстных овец АГЗ опубликованы в 10 работах, опубликованных в журналах из перечня ВАК РФ: **1. Хамируев Т.Н.** Гематологические показатели полугрубшерстных овец агинской породы // Российская сельскохозяйственная наука. 2016. №2-3. С. 44-46. **2. Селионова М.И., Дмитрик И.И., Хамируев Т.Н. (30%), Волков И.В.** Характеристика кожно-шерстного покрова нового типа агинской полугрубшерстной породы овец // Овцы, козы, шерстяное дело. 2016. №2. С.28-30. **3. Хамируев Т.Н.** Сопряженность селекционируемых признаков у полугрубшерстных овец агинской породы // Российская сельскохозяйственная наука. 2016. №1. С. 48-50. **4. Хамируев Т.Н. (50%), Волков И.В., Базарон Б.З.** Сравнительная оценка продуктивных качеств полугрубшерстных овец разных генотипов // Достижения науки и техники АПК. 2017. №9. С. 52-54. **5. Дмитрик И.И., Селионова М.И., Гаджиев З.Б., Хамируев Т.Н. (25%), Волков И.В.** Характеристика кожно-волосного покрова полугрубшерстных овец // Вестн. АПК Ставрополя. 2017. №1(25). С. 81-86. **6. Хамируев Т.Н. (50%), Волков И.В., Базарон Б.З.** Продуктивные качества помесных полугрубшерстных овец // Сиб. вестн. с.-х. науки. 2018. Т.48. №4. С. 72-79. **7. Хамируев Т.Н. (45%), Базарон Б.З., Черных В.Г., Волков И.В., Дабаев О.Д.** Создание в полугрубшерстном овцеводстве нового типа агинской породы // Российская сельскохозяйственная наука. 2018. №3. С. 30-33. **8. Хамируев Т.Н. (50%), Волков И.В., Базарон Б.З.** Продуктивные и племенные качества овец агинской породы зугалайского типа // Сиб. вестн. с.-х. науки. 2019. Т.49. №3. С. 62-69. **9. Хамируев Т.Н.** Шерстная продуктивность и показатели качества шерсти у полугрубшерстных овец агинской породы зугалайского типа // Вестник Новосибирского ГАУ. 2019. №1. С. 177-183. **10. Хамируев Т.Н. (50%), Базарон Б.З., Дашинимеев С.М.** Эколого-физиологические механизмы адаптации молодняка овец в условиях Забайкалья // Сиб. вестн. с.-х. науки. 2022. Т. 52. №3. С. 61-70.

3.4 ЭКОЛОГО-ЭТОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

Обладая специфическими особенностями анатомо-физиологического строения тела, овцы, в отличие от других видов пастбищных животных, могут использовать самые низкорослые и изреженные пастбищные растения, которые подчас занимают участки горных склонов, сопки и другие неудобья.

Основой кормовой базы овец является пастбищный корм в течение круглого года. Грубые и концентрированные корма (сено, зерно) в кормлении овец используются в незначительном количестве в виде подкормки в короткие периоды случки и ягнения маток. Поэтому в годовом рационе кормления овец пастбищная трава занимает до 90%.

Существование овец в экстремальных условиях Восточного Забайкалья сказалось на их поведенческих особенностях при пастьбе. Отмечено, что у всех травоядных животных, стадных в особенности, в процессе длительной эволюции выработался инстинкт «сохранения» пастбищного корма. Они постоянно перемещаются на пастбище, не поедая всю траву на одном месте.

На рисунках 22-24 представлены данные по температуре, относительной влажности и скорости движения воздуха в изучаемые периоды.

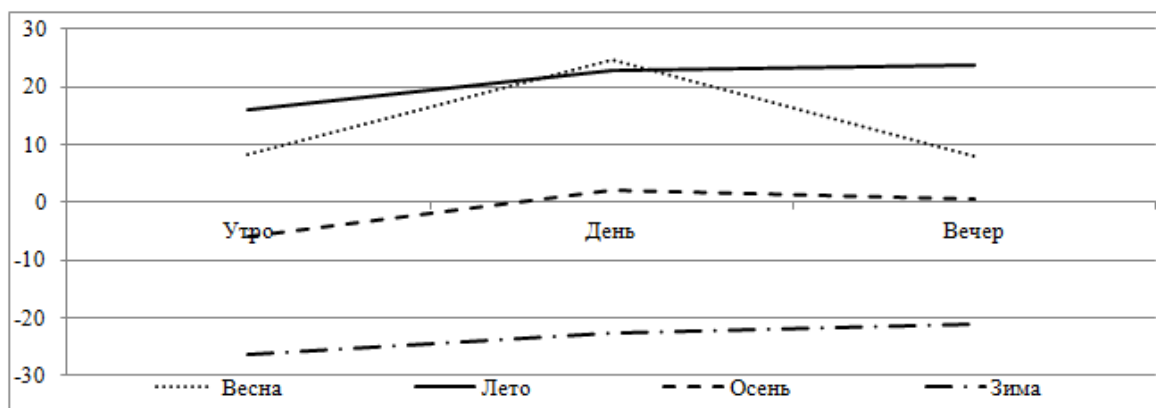


Рисунок 22 – Температура воздуха, °C

Средняя температура воздуха в весенний период в утреннее время составила $8,3 \pm 2,91^{\circ}\text{C}$, в дневное – $24,7 \pm 0,67$ и в вечернее – $8,0 \pm 2,65^{\circ}\text{C}$; в летний – $16,0 \pm 0,58$, $23,0 \pm 1,73$ и $23,7 \pm 0,88^{\circ}\text{C}$ выше нуля; осенью в утреннее

время отмечена отрицательная температура равная $-6,0 \pm 1,00$, а в дневное и вечернее положительная, составляющая $2,0 \pm 1,73$ и $0,7 \pm 1,45^{\circ}\text{C}$ и в зимний период – $26,3 \pm 0,33$, $22,7 \pm 0,33$ и $21,0 \pm 0,58^{\circ}\text{C}$ ниже ноля соответственно. Наибольшие перепады температуры воздуха в течение суток отмечены в весенний период, разница между наивысшим и наименьшим показателями дневной и вечерней температуры составила $16,7^{\circ}\text{C}$.

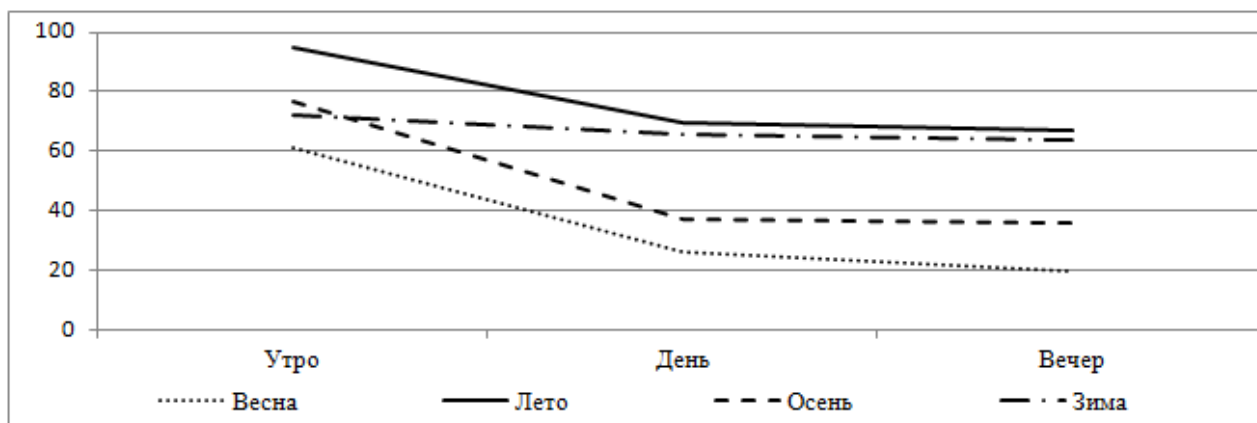


Рисунок 23 – Относительная влажность воздуха, %

Анализ представленного графика свидетельствует, что относительная влажность воздуха в течение дня (время пастбы) в летнее время выше в сравнении с другими сезонами года и составляет: утром – $95,0 \pm 2,08$, днем – $69,3 \pm 3,84$ и вечером – $67,0 \pm 4,73\%$, весенний период отличается наименьшими показателями относительной влажности воздуха ($61,0 \pm 6,93$, $26,0 \pm 1,53$ и $19,7 \pm 4,37\%$). Кроме того из полученных данных следует, что изучаемый показатель свой максимум имеет в утреннее время и к вечеру постепенно снижается во все периоды. Отметим, что в зимний период данный показатель более стабилен в течение дня. Так, разница между показателем в утреннее и вечернее время составляет $8,3\%$, тогда как весной она равна $41,3\%$, весной – $41,0$ и летом – $28,0\%$.

Повышенная влажность воздуха в зимнее и летнее время усугубляет отрицательное влияние низких и высоких температур на организм овец. При этом затрудняются процессы терморегуляции.

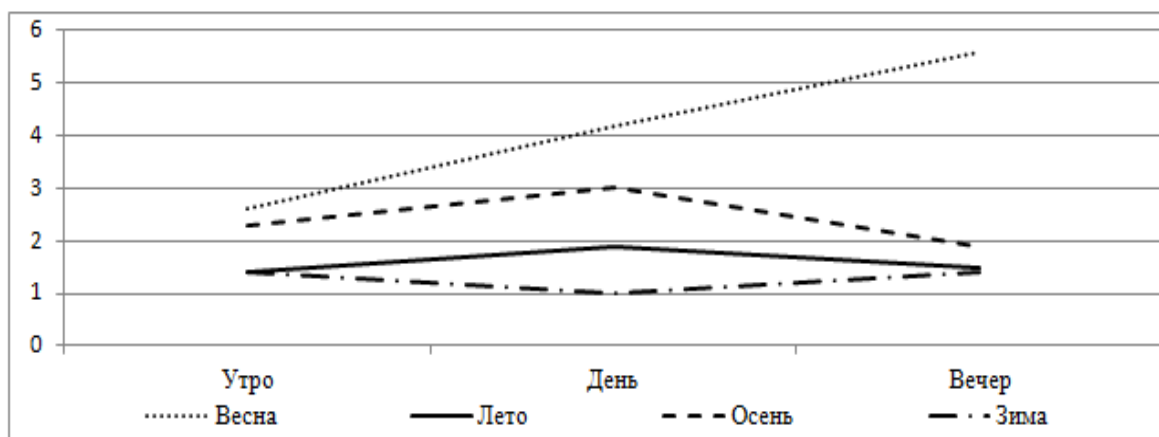


Рисунок 24 – Скорость движения воздуха, м/с

Максимальный показатель скорости движения воздуха отмечен в весенний период и составила в утреннее время 2,6 м/с, в дневное – 4,2 и в вечернее – 5,6 м/с. Наименьшая скорость ветра выявлена в зимний период (1,0-1,4 м/с).

На рисунках 25 и 26 представлены результаты изучения двигательной активности овец при круглогодичном пастбищном содержании по сезонам года.

Длительность пастбы овец по сезонам года была различной и зависела от продолжительности светового дня. Так, в весенний и летний периоды она составила 14 часов, в осенний – 10 и в зимний период – 8 часов.

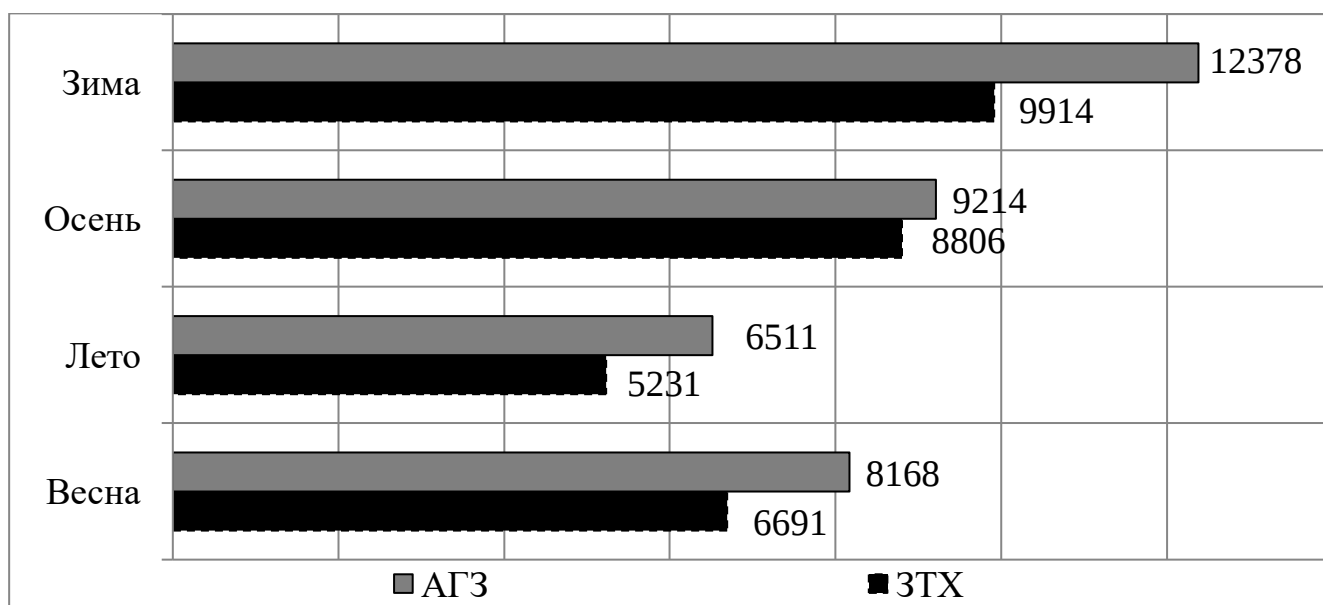


Рисунок 25 – Пройденное расстояние на пастбище, м

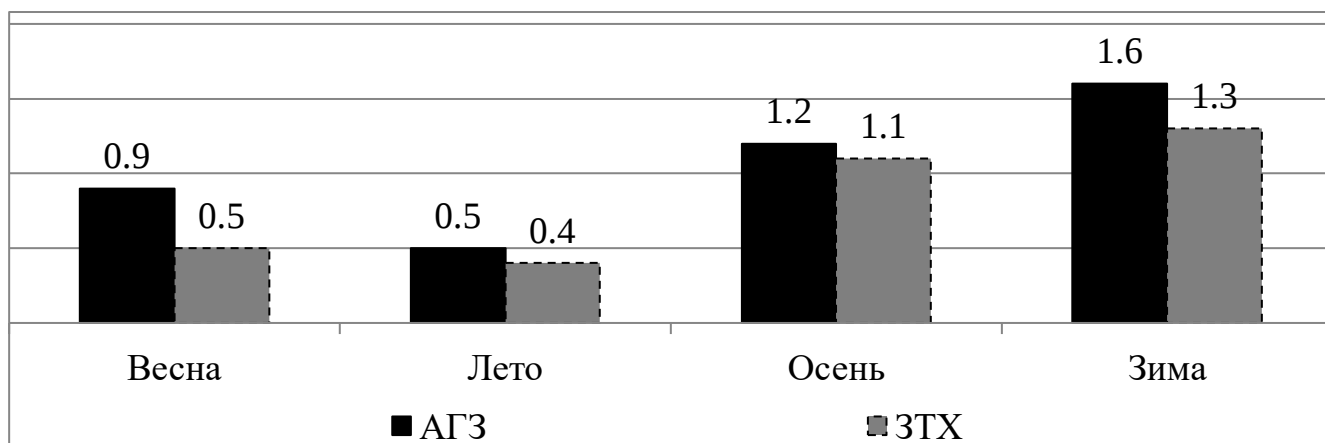


Рисунок 26 – Скорость передвижения овец на пастбище, км/ч

За весенний период тонкорунные особи ЗТХ на пастбище прошли в среднем $6652 \pm 213,6$ м, при этом средняя скорость их передвижения составила $0,5 \pm 0,09$ км/час; в летний период – $5231 \pm 187,5$ м и $0,4 \pm 0,07$ км/ч; в осенний – $8761 \pm 230,5$ м и $1,1 \pm 0,14$ км/ч и в зимний период, при средней высоте снежного покрова равной $2,8 \pm 0,11$ см – $9914 \pm 288,8$ м и $1,3 \pm 0,06$ км/ч.

Полугрубошерстные АГЗ на пастбище проявили большую двигательную активность и в весенний период покрыли расстояние равное $8138 \pm 255,1$ м при средней скорости равной $0,9 \pm 0,08$ км/час; в летний – $6511 \pm 112,9$ м и $0,5 \pm 0,14$ км/ч; в осенний – $9114 \pm 258,6$ м и $1,2 \pm 0,09$ км/ч и в зимний – $12378 \pm 324,9$ м и $1,6 \pm 0,06$ км/ч.

По нашим наблюдениям, особенностью поведенческих актов полугрубошерстных овец АГЗ является то, что они большую часть времени нахождения на пастбище используют на передвижение и поедание корма. Так, весной за период пастбы они передвигались на 22,3% ($p < 0,05$) больше, чем тонкорунные ЗТХ, летом – на 24,5% ($p < 0,01$), осенью – на 40,3% и зимой – на 24,9% ($p < 0,01$), при средней скорости превышающей особей ЗТХ на 80,0% ($p < 0,05$), 25,0%, 9,1% и 23,1% ($p < 0,05$) соответственно.

Поведение животного сложно оценить методом количественного анализа, поэтому основным методом изучения является метод хронометража.

Кормовое поведение маток с приплодом оценивали в первой декаде июня, под учет были взяты основные акты животных за 14-часовой период нахождения

на пастбище: двигательная активность, продолжительность приема корма, время отдыха стоя, лежа, время кормления ягнят и другие элементы поведения (таблица 83).

Таблица 83– Поведение маток на пастбище, %

Элемент поведения	Порода, тип	
	ЗТХ, (n=5)	АГЗ, (n=5)
Двигаются	6,7±0,32	7,2±0,21
Двигаются и едят	68,0±1,97 ¹	76,7±2,03
Кормят ягнят	1,9±0,10	1,5±0,08
Отдых лежа	14,2±0,68	7,9±0,31 ²
Отдых стоя	8,7±0,22	6,3±0,24 ²
Другие акты	0,5±0,04	0,4±0,02
Итого	100,0	100,0

Примечание: ¹ – $p < 0,05$; ² – $p < 0,01$

Анализ представленных данных свидетельствует, что наибольший удельный вес бюджета времени пастбы подопытные овцы потратили на движение и прием корма, при этом полугрубошерстные особи АГЗ затратили на 8,7 абс.% больше времени в сравнении тонкорунными ЗТХ ($p < 0,05$). Это косвенно может свидетельствовать о достаточно высокой выносливости созданных генотипов, способных в поисках корма длительное время находиться в движении.

На отдых лежа и стоя у тонкорунных овец ЗТХ ушло 22,9%, а у овцематок АГЗ – на 8,7 абс.% меньше ($p < 0,01$).

Изучение основных форм поведения овцематок проводили с использованием индексов функциональной активности, таких как индекс двигательной и пищевой активности (рисунок 27).

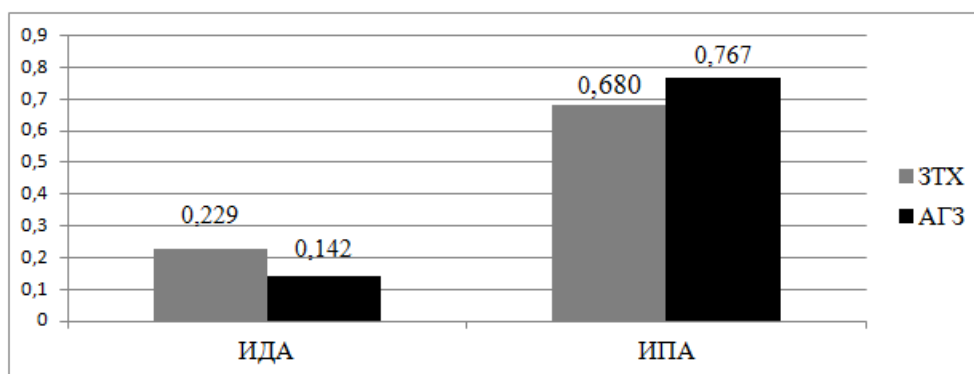


Рисунок 27 – Показатели индексов функциональной активности

Анализ показателей функциональной активности свидетельствуют, что более активными на пастбище в двигательном и пищевом отношении оказались полугрубошерстные особи АГЗ. Так индекс двигательной активности, в расчете которого использовали время, затраченное на отдых стоя и отдых лежа, относительно времени пастбы, у них был ниже на 0,087 ед.

На селекционных отарах нами была проведена работа по изучению влияния типа этологической реакции на живую массу овцематок новых селекционных достижений (таблица 84).

Таблица 84 – Этологические типы овцематок и их живая масса

Тип поведения	Порода, тип			
	ЗТХ, (n=322)		АГЗ, (n=264)	
	%	кг	%	кг
I	53,2	61,2±1,22	58,0	59,4±1,37
II	19,7	56,8±1,77 ¹	17,2	58,7±0,98
III	27,1	54,2±1,11 ³	24,8	56,1±0,72 ¹
Итого	100,0	-	100,0	-
Примечание: ¹ – p < 0,05; ³ – p < 0,001				

По нашим наблюдениям овцы первого типа поведения меньше боятся людей, и, подойдя к кормушке, начинают сразу поедать концентрированный корм, редко обращая внимание на отвлекающие действия.

Особь второго типа к кормушке подходят позднее, ведут себя осторожнее по отношению к присутствующему у кормушки человеку, внимательно следят за его действиями.

Овцематки III типа в присутствии человека к кормушке не подходили и наблюдали за человеком с расстояния. Лишь единицы осторожно подходили, чтобы схватить небольшой объем подкормки, и, заметив любое движение человека, сразу удаляются на безопасное расстояние. Большая часть животных этого типа не подошли к кормушке вообще.

Анализ представленных данных свидетельствует, что у тонкорунных овцематок ЗТХ 53,2% отнесены к первому этологическому типу, 19,7 – ко второму и 27,1% – к третьему типу поведения. При этом живая масса овцематок I типа достоверно выше в сравнении с матками II и III типов на 7,7% (p < 0,05) и

12,9% ($p < 0,001$) соответственно. Аналогичная картина выявлена и у полугрубошерстных особей. Так овцематок АГЗ I типа поведения было выделено 58,0%, что больше в сравнении с особями II и III типов на 40,8 и 33,2 абс.%. По живой массе они достоверно превосходили маток III этологического типа на 5,9% ($p < 0,05$).

В таблице 85 представлена взаимосвязь между показателями двигательной активности и факторами среды у исследуемых генотипов.

Таблица 85 – Взаимосвязь между показателями двигательной активности и факторами среды

Показатель	Сезон года	Температура воздуха		Относительная влажность воздуха		Скорость движения воздуха	
		ЗТХ	АГЗ	ЗТХ	АГЗ	ЗТХ	АГЗ
Пройденное расстояние	Весна	-0,042	0,926	-0,738	0,920	0,500	-0,996
	Лето	0,734	-0,118	-0,920	-0,223	-0,279	-0,941
	Осень	0,000	0,884	-0,615	-0,410	0,771	-0,923
	Зима	0,870	0,987	0,116	-0,236	-0,277	-0,593
Скорость движения	Весна	-0,230	0,930	-0,852	0,396	0,655	-0,655
	Лето	0,765	0,866	0,504	-0,984	-0,918	-0,060
	Осень	0,167	0,817	-0,738	-0,291	0,655	-0,964
	Зима	0,939	0,948	-0,681	-0,074	-0,911	-0,454

Корреляционный анализ свидетельствует, что у исследуемых популяций овец имеются различия в двигательной активности на пастбище в зависимости от породной принадлежности. Так у полугрубошерстных особей выявлена сильная положительная взаимосвязь пройденного расстояния и скорости передвижения с температурой окружающей среды (за исключением летнего периода), сильная и слабая сопряженность с относительной влажностью воздуха в весенний период и отрицательная различного характера связи со скоростью движения воздуха во все сезоны года.

Тогда как у тонкорунных овец тесная корреляция анализируемых показателей двигательной активности с температурой воздуха отмечена в летний и зимний период, слабая и умеренная связь с относительной влажностью воздуха зимой и летом, умеренная и сильная сопряженность со скоростью движения воздуха в весенний и осенний периоды.

На наш взгляд это связано с особенностями анатомо-физиологического строения тела, морфологического состава шерсти, наличием пастбищного корма.

В связи с возрастающим антропогенным влиянием увеличивается доля пастбищ со сниженной флористической насыщенностью, низкой продуктивностью, с преобладанием сообществ упрощенного состава и структуры.

Территория пастбища выпаса подопытных овец относится к ковыльно-типчаково-пятилистниковому сообществу. Пастбищная трава имеет сравнительно равномерный, достаточно высокий травостой высотой от 10 до 80 см. На 1 м² травостоя нами обнаружено 11 видов различных трав. В состав сообщества входили разнотравье – 68%, злаки – 31% и бобовые – менее 1%.

Из 11 видов пастбищных трав только 6 имели кормовое значение. При этом подопытными овцами поедались все виды трав.

Анализ химического состава пастбищной растительности указывал на различную питательность травы в зависимости от сезона года. Так, содержание кормовых единиц в одном килограмме сухого вещества снизилось с 0,68 (питательность травостоя в летний период) до 0,41 в весенний период.

На одну кормовую единицу приходилось 93,1; 61,7; 46,8; 25,9 г переваримого протеина, при этом максимум его содержания приходится на летний травостой, минимум – на весенний.

Таким образом, нами установлено, что этологические особенности овец исследуемых пород зависят от породной принадлежности, направления селекции, сезона года и факторов окружающей среды.

Результаты изучения этологических особенностей тонкорунных и полугрубошерстных овец ЗТХ и АГЗ соответственно отражены в совместной работе (ВАК): **Хамируев Т.Н.** (40%), Базарон Б.З., Волков И.В., Дашинимаяев С.М., Черных В.Г. Двигательная активность овец на пастбище в условиях Восточной Сибири // Юг России: экология и развитие. 2021. №1. С. 128-137.

3.5 ГЕНЕТИЧЕСКИЕ МАРКЕРЫ

3.5.1 Группы крови

Исследования проведены в племенных хозяйствах-оригинаторах АК «Цокто-Хангил» и ООО «Гэрэл» Агинского и Могойтуйского районов Забайкальского края, расположенных в идентичных экологических условиях степной зоны региона.

В таблице 86 представлена частота антигенов групп крови овец созданных селекционных достижений.

Таблица 86 – Частота антигенов групп крови

Система	Антиген	Порода, тип	
		ЗТХ, n=400	АГЗ, n=98
А	a	0,495±0,025 ³	0,776±0,029
	b	0,483±0,025 ³	0,714±0,032
В	b	0,980±0,005	0,439±0,035 ³
	d	0,150±0,033 ³	0,347±0,034
	e	0,278±0,030	0,316±0,033
	i	0,873±0,013	0,643±0,034 ³
	g	0,190±0,032 ³	0,520±0,035
С	a	0,932±0,009	0,898±0,021
	b	0,483±0,025	0,520±0,035
М	a	0,555±0,024	0,418±0,035 ²
	b	0,228±0,031 ³	0,490±0,035
R-O	R	0,538±0,024	0,327±0,034 ³
	O	0,910±0,011	0,602±0,035 ³
D	a	0,318±0,029	0,296±0,033
Примечание: ² – p < 0,01; ³ – p < 0,001			

Иммуногенетический анализ позволил выявить их генотипическую характеристику и определить отличительные особенности в зависимости от направления продуктивности.

Анализ полученных данных свидетельствует, что овцы *хангильского* типа шерстно-мясного направления продуктивности характеризуются высокой частотой встречаемости *Bb*, *Bi*, *Ca*, *Ma*, *R* и *O* – эритроцитарных антигенов, которые составляют 0,980; 0,873; 0,932; 0,555; 0,538 и 0,910 соответственно. Средняя частота встречаемости отмечена у особей-носителей антигенов *Aa*, *Ab*,

Cb и *Da* (0,495; 0,483; 0,483 и 0,318), реже встречаются животные с антигенами *Bd*, *Be*, *Bg* и *Mb* (0,150; 0,278; 0,190 и 0,228).

У полугрубошерстных овец *зугалайского* типа *агинской* породы в системе *A* из выявленных факторов частота встречаемости антигенов *Aa* и *Ab* находятся на высоком уровне и составляет 0,776 и 0,714 соответственно. В наиболее полиморфной *B*-системе выявлено пять антигенных факторов, из которых *Bi* и *Bg* – с высокой частотой встречаемости (0,643 и 0,520), *Bb*, *Bd*, *Be* – со средней концентрацией (0,439; 0,347 и 0,316 соответственно). Система *C* характеризуется высокой частотой встречаемости антигенов *Ca* (0,898) и *Cb* (0,520). *M*, *R-O* и *D* – системы отличаются высоким уровнем скопления выявленного антигенного фактора *O*, величина которого равна 0,602, средним – *Ma*, *Mb* и *R* (0,418; 0,490 и 0,327 соответственно) и низким – *Da* (0,296).

Отметим, что у тонкорунных овец достоверно чаще встречаются антигенные факторы *Bb*, *Bi*, *O* ($P < 0,001$) и *Ma* ($P < 0,01$), тогда как у полугрубошерстных особей выше концентрация антигенов *Aa*, *Ab*, *Bd*, *Bg* и *Mb* ($P < 0,001$).

На рисунке 28 для большей наглядности, на основании полученных результатов, представлен иммуногенетический профиль овец селекционных достижений.

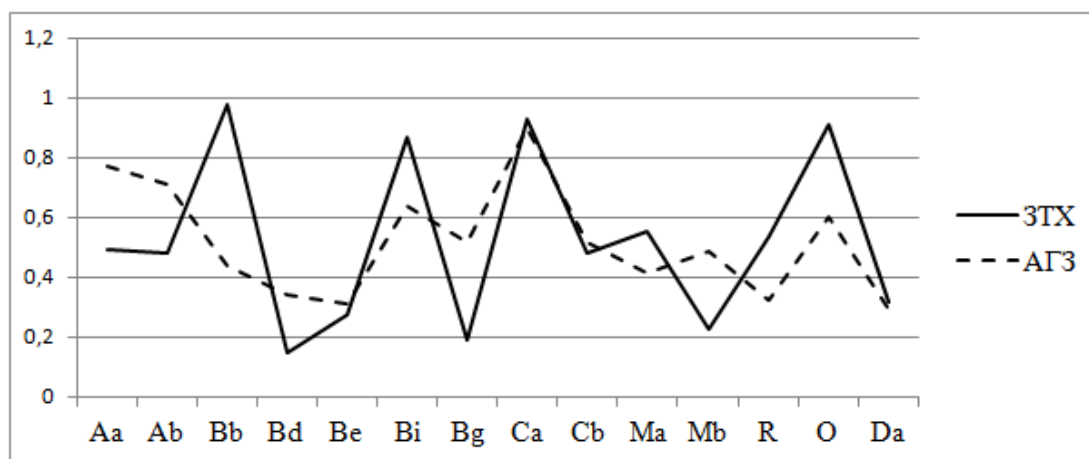


Рисунок 28 – Иммуногенетический профиль овец созданных генотипов

Из представленных данных диаграммы следует, что у овец разных направлений продуктивности по антигенам групп крови наблюдается некоторое

отличие. Так, наибольшее сходство отмечено по факторам *Be*, *Ca*, *Cb* и *Da*, значительное расхождение выявлено по антигенам *Aa*, *Ab*, *Bg*, *Mb* и *O*.

В таблице 87 представлены данные по частоте встречаемости эритроцитарных антигенов групп крови особей селекционных достижений в сравнении с показателями животных исходных пород.

Таблица 87 – Частота антигенов групп крови у овец созданных генотипов

Система	Антиген	Порода, тип			
		ЗТ, n=100	ЗТХ, n=400	АГ, n=365	АГЗ, n=98
А	a	0,449±0,028	0,495±0,025	0,528±0,035 ³	0,776±0,029
	b	0,489±0,027	0,483±0,025	0,478±0,035 ³	0,714±0,032
В	b	0,820±0,016 ³	0,980±0,005	0,327±0,033 ³	0,439±0,035
	d	0,014±0,037 ²	0,150±0,033	0,484±0,035	0,347±0,034 ²
	e	0,191±0,034	0,278±0,030	0,377±0,034	0,316±0,033
	i	0,407±0,036 ³	0,873±0,013	0,535±0,035 ³	0,643±0,034
	g	0,688±0,021	0,190±0,032 ³	0,270±0,031 ³	0,520±0,035
С	a	0,772±0,018 ³	0,932±0,009	0,523±0,035 ³	0,898±0,021
	b	0,458±0,028	0,483±0,025	0,239±0,030 ³	0,520±0,035
М	a	0,034±0,037 ³	0,555±0,024	0,126±0,023 ³	0,418±0,035
	b	0,652±0,022	0,228±0,031 ³	0,717±0,032	0,490±0,035 ³
R-O	R	0,166±0,034 ³	0,538±0,024	0,277±0,032	0,327±0,034
	O	0,140±0,035 ³	0,910±0,011	0,151±0,025 ³	0,602±0,035
D	a	0,008±0,036 ³	0,318±0,029	0,277±0,032	0,296±0,033
Примечание: ² – p < 0,01; ³ – p < 0,001					

Анализ полученных данных свидетельствует, что у чистопородных овец забайкальской породы высокой степенью частоты встречаемости выделяются антигены *Bb* (0,820), *Bg* (0,688), *Ca* (0,772), *Mb* (0,652), средней – *Aa* (0,449), *Ab* (0,489), *Bi* (0,407), *Cb* (0,458) и низкой – *Bd* (0,014), *Be* (0,191), *Ma* (0,034), *R* (0,166), *O* и *Da* (0,008). Тогда как у тонкорунных особей селекционного достижения достоверно чаще встречаются эритроцитарные антигенные факторы *Bb*, *Bi*, *Ca*, *Ma*, *R*, *O*, *Da* (p < 0,001) и *Bd* (p < 0,01).

Полугрубошерстные овцы *агинской* породы отличаются высокой концентрацией носителей антигенных факторов *Aa* (0,528), *Bi* (0,535), *Ca* (0,523) и *Mb* (0,717), средней – *Ab* (0,478), *Bb* (0,327), *Bd* (0,484), *Be* (0,377), *Bg* (0,270), *Cb* (0,239), *R* (0,277) и *O* (0,277). Сравнительный анализ частоты встречаемости антигенов групп крови свидетельствует, что у особей *агинской* породы *зугалайского* типа концентрация антигенных факторов *Aa*, *Ab*, *Bi*, *Bg*, *Ca*, *Cb*, *Ma*, *R* и *O* ($p < 0,001$) высокодостоверно выше, чем у овец исходной породы, и ниже – *Bd*, ($p < 0,01$) и *Mb* – факторов ($p < 0,001$).

В наших исследованиях, на основании полученных данных частоты встречаемости антигенных факторов в системах групп крови, были рассчитаны индексы генетического сходства и генетических дистанций у исследуемых генотипов овец (таблица 88), построена дендрограмма (рисунок 29).

Таблица 88 – Матрица генетического сходства и генетических расстояний у исследуемых генотипов овец

DN r	ЗТ	ЗТХ	АГ	АГЗ
ЗТ	-	0,190	0,173	0,243
ХЗТ	0,827	-	0,242	0,193
АГ	0,841	0,785	-	0,086
ЗАГ	0,881	0,824	0,918	-

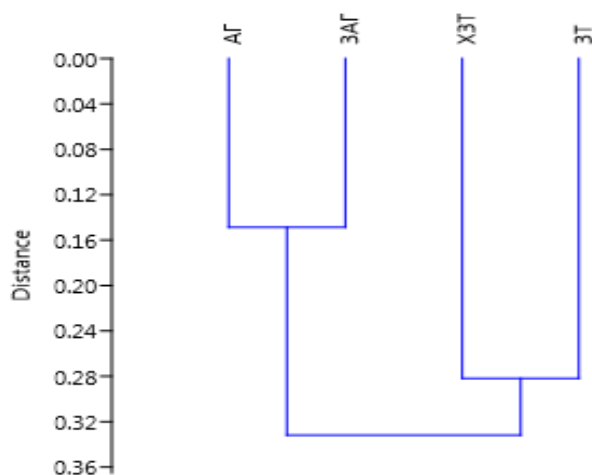


Рисунок 29 – Дендрограмма генетических дистанций

Применённый кластерный анализ, графически отраженный в виде дендрограммы, наглядно демонстрирует взаимоотношения между исследуемыми генотипами овец, которые образуют кластер.

Анализ полученных данных свидетельствует, что минимальное генетическое расстояние отмечено между животными *агинской* породы и созданного внутривидового *зугалайского* типа, которое составило 0,086.

При оценке генетического расстояния между тонкорунными овцами исходной *забайкальской* породы и созданного *хангильского* типа выявлено, что оно составляет 0,190 при индексе генетического сходства 0,827.

Наибольшая дистанция отмечена между особями *агинской* породы и ЗТХ (0,242), а также между овцами *забайкальской* породы и АГЗ (0,173).

3.5.2 Использование иммуногенетики в селекции овец

В овцеводстве использование иммуногенетики широко применяется при определении достоверности происхождения полученного потомства, объективной оценке баранов-производителей.

Результаты аттестации баранов на достоверность происхождения потомства в стадах селекционных достижений путем сравнительного семейного анализа (отец – мать – потомок) представлены в таблице 89.

Таблица 89 – Достоверность происхождения ярок-потомков

	Порода, тип			
	ЗТХ, (n=111)		АГЗ, (n=60)	
	гол	%	гол	%
По отцу	102	92,8	55	91,7
По матери	111	100,0	60	100,0
По обоим родителям	102	92,8	55	91,7

Из полученных результатов следует, что основная ошибка в достоверности в племенных хозяйствах идет по линии отца. Так достоверность происхождения овец по *забайкальской* породе составляет 91,9%, по *агинской* – 91,7%, при 100%-ной достоверности происхождения потомства по матерям.

Сравнительная оценка баранов, в зависимости от направления продуктивности, по основным селекционируемым показателям номинальных и достоверных потомков (средняя живая масса в возрасте 4 мес., настриг мытой шерсти в 15-месячном возрасте), с учетом данных генетической достоверности происхождения, позволила выявить незначительные ошибки в записях о происхождении потомства, что влияет на объективную оценку барана (таблица 90).

По степени наследования наиболее важных селекционируемых признаков и свойств, то есть по племенным достоинствам, бараны разделены на следующие категории: достоверные улучшатели, когда критерий достоверности разности (td) равен +2 и выше; нейтральные – от +1,9 до -1,9 и ухудшатели, когда критерий достоверности разности равен -2 и ниже.

Таблица 90 – Оценка баранов по продуктивным показателям потомства

Показатель	Порода, тип			
	ЗТХ		АГЗ	
	№56137	№9036	№06598	№08992
Бараны				
Живая масса, кг	94,8	102,1	105,3	98,7
Настриг шерсти, кг	6,4	5,9	2,7	2,6
Ярочки-потомки				
Номинальные	69	42	27	29
Истинные	64	38	25	26
Живая масса, кг:				
-номинальных	27,4±0,68 ¹	29,2±0,44	33,4±0,78	30,8±0,67 ²
-истинных	28,2±0,61 ¹	29,8±0,35	34,2±0,68	29,1±0,55 ³
Настриг шерсти, кг:				
-номинальных	2,15±0,09	2,07±0,08	1,50±0,03	1,45±0,05
-истинных	2,16±0,05	2,00±0,08	1,48±0,02	1,47±0,03
td (живая масса):				
-номинальных	-1,95	2,12	1,46	-1,65
-истинных	-0,82	1,85	3,47	-3,91
Ранг барана (живая масса):				
-номинальных	ухудшатель	улучшатель	нейтральный	нейтральный
-истинных	нейтральный	нейтральный	улучшатель	ухудшатель
td (настриг шерсти):				
-номинальных	0,30	-0,53	0,83	-0,37
-истинных	1,03	-1,18	0,27	0,00
Ранг барана (настриг шерсти):				
-номинальных	нейтральный	нейтральный	нейтральный	нейтральный
-истинных	нейтральный	нейтральный	нейтральный	нейтральный
Примечание: ¹ – $p < 0,05$; ² – $p < 0,01$; ³ – $p < 0,05$;				

Средняя живая масса и настриг мытой шерсти всех номинальных ярок, полученных от оцениваемых баранов-производителей ЗТХ, составила 28,1 кг и 2,12 кг соответственно, в результате баран №56137 является ухудшателем по живой массе и нейтральным по настригу мытой шерсти, баран №9036 – улучшатель и нейтральный соответственно.

Тогда как живая масса истинных ярок в среднем составила 28,8 кг, настриг мытой шерсти – 2,10 кг, таким образом, бараны №56137 и №9036 являются нейтральными как по живой массе, так и по настригу шерсти.

При этом молодняк как номинальный, так и истинный, полученный от барана №9036, достоверно превосходит аналогов от барана №56137 по живой массе на 6,6 и 5,7% ($p < 0,05$) соответственно.

В полугрубошерстном овцеводстве картина сложилась следующим образом, средняя живая масса номинальных ярок от сравниваемых производителей АГЗ составила 32,1 кг, средняя масса мытой шерсти – 1,47 кг, а по истинным – 31,6 кг и 1,47 кг соответственно.

В результате при сравнительной оценке баранов-производителей по потомству по признаку живая масса выявлено, что, если они по номинальным дочерям были отнесены к нейтральным, то по истинным – баран №06598 стал улучшающим, а баран №08992 – ухудшающим. По признаку настриг мытой шерсти – бараны, как по номинальным, так и по истинным яркам были оценены как нейтральные.

Результаты многолетних исследований свидетельствуют о целесообразности использования групп крови для оценки генетического потенциала овец. В настоящее время выявлены отдельные кровегрупповые факторы, сопряженные с показателями продуктивности.

В таблице 91 представлена иммуногенетическая характеристика тонкорунного и полугрубошерстного потомства, полученного от разных по продуктивным качествам производителей.

Таблица 91 – Частота встречаемости антигенов групп крови потомства баранов-производителей

Система	Антиген	Порода, тип			
		ЗТХ		АГЗ	
		№56137, (n=64)	№9036, (n=38)	№06598, (n=25)	№08992, (n=26)
А	а	0,197±0,035 ³	0,690±0,061	0,963±0,026	0,966±0,024
	б	0,924±0,023	0,071±0,105 ³	0,963±0,026	0,931±0,033
В	б	0,773±0,036	0,238±0,095 ³	0,815±0,053	0,931±0,033
	д	0,227±0,036 ³	0,881±0,038	0,852±0,048	0,586±0,065 ²
	е	0,258±0,038 ³	0,429±0,082	0,593±0,067	0,690±0,061
	и	0,924±0,023	0,571±0,071 ³	0,630±0,066	0,793±0,053
	г	0,909±0,025	0,976±0,017	0,333±0,064 ¹	0,517±0,066
	а	0,652±0,041	0,357±0,087 ³	0,370±0,066	0,517±0,066
С	б	0,667±0,041 ³	0,929±0,029	0,444±0,068	0,621±0,064
	а	0,924±0,023	0,905±0,034	0,741±0,060 ²	0,966±0,024
М	б	0,970±0,015	0,786±0,050 ³	0,852±0,048	0,897±0,040
	В	0,652±0,041	0,714±0,058	0,333±0,064	0,276±0,059
R-O	О	0,455±0,043	0,524±0,075	0,889±0,043	0,828±0,050
	а	0,894±0,027	-	0,889±0,043	0,966±0,024
Примечание: ¹ – p < 0,05; ² – p < 0,01; ³ – p < 0,001					

Полученные результаты свидетельствуют, что тонкорунное потомство барана-производителя №56137, характеризуется высокой частотой встречаемости *Ab*, *Bb*, *Bi*, *Bg*, *Ca*, *Cb*, *Ma*, *Mb*, *R* и *Da* – эритроцитарных антигенов, которые составляют 0,924; 0,773; 0,924; 0,909; 0,652; 0,667; 0,924; 0,970; 0,652 и 0,894 соответственно. Средняя частота встречаемости отмечена особей-носителей антигенов *Bd*, *Be* и *O* (0,227, 0,258 и 0,455), реже встречаются животные с антигеном *Aa* (0,197).

У потомков тонкорунного барана №9036 в системе *A* из выявленных факторов наиболее часто встречается антиген *Aa* (0,690), частота фактора *Ab* находилась на низком уровне (0,071). В наиболее полиморфной *B*-системе выявлено пять антигенных факторов, из которых *Bb* – с низкой частотой встречаемости (0,238), *Be* и *Bi* – со средней, *Bd* и *Bg* – с высокой концентрацией (0,881 и 0,976). Система *C* характеризуется высокой частотой встречаемости антигена *Cb* (0,929) и средней концентрацией фактора *Ca*, которая составила 0,357. *M* и *R-O* – системы отличаются высоким уровнем скопления выявленных

антигенных факторов *Ma*, *Mb* и *R*, *O*, величина которых равна 0,905; 0,786 и 0,714; 0,524 соответственно.

Отметим, что у потомства барана №9036 достоверно чаще встречаются антигенные факторы *Aa*, *Bd*, *Cb* ($p < 0,001$) и *Ve* ($p < 0,01$) чем у молодняка от барана №56137.

У полугрубошерстного потомства от баранов №06598 и №08992, в системе *A* отмечена высокая концентрация антигенных факторов *Aa* и *Ab* (0,931-0,966), в системе *B* установлена высокая частота встречаемости всех антигенных факторов, которые варьируют в пределах 0,593-0,852 и 0,517-0,931, за исключением *Bg* фактора у потомков барана №08992, который имеет среднюю концентрацию (0,333).

В системах *C* и *R-O* у молодняка, полученного от барана №06598 отмечена средняя и высокая частота встречаемости *Ca*, *Cb*, *R*-факторов (0,370; 0,444 и 0,333) и *O* антигена (0,889). Тогда как у ярок барана №08992 выявлена средняя концентрация *R*-антигенного фактора и высокий уровень скопления *Ca*, *Cb* и *O*-эритроцитарных антигенов системы.

Системы *M* и *D* отмечены высоким уровнем концентрации антигенов *Ma*, *Mb* и *Da*, как у потомства барана №06598 (0,741; 0,852 и 0,889), так и у ярок-потомков производителя №08992 (0,966; 0,897 и 0,966).

Достоверно чаще встречаемым у потомков барана №06598 является *Bd* эритроцитарный антиген ($p < 0,01$) и реже – *Bg* фактор ($p < 0,05$). Дальнейший анализ частоты встречаемости антигенных факторов систем групп крови подопытного молодняка выявил, что достоверная разница отмечена в системе *M*, в которой у потомства производителя №08992 установлено большее скопление антигена *Ma* ($p < 0,01$). В остальных системах достоверной разницы не выявлено.

В результатах наших исследований, представленных в таблицах 5 и 6, сопоставление иммуногенетических характеристик крови и продуктивных показателей потомства в сравнительном аспекте показало, что у потомков барана №9036 и барана №06598, отличающихся достоверно лучшими показателями живой массы от аналогов ($p < 0,05$; $p < 0,001$), выше содержание в крови *Bd*

Результаты и анализ ПЦР диагностики указывают на то, что полиморфизм генов у овец *забайкальской* и *агинской* пород имеет схожую тенденцию и несущественную разницу в частоте встречаемости аллелей. Так полиморфизм гена дифференциального фактора роста *GDF9/G1* у исследуемых популяций тонкорунных и полугрубошерстных овец представлен аллелью *A* с очень низкой (0,035-0,050) и аллелью *G* с высокой (0,950-0,965) частотой встречаемости, гена кальпастина *CAST* – аллелью *M* на высоком (0,905-0,925) и аллелью *N* на низком (0,075-0,095) уровне встречаемости, гена кератина *KRT1.2* – высокой концентрацией аллеля *M* (0,860-0,935) и низкой аллеля *N* (0,065-0,140) и гена кератин-ассоциированных белков *KAP1.3* – скоплением аллеля *X* на среднем и высоком уровне (0,560-0,790) и ниже среднего аллеля *Y* (0,210-0,440).

Анализируя полиморфные варианты изучаемых нами генов в сравнительном аспекте между популяциями, следует отметить, что у тонкорунных овец ЗТХ в генах *KRT1.2* и *KAP1.3* достоверно чаще встречаются аллели *N* ($p < 0,05$) и *X* ($p < 0,001$), тогда как у полугрубошерстных овец АГЗ – аллели *M* ($p < 0,05$) и *Y* ($p < 0,001$) соответственно.

Выявленная разница в частоте встречаемости аллелей выразилась в распределении концентрации генотипов в наблюдаемых генах.

Оценка полиморфизма гена *GDF9/G1* в популяциях овец *забайкальской* и *агинской* пород показала наличие двух вариантов генотипов *AG* и *GG*, генов *CAST* и *KRT1.2* – трех вариантов (*MM*, *MN* и *NN*) и гена *KAP1.3* – трех генотипов (*XX*, *XY* и *YY*). Характерной особенностью изучаемых популяций овец стало отсутствие в гене *GDF9/G1* генотипа *AA*.

Представленные данные свидетельствуют, что в популяциях тонкорунных и полугрубошерстных овец по гену *GDF9/G1* преобладает гомозиготный генотип *GG*, который составляет 93,0 и 90,0% соответственно, по генам *CAST* и *KRT1.2* – гомозиготный генотип *MM* (82,0 и 86,0; 74,0 и 87,0% соответственно). Тогда как по гену *KAP1.3* наблюдается некоторое отличие в зависимости от направления продуктивности, так у овец ЗТХ породы выявлен больший удельный вес особей с

гомозиготным генотипом XX (61,0%), а у овец АГЗ породы – с гетерозиготным генотипом XY (44,0%).

Сравнительный анализ указывает на то, что в группе овец ЗТХ породы достоверно чаще встречаются генотипы $KRT1.2^{MN}$ (на 11,0 абс.%, $p < 0,05$) и $KAP1.3^{XX}$ (на 27,0 абс.%, $p < 0,001$), в то время как у овец АГЗ породы – генотипы $KRT1.2^{MM}$ (на 13,0 абс.%, $p < 0,05$) и $KAP 1.3^{YY}$ (на 19,0 абс.%, $p < 0,001$).

Методами генетико-статистического анализа дана оценка популяционно-генетической структуры изучаемых нами пород овец (таблица 93).

Таблица 93 – Параметры популяционно-генетического разнообразия овец ЗТХ и АГЗ

Порода, тип	SH, %	V, %	Na	PIC
ЗТХ, n=100	10,6	66,8	2,51	0,200
АГЗ, n=100	13,9	67,3	2,53	0,212
Примечание: SH – коэффициент гомозиготности; V – степень генетической изменчивости; N_e – число эффективных аллелей; PIC – мера информационного полиморфизма				

Показатель коэффициента гомозиготности (SH) у овец АГЗ оказался выше, чем у особей ЗТХ на 3,3 абс.% (13,9 против 10,6%).

Степень генетической изменчивости (V) у особей АГЗ была выше на 0,5 процентных пункта, чем у овец ЗТХ (67,3 против 66,8%), при этом уровень полиморфности (N_e) находился практически на одном уровне.

Мера информационного полиморфизма (PIC) определяется способностью маркера устанавливать полиморфизм в популяции в зависимости от числа обнаруживаемых аллелей и распределения их частот и тем самым эквивалентна генному разнообразию. В наших исследованиях величина PIC была незначительно выше в популяции овец *агинской* породы, чем в группе овец *забайкальской* породы (0,212 против 0,200), следовательно, они отличаются несколько большим генным разнообразием.

Уровень гомо- и гетерозиготности у овец исследуемых пород представлен в таблице 94.

Таблица 94 – Оценка гомо- и гетерозиготности у овец ЗТХ (n=100) и АЗГ (n=100)

Показатель	Ген							
	<i>GDF9/G1</i>		<i>CAST</i>		<i>KRT1.2</i>		<i>KAP1.3</i>	
	ЗТХ	АГЗ	ЗТХ	АГЗ	ЗТХ	АГЗ	ЗТХ	АГЗ
H _{obs}	0,070	0,100	0,170	0,130	0,240	0,130	0,360	0,440
H _{ex}	0,068	0,095	0,115	0,139	0,241	0,122	0,332	0,493
Fis	-0,036	-0,052	-0,047	+0,063	+0,004	-0,068	-0,084	+0,107
χ^2	0,1135	0,2267	0,0135	0,3149	0,0058	0,4543	0,7130	1,1335
Примечание: H _{obs} – наблюдаемая гетерозиготность, H _{ex} – ожидаемая гетерозиготность, Fis – коэффициент инбридинга, χ^2 – значимость различий								

Анализ представленных данных свидетельствует об отсутствии деградации генофонда в исследованных популяциях тонкорунных и полугрубошерстных овец, на что указывает соответствие частот генотипов, ожидаемых по правилу Харди-Вайнберга, их наблюдаемым распределениям.

Коэффициент инбридинга (Fis) внутри популяций имеет значения от –1 до +1. Существенные положительные значения указывают на повышенную гомозиготность и инбридинг или родственное спаривание, а отрицательные – на превышение гетерозиготности и преобладание аутбредного типа спаривания.

В наших исследованиях индекс фиксации имеет практически одинаковые близкие к нулю значения в сравниваемых породах, что может свидетельствовать об отсутствии инбридинга и равновесии гомо- и гетерозигот. Следует отметить, что по гену *GDF9/G1* как у тонкорунных (0,2%), так и полугрубошерстных (5,0%) овец установлен некоторый избыток гетерозигот, по остальным генам выявлены отличия между популяциями. Так по генам *CAST* и *KAP1.3* у ЗТХ отмечен их избыток (5,5 и 2,8%), а у АГЗ – недостаток (0,9 и 5,3%), тогда как по гену *KRT1.2*, установлена обратная картина (0,1 и 0,8% соответственно).

Расчет критерия соответствия Пирсона (χ^2) с целью оценки значимости селективного различия между генотипами показал, что генетическое равновесие для изученных генов по Харди-Вайнбергу соблюдается ($\chi^2=0,0058-1,1335$).

3.5.4 Ассоциация полиморфизма генов *GDF9/G1*, *CAST*, *KRT1.2*, *KAP1.3* с хозяйственно-полезными признаками

Выявление животных с желательными генотипами, способными проявлять максимальную продуктивность, позволит ускорить селекционный процесс и повысить уровень рентабельности отрасли (таблица 95).

Таблица 95 – Живая масса овец (кг) с учетом генотипов

Генотип	Порода, тип							
	ЗТХ				АГЗ			
	п	♂	п	♀	п	♂	п	♀
<i>GDF9/GI</i> ^{AG}	-	-	5	58,0±2,60	4	76,8±4,70	6	57,3±0,92
<i>GDF9/GI</i> ^{GG}	29	90,7±3,5	66	58,2±0,86	27	72,8±1,78	63	56,6±0,47
<i>CAST</i> ^{MM}	25	93,2±3,3	57	58,4±0,95	28	73,5±1,78	58	56,2±0,42
<i>CAST</i> ^{MN}	4	73,0±6,2 ²	13	57,4±1,63	3	71,3±4,91	10	59,3±1,56
<i>KRT1.2</i> ^{MM}	25	92,1±3,5	49	58,2±0,90	25	73,7±1,80	62	56,7±0,48
<i>KRT1.2</i> ^{MN}	4	80,0±7,5	20	56,9±1,40	6	71,7±4,34	7	55,9±0,94
<i>KAP1.3</i> ^{XX}	20	90,9±4,0	41	56,9±1,00	7	73,7±4,27	25	56,8±0,75
<i>KAP1.3</i> ^{XY}	9	89,3±6,0	28	59,9±1,50	18	74,5±2,07	25	56,2±0,71
<i>KAP1.3</i> ^{YY}	-	-	-	-	4	66,5±2,53	19	56,9±0,86
<i>В среднем</i>	29	90,4±17,52	71	58,1±6,91	31	73,3±9,20	69	56,6±3,64
Примечание: ² – $p < 0,01$								

Полученные результаты свидетельствуют, что бараны-производители ЗТХ с гомозиготным генотипом *CAST*^{MM} превосходили гетерозиготный генотип *CAST*^{MN} на 20,2 кг или 27,7% ($p < 0,01$), с гомозиготным генотипом *KRT1.2*^{MM} – превосходили гетерозиготный генотип *KRT1.2*^{MN} на 12,1 кг.

Полугрубошерстные бараны-производители АГЗ породы с гетерозиготным генотипом *GDF9/GI*^{AG} имели лучшие показатели живой массы на 4,0 кг, с гомозиготным генотипом *CAST*^{MM} – на 2,2 кг и с гетерозиготным генотипом *KAP1.3*^{XY} – на 8,0 кг.

Выявленная ассоциативная связь живой массы с генотипами у баранов-производителей не подтвердилась у овцематок.

Шерстная продуктивность – селекционный признак, определяющий конкурентоспособность овец, особенно тонкорунного направления продуктивности (таблица 96).

Таблица 96 – Шерстная продуктивность овец ЗТХ с учетом генотипов

Генотип	Настриг шерсти, кг				Длина шерсти, см	
	п	♂	п	♀	♂	♀
<i>GDF9/GI^{AG}</i>	-	-	5	4,8±0,17	-	10,2±0,58
<i>GDF9/GI^{GG}</i>	29	10,5±0,22	66	4,7±0,06	10,9±0,20	9,8±0,09
<i>CAST^{MM}</i>	25	10,6±0,22	57	4,8±0,07	10,8±0,22	9,9±0,10
<i>CAST^{MN}</i>	4	9,8±0,70	13	4,7±0,08	11,1±0,43	9,7±0,24
<i>KRT1.2^{MM}</i>	25	10,6±0,23	49	4,7±0,07	10,9±0,22	9,9±0,11
<i>KRT1.2^{MN}</i>	4	9,4±0,36 ²	20	4,8±0,09	10,3±0,43	9,7±0,18
<i>KAP1.3^{XX}</i>	20	10,5±0,26	41	4,7±0,07	10,9±0,23	9,9±0,13
<i>KAP1.3^{XY}</i>	9	10,3±0,42	28	4,8±0,10	10,7±0,42	9,8±0,15
<i>В среднем</i>	29	10,4±1,16	71	4,7±0,47	10,8±1,07	9,8±0,80
Примечание: ² – $p < 0,01$						

Ассоциативный анализ представленных данных указывает на то, что бараны ЗТХ с гомозиготными генотипами *CAST^{MM}* и *KRT1.2^{MM}* имеют лучшие показатели шерстной продуктивности по сравнению с гетерозиготными *CAST^{MN}* и *KRT1.2^{MN}* на 800 г и на 1200 г ($p < 0,01$). Кроме того у баранов с гомозиготным генотипом *KRT1.2^{MM}* длина шерсти больше на 6 мм.

У овцематок выявленная у баранов взаимосвязь показателей шерстной продуктивности с генотипами не установлена.

В таблице 97 представлены данные по шерстной продуктивности овец АГЗ в зависимости от генотипа.

Таблица 97 – Шерстная продуктивность овец АГЗ с учетом генотипов

Генотип	Настриг шерсти, кг				Длина шерсти, см			
					пух		ость	
	п	♂	п	♀	♂	♀	♂	♀
<i>GDF9/GI^{AG}</i>	4	3,7±0,15	6	2,6±0,16	7,5±0,87	6,7±0,71	19,0±1,35	16,8±1,62
<i>GDF9/GI^{GG}</i>	27	3,6±0,05	63	2,8±0,03	7,7±0,28	6,7±0,16	19,3±0,49	17,9±0,37
<i>CAST^{MM}</i>	28	3,6±0,05	58	2,8±0,04	7,6±0,28	6,7±0,18	19,0±0,46 ¹	18,1±0,39
<i>CAST^{MN}</i>	3	3,6±0,20	10	2,8±0,08	8,3±0,88	6,7±0,33	21,7±1,20	15,9±0,85 ²
<i>KRT1.2^{MM}</i>	25	3,6±0,06	62	2,8±0,04	7,7±0,32	6,7±0,17	19,3±0,52	17,8±0,40
<i>KRT1.2^{MN}</i>	6	3,5±0,12	7	2,8±0,10	7,8±0,31	6,7±0,52	19,2±0,98	18,3±0,71
<i>KAP1.3^{XX}</i>	7	3,6±0,14	25	2,8±0,06	7,9±0,67	6,7±0,26	18,9±1,20	17,6±0,61
<i>KAP1.3^{XY}</i>	18	3,6±0,07	25	2,8±0,05	7,6±0,31	6,8±0,25	19,2±0,57 ¹	17,9±0,48
<i>KAP1.3^{YY}</i>	4	3,5±0,04	19	2,7±0,06	8,3±0,75	6,7±0,34	21,0±0,58	17,9±0,86
<i>В среднем</i>	31	3,6±0,28	69	2,8±0,28	8,0±2,23	6,7±1,33	19,3±2,52	17,8±3,01
Примечание: ¹ – $p < 0,05$; ² – $p < 0,01$								

По настригу шерсти у овец АГЗ, в зависимости от генотипа, существенных различий не выявлено. При этом по гену *CAST* установлено превосходство по

длине пуха и ости у баранов-носители с гетерозиготным генотипом MN над гомозиготным генотипом MM на 7 мм и 27 мм ($p < 0,05$), а по гену $KAP1.3$ – с гомозиготным генотипом YY над гетерозиготным генотипом XY на 7 мм и 18 мм ($p < 0,05$) соответственно. При этом в группе овцематок лучшим значением длины ости характеризовались особи-носители гомозиготного генотипа $CAST^{MM}$ по сравнению с гетерозиготным $CAST^{MN}$ – на 13,8% ($p < 0,01$).

В таблицах 98 и 99 представлены результаты исследований качественных показателей мериносовой шерсти овец ЗТХ по генотипам.

Таблица 98 – Показатели качества шерсти баранов ЗТХ с учетом генотипов

Генотип	n	Показатель			
		Diam, мкм	CV, %	Curve, ° на 1 мм	CF, %
<i>GDF9/GI</i>	27	23,5±0,48	19,8±0,39	69,6±1,92	90,7±1,51
<i>CAST^{MM}</i>	25	23,7±0,45	19,8±0,39	70,3±2,02	90,0±1,56
<i>CAST^{MN}</i>	4	21,8±2,06	20,7±0,76	67,3±3,78	93,5±5,55
<i>KRT1.2^{MM}</i>	25	23,5±0,49	19,7±0,40	70,2±1,99	90,6±1,61
<i>KRT1.2^{MN}</i>	4	23,4±1,96	20,7±0,76	67,9±4,74	89,8±5,04
<i>KAP1.3^{XX}</i>	20	23,5±0,58	19,9±0,41	69,2±2,21	90,1±1,85
<i>KAP1.3^{XY}</i>	9	23,6±1,04	20,3±0,72	73,1±3,16	90,4±3,01

Полученные результаты свидетельствуют, что достоверных отличий в качественных показателях шерсти в зависимости от генотипа баранов ЗТХ не обнаружено. Тем не менее, стоит отметить, что бараны с гетерозиготным генотипом $CAST^{MN}$ выделяются лучшими показателями тонины шерсти (на 1,6-1,9 мкм) и комфорт-фактора (на 2,8-3,7 абс. %), на что следует обратить внимание.

Таблица 99 – Показатели качества шерсти овцематок ЗТХ с учетом генотипов

Генотип	n	Показатель			
		Diam, мкм	CV, %	Curve, ° на 1 мм	CF, %
<i>GDF9/GI</i>	19	23,0±0,38	24,0±0,58	70,5±3,17	89,5±1,19
<i>CAST^{MM}</i>	16	23,2±0,45	23,9±0,68	73,2±3,54	88,9±1,36
<i>CAST^{MN}</i>	5	23,3±0,72	24,3±0,92	63,3±3,41 ¹	89,1±2,35
<i>KRT1.2^{MM}</i>	16	23,0±0,46	23,7±0,67	73,8±3,26	89,8±1,27
<i>KRT1.2^{MN}</i>	5	23,8±0,57	24,9±0,84	61,3±4,77 ¹	86,3±2,46
<i>KAP1.3^{XX}</i>	11	23,5±0,54	24,0±0,62	67,4±4,15	87,9±1,48
<i>KAP1.3^{XY}</i>	10	22,8±0,51	24,0±0,98	74,7±4,00	90,2±1,77

Примечание: ¹ – $p < 0,05$

При оценке качественных показателей шерсти у овцематок, в зависимости от генотипов, выявлена достоверная разница по показателю угла изгиба шерстных

волокон (извитость шерсти). Так овцематки с гомозиготными генотипами *CAST^{MM}* и *KRT1.2^{MM}* отличаются большим углом изгиба волокон на 9,9 и 12,5° на 1 мм ($p < 0,05$) по сравнению с гетерозиготными генотипами.

Кроме того следует выделить овцематок с гетерозиготным генотипом *KAP1.3^{XY}*, которые выделяются более тонким диаметром шерсти, большим углом изгиба волокон и лучшим показателем комфорт-фактора.

В настоящее время все большую актуальность приобретают исследования, направленные на поиск ассоциаций для показателей, характеризующих экстерьерно-конституциональные особенности.

В таблицах 100 и 104 представлены данные по промерам статей тела изучаемых пород овец с учетом их генотипов.

Таблица 101 – Промеры статей тела баранов ЗТХ с учетом генотипов, n = 29

Генотип	Промер							
	ВХ	КДТ	КДЗ	ОГ	ГГ	ШГ	ШМ	ОП
<i>GDF9/GI^{GG}</i>	76,8±0,67	88,0±1,01	26,8±0,52	111,2±1,75	36,7±0,55	23,1±0,49	21,8±0,53	10,7±0,19
<i>CAST^{MM}</i>	77,4±0,62	88,6±1,11	27,1±0,53	112,5±1,65	37,0±0,52	23,2±0,52	22,0±0,54	10,8±0,16
<i>CAST^{MN}</i>	73,0±1,47 ¹	82,0±1,08 ³	25,8±1,03	103,2±4,71	34,0±1,29 ¹	21,5±0,29 ²	19,5±0,64 ²	9,2±0,63 ¹
<i>KRT1.2^{MM}</i>	77,2±0,67	88,6±1,11	26,9±0,54	112,2±1,66	36,9±0,54	23,2±0,51	22,0±0,54	10,7±0,18
<i>KRT1.2^{MN}</i>	74,0±1,00 ¹	82,2±1,49 ²	27,0±1,00	105,5±5,72	34,5±1,26	22,0±1,08	19,8±0,86 ¹	9,8±0,75
<i>KAP1.3^{XX}</i>	76,8±0,80	88,2±1,38	27,0±0,52	111,4±2,04	36,8±0,62	23,2±0,54	21,7±0,62	10,5±0,24
<i>KAP1.3^{XY}</i>	76,8±1,05	86,6±1,50	26,7±1,08	110,9±2,89	36,2±0,95	22,4±0,93	21,7±0,91	10,8±0,32
<i>В среднем</i>	76,8±3,38	87,7±5,68	26,9±2,60	111,2±8,85	36,6±2,76	23,0±2,51	22,1±2,69	10,6±1,02

Таблица 102 – Промеры статей тела овцематок ЗТХ с учетом генотипов, n = 71

Генотип	Промер							
	ВХ	КДТ	КДЗ	ОГ	ГГ	ШГ	ШМ	ОП
<i>GDF9/GI^{AG}</i>	68,4±0,67	76,6±0,93	23,8±0,37	98,6±1,17	34,2±0,66	19,8±0,80	19,4±0,40	9,2±0,37
<i>GDF9/GI^{GG}</i>	66,2±0,38 ²	76,5±0,36	24,5±0,18	98,1±0,62	33,0±0,26	19,8±0,20	19,1±0,14	9,1±0,09
<i>CAST^{MM}</i>	65,9±0,41 ¹	76,4±0,40	24,6±0,20	98,6±0,64	33,1±0,28	19,8±0,22	19,2±0,15	9,0±0,10
<i>CAST^{MN}</i>	67,9±0,66	76,9±0,68	23,9±0,26 ¹	96,4±1,41	33,6±0,51	19,7±0,43	19,0±0,34	9,2±0,17
<i>KRT1.2^{MM}</i>	66,3±0,46	76,6±0,40	24,4±0,19	98,2±0,69	33,1±0,30	19,9±0,24	19,1±0,15	9,0±0,10
<i>KRT1.2^{MN}</i>	66,4±0,65	76,0±0,67	24,2±0,29	97,2±0,87	33,1±0,44	19,3±0,29	18,9±0,24	9,3±0,16
<i>KAP1.3^{XX}</i>	66,0±0,56	76,7±0,44	24,4±0,22	97,9±0,74	32,7±0,35	19,6±0,24	19,0±0,16	9,2±0,12
<i>KAP1.3^{XY}</i>	66,8±0,42	76,3±0,58	24,4±0,25	98,6±1,01	33,6±0,32	19,9±0,34	19,2±0,25	9,0±0,14
<i>В среднем</i>	66,3±3,07	76,5±2,90	24,4±1,40	98,2±4,91	33,1±2,08	19,8±1,63	19,1±1,14	9,1±0,74

Полученные результаты свидетельствуют, что тонкорунные бараны-производители ЗТХ по гомозиготным генотипам $CAST^{MM}$ и $KRT1.2^{MM}$ отличаются лучшими показателями промеров статей тела. Так, бараны по гомозиготному генотипу $CAST^{MM}$ превосходят гетерозиготных баранов генотипа $CAST^{MN}$ по высоте в холке на 6,0% ($p < 0,05$), по косой длине туловища – на 8,0% ($p < 0,001$), косой длине зада – на 5,0%, обхвату груди – на 9,0%, глубине груди – на 8,8% ($p < 0,05$), ширине груди – на 7,9% ($p < 0,01$), ширине в маклоках – на 12,8% ($p < 0,01$) и обхвату пясти – на 17,4% ($p < 0,05$). В свою очередь по гомозиготному генотипу $KRT1.2^{MM}$ они имеют преимущество над гетерозиготным генотипом MN по высоте в холке на 4,3% ($p < 0,05$), косой длине туловища – на 7,8% ($p < 0,01$), обхвату груди – на 6,4%, глубине груди – на 7,0%, ширине груди – на 5,5%, ширине в маклоках – на 11,1% ($p < 0,05$) и обхвату пясти – на 9,2%.

По генотипу $CAP1.3$ значимых и достоверных отличий не установлено.

По тонкорунным овцематкам ЗТХ получены неоднозначные результаты. Так матки по гетерозиготным генотипам $GDF9/G1^{AG}$ и $CAST^{MN}$ превосходят гомозиготных маток GG и MM по высоте в холке на 3,3% ($p < 0,01$) и 3,0% ($p < 0,05$), тогда как гомозиготные овцематки по генотипу $CAST^{MM}$ имеют преимущество по косой длине зада на 2,9% ($p < 0,05$). По остальным промерам статей тела в зависимости от генотипа овцематок достоверной разницы не выявлено.

Таблица 103 – Промеры статей тела баранов АГЗ с учетом генотипов, n = 31

Генотип	Промер							
	ВХ	КДТ	КДЗ	ОГ	ГГ	ШГ	ШМ	ОП
<i>GDF9/GI^{AG}</i>	70,2±2,25	79,8±2,10	24,2±0,48	97,2±4,29	33,2±1,38	20,5±0,50	19,0±0,71	8,8±0,25
<i>GDF9/GI^{GG}</i>	68,9±0,82	77,8±0,71	24,7±0,33	92,8±1,22	33,5±0,54	19,0±0,29	18,7±0,34	8,7±0,16
<i>CAST^{MM}</i>	69,1±0,79	78,2±0,72	24,6±0,31	93,7±1,29	33,6±0,53	19,2±0,30	18,7±0,34	8,6±0,15
<i>CAST^{MN}</i>	69,0±3,21	77,3±1,76	24,7±0,88	90,7±2,96	32,3±1,45	18,7±0,33	18,7±0,88	9,0±0,58
<i>KRT1.2^{MM}</i>	69,2±0,89	78,2±0,78	24,5±0,33	93,9±1,32	33,6±0,53	19,2±0,29	18,9±0,35	8,7±0,17
<i>KRT1.2^{MN}</i>	68,3±1,28	77,5±1,23	25,0±0,63	91,3±2,86	32,7±1,33	19,0±0,82	17,8±0,65	8,5±0,22
<i>KAP1.3^{XX}</i>	68,9±2,04	77,1±1,16	24,3±0,68	93,9±2,75	33,7±0,99	19,3±0,52	19,0±0,76	8,7±0,36
<i>KAP1.3^{XY}</i>	68,8±0,88	78,4±0,97	24,8±0,42	94,7±1,48	33,9±0,70	19,3±0,38	19,0±0,39	8,8±0,17
<i>KAP1.3^{YY}</i>	67,7±2,14	76,7±1,31	24,5±0,64	86,5±1,94 ^{*, 1}	31,7±0,75 ¹	18,5±0,64	17,0±0,71 ¹	8,0±0,41
<i>В среднем</i>	69,1±4,22	78,1±3,73	24,6±1,63	93,4±6,66	33,5±2,76	19,2±1,54	18,7±1,74	8,7±0,79

Таблица 104 – Промеры статей тела овцематок АГЗ с учетом генотипов, n = 69

Генотип	Промер							
	ВХ	КДТ	КДЗ	ОГ	ГГ	ШГ	ШМ	ОП
<i>GDF9/GI^{AG}</i>	63,7±1,02	74,0±1,15	24,7±0,33	92,8±1,22	33,5±0,54	19,0±0,29	18,7±0,35	8,7±0,16
<i>GDF9/GI^{GG}</i>	65,6±0,31	75,3±0,36	24,1±0,12	91,2±0,52	32,3±0,19 ¹	18,4±0,15	18,8±0,15	8,0±0,09 ³
<i>CAST^{MM}</i>	65,4±0,32	75,2±0,40	24,0±0,12	90,5±0,56	32,2±0,21	18,3±0,17	18,7±0,16 ¹	7,9±0,09
<i>CAST^{MN}</i>	66,2±0,89	75,0±0,49	24,8±0,25	92,9±0,94	32,7±0,30	18,7±0,21	19,5±0,27	8,2±0,25
<i>KRT1.2^{MM}</i>	65,6±0,32	75,2±0,37	24,1±0,12	90,8±0,54	32,4±0,19	18,2±0,15	18,8±0,15	8,0±0,09
<i>KRT1.2^{MN}</i>	64,0±0,69 ¹	75,3±0,75	24,4±0,37	91,0±1,29	31,9±0,46	19,0±0,62	18,4±0,37	7,9±0,26
<i>KAP1.3^{XX}</i>	65,6±0,61	75,5±0,71	24,1±0,21	90,2±0,92	32,4±0,34	18,5±0,32	18,8±0,24	7,8±0,16
<i>KAP1.3^{XY}</i>	65,6±0,44	75,2±0,52	24,2±0,17	91,0±0,82	32,3±0,28	18,1±0,21	18,7±0,22	8,1±0,14
<i>KAP1.3^{YY}</i>	65,2±0,48	74,8±0,46	24,0±0,24	91,5±0,83	32,2±0,32	18,3±0,17	18,9±0,30	8,0±0,15
<i>В среднем</i>	65,5±2,50	75,2±2,84	24,1±0,96	90,9±4,12	32,3±1,49	18,3±1,21	18,8±1,17	8,0±0,73

Ассоциативный анализ представленных данных свидетельствует, что бараны АГЗ по гетерозиготному генотипу $GDF9/G1^{AG}$ превосходят животных-носителей гомозиготного генотипа $GDF9/G1^{GG}$ по высоте в холке на 1,9%, косой длине туловища – на 2,6%, обхвату груди – на 4,7%, ширине груди – на 7,9%, ширине в маклоках – на 1,6%.

Бараны-носители гомозиготного генотипа $CAST^{MM}$ имеют лучшие показатели по косой длине туловища (1,2%), обхвату груди (3,3%), глубине груди (4,0%), ширине груди (2,7%); гомозиготного генотипа $KRT1.2^{MM}$ – по высоте в холке (1,3%), обхвату груди (2,8%), глубине груди (2,8%), ширине в маклоках (6,2%).

По гену $KAP1.3$ выявлены достоверные различия по показателям некоторых промеров статей тела. Так бараны-носители генотипов $KAP1.3^{XY}$ и $KAP1.3^{XX}$ превосходят особей-носителей гомозиготного генотипа $KAP1.3^{YY}$ по обхвату груди на 9,5% ($p < 0,01$) и 8,6% ($p < 0,05$), по глубине груди – на 6,9% ($p < 0,05$) и 6,3%, по ширине в маклоках – на 11,8% ($p < 0,05$) и 11,8%.

По группе овцематок выявлено, что самки-носители гетерозиготного генотипа $GDF9/G1^{AG}$ превосходят гомозиготные генотипы GG по косой длине зада на 2,5%, обхвату груди – на 1,8%, глубине груди на 3,7% ($p < 0,05$), ширине груди – на 3,3%, по обхвату пясти – на 8,8% ($p < 0,001$).

Особи-носители гетерозиготного генотипа $CAST^{MN}$ имели лучший показатель по косой длине зада на 3,3%, обхвату груди – на 2,7%, ширине в маклоках – на 4,3% ($p < 0,05$), обхвату пясти – на 3,8%.

По генам, отвечающим за основные структурные и механические свойства шерстяного волокна $KRT1.2$ и $KAP1.3$, установлено достоверное превосходство овцематок-носители гомозиготного генотипа $KRT1.2^{MM}$ над гетерозиготным генотипом $KRT1.2^{MN}$ по высоте в холке на 2,5% ($p < 0,05$). По остальным промерам статей тела, в зависимости от генотипов по генам $KRT1.2$ и $KAP1.3$, достоверных и значимых результатов не обнаружено.

В таблицах 105-108 данные по индексам телосложения изучаемых пород овец с учетом их генотипов.

Таблица 105 – Индексы телосложения баранов ЗТХ с учетом генотипов, n = 29

Генотип	Индекс телосложения							
	ДЛН	РСТ	ГР	Т-Г	СБТ	МСТ	РЗ	КСТ
<i>GDF9/GI^{GG}</i>	51,8±0,58	114,6±1,02	63,1±1,09	106,4±1,63	126,4±1,22	144,7±1,57	30,6±0,49	13,9±0,23
<i>CAST^{MM}</i>	51,7±0,60	114,5±1,10	62,8±1,15	105,8±1,70	127,1±1,32	145,4±1,62	30,6±0,53	14,0±0,22
<i>CAST^{MN}</i>	53,4±1,16	112,4±1,68	63,5±2,47	110,6±3,84	125,8±4,22	141,3±4,87	31,4±0,92	12,7±0,75
<i>KRT1.2^{MM}</i>	51,7±0,60	114,7±1,09	62,8±1,14	105,7±1,68	126,7±1,21	145,2±1,55	30,4±0,50	13,9±0,22
<i>KRT1.2^{MN}</i>	53,4±1,14	111,2±1,38	63,8±2,51	111,5±3,90	128,1±5,56	142,4±6,14	32,8±0,91	13,2±0,89
<i>KAP1.3^{XX}</i>	51,5±0,64	114,9±1,26	63,4±1,27	107,7±1,99	126,3±1,28	145,0±1,80	30,7±0,52	13,7±0,27
<i>KAP1.3^{XY}</i>	53,4±0,96	112,5±1,55	62,6±1,91	104,2±2,58	128,6±3,27	144,4±3,50	30,8±1,21	14,2±0,42
<i>В среднем</i>	51,3±2,54	114,5±5,47	62,8±5,80	106,2±8,44	128,3±5,70	146,7±6,56	31,2±2,28	13,9±1,18

Таблица 106 – Индексы телосложения овцематок ЗТХ с учетом генотипов, n = 71

Генотип	Индекс телосложения							
	ДЛН	РСТ	ГР	Т-Г	СБТ	МСТ	РЗ	КСТ
<i>GDF9/GI^{AG}</i>	50,1±0,59	112,0±1,53 ¹	58,0±2,52	102,2±4,20	128,8±1,51	144,2±1,85 ¹	31,1±0,37 ¹	13,4±0,57
<i>GDF9/GI^{GG}</i>	49,9±0,35	115,8±0,83	59,9±0,71	103,6±1,02	128,4±0,78	148,5±1,06	32,0±0,23	13,5±0,17
<i>CAST^{MM}</i>	49,7±0,36	116,1±0,90	59,8±0,72	103,2±1,02	129,2±0,73	149,8±1,07	32,2±0,25	13,5±0,20
<i>CAST^{MN}</i>	50,5±0,68	113,4±1,58	58,9±1,92	104,0±2,85	125,4±2,21	142,0±1,95 ³	31,1±0,42 ¹	13,5±0,24
<i>KRT1.2^{MM}</i>	49,9±0,42	115,8±0,97	60,3±0,84	104,4±1,22	128,3±0,93	148,3±1,22	31,9±0,27	13,3±0,20
<i>KRT1.2^{MN}</i>	50,1±0,50	114,7±1,39	58,5±1,28	102,3±1,71	127,9±1,14	146,5±1,44	31,9±0,38	13,9±0,30
<i>KAP1.3^{XX}</i>	50,2±0,48	116,6±1,17	60,0±0,86	103,4±1,30	127,7±1,08	148,6±1,36	31,8±0,29	13,7±0,23
<i>KAP1.3^{XY}</i>	49,7±0,42	114,4±0,95	59,4±1,21	103,7±1,64	129,3±0,96	147,8±1,60	32,0±0,32	13,4±0,23
<i>В среднем</i>	50,0±2,75	115,6±6,61	59,8±5,77	103,5±8,28	128,4±6,16	148,2±8,45	32,0±1,87	13,5±1,38

Полученные результаты свидетельствуют, что в группе баранов ЗТХ достоверных различий по индексам телосложения, в зависимости от генотипов по генам *CAST*, *KRT1.2* и *KAP1.3* не выявлено. При этом установлена некоторая закономерность, так бараны-носители гетерозиготных генотипов *CAST^{MN}*, *KRT1.2^{MN}* и *KAP1.3^{XY}* по сравнению с особями-носителями гомозиготных генотипов *CAST^{MM}*, *KRT1.2^{MM}* и *KAP1.3^{XX}* отличаются несколько большими значениями индексов ДЛН на 1,7; 1,7 и 1,9 абс.% и РЗ – на 0,8; 2,4 и 0,1 абс.%, тогда как гомозиготные животные-носители генотипов *CAST^{MM}*, *KRT1.2^{MM}* и *KAP1.3^{XX}* выделяются показателями индексов растянутости на 2,1; 3,5 и 2,4 абс.% и массивности – на 4,1; 2,8 и 0,6 процентных пункта соответственно.

У самок ЗТХ отмечена аналогичная закономерность по индексам МСТ и РСТ. Так гомозиготные овцематки генотипа *CAST^{MM}* превосходят гетерозиготных аналогов по индексу МСТ на 6,3 абс.% ($p < 0,001$), генотипа *KRT1.2^{MM}* – на 1,8 абс.%, генотипа *KAP1.3^{XX}* – на 0,8 абс.%, по индексу растянутости – на 2,7; 1,1 и 2,2 процентных пункта соответственно. Следует отметить достоверное преимущество гомозиготных овцематок-носителей генотипа *GDF/GI^{GG}* над гетерозиготным по индексам массивности, растянутости и развития зада на 3,8 ($p < 0,05$), 4,3 ($p < 0,05$) и 0,9 абс. % ($p < 0,05$).

Таблица 107 – Индексы телосложения баранов АГЗ с учетом генотипов, n = 31

Генотип	Индекс телосложения							
	ДЛН	РСТ	ГР	Т-Г	СБТ	МСТ	РЗ	КСТ
<i>GDF9/GI^{AG}</i>	52,6±2,32	113,6±1,43	61,5±2,88	108,1±1,80	121,8±3,17	138,4±3,92	30,4±0,32 ²	12,5±0,15
<i>GDF9/GI^{GG}</i>	51,4±0,50	113,5±1,02	56,8±0,88	101,2±1,46 ²	119,1±1,13	134,7±1,74	31,6±0,29	12,5±0,24
<i>CAST^{MM}</i>	51,5±0,56	113,4±1,00	57,7±0,95	103,2±1,27	119,9±1,23	135,4±1,81	31,5±0,30	12,5±0,22
<i>CAST^{MN}</i>	53,1±1,71	112,4±4,24	57,4±3,43	100,6±6,30	117,2±1,18	131,7±4,94	31,9±0,42	13,1±0,83
<i>KRT1.2^{MM}</i>	51,5±0,61	113,2±1,14	57,6±1,02	102,1±1,47 ¹	120,0±1,21	135,9±1,99	31,4±0,32	12,6±0,25
<i>KRT1.2^{MN}</i>	52,3±1,04	113,5±1,48	58,3±2,01	106,5±1,60	117,8±3,02	131,6±2,55	32,2±0,52	12,4±0,32
<i>KAP1.3^{XX}</i>	52,4±1,22	111,7±2,02	57,7±1,90	102,1±2,52 ¹	120,2±2,26	134,4±4,06	31,2±0,63	12,4±0,42
<i>KAP1.3^{XY}</i>	51,1±0,62	114,1±1,17	57,6±1,18	101,9±1,39 ²	120,3±1,41	136,6±1,86	31,6±0,34	12,8±0,22
<i>KAP1.3^{YY}</i>	53,1±0,84	112,4±2,83	58,3±1,18	112,2±3,51	113,4±0,90 ^{1,*}	127,5±3,55 ¹	32,1±0,58	11,8±1,09
<i>В среднем</i>	51,7±2,95	113,3±5,32	57,7±5,00	102,9±7,00	119,6±6,27	135,1±9,43	31,5±1,54	12,6±1,16

Таблица 108 – Индексы телосложения овцематок АГЗ с учетом генотипов, n = 69

Генотип	Индекс телосложения							
	ДЛН	РСТ	ГР	Т-Г	СБТ	МСТ	РЗ	КСТ
<i>GDF9/GI^{AG}</i>	49,5±0,71	116,3±1,25	54,6±2,59	95,0±4,24	118,3±0,78	137,5±1,94	32,7±0,75	12,3±0,43
<i>GDF9/GI^{GG}</i>	50,8±0,29	114,7±0,64	56,9±0,47	98,1±0,83	121,4±0,73	139,1±0,90	32,1±0,19	12,2±0,14
<i>CAST^{MM}</i>	50,7±0,29	115,0±0,61	56,6±0,55	97,8±0,94	120,5±0,70	138,5±0,87	32,0±0,20 ²	12,2±0,15
<i>CAST^{MN}</i>	50,5±0,83	113,5±1,91	57,2±0,83	96,1±2,02	124,0±1,84	140,6±2,42	33,1±0,34	12,4±0,37
<i>KRT1.2^{MM}</i>	50,7±0,30	114,6±0,62 ¹	56,2±0,50 ¹	96,9±0,84 ¹	121,0±0,73	138,5±0,88 ¹	32,1±0,20	12,2±0,15
<i>KRT1.2^{MN}</i>	50,2±0,60	117,7±1,24	59,6±1,28	103,2±3,04	120,9±0,91	142,2±1,46	32,4±0,47	12,3±0,31
<i>KAP1.3^{XX}</i>	50,6±0,50	115,3±1,10	57,0±0,87	98,2±1,63	119,7±1,14	137,8±1,42	32,0±0,34	12,0±0,22
<i>KAP1.3^{XY}</i>	50,7±0,48	114,6±0,86	56,0±0,84	97,0±1,22	121,1±1,09	138,7±1,40	32,3±0,27	12,3±0,21
<i>KAP1.3^{YY}</i>	50,5±0,43	114,9±1,11	56,8±0,75	97,3±1,53	122,4±1,17	140,6±1,37	32,1±0,33	12,4±0,29
<i>В среднем</i>	50,6±2,27	114,9±4,85	56,6±3,99	97,5±6,98	121,0±5,49	138,9±6,76	32,1±1,51	12,2±1,12

У полугрубошерстных особей по индексам телосложения, в зависимости от генотипов, получены несколько иные результаты, чем у тонкорунных овец.

У баранов АГЗ обнаружены достоверные отличия по индексам тазо-грудному, сбитости, массивности и развития зада. Так по тазо-грудному индексу гетерозиготные генотипы $GDF9/GI^{AG}$ и $KRT1.2^{MN}$ превосходят гомозиготных аналогов на 6,9 ($p < 0,01$) и 4,4 абс. % ($p < 0,05$), тогда как по гену $KAP1.3$ достоверно лучшими показателями отличаются особи-носители гомозиготного генотипа YY (на 10,1-10,3; $p < 0,05-0,01$), при этом у них значения индексов сбитости и массивности достоверно ниже, чем у генотипов XX и XY на 6,8 ($p < 0,05$) и 6,9 абс. % ($p < 0,001$), и 6,9 и 9,1 абс. % ($p < 0,05$) соответственно. По индексу развития зада бараны гомозиготного генотипа $GDF9/GI^{GG}$ превосходят гетерозиготных особей на 1,2 абс. % ($p < 0,001$).

У овцематок АГЗ обнаружено, что гетерозиготные особи генотипа $KRT1.2^{MN}$ отличаются достоверно превосходящими значениями индексов растянутости (3,1 абс. %, $p < 0,05$), грудного (3,4 абс. %, $p < 0,05$), Т-Г (6,3 абс. %, $p < 0,05$) и массивности (3,7 абс. %, $p < 0,05$), а также генотипа $CAST^{MN}$ – индекса развития зада (1,1 абс. %, $p < 0,01$).

Выявление молекулярных маркеров и генов-кандидатов, влияющих на рост и развитие, а также морфометрические параметры овец, имеет практическое значение для использования в селекционной работе.

Полученные результаты свидетельствуют, что с целью повышения продуктивности тонкорунных и полугрубошерстных овец забайкальской (хангильский тип) и агинской (зугалайский тип) пород маркеры $GDF9/G1$, $CAST$, $KRT1.2$ и $KAP1.3$ можно рекомендовать для использования в маркер-ориентированной селекции.

На основании полученных результатов установлено, что для тонкорунных овец ЗТХ более предпочтительным будет комплексный гомозиготный генотип $CAST^{MM}KRT1.2^{MM}$, при этом следует обратить внимание на гетерозиготные генотипы $CAST^{MN}$ и $KAP1.3^{XY}$, отличающиеся лучшими качественными показателями мериносовой шерсти. Для полугрубошерстных баранов АГЗ породы

– *GDF9/GI^{AG}CAST^{MM}KRT1.2^{MM}KAP1.3^{XY}*, которые и рекомендуются для дальнейшего закрепления.

Анализ зарубежных и отечественных литературных источников и полученных данных свидетельствуют, что для генов *GDF9/G1*, *CAST*, *KRT1.2* и *KAP1.3* необходимо накопление большего числа наблюдений, желательно в разных стадах для того, чтобы сделать утвердительное заключение о наличии или отсутствии связи между полиморфными вариантами исследуемых генов и экономически значимыми признаками овец исследуемых пород.

Результаты генетических исследований представлены в семи работах, опубликованных в журналах из перечня ВАК РФ: **1. Хамируев Т.Н.** Влияние генетических факторов на дифференциацию пород овец Забайкалья // Зоотехния. 2021. №9. С. 15-20; **2. Хамируев Т.Н.** Использование иммуногенетики при оценке баранов-производителей по качеству потомства // Российская сельскохозяйственная наука. 2021. №5. С. 58-62; **3. Гончаренко Г.М., Хамируев Т.Н.** (30%), Дашинимаяев С.М., Хорошилова Т.С., Халина О.Л., Гришина Н.Б. Иммуногенетическая характеристика пород овец Сибирско-Дальневосточного региона // Сиб. вестн. с.-х. науки. 2023. Т. 53. №11. С. 86-95; **4. Гончаренко Г.М., Хамируев Т.Н.** (60%), Дашинимаяев С.М., Хорошилова Т.С., Халина О.Л., Солошенко В.А., Ермолаев В.И., Кочнев Н.Н. Генетические маркеры в селекции овец // Вестник Новосибирского ГАУ. 2023. №4(69). С. 147-161; **5. Хамируев Т.Н.** (35%), Гончаренко Г.М., Дашинимаяев С.М., Хорошилова Т.С., Халина О.Л. Генетическая структура овец разных пород Сибирско-Дальневосточного региона // Вестник Алтайского ГАУ. 2024. № 8(238). С. 64-72; **6. Хамируев Т.Н.** (32%), Гончаренко Г.М., Дашинимаяев С.М., Хорошилова Т.С., Гришина Н.Б. Ассоциация полиморфизма генов *GDF9*, *CAST*, *KRT1.2*, *KAP 1.3* с экономически важными признаками пород овец Забайкалья // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2024. №9(310). С. 82-91. **7. Гончаренко Г.М., Хамируев Т.Н.** (35%), Дашинимаяев С.М., Хорошилова Т.С., Халина О.Л., Гришина Н.Б. Генотипическая структура овец буубэй и забайкальской породы по генам *GDF9*, *CAST*, *KRT1.2*, *KAP 1.3* и их связь с продуктивностью // Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. 2024. Т. 16. № 4. С. 186-207.

3.6 СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ХОЗЯЙСТВЕННО-ПОЛЕЗНЫХ ПРИЗНАКОВ

Селекционно-генетические параметры – это математико-статистически обоснованные селекционные показатели, которые определяют и уточняют генетическую ценность животных и признаков продуктивности, по которым ведется отбор. К ним относятся изменчивость, взаимосвязь признаков, регрессия, дисперсия и некоторые другие показатели наследования, позволяющие определить такие приемы селекции, которые обеспечат повышение продуктивности животных с каждым поколением.

Регрессионный анализ дает более широкую информацию, чем коэффициент корреляции. Коэффициенты регрессии имеют большое значение в генетических и селекционных исследованиях, с помощью которых устанавливают величину изменения сопряженного признака при изменении другого.

Регрессионную связь можно представить в виде уравнения, при этом по наличию знака у коэффициента регрессии определяют направление связи:

$$Y = a + b \times X$$

Y – зависимая переменная; X – независимая переменная; a – начальная величина Y , когда $X = 0$; b – коэффициент, выражающий связь между функцией Y при изменении аргумента X на определенную величину.

Для определения достоверного влияния факторов на селекционируемые признаки тонкорунных ЗТХ и полугрубошерстных АГЗ овец (живая масса, настриг шерсти) нами были рассмотрены коэффициенты регрессии, на основании которых были построены парные и множественные уравнения регрессии.

Конструирование модели регрессии направлено на выявление эффективных признаков, вовлеченных в селекционный процесс, не зависящих друг от друга с целью объяснения зависимых переменных для прогнозирования исследуемых величин.

При составлении уравнений множественной регрессии необходимо учитывать взаимосвязи моделируемого признака с независимыми переменными,

исходя из чего решается вопрос использования в модели того или иного количества предикторов.

Так, в нашей работе определив парные коэффициенты корреляции селекционируемых признаков с признаками, вовлеченными в селекционный процесс, при моделировании парных и множественных уравнений регрессии живой массы для баранов показатели со слабой и умеренной связью, а для овцематок – со слабой связью, из дальнейшего исследования исключили. Для построения моделей регрессии настрига шерсти как для самцов, так и для самок использовали показатели с сильной и умеренной связью.

3.6.1 Корреляционно-регрессионный анализ признаков продуктивности овец забайкальской породы хангильского типа

В таблице 109 представлены данные по массе тела, шерстной продуктивности и промерам статей тела баранов и овцематок ЗТХ.

Таблица 109 – Живая масса, настриг, длина шерсти и промеры статей тела овец ЗТХ

Показатель	Группа			
	♂, n = 29		♀, n = 71	
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$C_v, \%$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$C_v, \%$
ЖМ, кг	90,4±17,52	19,4	58,1±6,91	11,9
НШ, кг	10,4±1,16	11,1	4,7±0,47	9,9
ДП, см	10,8±1,07	9,9	9,8±0,80	8,1
ВХ, см	76,8±3,38	4,4	66,3±3,07	4,6
КДТ, см	87,7±5,68	6,5	76,5±2,90	3,8
КДЗ, см	26,9±2,60	9,7	24,4±1,40	5,7
ОГ, см	111,2±8,85	8,0	98,2±4,91	5,0
ГГ, см	36,6±2,76	7,5	33,1±2,08	6,3
ШГ, см	23,0±2,51	10,9	19,8±1,63	8,2
ШМ, см	22,1±2,69	12,4	19,1±1,14	6,0
ОП, см	10,6±1,02	9,6	9,1±0,74	8,1
Примечание: ЖМ – живая масса; НШ – настриг шерсти; ДП – длина пуха; ВХ – высота в холке; КДТ – косая длина туловища; КДЗ – косая длина зада; ОГ – обхват груди; ГГ – глубина груди; ШГ – ширина груди; ШМ – ширина в мклоках; ОП – обхват пясти				

Анализ представленных данных свидетельствует, что в популяции тонкорунных овец ЗТХ наиболее эффективной будет селекция по живой массе,

так как коэффициент вариации по данному признаку имеет самую высокую вариабельность. Кроме того, полученные результаты указывают, что в селекционной работе следует обращать внимание на такие признаки, как настриг и длина шерсти, а также ширина груди и ширина зада в маклоках.

В таблице 110 представлены расчетные данные по индексам телосложения тонкорунных овец ЗТХ.

Таблица 110 – Индексы телосложения овец ЗТХ, (%)

Показатель	Группа			
	♂, n = 29		♀, n = 71	
	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Cv, %	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Cv, %
ДЛН	51,9±2,95	5,7	50,0±2,75	5,5
РСТ	114,2±5,27	4,6	115,6±6,61	6,6
ГР	62,9±5,55	8,8	59,8±5,77	5,8
Т-Г	106,5±8,42	7,9	103,5±8,28	8,3
СБТ	126,9±6,70	5,3	128,4±6,16	6,2
МСТ	144,8±8,28	5,7	148,2±8,45	8,5
РЗ	30,7±2,56	8,3	32,0±1,87	5,8
КСТ	13,8±1,22	8,8	13,5±1,38	10,2
Примечание: ДЛН – длинноногости; РСТ – растянутости; ГР – грудной; Т-Г – тазо-грудной; СБТ – сбитости; МСТ – массивности; РЗ – развития зада; КСТ – костистости				

Расчет индексов телосложения указывает на то, что тонкорунные особи имеют пропорционально развитое телосложение. При этом самцы характеризуются большей длинноногостью, лучшим развитием груди в ширину и глубину, более крепким костяком, тогда как самки отличаются более растянутым, сбитым и массивным телом с лучше развитым задом.

Наибольший коэффициент вариации, как у самцов, так и у самок, отмечен по индексу костистости, что косвенно указывает на возможность селекции по обхвату пясти.

На рисунке 34 представлена корреляционная взаимосвязь живой массы с настригом и длиной шерсти, а также с промерами статей тела.

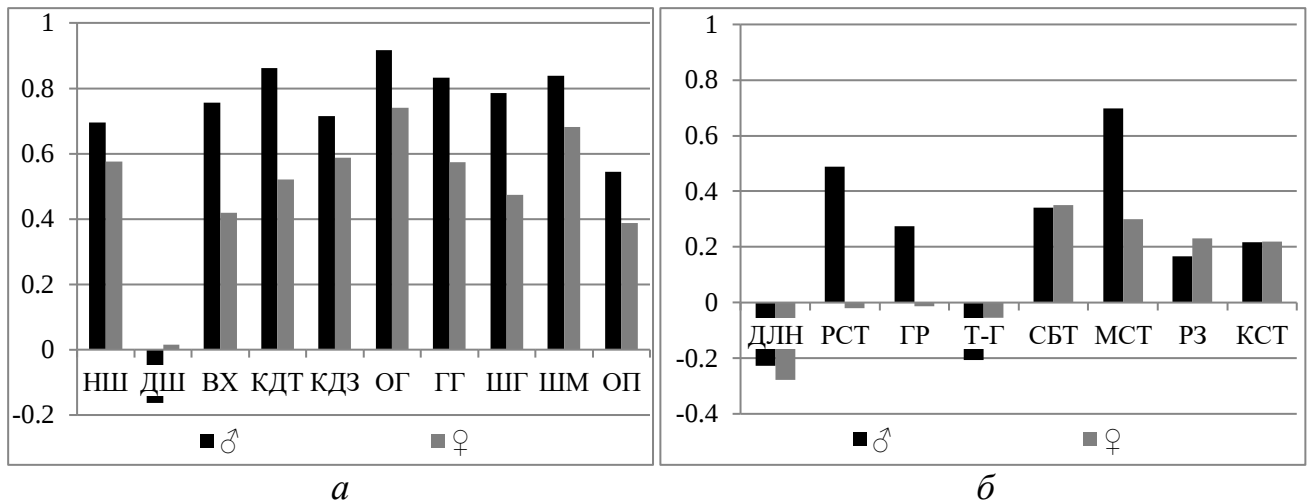


Рисунок 34 – Корреляция живой массы у овец ЗТХ (♂, n = 29; ♀, n = 71):
 а – с настригом, длиной шерсти и промерами тела овец;
 б – с индексами телосложения

При рассмотрении корреляционной связи живой массы с настригом и длиной шерсти, а также с промерами статей тела и индексами телосложения у тонкорунных особей ЗТХ установлена определенная закономерность – у баранов она более тесная, чем у овцематок, за исключением длины шерсти и индекса длинноногости, а построенные кривые диаграммы имеют практически идентичную направленность.

У самцов выявлена сильная положительная сопряженность живой массы со всеми промерами статей тела ($r = +0,756 - +0,916$, $p < 0,001$) за исключением обхвата пясти и настрига шерсти, где отмечена умеренной силы корреляция ($r = +0,545$, $p < 0,01$ и $r = +0,696$, $p < 0,001$ соответственно). Отметим, что наиболее тесная взаимосвязь установлена с обхватом груди ($r = +0,916$, $p < 0,001$), косой длиной туловища ($r = +0,862$, $p < 0,001$) и шириной зада в маклоках ($r = +0,839$, $p < 0,001$), а с длиной шерсти сопряженность оказалась отрицательной слабой силы ($r = -0,163$).

У самок взаимосвязь живой массы с настригом шерсти и промерами статей тела варьировала от слабой до сильной ($r = +0,388 - +0,740$, $p < 0,001$). При этом следует отметить сильную корреляцию, аналогично баранам, живой массы с обхватом груди ($r = +0,740$, $p < 0,001$) и отсутствующую с длиной шерсти ($r = +0,016$, $p < 0,001$). Кроме того выявлена наиболее тесная сопряженность живой

массы овцематок с шириной зада в маклоках ($r = +0,681$, $p < 0,001$) и с косой длиной зада ($r = +0,588$, $p < 0,001$).

Анализ данных по корреляции живой массы с индексами телосложения свидетельствует, что она имеет тесную взаимосвязь, близкую к сильной ($r = +0,698$, $p < 0,001$) с индексом массивности у мужских особей. С остальными индексами телосложения, как у баранов, так и у овцематок установлена слабая положительная и отрицательная сопряженность.

На рисунке 35 представлена корреляционная взаимосвязь настрига шерсти с длиной шерсти и промерами статей тела.

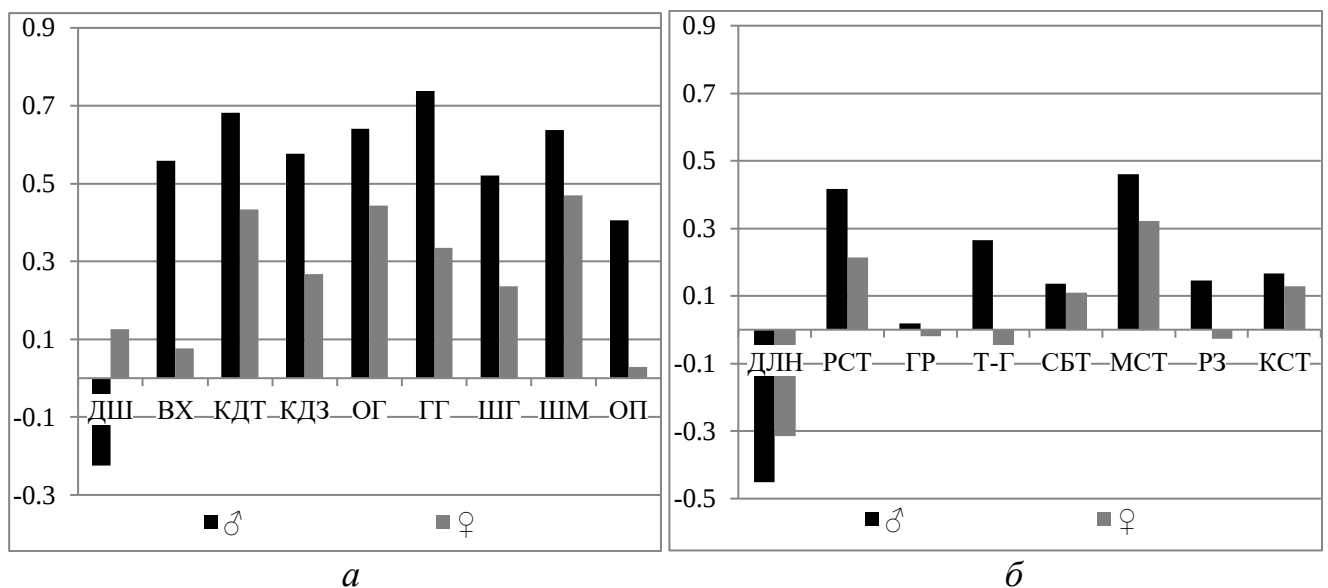


Рисунок 35 – Корреляция настрига шерсти у овец ЗТХ (♂, $n = 29$; ♀, $n = 71$):
 а – с длиной шерсти и промерами тела;
 б – с индексами телосложения

Сопряженность настрига шерсти с длиной шерсти и промерами статей тела показала аналогичную тенденцию, как и взаимосвязь живой массы с указанными признаками. Так у самцов настриг шерсти имеет умеренную и сильную связь со всеми промерами тела ($r = +0,520 - +0,737$, $p < 0,01-0,001$), за исключением обхвата пясти ($r = +0,406$, $p < 0,05$) и длины шерсти ($r = -0,225$).

Оцениваемый признак, как и живая масса, с промерами тела сильнее коррелирует у баранов, чем у овцематок. При этом у самцов наиболее тесная связь установлена с глубиной груди ($r = +0,737$, $p < 0,001$), косой длиной туловища ($r = +0,682$, $p < 0,001$) и шириной зада в маклоках ($r = +0,637$, $p < 0,001$),

В таблицах 111 и 112 представлены коэффициенты регрессии живой массы и настрига шерсти с линейными промерами тела овец ЗТХ.

Модель	Предиктор	Коэффициент	SE	t _{стат.}	P _{знач.}	r
Бараны, n = 29						
1	Константа	-111,3	17,06	-6,52	0,000	0,916 ³
	ОГ	1,81	0,15	11,86	0,000**	
2	Константа	-142,9	26,42	-5,41	0,000	0,862 ³
	КДТ	2,66	0,30	8,85	0,000**	
3	Константа	-28,2	14,90	-1,89	0,070	0,839 ³
	ШМ	5,50	0,68	8,01	0,000**	
4	Константа	-102,8	24,90	-4,13	0,000	0,832 ³
	ГГ	5,28	0,68	7,78	0,000**	
5	Константа	-36,0	19,21	-1,87	0,072	0,786 ³
	ПП	5,49	0,83	6,62	0,000**	
6	Константа	-210,5	50,22	-4,19	0,000	0,756 ³
	ВХ	3,92	0,65	6,00	0,000**	
7	Константа	-39,1	24,49	-1,59	0,122	0,715 ³
	КДЗ	4,81	0,91	5,31	0,000**	
Овцематки, n = 71						
1	Константа	-44,0	11,21	-3,93	0,000	0,740 ³
	ОГ	1,04	0,11	9,1	0,000**	
2	Константа	-20,7	10,23	-20,2	0,047	0,681 ³
	ШМ	4,13	0,53	7,72	0,000**	
3	Константа	-12,7	11,76	-1,08	0,283	0,588 ³
	КДЗ	2,90	0,48	6,03	0,000**	
4	Константа	-37,0	18,77	-1,97	0,053	0,521 ³
	КДТ	1,24	0,25	5,07	0,000**	
5	Константа	-4,8	10,87	-0,45	0,657	0,573 ³
	ГГ	1,90	0,33	5,81	0,000**	
Примечание: SE – стандартная ошибка, t _{стат.} – t-статистика, P _{знач.} – статистическая значимость коэффициентов регрессии, r – коэффициент корреляции; ** – статистически значимо; ³ – p < 0,001						

У баранов из восьми линейных промеров, включенных в селекционный процесс, семь имели сильную взаимосвязь с живой массой ($r = +0,715 - +0,916$; $p < 0,001$) при стандартной ошибке для оценки живой массы, варьирующей в пределах 0,15-0,91, у овцематок – пять ($r = +0,573 - +0,740$; $p < 0,001$). При этом более тесная связь и меньшая стандартная ошибка (SE), как у самцов, так и у самок установлены между живой массой и обхватом груди (модель 1).

Коэффициенты парной линейной регрессии между живой массой и экстерьерными статьями у баранов ЗТХ свидетельствуют, что при увеличении промеров статей тела на единицу абсолютного прироста можно прогнозировать, что живая масса самцов увеличится на 1,81 – 5,50 своих средних абсолютных приростов, у овцематок – на 1,04 – 4,13. Об адекватности коэффициентов регрессии живой массы по линейным промерам самцов ЗТХ свидетельствуют $P_{\text{знач.}}$ (при уровне значимости 0,05).

Наибольший прирост живой массы у овец ЗТХ прогнозируется при увеличении на единицу измерения ширины в маклоках – модель 3 (5,50 ед.; $r = 0,839$; $p < 0,001$) у баранов и модель 2 (4,13 ед.; $r = 0,681$; $p < 0,001$) – у овцематок.

Таблица 112 – Коэффициенты регрессии настрига шерсти баранов ЗТХ (σ , $n = 29$)

Модель	Предиктор	Коэффициент	SE	$t_{\text{стат.}}$	$P_{\text{знач.}}$	r
1	Константа	-0,9	2,01	-0,45	0,653	0,737 ³
	ГГ	0,31	0,05	5,66	0,000**	
2	Константа	-1,8	2,53	-0,71	0,483	0,682 ³
	КДТ	0,14	0,03	4,84	0,000**	
3	Константа	1,1	2,17	0,50	0,619	0,640 ³
	ОГ	0,08	0,02	4,33	0,000**	
4	Константа	4,5	1,40	3,19	0,004	0,637 ³
	ШМ	0,28	0,06	4,29	0,000**	
5	Константа	3,5	1,90	1,85	0,074	0,576 ³
	КДЗ	0,26	0,07	3,66	0,001**	
6	Константа	-4,3	4,22	-1,02	0,315	0,559 ³
	ВХ	0,19	0,05	3,50	0,002**	
7	Константа	4,9	1,76	2,78	0,010	0,520 ³
	ШГ	0,24	0,08	3,16	0,004**	

Примечание: SE – стандартная ошибка, $t_{\text{стат.}}$ – t-статистика, $P_{\text{знач.}}$ – статистическая значимость коэффициентов регрессии, r – коэффициент корреляции; ** – статистически значимо; ³ – $p < 0,001$

Анализ представленных данных свидетельствует, что между настригом шерсти и экстерьерными статьями существует умеренная и сильная сопряженность ($r = +0,520 - +0,737$; $p < 0,001$) за исключением обхвата пясти. Наиболее сильная корреляция отмечена между настригом шерсти с глубиной груди (модель 1), при этом увеличение указанного линейного промера на единицу абсолютного прироста позволит спрогнозировать увеличение настрига шерсти на 0,31 своих средних абсолютных приростов (наибольшая величина).

Проверка адекватности коэффициентов регрессии по $R_{\text{знач.}}$ (при уровне значимости 0,05) показала статистическую значимость факторов, что свидетельствует о надежности полученных результатов.

У овцематок ЗТХ парная взаимосвязь настрига шерсти с линейными промерами была слабой, вследствие чего коэффициенты регрессии между ними не определяли, и из дальнейшего исследования исключили.

Для учета взаимозависимости и определения комплексного влияния экстерьерных статей, от которых зависит изменения массы тела и настрига шерсти (результативные признаки) тонкорунных овец ЗТХ, по данным корреляционно-регрессионного анализа нами были составлены модели линейных уравнений парной и множественной регрессии, описывающие взаимосвязь средних показателей селекционируемых признаков и основных факторов на них влияющих (таблицы 113 и 114).

Примечание: R – коэффициент множественной корреляции; F – статистика (расчетный, критический, значимость), R_{кв.} – коэффициент детерминации (0,8-1,0 – модель хорошего качества, 0,5-0,8 – приемлемого качества и 0,0-0,5 – плохого качества); SE – стандартная ошибка; ** – уравнение регрессии статистически значимо; ² – p < 0,01, ³ – p < 0,001

На основании корреляционно-регрессионного анализа между живой массой и линейными промерами нами были построены 7 моделей уравнений множественной и 7 моделей уравнений парной регрессии для баранов, для овцематок – 5 и 5 уравнений соответственно.

Значения коэффициентов регрессии зависят от значения знака перед ними. Положительное значение коэффициента регрессии указывает на положительное взаимодействие фактора с исследуемой переменной, а отрицательное значение указывает на обратное влияние фактора. В нашем исследовании полученные уравнения регрессии показывают, что селектируемый признак «живая масса» у баранов и овцематок ЗТХ имеет положительное взаимодействие с линейными промерами тела. При этом у самцов во всех моделях уравнений регрессии установлена сильная множественная и парная взаимосвязь экстерьерных статей с живой массой ($R = 0,715 - 0,971$, $p < 0,001$), у самок – умеренная и сильная сопряженность ($R = 0,521 - 0,864$, $p < 0,001$).

Проверка уравнений регрессии показала их статистическую значимость и отсутствие случайности в нашем исследовании, что свидетельствует о надежности моделей уравнений парной и множественной регрессии как у баранов, так и у овцематок ($F_{\text{расч.}} > F_{\text{крит.}}$ при уровне значимости = 0,05).

Коэффициент детерминации указывает, какая часть изменчивости наблюдаемой переменной объясняется с помощью построенной модели, то есть значение $R_{\text{кв.}}$ определяет долю изменений, обусловленных влиянием факторных признаков, в общей изменчивости результативного признака и показывает, насколько достоверны оценки на основе составленных моделей.

В наших исследованиях значения $R_{\text{кв.}}$ увеличивались при добавлении независимых переменных или линейных промеров тела в многофакторное уравнение и максимальный его уровень (0,943; $p < 0,001$) был получен при использовании всех переменных вместе. При этом все составленные модели регрессии для баранов ЗТХ имеют хорошее и приемлемое качество ($R_{\text{кв.}} = 0,511 - 0,943$; $SE = 4,931 - 12,476$; $p < 0,001$), тогда как для овцематок из 10 построенных

моделей 6 имеют приемлемое качество ($R_{\text{кв.}} = 0,547 - 0,747$; $SE = 3,699 - 4,687$; $p < 0,001$), а 4 – плохое ($R_{\text{кв.}} = 0,272 - 0,463$; $SE = 5,101 - 5,944$; $p < 0,01-0,001$)

Уравнения множественной регрессии (модели 1-7) для самцов ЗТХ относятся к моделям хорошего качества ($R_{\text{кв.}} > 0,8$; $p < 0,001$), а у самок (модели 1-5) – приемлемого качества ($R_{\text{кв.}} > 0,5$; $p < 0,001$). Полученные высокие значения коэффициента детерминации свидетельствуют, что у баранов ЗТХ изменение живой массы на 83,5 – 94,5%, а у овцематок на 63,2 – 74,7% можно прогнозировать с использованием различных комбинаций выбранных линейных промеров тела.

При оценке парных уравнений регрессии установлено, что живая масса, как у баранов, так и у овцематок, в большей степени обусловлена влиянием линейного промера обхвата груди – модель 8 ($R_{\text{кв.}} = 0,839$; $p < 0,001$; $SE = 7,159$, модель хорошего качества) и модель 6 ($R_{\text{кв.}} = 0,547$; $p < 0,001$; $SE = 4,687$, модель приемлемого качества) соответственно. Данный факт свидетельствует, что уравнением регрессии объясняется 83,9% дисперсии результативного признака у самцов и 54,7% – у самок, а на долю случайных факторов приходится 16,1 и 45,3% ее дисперсии, или иначе, 83,9 и 54,7% изменения живой массы объясняется обхватом груди, а на влияние остальных факторов отводится 16,1 и 45,3% соответственно.

Остальные модели парной регрессии у баранов имеют приемлемое качество, у овцематок – плохое.

Таблица 114 – Уравнения множественной и парной регрессии настрига шерсти овец ЗТХ

Модель	Уравнение	R	Дисперсионный анализ		R _{кв.}	SE
			F _{расч.} – F _{крит.}	F _{знач.}		
♂, n = 29						
1	НШ = -1,2 – 0,04 ВХ + 0,05 КДТ + 0,06 КДЗ – 0,03 ОГ + 0,23 ГГ – 0,05 ШГ + 0,12 ШМ + 0,09 ОП	0,797 ³	4,3 > 2,45**	0,004	0,635 ³	0,831
2	НШ = -1,0 – 0,03 ВХ + 0,05 КДТ + 0,05 КДЗ – 0,03 ОГ + 0,25 ГГ – 0,03 ШГ + 0,12 ШМ	0,794 ³	5,1 > 2,49**	0,002	0,631 ³	0,815
3	НШ = -1,8 + 0,04 КДТ – 0,03 ОГ + 0,26 ГГ + 0,12 ШМ	0,787 ³	9,8 > 2,77**	0,000	0,620 ³	0,774
4	НШ = -2,4 + 0,04 КДТ + 0,21 ГГ + 0,07 ШМ	0,781 ³	13,0 > 2,99**	0,000	0,609 ³	0,769
5	НШ = -1,8 – 0,04 ВХ + 0,08 КДТ + 0,24 ГГ	0,779 ³	12,8 > 2,99**	0,000	0,606 ³	0,772
6	НШ = -3,4 + 0,07 КДТ – 0,01 ОГ + 0,23 ГГ	0,775 ³	12,6 > 2,99**	0,000	0,601 ³	0,776
7	НШ = -3,0 + 0,02 ВХ + 0,09 КДТ + 0,03 ОГ	0,707 ³	8,3 > 2,99**	0,000	0,500 ²	0,869
8	НШ = -2,7 + 0,05 ВХ + 0,08 КДТ + 0,10 ШМ	0,703 ³	8,1 > 2,99**	0,001	0,494 ²	0,875
9	НШ = -0,9 + 0,31 ГГ	0,737 ³	23,1 > 4,21**	0,000	0,543 ²	0,800
10	НШ = -1,8 + 0,14 КДТ	0,682 ³	23,5 > 4,21**	0,000	0,465 ²	0,865
11	НШ = 1,1 + 0,08 ОГ	0,640 ³	18,8 > 4,21**	0,000	0,410 ¹	0,909
12	НШ = 4,5 + 0,28 ШМ	0,637 ³	18,4 > 4,21**	0,000	0,406 ¹	0,91
13	НШ = 3,5 + 0,26 КДЗ	0,576 ³	12,5 > 4,21**	0,001	0,332	0,968
14	НШ = -4,3 + 0,19 ВХ	0,559 ³	12,3 > 4,21**	0,002	0,312	0,981
15	НШ = 4,9 + 0,24 ШГ	0,520 ³	10,0 > 4,21**	0,004	0,270	1,011
♀, n = 71						
1	НШ = -1,4 – 0,02 ВХ + 0,05 КДТ – 0,02 КДЗ + 0,02 ОГ + 0,02 ГГ + 0,01 ШГ + 0,11 ШМ – 0,13 ОП	0,606 ³	4,59 > 2,09**	0,000	0,367 ²	0,397

Примечание: R – коэффициент множественной корреляции; F – статистика (расчетный, критический, значимость), R_{кв.} – коэффициент детерминации (0,5-0,8 – модель приемлемого качества и 0,0-0,5 – плохого качества); SE – стандартная ошибка; ** – уравнение регрессии статистически значимо; ¹ – p < 0,05, ² – p < 0,01, ³ – p < 0,001

В результате корреляционно-регрессионного анализа между настригом шерсти и линейными промерами нами для баранов были составлены 15 моделей парной и множественной регрессии – 8 и 7 соответственно, для овцематок – 1 модель множественной регрессии.

В нашей работе модели регрессии свидетельствуют, что селекционируемый признак «настриг шерсти», как у баранов, так и у овцематок, имеет и положительное и отрицательное взаимодействие с экстерьерными статьями тела. Так у самцов положительное взаимодействие результирующего фактора со всеми независимыми переменными установлено для моделей 4, 7 и 8 многофакторной регрессии и для всех моделей парной регрессии.

В моделях множественной регрессии 1, 2, 3, 4 и 6 значения перед коэффициентами регрессии независимых признаков высота в холке, обхват груди и ширина груди указывают на их отрицательное влияние на селекционируемый признак настриг шерсти. При этом у баранов во всех составленных уравнениях многофакторной регрессии обнаружена сильная множественная взаимосвязь линейных промеров с настригом шерсти ($R > 0,7$; $p < 0,001$), парной регрессии – умеренная связь ($R > 0,5$; $p < 0,001$), а у самок – умеренная взаимосвязь ($R > 0,5$; $p < 0,001$).

Оценка моделей на адекватность показала их статистическую значимость, что указывает на надежность составленных уравнений парной и множественной регрессии массы тела по линейным промерам как у самцов, так и у самок ($F_{\text{расч.}} > F_{\text{крит.}}$ при уровне значимости = 0,05).

Коэффициент детерминации в уравнениях регрессии между настригом шерсти и экстерьерными статьями у баранов, как и в моделях между живой массой и независимыми переменными, увеличивался при добавлении в уравнения линейных промеров тела. Максимального своего значения $R_{\text{кв.}}$ (0,635; $p < 0,001$) достиг при использовании в модели всех переменных, при этом стандартная ошибка (SE) оказалась выше, чем для моделей 2-6 с меньшим количеством переменных ($0,831 > 0,772 - 0,815$).

Составленные модели 1-6 множественной и модель 9 (глубина груди) парной регрессии настрига шерсти с линейными промерами для баранов имеют приемлемое качество ($R_{\text{кв.}} = 0,601 - 0,635$; $p < 0,001$; $SE = 0,776-0,831$ и $R_{\text{кв.}} = 0,543$; $p < 0,01$; $SE = 0,800$), остальные модели отличаются плохим качеством.

Данные корреляционного анализа у овцематок свидетельствуют об отсутствии или отрицательной взаимосвязи настрига шерсти с линейными промерами, в связи с этим нами была построена 1 модель множественной регрессии с учетом всех интерьерных промеров статей тела.

Полученные отрицательные значения коэффициентов регрессии предикторов высоты в холке, косой длины зада и обхвата пясти указывают на негативное их влияние на результирующий фактор. При этом уравнение регрессии характеризуется умеренной множественной корреляцией настрига шерсти с линейными промерами, статистической значимостью ($F_{\text{расч.}} > F_{\text{крит.}}$ при уровне значимости = 0,05), однако коэффициент детерминации свидетельствует о плохом качестве уравнения.

В результате значения коэффициентов детерминации указывают, что изменение настрига шерсти у баранов на 60,1 – 63,5% ($p < 0,001$) можно прогнозировать с использованием комплекса линейных промеров различной комбинации и на 54,3% ($p < 0,01$) с применением предиктора глубина груди.

3.6.2 Корреляционно-регрессионный анализ признаков продуктивности овец агинской породы зугалайского типа

В таблице 115 приведены данные по живой массе, настригу шерсти и линейным промерам полугрубошерстных овец АГЗ.

Таблица 115 – Живая масса, настриг, длина шерсти и промеры тела овец АГЗ

Показатель	Группа			
	♂, n = 31		♀, n = 69	
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$C_v, \%$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$C_v, \%$
ЖМ, кг	73,3±9,20	12,6	56,6±3,64	6,4
НШ, кг	3,6±0,28	7,8	2,8±0,28	9,9
ДП, см	8,0±2,23	19,3	6,7±1,33	19,7

Продолжение таблицы 115

ДО, см	19,3±2,52	13,1	17,8±3,01	16,9
ВХ, см	69,1±4,22	6,1	65,5±2,50	3,8
КДТ, см	78,1±3,73	4,8	75,2±2,84	3,8
КДЗ, см	24,6±1,63	6,6	24,1±0,96	4,0
ОГ, см	93,4±6,66	7,1	90,9±4,12	4,5
ГГ, см	33,5±2,76	8,2	32,3±1,49	4,6
ШГ, см	19,2±1,54	8,0	18,3±1,21	6,6
ШМ, см	18,7±1,74	9,3	18,8±1,17	6,2
ОП, см	8,7±0,79	9,1	8,0±0,73	9,1
Примечание: ЖМ – живая масса; НШ – настриг шерсти; ДШ – длина пуха; ВХ – высота в холке; КДТ – косая длина туловища; КДЗ – косая длина зада; ОГ – обхват груди; ГГ – глубина груди; ШГ – ширина груди; ШМ – ширина в мклоках; ОП – обхват пясти				

Представленные результаты свидетельствует, что в популяции полугрубошерстных овец АГЗ у баранов наиболее эффективной будет селекция по живой массе, длине пуха и ости, у овцематок – по длине пуха и ости, так как коэффициенты вариации по данным признакам имеют самую высокую вариабельность. Кроме того, полученные данные указывают, что в селекционной работе с баранами следует обращать внимание на такие признаки, как ширина зада в маклоках и обхват пясти, у овцематок – на настриг шерсти и обхват пясти.

В таблице 116 приведены результаты расчета индексов телосложения полугрубошерстных овец АГЗ, которые выявили общую закономерность для тонкорунных и полугрубошерстных овец забайкальской ЗТХ и агинской АГЗ пород.

Таблица 116 – Индексы телосложения овец АГЗ, (%)

Показатель	Группа			
	♂, n = 31		♀, n = 69	
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$C_v, \%$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$C_v, \%$
ДЛН	51,7±2,95	5,7	50,6±2,27	4,5
РСТ	113,3±5,32	4,7	114,9±4,85	4,2
ГР	57,7±5,00	8,7	56,6±3,99	7,1
Т-Г	102,9±7,00	6,8	97,5±6,98	7,2
СБТ	119,6±6,27	5,2	121,0±5,49	4,5
МСТ	135,1±9,43	7,0	138,9±6,76	4,9
РЗ	31,5±1,54	4,9	32,1±1,51	4,7
КСТ	12,6±1,16	9,2	12,2±1,12	9,2
Примечание: ДЛН – длинноногости; РСТ – растянутости; ГР – грудной; Т-Г – тазо-грудной; СБТ – сбитости; МСТ – массивности; РЗ – развития зада; КСТ – костистости				

Анализ представленных данных свидетельствует, что полугрубшерстные особи имеют пропорционально развитое телосложение. При этом самцы, как и бараны ЗТХ, характеризуются большей длинноногостью, лучшим развитием груди в ширину и глубину, более крепким костяком, тогда как самки аналогично тонкорунным отличаются более растянутым, сбитым и массивным телом с лучше развитым задом.

Наибольший коэффициент вариации, как у самцов, так и у самок, отмечен по индексу костистости, что, как и обхват пясти указывает на возможность селекции по данному индексу.

На рисунке 36 представлена корреляционная взаимосвязь живой массы с настригом и длиной шерсти, а также с линейными промерами тела.

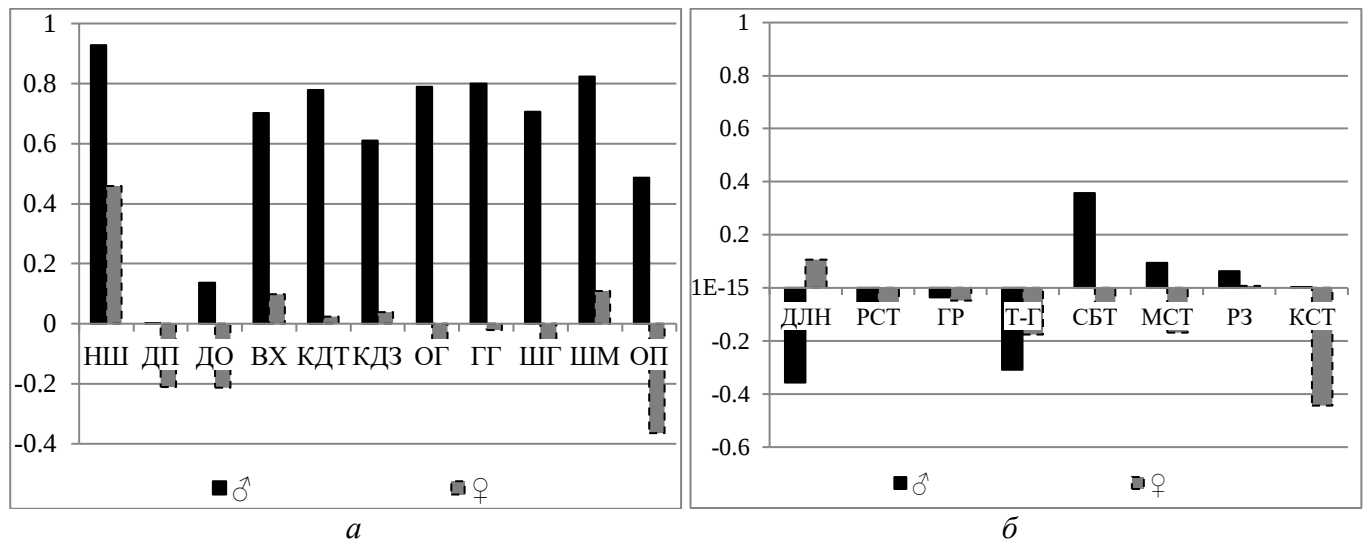


Рисунок 36– Корреляция живой массы у овец АГЗ (♂, n = 31; ♀, n = 69):
а – с настригом, длиной шерсти и промерами тела; б – с индексами телосложения

У полугрубшерстных овец АГЗ выявлена аналогичная закономерность взаимосвязи живой массы с настригом, длиной шерсти и линейными промерами тела, как и у тонкорунных овец ЗТХ. Так у самцов парная сопряженность признаков сильнее, чем у самок, при этом наиболее тесная на высоком уровне достоверности положительная взаимосвязь живой массы установлена с настригом шерсти ($r = 0,929$, $p < 0,001$) и экстерьерными статями тела ($r = 0,702 - 0,824$, $p < 0,001$), за исключением косой длины зада ($r = 0,610$, $p < 0,001$) и обхвата пясти ($r =$

0,486, $p < 0,01$), а также длины пуха и ости ($r = 0,001$ и $r = 0,137$), между которыми обнаружена умеренная, слабая и отсутствующая связь соответственно,

У овцематок, как положительной, так и отрицательной направленности взаимосвязь живой массы с исследуемыми показателями находилась в диапазоне от $r = -0,365$ до $r = +0,459$. При этом отметим наиболее тесную положительную связь, аналогично баранам, живой массы с настригом шерсти ($r = +0,459$, $p < 0,001$, характер связи слабый). Кроме того следует отметить более близкую отрицательной направленности сопряженность с обхватом пясти ($r = -0,365$, $p < 0,001$). С остальными признаками выявлена слабая или практически отсутствующая положительная и отрицательная взаимосвязь.

Анализ корреляционной взаимосвязи живой массы с индексами телосложения у полугрубшерстных овец АГЗ указывает на неоднозначность полученных результатов. Так у баранов она варьировала в пределах от $r = -0,353$ (с индексом ДЛН, $p < 0,05$) до $r = +0,357$ (с индексом СБТ, $p < 0,01$), у овцематок – от $r = -0,444$ (с индексом КСТ, $p < 0,001$) до $r = +0,107$ (с индексом ДЛН).

В целом у овец АГЗ, как и у особей ЗТХ, за исключением индекса массивности, живая масса имеет слабую и практически отсутствующую корреляцию со всеми индексами телосложения разной направленности.

На рисунке 37 представлены результаты исследования коррелятивной связи настрига шерсти с длиной пуха, ости и линейными промерами тела.

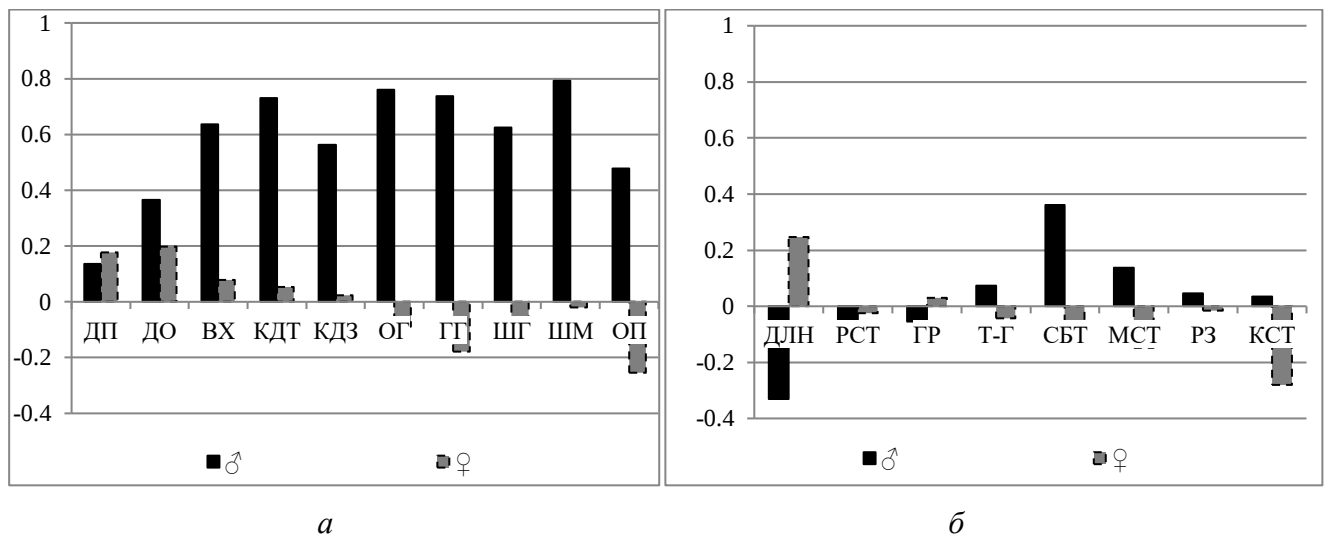


Рисунок 37 – Корреляция настрига шерсти у овец АГЗ (♂, $n = 31$; ♀, $n = 69$):
 а – с длиной пуха и ости, промерами тела; б – с индексами телосложения

Анализ представленных данных свидетельствует, что настриг шерсти, как и живая масса, у полугрубшерстных самцов АГЗ находится в более тесной взаимосвязи с исследуемыми признаками, чем у самок. Так у них обнаружена положительная сопряженность умеренной и сильной связи настрига шерсти со всеми линейными промерами тела ($r = 0,562 - 0,792$, $p < 0,001$), за исключением обхвата пясти ($r = 0,479$, $p < 0,01$, характер связи слабый) и слабой связи с длиной пуха ($r = 0,221$) и ости ($r = 0,365$, $p < 0,01$). При этом наиболее близкая взаимосвязь установлена с шириной в маклоках ($r = 0,792$, $p < 0,001$), обхватом груди ($r = 0,761$, $p < 0,001$), глубиной груди ($r = 0,737$, $p < 0,001$) и косой длиной туловища ($r = 0,730$, $p < 0,001$).

У овцематок АГЗ выявлена практически отсутствующая положительной и отрицательной направленности корреляция настрига шерсти со всеми признаками ($r = -0,254 - +0,198$). Отметим, что настриг шерсти, как и живая масса, у самок отрицательно коррелирует с обхватом пясти ($r = -0,254$, $p < 0,05$).

При построении графика парной корреляционной взаимосвязи настрига шерсти с индексами телосложения у овец АГЗ выявлена аналогичная закономерность с графиком, полученным при изучении сопряженности живой массы с исследуемыми признаками. Так у самцов она находилась в диапазоне от $r = -0,330$ (с индексом ДЛН) до $r = +0,361$ (с индексом СБТ), у самок – от $r = -0,281$ (с индексом КСТ, $p < 0,05$) до $r = +0,246$ (с индексом ДЛН, $p < 0,05$).

В целом у овец АГЗ, как и у особей ЗТХ, настриг шерсти имеет слабую и практически отсутствующую разной направленности корреляцию со всеми индексами телосложения.

В таблицах 117 и 118 приведены коэффициенты регрессии живой массы и настрига шерсти с экстерьерными статьями тела баранов АГЗ.

Коэффициенты регрессии рассчитаны для признаков, имеющих сильную взаимосвязь с живой массой ($r > 0,7$). Для баранов в расчеты включены все линейные промеры, за исключением косой длины зада и обхвата пясти, между которыми парные коэффициенты корреляции находились на умеренном уровне характера связи ($0,5 < r < 0,7$), для овцематок – все промеры статей тела из

дальнейшего исследования исключены вследствие практически отсутствующей и слабой взаимосвязи признаков.

Таблица 117 – Коэффициенты регрессии живой массы баранов АГЗ (♂, n = 31)

Модель	Предиктор	Коэффициент	SE	t _{стат.}	P _{знач.}	г
1	Константа	-8,4	10,48	-0,80	0,428	0,824 ³
	ШМ	4,37	0,56	7,83	0,000**	
2	Константа	-15,9	12,53	-1,27	0,214	0,799 ³
	ГГ	2,67	0,37	7,15	0,000**	
3	Константа	-28,5	14,77	-1,93	0,064	0,789 ³
	ОГ	1,09	0,16	6,91	0,000**	
4	Константа	-77,0	22,46	-3,43	0,002	0,779 ³
	КДТ	1,92	0,29	6,70	0,000**	
5	Константа	-8,0	15,14	-0,53	0,602	0,707 ³
	ШГ	4,24	0,79	5,39	0,000**	
6	Константа	-32,4	19,97	-1,62	0,115	0,702 ³
	ВХ	1,53	0,29	5,31	0,000**	
Примечание: SE – стандартная ошибка, t _{стат.} – t-статистика, P _{знач.} – статистическая значимость коэффициентов регрессии, г – коэффициент корреляции; ** – статистически значимо; ³ – p < 0,001						

Рассчитанные коэффициенты парной линейной регрессии между живой массой и линейными промерами у баранов АГЗ указывают на то, что при увеличении экстерьерных статей на единицу абсолютного прироста можно прогнозировать увеличение живой массы на 1,53 – 4,37 своих абсолютных приростов. Оценка значимости коэффициентов регрессии P_{знач.} свидетельствует о высоком уровне достоверности и надежности полученных результатов и исключает в нашем исследовании случайности (при уровне значимости 0,05).

Наибольший прирост живой массы у самцов АГЗ ожидается при увеличении на единицу абсолютного прироста ширины в маклоках – модель 1 (4,37 абс. прироста; r = 0,824; p < 0,001). Аналогичный результат был получен в наших исследованиях в популяции тонкорунных овец ЗТХ, как у самцов, так и у самок.

При проведении регрессионного анализа у овец АГЗ в состав независимых переменных включали те показатели, которые имели парные взаимосвязи настрига шерсти с линейными промерами на сильном и умеренном уровне. Поэтому коэффициенты регрессии были рассчитаны только для баранов,

полугрубшерстные овцематки АГЗ, в дальнейшем исследовании не участвовали ввиду практически отсутствующей корреляции анализируемого показателя с экстерьерными статьями тела. Аналогичный результат был отмечен в группе тонкорунных овцематок ЗТХ.

Таблица 118 – Коэффициенты регрессии настрига шерсти баранов АГЗ (♂, n = 31)

Модель	Предиктор	Коэффициент	SE	t _{стат.}	P _{знач.}	r
1	Константа	1,2	0,35	3,45	0,002**	0,792 ³
	ШМ	0,13	0,02	6,99	0,000**	
2	Константа	0,6	0,48	1,24	0,224	0,761 ³
	ОГ	0,03	0,01	6,30	0,000**	
3	Константа	1,1	0,43	2,50	0,018	0,737 ³
	ГГ	0,08	0,01	5,86	0,000**	
4	Константа	-0,7	0,76	-0,94	0,354	0,730 ³
	КДТ	0,06	0,01	5,74	0,000**	
5	Константа	0,7	0,67	0,10	0,326	0,637 ³
	ВХ	0,04	0,01	4,46	0,000**	
6	Константа	1,4	0,52	2,74	0,011	0,624 ³
	ШГ	0,12	0,02	4,30	0,000**	
7	Константа	1,2	0,66	1,83	0,077	0,562 ²
	КДЗ	0,10	0,03	3,65	0,000**	
Примечание: SE – стандартная ошибка, t _{стат.} – t-статистика, P _{знач.} – статистическая значимость коэффициентов регрессии; r – коэффициент корреляции; ** – статистически значимо; ² – p < 0,001, ³ – p < 0,001						

Представленные результаты регрессионного анализа свидетельствуют, что настриг шерсти, как и живая масса, наиболее тесно коррелирует с шириной в маклоках – модель 1 (p < 0,001), при увеличении указанной экстерьерной стати на единицу абсолютного прироста можно спрогнозировать увеличение анализируемого признака на 0,13 своих абсолютных приростов (наибольшее значение).

Адекватность полученных коэффициентов регрессии настрига шерсти по линейным промерам баранов подтверждается значимостью P_{знач.} при уровне значимости 0,05.

При прогнозировании живой массы и настрига шерсти, а также при отборе полугрубшерстных овец АГЗ, в селекционном процессе могут быть использованы модели уравнений множественной и парной регрессии (таблицы 119 и 120).

Таблица 119 – Уравнения множественной и парной регрессии живой массы овец АГЗ

Модель	Уравнение	R	Дисперсионный анализ		R _{кв.}	SE
			F _{расч.} – F _{крит.}	F _{знач.}		
♂, n = 31						
1	ЖМ = -88,4 + 0,43 ВХ + 0,44 КДТ – 0,03 КДЗ – 0,02 ОГ + 0,99 ГГ + 1,98 ШГ + + 0,41 ШМ + 2,56 ОП	0,950 ³	24,4 > 2,42 ^{**}	0,000	0,903 ³	3,424
2	ЖМ = -74,0 + 0,52 ВХ + 0,23 КДТ + 0,25 ОГ + 0,83 ГГ + 1,19 ШГ + 1,04 ШМ	0,940 ³	30,5 > 2,51 ^{**}	0,000	0,884 ³	3,504
3	ЖМ = -64,8 + 0,52 КДТ + 0,39 ОГ + 1,13 ГГ + 1,22 ШМ	0,921 ³	35,1 > 2,76 ^{**}	0,000	0,849 ³	3,914
4	ЖМ = -44,4 + 0,48 ОГ + 1,25 ГГ + 1,68 ШМ	0,911 ³	44,3 > 2,96 ^{**}	0,000	0,831 ³	3,984
5	ЖМ = -59,7 + 0,66 КДТ + 0,45 ОГ + 2,11 ШМ	0,891 ³	34,5 > 2,96 ^{**}	0,000	0,793 ³	4,413
6	ЖМ = -84,4 + 0,70 ВХ + 0,63 КДТ + 0,64 ОГ	0,890 ³	34,2 > 2,96 ^{**}	0,000	0,792 ³	4,428
7	ЖМ = -8,4 + 4,37 ШМ	0,824 ³	61,4 > 4,18 ^{**}	0,000	0,679 ³	5,303
8	ЖМ = -15,9 + 2,67 ГГ	0,799 ³	51,1 > 4,18 ^{**}	0,000	0,638 ³	5,632
9	ЖМ = -28,5 + 1,09 ОГ	0,789 ³	47,8 > 4,18 ^{**}	0,000	0,622 ³	5,754
10	ЖМ = -77,0 + 1,92 КДТ	0,779 ³	44,9 > 4,18 ^{**}	0,000	0,608 ³	5,864
11	ЖМ = -8,0 + 4,24 ШГ	0,707 ³	29,0 > 4,18 ^{**}	0,000	0,500 ²	6,617
12	ЖМ = -32,4 + 1,53 ВХ	0,702 ³	28,1 > 4,18 ^{**}	0,000	0,493 ²	6,668
♀, n = 69						
1	ЖМ = 50,9 + 0,41 ВХ – 0,01 КДТ + 0,40 КДЗ – 0,04 ОГ – 0,23 ГГ – 0,63 ШГ + + 0,66 ШМ – 2,41 ОП	0,507 ³	2,6 > 2,01 ^{**}	0,017	0,257 ¹	3,342
Примечание: R – коэффициент множественной корреляции; F – статистика (расчетный, критический, значимость), R _{кв.} – коэффициент детерминации (0,8-1,0 – модель хорошего качества, 0,5-0,8 – приемлемого качества и 0,0-0,5 – плохого качества); SE – стандартная ошибка; ** – уравнение регрессии статистически значимо; ¹ – p < 0,05, ² – p < 0,01, ³ – p < 0,001						

Корреляционно-регрессионный анализ живой массы по экстерьерным статьям тела позволил нам составить 12 моделей регрессии: 6 парной и 6 множественной регрессии для баранов и 1 модель множественной регрессии для овцематок.

Полученные уравнения регрессии указывают на то, что результативный фактор «живая масса» у полугрубошерстных овец АГЗ имеет положительное взаимодействие с линейными промерами, за исключением овцематок и модели 1 у баранов.

У самцов во всех моделях обнаружена сильная парная и множественная корреляция промеров тела с живой массой ($R = 0,702 - 0,950$, $p < 0,001$), у самок – умеренная взаимосвязь ($R > 0,5$, $p < 0,001$).

Проверка уравнений регрессии по F-статистике свидетельствует об их статистической значимости и указывает на надежность составленных уравнений регрессии как у баранов, так и у овцематок ($F_{\text{расч.}} > F_{\text{крит.}}$ при уровне значимости 0,05).

Значение коэффициента детерминации, как и у тонкорунных особей, у овец АГЗ увеличивается с добавлением независимых факторов в уравнение, наибольшая его величина была получена в модели 1 при всех линейных промерах. При этом следует отметить, что у баранов из 12 составленных уравнений регрессии живой массы по линейным промерам модели 1-10 имеют приемлемое и хорошее качество ($R_{\text{кв.}} = 0,608 - 0,903$, $p < 0,001$, $SE = 3,424 - 5,864$), а модели 11 и 12, а также модель 1 у овцематок, несмотря на выявленную статистическую значимость, характеризуются плохим качеством.

Значения коэффициентов детерминации для множественных уравнений показывают, что у баранов изменение живой массы на 79,2 – 90,3% можно прогнозировать по их линейным промерам тела в различной комбинации. Оценка парных уравнений регрессии позволила установить, что масса тела самцов в большей степени обусловлена влиянием шириной в маклоках на 67,9% ($p < 0,001$, $SE = 5,303$, модель 7 приемлемого качества).

Таблица 120 – Уравнения множественной и парной регрессии настрига шерсти овец АГЗ

Модель	Уравнение	R	Дисперсионный анализ		R _{кв.}	SE
			F _{расч.} – F _{крит.}	F _{знач.}		
♂, n = 31						
1	НШ = -0,6 + 0,01 ВХ + 0,01 КДТ – 0,001 КДЗ + 0,01 ОГ + 0,02 ГГ + 0,02 ШГ + 0,04 ШМ + 0,04 ОП	0,883 ³	9,7 > 2,40 ^{**}	0,000	0,780 ³	0,155
2	НШ = -0,2 + 0,01 ВХ + 0,01 ОГ + 0,02 ГГ + 0,06 ШМ	0,879 ³	22,1 > 2,74 ^{**}	0,000	0,773 ³	0,145
3	НШ = -0,3 + 0,01 КДТ + 0,01 ОГ + 0,03 ГГ + 0,04 ШМ	0,872 ³	20,6 > 2,74 ^{**}	0,000	0,760 ³	0,149
4	НШ = 0,2 + 0,01 ОГ + 0,03 ГГ + 0,06 ШМ	0,866 ³	27,0 > 2,96 ^{**}	0,000	0,750 ³	0,150
5	НШ = -0,6 + 0,02 КДТ + 0,02 ОГ + 0,04 ГГ	0,858 ³	25,2 > 2,96 ^{**}	0,000	0,737 ³	0,153
6	НШ = -0,2 + 0,02 КДТ + 0,01 ОГ + 0,07 ШМ	0,851 ³	23,7 > 2,96 ^{**}	0,000	0,725 ³	0,157
7	НШ = -0,9 + 0,02 ВХ + 0,02 КДТ + 0,02 ОГ	0,838 ³	21,2 > 2,96 ^{**}	0,000	0,702 ³	0,163
8	НШ = 1,2 + 0,13 ШМ	0,792 ³	48,9 > 4,18 ^{**}	0,000	0,628 ³	0,176
9	НШ = 0,6 + 0,03 ОГ	0,761 ³	39,7 > 4,18 ^{**}	0,000	0,578 ³	0,187
10	НШ = 1,1 + 0,08 ГГ	0,737 ³	34,5 > 4,18 ^{**}	0,000	0,543 ²	0,195
11	НШ = -0,7 + 0,06 КДТ	0,730 ³	33,0 > 4,18 ^{**}	0,000	0,532 ²	0,197
12	НШ = 0,7 + 0,04 ВХ	0,637 ³	19,8 > 4,18 ^{**}	0,000	0,405 ¹	0,223
13	НШ = 1,4 + 0,12 ШГ	0,624 ³	18,5 > 4,18 ^{**}	0,000	0,390 ¹	0,225
14	НШ = 1,2 + 0,10 КДЗ	0,562 ³	13,3 > 4,18 ^{**}	0,000	0,315	0,239
♀, n = 69						
1	НШ = 2,3 + 0,03 ВХ + 0,01 КДТ + 0,03 КДЗ + 0,01 ОГ – 0,06 ГГ – 0,04 ШГ + 0,004 ШМ – 0,13 ОП	0,419 ³	1,6 < 2,10 [*]	0,146	0,175	0,266

Примечание: R – коэффициент множественной корреляции; F – статистика (расчетный, критический, значимость), R_{кв.} – коэффициент детерминации (0,5-0,8 – модель приемлемого качества и 0,0-0,5 – плохого качества); SE – стандартная ошибка; * – уравнение регрессии статистически незначимо; ** – уравнение регрессии статистически значимо; ¹ – p < 0,05, ² – p < 0,01, ³ – p < 0,001

На основании корреляционно-регрессионного анализа настрига шерсти по линейным промерам баранов нами были составлены 14 уравнений парной и множественной регрессии – 7 и 7 моделей соответственно, и 1 уравнение множественной регрессии для овцематок.

Как и масса тела, настриг шерсти у полугрубошерстных овец АГЗ имеет и положительное, и отрицательное взаимодействие с линейными промерами тела, отмеченное для моделей, в составлении которых были использованы все независимые переменные.

У баранов значение минус перед коэффициентом регрессии для косой длины зада указывает на отрицательное его влияние на результативный фактор. При этом в уравнениях регрессии установлена сильная и умеренная множественная корреляционная связь при высоком уровне достоверности ($R > 0,5 - 0,7$, $p < 0,001$), у овцематок множественная корреляция имела слабый характер связи.

Оценка моделей регрессии настрига шерсти по экстерьерным статям тела на адекватность обнаружила их статистическую значимость для баранов ($F_{\text{расч.}} > F_{\text{крит.}}$ при уровне значимости 0,05), для овцематок уравнение множественной регрессии оказалось незначимым ($F_{\text{расч.}} < F_{\text{крит.}}$ при уровне значимости 0,05) и плохого качества ($R_{\text{кв.}} < 0,5$).

Коэффициенты детерминации свидетельствуют, что уравнения моделей 1-11 для баранов характеризуются приемлемым качеством, а уравнения 12-14 – плохим.

В результате установлено, что изменение настрига шерсти у полугрубошерстных баранов АГЗ с большей точностью (на 70,2 – 78,0%) можно прогнозировать по комплексу линейных промеров тела, с меньшей (на 53,2 – 62,8%) – по отдельным предикторам.

Таким образом, применение корреляционно-регрессионного анализа позволяет понять характер изменчивости селекционируемых признаков и способствует получению достоверных результатов для дальнейшего их

эффективного использования в селекционном процессе в тонкорунном и полугрубшерстном овцеводстве Восточного Забайкалья.

Выявленные корреляционно-регрессионные взаимосвязи указывают на важность изученных факторов в формировании селекционируемых признаков продуктивности тонкорунных ЗТХ и полугрубшерстных АГЗ овец, которые во многом обусловлены их экстерьерно-конституциональными характеристиками. Экстерьерные стати овец, положенные в основу спроектированных моделей позволят прогнозировать продуктивность животных, как по массе тела, так и по настригу шерсти, а также вести отбор овец, соответствующих желательному типу.

Надежность и значимость прогноза выше при большем выборе факторов, на что указывают полученные коэффициенты множественной корреляции, детерминации и критерии Фишера при высоком уровне достоверности.

Результаты генетических исследований представлены в двух работах, опубликованных в журналах из перечня ВАК РФ:

1. **Хамируев Т.Н.** Селекционно-генетические параметры овец агинской породы зугалайского типа // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2024. Т. 54. № 8. С. 102-112. DOI 10.26898/0370-8799-2024-8-11.

2. **Хамируев Т.Н.** Селекционно-генетические параметры овец (*Ovis Aries*) забайкальской породы хангильского типа // Российская сельскохозяйственная наука. 2024. № 4. С. 47-52. DOI 10.31857/S2500262724040093.

3.7 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРАКТИЧЕСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕЛЕКЦИОННЫХ ДОСТИЖЕНИЙ

В настоящее время технология ведения овцеводства, прежде всего, предусматривает интенсификацию отрасли путем разведения животных с улучшенным генетическим потенциалом. Создание новых усовершенствованных генотипов овец влечет за собой повышение их продуктивности и, следовательно, эффективности производства продукции овцеводства.

Объективным критерием оценки эффективности разведения овец всех направлений продуктивности является уровень рентабельности, который в современных условиях рыночных отношений обуславливается спросом на производимую овцеводческую продукцию.

Основным преимуществом овцеводства является то, что овцы способны наиболее продуктивно использовать естественные кормовые угодья, обеспечивая товарное производство шерсти, мяса, овчин и др. продукции.

Экономическая эффективность отрасли напрямую зависит от себестоимости произведенной продукции, которая складывается из затрат на выращивание и прибыли, полученной в результате ее реализации.

Перспективность развития созданных генотипов тонкорунных и полугрубошерстных овец определяется тем, что овцы *хангильского* и *зугалайского* типов обладают двойной продуктивностью и удачно сочетают в себе хорошие мясные и шерстные качества. Они отличаются скороспелостью и высокой оплатой корма продукцией, характеризуются отличной приспособленностью к суровым условиям выращивания.

В нашей работе одним из направлений по повышению рентабельности овцеводства, наряду с улучшением качества производимой тонкой шерсти, является увеличение мясной продуктивности и улучшение качественных показателей мяса при производстве молодой баранины и ягнятины, которые дают до 80% прибыли в отрасли.

Стоимость дополнительной основной продукции определялась в ценах 2022 года (таблица 121). Цена реализации за 1 кг шерсти в мытом волокне для тонкой составила 360 руб, для полугрубой – 60 руб; за 1 кг баранины в живом весе – 160 руб. В основу расчета были взяты показатели продуктивности овец исходных пород (база сравнения) и улучшенных животных (селекционные достижения), которые были установлены во время проведения работ по оценке овец на отличимость, однородность и стабильность в соответствии с формой РТА.

Таблица 121 – Стоимость дополнительной основной продукции улучшенных овец (на одно животное)

Порода, тип	Группа животных	n	Живая масса, кг	Настриг шерсти, кг	Стоимость, тыс. руб		Стоимость на 1 животное, руб.		
					мясо	шерсть	мяса	шерсть	итого
ЗТ	бараны	30	101,3±0,93	5,8±0,22	-	-	-	-	-
	матки	100	54,7±0,26	2,2±0,06	-	-	-	-	-
	баранчики	100	57,0±0,31	3,0±0,13	-	-	-	-	-
	ярки	100	41,9±0,40	2,1±0,09	-	-	-	-	-
ЗТХ	бараны	30	110,8±0,66	6,5±0,08	34,3	5,9	1142,7	189,5	1332,2
	матки	100	56,2±0,17	2,6±0,03	17,7	10,8	177,2	108,1	285,3
	баранчики	100	62,3±0,35	3,7±0,04	63,6	18,9	636,1	188,7	824,8
	ярки	100	46,7±0,27	2,5±0,09	57,8	12,8	578,2	128,3	706,5
АГ	бараны	30	88,0±0,52	2,59±0,167	-	-	-	-	-
	матки	100	55,9±0,34	1,72±0,211	-	-	-	-	-
	баранчики	100	44,7±0,11	1,69±0,029	-	-	-	-	-
	ярки	100	38,5±0,09	1,37±0,010	-	-	-	-	-
АГЗ	бараны	30	93,1±0,60	2,71±0,118	18,4	0,16	612,5	5,4	617,9
	матки	100	59,2±0,24	1,77±0,191	39,6	0,22	395,8	2,2	398,0
	баранчики	100	49,0±0,14	1,80±0,039	51,5	0,49	515,0	4,9	519,9
	ярки	100	42,2±0,12	1,50±0,049	44,4	0,59	443,5	5,9	449,4
Примечание: ЗТ – забайкальская порода; ЗТХ – забайкальская порода, хангильский тип; АГ – агинская порода; АГЗ – агинская порода, зугалайский тип									

Проведенные расчеты свидетельствует, что стоимость дополнительной основной продукции, мяса и шерсти, на 1 животное у улучшенных тонкорунных особей варьирует в пределах от 285,3 руб. у маток, до 1332,2 руб. – у баранов, у полугрубошерстных овец – от 398,0 до 617,9 руб. соответственно. Баранчики и ярки годовики как тонкорунные, так и полугрубошерстные занимают промежуточное положение.

У тонкорунных овец ЗТХ в структуре стоимости дополнительной основной продукции больший удельный вес приходится на мясо и составляет 85,8% у баранов, 62,1 – у маток, 77,1 – у баранчиков и 81,8% – у ярок; у полугрубошерстных овец АГЗ этот показатель несколько выше и составляет 99,1%; 99,4; 99,1 и 98,7% соответственно. Отметим, что дополнительная стоимость шерсти у полугрубошерстных овец варьирует в пределах 2,2-5,9 руб. на 1 животное.

При подсчете экономической эффективности нами учитывались затраты на выращивание, объем произведенной продукции, стоимость полученной и реализованной продукции исходя из шерстной и мясной продуктивности. Затраты на выращивание в расчете на 1 голову овец определялись по данным бухгалтерского учета хозяйств-оригинаторов селекционных достижений (таблица 122).

Таблица 122 – Экономическая эффективность разведения овец новых типов

Показатель	Ед. изм.	Селекционное достижение, тип	
		ЗТХ	АГЗ
Поголовье овец всего, в т.ч.:	гол.	30224	9704
-овцематки	гол.	15282	6822
-овцематки	%	50,6	70,3
Выход молодняка на 100 маток	гол.	98,7	96,0
Валовое производство чистой шерсти	тонн	54,1	13,90
Выручка от реализации шерсти	тыс.руб.	19476,0	834,0
Себестоимость производства шерсти	тыс.руб.	21142,3	1232,9
Прибыль от реализации шерсти	тыс.руб.	-1666,3	-398,9
Рентабельность производства шерсти	%	-7,9	-32,3
Валовое производство баранины	тонн	381,6	185,8
Выручка от реализации баранины	тыс.руб.	61056,0	29728,0
Себестоимость баранины	тыс.руб.	50123,0	22296,0
Прибыль от реализации баранины	тыс.руб.	10933,0	7432,0
Рентабельность производства баранины	%	21,8	33,3
Выручка от реализации, всего	тыс. руб.	80532,0	30562,0
Себестоимость производства, всего	тыс.руб.	71265,3	23528,9
Прибыль от реализации продукции, всего	тыс.руб.	9266,7	7033,1
Уровень рентабельности	%	13,0	29,9

Анализ полученных результатов свидетельствует, что производство тонкой и полугрубой шерсти в хозяйствах оригинаторах нерентабельно, тогда как

уровень рентабельности производства баранины достаточно высокий и составляет 21,8% в тонкорунном овцеводстве и 33,3% – в полугрубошерстном. В целом по отрасли уровень рентабельности положительный и составляет 13,0 и 29,9% соответственно. Выращивание молодняка для производства тонкой шерсти на естественных пастбищах позволяет получать дополнительную прибыль в расчете на 1 голову в пределах 108,1-189,5 руб., при производстве баранины – в размере 449,4-824,8 руб.

Таким образом, анализ экономической эффективности полученных показателей подтверждает, что разведение овец созданных генотипов рентабельно и экономически эффективно.

4 ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

Результатом нашей целенаправленной селекционно-племенной работы в тонкорунном и полугрубошерстном овцеводстве стало создание *хангильского* типа *забайкальской* породы и *зугалайского* типа *агинской* породы соответственно, приспособленных к суровым эколого-кормовым условиям Забайкалья.

По мнению Ю.А. Юлдашбаева, М.П. Прманшаева, А.Т. Мусаханова (2016) наличие в породе, внутривидовом типе заводских линий, имеющих отличие по основным признакам продуктивности, является надежным средством для создания высокопродуктивного селекционного материала.

М.С. Зулаев (2012), М.А. Ескара, Ж.А. Паржанов, А. Ахметшиев (2014) и Э.Б. Асылбекова (2016) отмечают, что метод линейного разведения при совершенствовании тонкорунных овец грозненской породы позволил вывести калмыцкий тип, каракульских овец – создать новый высокопродуктивный заводской тип овец черной окраски жакетного смушкового типа с полукруглым завитком и курдючных овец – атырауской породы с платиновой и антрацитовый расцветками соответственно.

В нашей работе нами выявлено положительное влияние созданных заводских линий на улучшение продуктивных и племенных качеств тонкорунных и полугрубошерстных овец *забайкальской* и *агинской* пород соответственно.

При совершенствовании тонкорунных овец *забайкальской* породы нами созданы 4 заводские линии, полугрубошерстных овец *агинской* породы – 2 линии.

Тонкорунные особи линии №616 отличаются достаточно высоким настригом шерсти и отличной оброслостью брюха, линии №8351 – высокой живой массой и длинной шерстью, линии №8349 – выраженными мясными формами и скороспелостью, особи линии №8099 в наибольшей степени соответствуют требованиям желательного типа, удачное сочетание ценных признаков (шерстная и мясная продуктивность) и хорошие племенные качества обеспечили ей широкое распространение в стаде. Полугрубошерстные особи линии №5323 характеризуются достаточно крупной величиной с хорошо

выраженными мясосальными формами в сочетании с хорошей шерстной продуктивностью, линии №5334 – высокой живой массой с отлично выраженными мясосальными формами.

В результате наших исследований установлено превосходство линейных овец над нелинейными сверстниками по живой массе и по настригу шерсти. Аналогичные результаты получены в работах А.М. Беляевой (2009), Э.Б. Асылбековой (2016) и Н.К. Жумадилаев (2021) по совершенствованию тонкорунных овец *целинного* типа *ставропольской* породы, овец породы *североказахский меринос* и *казахской* полугрубошерстной породы *каргалинского* типа соответственно.

По мнению А.И. Сурова А.И., С.Н. Шумаенко, Е.Н. Барнаш (2013) наличие в стаде овец 4-6 заводских линий, отличающихся продуктивно-биологическими особенностями в степени развития отдельных полезных признаков, создает определенное разнообразие в популяции и обуславливает возможность дальнейшего повышения эффективности селекционно-племенной работы.

При выведении калмыцкой курдючной породы грубошерстных овец было создано 6 заводских линий баранов, а в настоящее время ведется селекционная работа по созданию новых 4 заводских линий с желательными параметрами продуктивности (Зулаев М.С., Яблуновский М.Ю., Надбитов Н.К., 2015). В таджикской мясосально-шёрстной породе овец заложены четыре заводские и одна генеалогическая линия. Животные первой линии характеризуются гармоничным сочетанием мясо-сальной и шёрстной продуктивности, второй – хорошо выраженными мясо-сальными признаками, третьей – высоким сочетанием длины пуховых и остевых волокон и четвёртой – повышенной шерстной продуктивностью (Жумадилаев Н.К., 2021).

Тогда как началом выведения степного типа грубошерстных овец тувинской короткожирнохвостой породы послужило создание 3 линий, различающихся между собой по развитию отдельных селекционных признаков (Билтуев С.И., Шимит Л.Д., 2015).

Е.А. Лакота (2020), с целью создания более интенсивного генотипа овец, соответствующего современным и прогнозируемым требованиям рынка продукции овцеводства, в зоне сухой степи Поволжья предлагает использовать внутрилинейный и межлинейный подбор овец.

Таким образом, одним из методов совершенствования пород овец является чистопородное разведение по линиям, что обеспечивает генетическое многообразие в популяции, способствует созданию нескольких направлений продуктивности, а также ведет к качественному разнообразию породы и в конечном итоге – к созданию новых селекционных форм.

Хангильский тип *забайкальской* породы тонкорунных овец нами создан методом сложного воспроизводительного скрещивания овцематок *забайкальской* породы с производителями *австралийских* и *маньчских мериносов*. Однако на начальном этапе *австралийские мериносы* были выведены из схемы скрещивания, так как полученное потомство в суровых условиях Забайкалья отличалось слабой жизнеспособностью, особенно второе поколение по АМ (3/4). Здесь следует отметить, что *австралийские мериносы* оказали положительное влияние на шерстную продуктивность и качественные показатели шерсти, особенно на уравниенность по тонине и по руну. В результате, дальнейшая наша селекционная работа велась с использованием производителей породы *маньчский меринос*. По данным С.А. Гостищевой и С.Н. Шумаенко (2005) использование *австралийских* и *маньчских* производителей дает, практически, равный результат.

Отметим, что генофонд *маньчских мериносов* с успехом используют для совершенствования племенных и продуктивных качеств овец тонкорунных пород в различных регионах России.

Наши исследования подтверждают результаты, полученные отечественными учеными при совершенствовании тонкорунных пород с использованием генофонда *маньчских мериносов*: *асканийской* (В.Г. Шуваев, 1992), *кавказской* (С.Н. Чернышев, 1999; Скорых Л.Н., 2007; Абонеев В.В. и др. 2013), *алтайской* (С.Г. Катаманов и др., 2002), *советский меринос* (Колосов Ю.А.,

Огородник А.А., 2007), *ставропольской* (Скорых Л.Н. и др., 2015; Лакота Е.А., 2016).

Как и в нашей работе Н.В. Коник с соавторами (2010) пришли к заключению, что бараны-производители *маньчского меринуса* являются несомненными улучшателями шерстной продуктивности тонкорунных овец *ставропольской* породы поволжской популяции.

По данным Н.А. Болотова и А.И. Зарытовского (2012) использование производителей *маньчского меринуса* на овцематках *ставропольской* породы способствует повышению не только шерстной, но и мясной продуктивности, что позволяет повысить уровень рентабельности производства овцеводческой продукции на 10,9-12,8 абс.%, что согласуется с нашими данными.

При селекции тонкорунных овец большое значение придается диаметру и уравниности шерсти. Шерсть у овец в течение года растет неравномерно, что обусловлено не только физиологическим состоянием животного, а также факторами среды и наследственными качествами.

В наших исследованиях инструментальная оценка тонины шерсти у особей *хангильского* типа *забайкальской* породы позволила установить, что в зимний период диаметр шерсти у овец по классификации Бадфорда соответствует 64 и 60 качеству, в весенний – 70 и 64, а в летний период – 58 и 56 качеству (середина июля). Разница между весенней и летней тониной шерсти у овцематок составила 5,4 мкм на бочке и 5,6 мкм на ляжке. Аналогичные результаты были получены в исследованиях А.И. Ерохина, С.А. Ерохина (2004), Х.М. Араева, Х.Х. Араева (2009), Б.В. Жамьянова с коллегами (2018) на овцах разных пород в различных эколого-кормовых условиях. Так, разница между весенней и летней тониной шерсти у маток *ставропольской* породы составляет 3,9 мкм, у маток *советской* мясо-шерстной породы – 2,1-3,2 мкм, у маток *забайкальской* породы *бурятского* типа – 4,28-5,46 мкм.

Оптимальное значение среднего квадратичного отклонения (SD) мериносовой шерсти тониной 64 и 60 качества в соответствии с ГОСТ 30702-2000 находится в пределах 5,43-6,40, а значение коэффициента вариации (CV) – от 20

до 24% (Зелятдинов В.В. и др., 2020). Результаты наших исследований показали, что тонкорунные особи *хангильского* типа *забайкальской* породы имеют уравненную по штапелю тонкую мериносовую шерсть, о чем свидетельствуют указанные показатели, угол наклона или извитость (Curve) у овец по Н.И. Белику (2016) соответствует нормальной форме.

По заключению Н.И. Белика, И.И. Попова (2016) и Трухачева В.И. с коллегами (2016) более тонкая шерсть имеет больший Curve и количество извитков на единицу длины. Однако, по мнению А.И. Ерохина и С.А. Ерохина (2004), В.А. Мороза (2012) эта точка зрения может быть условной, а чаще – просто ошибочной.

Показатель комфорт фактора (CF) у баранов в наших исследованиях был выше на 1,46 процентных пункта, чем у овцематок. Считается, что чем выше значение CF, тем менее «колючим» будет ощущаться трикотажное изделие или ткань. С.И. Билтуев и Э.Б. Аюрова (2016) установили, что у овец *забайкальской* породы всех половозрастных групп с уменьшением среднего диаметра шерстных волокон увеличивались показатели CF.

На Алтае с использованием генофонда *манычского мериноса* создана *кулундинская* порода тонкорунных овец (Мороз В.А., Сторожук С.И., 2011; Григорян Л.Н. и др., 2015), в Республике Дагестан – *артлухская* порода (Мусаева И.В. и др., 2018; Магомедова П.М., 2020).

Собственные исследования по оценке хозяйственной полезности овец *хангильского* типа *забайкальской* породы подтвердили результаты В.А. Мороза, С.И. Сторожук (2011) и П.М. Магомедовой (2020), указывающие на достоверное превосходство овец созданных *кулундинской* породы над исходной *алтайской* и *артлухской* породы над исходной *дагестанской горной* породами.

В результате, использование в нашей селекционной работе по совершенствованию овец *забайкальской* породы генофонда *манычских мериносов* позволило увеличить мясную и шерстную продуктивность, улучшить качественные показатели шерсти овец исходной породы.

При совершенствовании продуктивных качеств овец созданных пород представляет интерес использование вводного скрещивания с породами близкими к ним по происхождению и характеру продуктивности, которое способствует проявлению эффекта гетерозиса и повышает продуктивность и жизнеспособность новых селекционных форм (Жумадиллаев Н.К. и др., 2021, Омаров А.А. и др., 2022).

По мнению А.Н. Ульянова и А.Я. Куликовой (2015) для вводного скрещивания, в этом случае, целесообразно использовать отцовскую породу мясного направления продуктивности, использовавшуюся при ее создании.

В нашей работе результатом совершенствования мясной продуктивности овец *агинской* породы стало создание *зугалайского* типа с использованием генофонда полугрубошерстных овец *казахской* породы *байысского* типа. В свою очередь тип *байыс* был выведен скрещиванием помесных эдильбай-казахских курдючных овцематок с производителями *таджикской* мясо-сально-шерстной породы (Жумадилла К. и др., 2009).

Полугрубошерстные овцы *казахской* породы отличаются достаточно высокими мясосальными качествами и полугрубой шерстью коврового типа белого, светло-серого цвета (Асанбаев Т.Ш. и др., 2014). Они хорошо приспособлены к условиям содержания в зоне пустынь, полупустынь и сухих степей. Основные бараны-производители имеют живую массу 100-120 кг, настриг шерсти – 4,0-5,0 кг, овцематки селекционной группы – 60-67 и 2,2-2,8 кг, при выходе мытой шерсти – 70-72%, в возрасте 4-4,5 месяцев баранчики в среднем достигают 37,7%, ярки – 52,5%, а 18-месячные – 77,1% и 89,9% от массы взрослых овец, соответственно (Бурамбаева Н.Б., 2014).

По данным К.С. Сабденова (2012) в условиях степной зоны Казахстана установлена высокая эффективность совершенствования местных грубошерстных курдючных овец в сторону повышения мясосальной и шерстной продуктивности с использованием генофонда *казахской* полугрубошерстной породы, что согласуется с нашими результатами.

Для быстрого процесса интенсификации овцеводства необходимо максимально использовать все биологические возможности организма овец, в том числе их воспроизводительные качества. Важным резервом увеличения производства продуктов овцеводства при увеличении рентабельности производства является возможность раннего использования ярок в воспроизводстве. Многие ученые-овцеводы считают, что главным критерием пуска ярок в первую случку является не столько возраст, сколько физическое и физиологическое развитие, определяемое по их живой массе.

В наших исследованиях мы пришли к выводу, что в полугрубошерстном овцеводстве возможна случка ярок *агинской* породы *зугалайского* типа в год рождения, что позволяет на один год удлинить срок хозяйственного использования этих овец и получить дополнительно одного ягненка. При этом живая масса ярок должна быть не менее 40 кг. Аналогичные результаты были получены в исследованиях А.Я. Куликовой и А.Н. Ульянова (2017) на мясошерстных овцах породы линкольн, Н.А. Подкорытова и А.А. Подкорытова (2022) на овцах горноалтайской породы прикатунского типа.

Более ранние исследования, проведенные Яшуниным В.Г. (1981) в Ставропольском крае на овцах тонкорунной кавказской породы, также подтверждают полученные нами результаты.

А.Н. Ульянов, А.Я. Куликова (2016) считают, что эффективность раннего использования ярок для воспроизводства в мясном овцеводстве определяется тем, что применяемый метод ранней (в возрасте 8-9 месяцев) случки ярок мясошерстных пород сокращает интервал между поколениями с 4,1 до 2,3 лет, обеспечивает более быструю их смену, ускоряет темпы генетического улучшения племенного стада овец и увеличивает производство продукции.

По мнению Ш.Т. Рахимова и И.И. Бобокалонова (2015) при создании оптимальных условий кормления и содержания случки ярок в год их рождения не оказывает отрицательных влияний на их последующие продуктивные качества, и обеспечивает получение дополнительного ягнения за срок их хозяйственного

использования, что в конечном итоге позволяет увеличить плодовитость овец, а это в свою очередь служит рычагом повышения эффективности отрасли.

По вопросу о возрасте первой случки в литературе имеется много противоречивых суждений, и среди ученых овцеводов нет однозначного мнения об оптимальном возрасте первой случки ярок (Мамаев С.Ш., Абдурасулов А.Х., 2014; Рузимурадов Р.Р., 2019).

При сравнительном изучении роста и развития, скороспелости полугрубошерстного молодняка *бурятской, агинской (зугалайский тип) пород и тувинской* породной группы установлено, что наиболее интенсивно развивался молодняк *зугалайского* типа *агинской* породы. Отметим, что они отличались лучшими показателями мясной продуктивности в возрасте 6 и 18 мес. (Хамируев Т.Н. и др., 2020).

Таким образом, использование в нашей селекционной работе по совершенствованию овец *агинской* породы генофонда *казахской* породы *байысского* типа позволило увеличить мясную и шерстную продуктивность исходной породы.

В нашей работе представлены результаты изучения этологических особенностей овец исследуемых пород. Установлено, что во все сезоны года полугрубошерстные овцы *зугалайского* типа покрыли большие расстояния с более высокой скоростью, чем тонкорунные аналоги *хангильского* типа. При этом наибольшее расстояние подопытные особи *хангильского* и *зугалайского* типов прошли в зимний самый короткий период пастбы – 12378 и 9914 м, при средней скорости передвижения 1,3 и 1,6 км/ч соответственно. В летний период, на момент проведения эксперимента, подопытные овцы были не острижены, и при большем времени выпаса на пастбище покрыли меньшее расстояние с меньшей скоростью передвижения, в сравнении с показателями в другие сезоны года. По нашему мнению это связано с температурой внешней среды, которая составляла 24,7⁰ С и достаточным количеством пастбищной травы. Аналогичные результаты были получены в исследованиях по изучению двигательной активности сайгаков

и овец (Ларионов К.О., Никонова О.А., Абатуров Б.Д., 2010; Доржиев Ц.З., Прозоровский В.М., Баатартуяа Д., 2013).

I.F.M. Marai с соавторами (2006), в подтверждение нашего мнения, полагают, что одними из основных факторов, определяющих активность овец на пастбище, являются обилие, питательная ценность и доступность кормовых ресурсов.

А.А. Покотило и В.И. Коноплев (2006) сообщают, что для неостриженных овец комфортной является температура окружающей среды 10^0 С выше нуля. Сочетание факторов окружающей среды (повышенная температура воздуха и кормовые ресурсы) определяет поведенческую реакцию пасущихся животных (Owen-Smith N., 1998), что подтверждается исследованиями В.М. Сафронова, Р.Н. Сметанина, В.В. Степанова (2011).

При изучении элементов поведения овцематок исследуемых пород на пастбище нами выявлено, что овцы *забайкальской* и *агинской* пород *хангильского* и *зугалайского* типов, соответственно, большее время пастбы затрачивают на движение и прием корма, при этом полугрубошерстные особи в сравнении с тонкорунными аналогами по показателям функциональной активности на пастбище оказались более активными в двигательном и пищевом отношении ($p < 0,05$). Тогда как у тонкорунных овец больше времени ушло на отдых лежа и стоя ($p < 0,01$). Полученные нами данные согласуются с результатами исследований по изучению этологических особенностей грубошерстных овец породы *буубэй* и тонкорунных овец местной селекции (Доржиев Ц.З., Прозоровский В.М., Баатартуяа Д., 2013).

При изучении этологических типов нами установлено, что у тонкорунных овцематок забайкальской породы хангильского типа 53,2% отнесены к первому этологическому типу, при этом живая масса их достоверно выше в сравнении с матками II и III типов ($p < 0,05$) и ($p < 0,001$) соответственно. Аналогичная зависимость обнаружена и у полугрубошерстных особей. Так у овцематок агинской породы зугалайского типа I типа поведения было выделено 58,0%, по

живой массе они достоверно превосходили маток III этологического типа ($p < 0,05$).

Аналогичные результаты получены в работе Ю.А. Юлдашбаева, М.И. Донгак, С.О. Чылбак-оол (2018) у грубошерстных короткожирнохвостых овец тувинской породы. Авторы сообщают, что овцематки сильного уравновешенного типа имели преимущество по массе тела над аналогами II и III поведенческого типов, что также подтверждается в исследованиях у тонкорунных баранчиков кулундинской породы (Владимиров Н.И., Сагайдачная Н.А., 2012). Гаглюев А.Ч. с коллегами (2016) установили, что грубошерстные овцематки романовской породы I этологического типа характеризовались максимальной плодовитостью, что свидетельствует о возможности повышения плодовитости маток за счет отбора и подбора пар овец по типу поведения.

До настоящего времени недостаточно изучена генетическая структура созданных типов овец в тонкорунном и полугрубошерстном овцеводстве под воздействием экологических факторов зоны разведения. Между тем исследования в этом направлении могут оказаться полезными для более глубокого изучения генетических особенностей созданных генотипов и использования полученных результатов в селекционном процессе.

При создании селекционных достижений путем скрещивания и направленной селекции на конкретные желательные признаки произошли следующие генетические преобразования: у особей ЗТХ достоверно чаще встречаются эритроцитарные антигенные факторы *Bb*, *Bi*, *Ca*, *Ma*, *R*, *O*, *Da* ($p < 0,001$), в сравнении с исходной забайкальской породой и реже *Bg* ($p < 0,001$), *Mb* ($p < 0,001$) факторы, у овец АГЗ – антигенные факторы *Aa*, *Ab*, *Bi*, *Bg*, *Ca*, *Cb*, *Ma*, *R*, *O* ($p < 0,001$) и *Vd*, ($p < 0,01$), *Mb* ($p < 0,001$) соответственно.

В иммуногенетических исследованиях у 4 тонкорунных пород овец Северного Кавказа (*манычский* и *австралийский* мериносы, *грозненская*, *ставропольская*) выявлено, что популяция *манычского* мериноса, созданного с использованием производителей *австралийского* мериноса, достоверно отличается от исходной *ставропольской* по ряду антигенных факторов крови: *Ab*,

Bb, *Be*, *Bi*, *Ma*, *O* (Рабазанов Н.И., Кадиев А.К., 2009). Кроме того авторы сообщают, что для австралийских мериносов характерна высокая частота встречаемости антигенных факторов *Bb*, *Da* и низкая для фактора *Bd*. В наших исследованиях у овец ЗТХ типа, созданного скрещиванием овцематок забайкальской породы с производителями австралийского и маньчжурского мериносов, обнаружена аналогичная картина, что по-нашему мнению, унаследовалось от улучшающих пород.

В исследованиях А.С. Вершинина и др. (2014) выявлена различная частота встречаемости антигенных факторов групп крови овец забайкальской породы в зависимости от направления продуктивности. При этом отмечается высокое генетическое сходство по *Aa*, *Bb*, *Bd*, *Ca*, *R* и *O* факторам. Установлено, что животные шерстного типа отличаются от особей шерстно-мясного и мясошерстного типов, тем, что у них чаще встречаются эритроцитарные антигенные факторы *Ma* и *Da* (0,800 против 0,160 и 0,560; 0,400 против 0,280 и 0,200) и реже *Bd*, *Mb* (0,280 против 0,560 и 0,600; 0,040 против 0,720 и 0,400), что согласуется с нашими результатами ($p < 0,001$).

При создании молдавского каракуля из высокой частоты встречаемости *Aa* – антигенного фактора у овец местной селекции и низкой у особей узбекской селекции, новый тип овец характеризовался средней частотой (Люцканов П.И. и др., 2012).

В наших исследованиях кластерный анализ свидетельствует, что минимальное генетическое расстояние отмечено между животными агинской породы и созданного зугалайского типа, которое составило 0,086. При создании типа на первом этапе овцематок агинской породы скрещивали с полугрубошерстными производителями казахской породы байысского типа, на втором этапе использовали обратное скрещивание с чистопородными производителями агинской породы, полученных животных желательного типа разводили «в себе» (Хамируев Т.Н. и др., 2018).

При оценке генетического расстояния между тонкорунными овцами исходной забайкальской породы и созданного хангильского типа выявлено, что

оно составляет 0,190 при индексе генетического сходства 0,827. При создании хангильского типа в забайкальской породе овец изначально использовались бараны породы австралийский меринос, которые впоследствии были выведены из схемы скрещивания. В дальнейшей селекционной работе были использованы производители породы маньчжский меринос до получения животных, отвечающих требованиям желательного типа (Хамируев Т.Н., Волков И.В., 2015).

Наибольшая дистанция отмечена между особями *агинской* породы и ЗТХ (0,242), а также между овцами забайкальской породы и АГЗ (0,173). Что объясняется различными породами овец, использованных при создании исходных пород и селекционных достижений. Отметим, что материнской основой при выведении *агинской* породы овец служили овцематки *забайкальской* породы, которых скрещивали с баранами *кучугуровской* и *казахской* пород (Хамируев Т.Н., Черных В.Г., Волков И.В., 2015).

Использование групп крови в качестве генетических маркеров могут быть использованы в решении ряда вопросов практической селекции (Ольховская Л.В. и др., 2013).

В нашей работе мы провели исследования по определению ранга барана-производителя с использованием результатов иммуногенетического анализа племенного молодняка овец, и выявлению у полученного потомства антигенных факторов, ассоциированных с показателями продуктивности.

По данным В.В. Абонеева и др. (2003) процент ошибок в записях о происхождении племенного молодняка достигает 40 и более процентов, в том числе и в селекционных группах. В наших исследованиях достоверность происхождения у тонкорунного молодняка ЗТХ по отцам составила 91,9%, полугрубошерстного – 91,7%, при 100%-ной достоверности происхождения потомства по матерям.

Оценка тонкорунных баранов ЗТХ по качеству потомства по селекционируемым признакам номинальных и истинных дочерей позволила выявить ошибки в записях о происхождении потомства, что в конечном итоге влияет на объективную оценку барана. В связи с этим оценку производителей

следует проводить по истинным дочерям, при этом методе удастся оценить сочетаемость родительских пар и определить реальную потребность в семени того или иного барана-производителя при искусственном осеменении (Марзанов Н.С. и др., 2020).

Сравнительная оценка баранов, проведенная ФГУП «Ставропольское», по селекционируемым признакам номинальных дочерей (по записям племенного учёта) и истинных потомков (по результатам генетической экспертизы), показала, что только 45,6% баранов подтвердили свой ранг (Абонеев В.В. и др., 2003).

Полученные результаты свидетельствуют, что оценка баранов, основанная на иммуногенетическом тестировании производителей и их потомства, с проведением генетической экспертизы достоверности происхождения полученного молодняка и учетом продуктивности истинных потомков позволяет получить достоверные данные о племенной ценности производителей (Селионова М.И. и др., 2004). При этом по сообщению Н.С. Марзанова с коллегами (2020), по антигенам групп крови не следует проводить иммуногенетическую экспертизу на достоверность происхождения у молодняка в течение первых двух месяцев вследствие незрелости белковых и эритроцитарных структур крови.

Результаты ранее проведенных работ свидетельствуют, что отдельные кровегрупповые факторы взаимосвязаны с признаками продуктивности (Копылов И.А., Скорых Л.Н., Ефимова Н.И., 2017; Degtyarev D.Y. et al., 2016).

В наших исследованиях у потомков, отличающихся достоверно лучшими показателями живой массы ($p < 0,05$; $p < 0,001$), выше содержание в крови *Bd* антигенного фактора ($p < 0,01$; $p < 0,001$). Стоит отметить различие по частоте встречаемости у тонкорунного молодняка эритроцитарного антигена *Da*, при этом настриг мытой шерсти был выше у особей с наличием указанного эритроцитарного фактора.

В результате можно предположить, что антигенные факторы *Bd* и *Da* могут рассматриваться как генетические маркеры-кандидаты высокой мясной и шерстной продуктивности соответственно. Результаты наших исследований частично согласуются с результатами ранее проведенных работ, что наличие

антигена *Bd* сопровождается большей массой тела, а *Da* фактора – повышенной шерстной продуктивностью (Ольховская Л.В. и др, 2013; Трухачев В.И., Селионова М.И., 2013).

В современных условиях молекулярно-генетические исследования находят все большее применение в практической селекции сельскохозяйственных животных (Deniskova T.E. et al., 2016), на основании которых можно отбирать животных для дальнейшей селекционной работы (Georges M. et al., 2019).

Результаты наших исследований полиморфизма генов *GDF9/G1*, *CAST*, *KRT1.2* и *KAP1.3* соответствует данным, представленным в ранее проведенных работах отечественных и зарубежных исследователей (Kolosov Yu.A. et al., 2015; Юлдашбаев Ю.А. и др., 2018; Сенина Р.Ю. и др., 2018, 2019; Гаджиев З.К., 2023; Kumar P. et al., 2006; Kumar R. et al., 2016).

Анализ ПЦР диагностики указывает на то, что полиморфизм генов у овец ЗТХ и АГЗ имеет несущественную разницу в частоте встречаемости аллелей. Так полиморфизм гена *GDF9/G1* у исследуемых популяций овец представлен аллелями *A* (0,035 – 0,050) и *G* (0,950 – 0,965), гена *CAST* – аллелями *M* (0,905 – 0,925) и *N* (0,075 – 0,095), *KRT1.2* – аллелями *M* (0,860 – 0,935) и *N* (0,065 – 0,140) и гена *KAP1.3* – аллелями *X* (0,560 – 0,790) и *Y* (0,210 – 0,440).

Аналогичные результаты представлены в работе I.F. Gorlov с соавторами, (2018), полиморфизм гена *GDF9/G1* у овец *сальской* и *волгоградской* пород представлен двумя аллелями *A* и *G* с частотой встречаемости 0,06 и 0,94; 0,08 и 0,92 соответственно, у овец породы *российский мясной мерин* – 0,29 и 0,71 (Онищенко О.Н., 2022), у овец породы *маньчский мерин* – 0,19 и 0,91 (Скорых Л.Н. и др., 2023), у овец породы *northeast bulgarian merino* – 0,06 и 0,94 (Bozhilova-Sakova M.G., Dimitrova I.V., 2021), у овец породы *akkaraman* – 0,13 и 0,87 (Kirikçi K, 2023).

По гену *CAST* аналогичные нашим результаты были получены в исследованиях К.А. Куликовой (2018), частота встречаемости аллеля *M* у овец *тувинской короткожирнохвостой* породы *степного* и *горного* типов составила 0,87 и 0,89 соответственно, у овец *татарстанской* породы – 0,94 (Лушников В.П.

и др., 2020), у овец ставропольской породы – 0,78 – 0,92, у овец дагестанской горной породы – 0,80 – 0,94, у овец породы маньчский меринос – 0,87 – 0,92 (Суров А.И. и др., 2022), у овец калмыцкой курдючной породы – 0,96 (Погодаев В.А. и др., 2023), у овец породы *akkaraman* – 0,68 (Kirikçi K, 2022).

Преобладание в генах *KRT1.2* и *KAP1.3* аллелей, соответственно, *M* и *X* у изученных нами забайкальской породы хангильского типа и агинской породы зугалайского типа соответствует данным, полученными у овец кавказской, эдильбаевской, грозненской, черноземельский меринос, романовской, дагестанской горной пород (Сенина Р.Ю. и др., 2018; Сенина Р.Ю. и др., 2019; З.К. Гаджиева и др., 2023).

Оценка полиморфизма исследуемых генов позволила нам установить, что в популяциях тонкорунных и полугрубошерстных овец по гену *GDF9/G1* преобладает гомозиготный генотип *GG*, по генам *CAST* и *KRT1.2* – гомозиготный генотип *MM*, по гену *KAP1.3* у овец ЗТХ выявлено доминирование гомозиготного генотипа *XX*, а у овец АГЗ – гетерозиготного генотипа *XY*.

Полученные нами результаты исследований полиморфизма генов *GDF9/G1*, *CAST* и *KRT1.2* согласуются с данными, ранее представленных работ (Gorlov I.F. et al., 2018; Куликова К.А., 2018; Сенина Р.Ю. и др., 2019; Лушников В.П. и др., 2020; Онищенко О.Н., 2022; Погодаев В.А. и др., 2023; Скорых Л.Н. и др., 2023; Kumar R. et al., 2016; Gong H. et al., 2016; Meena A.S. et al., 2018). При этом стоит отметить, что по полиморфизму гена *KAP1.3* имеются некоторые расхождения. Так в исследованиях, проведённых R. Kumar с соавторами (2016), при изучении полиморфизма гена *KAP1.3* у овец разных пород Индии отмечено преобладание гетерозиготного генотипа *KAP1.3^{XY}* в популяциях таких пород, как *malpura*, *avikalin*, *nellore*, *garole*, *magra* и *deccani* (0,370-0,523), тогда как гомозиготный генотип *KAP1.3^{YY}* – в популяциях пород *chokla*, *sonadi*, *nali*, *patanwadi* и *kendrapara* (0,475-0,569), а гомозиготный генотип *KAP1.3^{XX}* отличался наименьшей частотой встречаемости у большинства пород (0,117-0,250).

У тонкорунных овец грозненской породы частота генотипа *KAP1.3^{XX}* составляет 25%, тогда как у овец дагестанской горной породы – 69%. При этом

частота альтернативного генотипа $KAP1.3^{YY}$ не превышает 11%, за исключением грозненской тонкорунной породы, где он находится на уровне 25,0% (Сенина Р.Ю. и др., 2019).

Популяционно-генетическая структура изучаемых нами пород овец имеет некоторые отличия. Так коэффициент гомозиготности и степень генетической изменчивости у полугрубшерстных овец АГЗ оказались выше, чем у особей ЗТХ. При этом уровень полиморфности и мера информационного полиморфизма находились практически на одном уровне, что согласуется с результатами, полученными в исследованиях полиморфизма генов $GDF9$ и $BMP15$ у тонкорунных овец пород маньчский меринос и дагестанская горная (Гаджиев З.К. и др., 2023). Отметим, что в наших исследованиях число эффективных аллелей у овец исследуемых пород ЗТХ и АГЗ больше, чем в ранее представленных работах Р.Ю. Сениной с соавторами (2019), З.К. Гаджиева с коллегами (2023).

Проведенный нами анализ гомо- и гетерозиготности у овец исследуемых пород ЗТХ и АГЗ свидетельствует об отсутствии деградации генофонда.

По мнению А.А. Оздемирова с соавторами (2022) из-за высокой концентрации (0,97) аллеля $CAST^M$ и низкой (0,03) аллеля $CAST^N$ гена $CAST$ в популяции овец *дагестанской горной* породы отсутствует гомозиготный генотип $CAST^{NN}$, что отражается на степени генетической изменчивости, количестве эффективно действующих аллелей, уровне наблюдаемой и теоретически ожидаемой гетерозиготности.

В наших исследованиях расчет критерия соответствия Пирсона показал, что генетическое равновесие для изученных генов по Харди-Вайнбергу соблюдалось. Ряд отечественных авторов сообщают о нарушении генетического равновесия для изученных генов у тонкорунных овец пород *дагестанская горная*, *маньчский меринос* (Сенина Р.Ю., и др., 2019; Гаджиев З.К. и др., 2023).

Выявление животных с желательными генотипами, способными проявлять максимальную продуктивность, позволит ускорить селекционный процесс и повысить уровень рентабельности отрасли. В настоящее время все большую

актуальность приобретают исследования, направленные на поиск ассоциаций генотипов с линейными промерами.

В наших исследованиях бараны-производители ЗТХ породы с гомозиготными генотипами $CAST^{MM}$ и $KRT1.2^{MM}$ превосходили гетерозиготный генотип $CAST^{MN}$ по живой массе, настригу и длине шерсти, экстерьерным статьям тела. Выявленная ассоциативная связь живой массы и настрига шерсти с генотипами у баранов-производителей не подтвердилась у овцематок.

По линейным промерам у овцематок ЗТХ получены неоднозначные результаты. Так матки по гетерозиготным генотипам $GDF9/G1^{AG}$ и $CAST^{MN}$ превосходят гомозиготных маток GG и MM по высоте в холке, тогда как гомозиготные овцематки по генотипу $CAST^{MM}$ имеют преимущество по косой длине зада, по остальным промерам значительной разницы не выявлено.

Полугрубшерстные бараны-производители АГЗ породы с генотипами $GDF9/G1^{AG}$, $CAST^{MM}$ и $KAP1.3^{XY}$ имели лучшие показатели живой массы, тогда как по длине шерсти выделялись генотипы $CAST^{MN}$, $KAP1.3^{YY}$.

В группе овцематок АГЗ, как у самок ЗТХ, ассоциативная связь живой массы и настрига шерсти с генотипами не обнаружена, лучшим значением длины ости характеризовались особи-носители гомозиготного генотипа $CAST^{MM}$ по сравнению с гетерозиготным.

В нашей работе установлено, что бараны АГЗ носители генотипов $KAP1.3^{XY}$ и $KAP1.3^{XX}$ достоверно превосходят особей-носителей гомозиготного генотипа $KAP1.3^{YY}$ по обхвату груди ($p < 0,01$) и ($p < 0,05$), глубине груди ($p < 0,05$) и ширине зада в маклоках ($p < 0,05$). В свою очередь овцематки АГЗ носители гетерозиготного генотипа $GDF9/G1^{AG}$ превосходят гомозиготные генотипы GG по косой длине зада, обхвату груди, глубине груди ($p < 0,05$), ширине груди, по обхвату пясти ($p < 0,001$), тогда как носители $CAST^{MN}$ имели лучший показатель по косой длине зада, обхвату груди, ширине зада в маклоках ($p < 0,05$), обхвату пясти. По генам $KRT1.2$ и $KAP1.3$, установлено достоверное превосходство овцематок генотипа $KRT1.2^{MM}$ над гетерозиготным генотипом $KRT1.2^{MN}$ по высоте в холке ($p < 0,05$).

Выявление молекулярных маркеров и генов-кандидатов, влияющих на рост и развитие, а также морфометрические параметры овец, имеет практическое значение для использования в селекционной работе.

В отличие от наших результатов В.А. Погодаев с соавторами (2023) сообщают, что полукровные ($1/2$ шароле + $1/2$ калмыцкая курдючная) баранчики и ярочки по гену *CAST* с гетерозиготным *MN* генотипом превосходили аналогов с гомозиготным *MM* генотипом по живой массе в возрасте 8 мес. на 3,01 и 0,61% соответственно, ярки породы *маньчский меринос* – на 9,8% (Суховеева А.В., 2023), баранчики породы *маньчский меринос* – на 7,5% (Скорых Л.Н. и др., 2023). В то же время А.И. Суров с соавторами (2022) установили достоверное превосходство по живой массе молодняка *ставропольской* породы гомозиготного по генотипу *CAST^{NN}* над генотипом *CAST^{MM}* на 10,0%.

Несмотря на достаточный объем информации по генам *KRT1.2* и *KAP1.3*, данных по связи с шерстной продуктивностью немного. По мнению Р.Ю. Сенина с коллегами (2018, 2019) распределение частот встречаемости аллелей и генотипов по генам *KRT1.2* и *KAP1.3* дает возможность исследования взаимосвязи полиморфных вариантов с показателями шерстной продуктивности и качества шерсти у овец.

Исследование с использованием SNP для 84 предсказанных генов *KAP* и *KRT* не выявило связи с настригом шерсти, диаметром и извитостью волокна (Phuaa S.H. et al, 2015). Тем не менее, обнаружение связи между вариациями в генах *KAP* и качественными показателями шерсти может в конечном итоге выявить генные маркеры для улучшения этих признаков, что позволит производить шерсть с заданными характеристиками (Gong H. et al, 2016).

Гены *KAP* имеют небольшой размер и обладают высоким содержанием цистеина, глицина, серы, тирозина и играют важную роль в определении физико-механических свойств шерстяного волокна (Rogers M.A. et al, 2006; Gong H. et al, 2011; Zhou H. et al, 2012).

Е.А. Климанова с соавторами (2023) в своей работе приводят информацию о влиянии мутаций в гене *FGF-5* на показатели шерстной продуктивности у овец.

Авторы установили, что полиморфизм гена FGF-5 может влиять на рост шерсти у овец. При этом рост волос может быть повышен путем изменения экспрессии указанного гена.

В своей работе А.Ю. Криворучко с коллегами (2021) у овец породы *джалгинский меринос* предложили шесть новых генов-кандидатов, ассоциированных с высотой в холке. Дальнейшие исследования позволили выявить 4 новых гена-кандидата, связанных с высотой в холке у овец породы *джалгинский меринос* (Криворучко А.Ю. и др., 2022), 1 новый ген-кандидат и 11 генов-кандидатов, сопряженные с глубиной и шириной груди у овец породы *российский мясной меринос* соответственно (Яцык О.А., Криворучко А.Ю., 2021; Криворучко А.Ю. и др. 2023). При этом авторы цитируемых работ указывают на необходимость дальнейших исследований для подтверждения полученных результатов.

Исследования по изучению взаимосвязи полиморфизма гена гормона роста *GH* с промерами статей тела у овец *романовской* породы показали, что овцы с генотипами GH^{AA} и GH^{AB} превосходили своих сверстников с генотипом GH^{BB} по ширине зада в маклоках, тазобедренных сочленениях, ширине и обхвату груди (Абрамова М.В. и др. 2022).

У помесных овец ($\frac{1}{2}$ *калмыцкая курдючная* $\times \frac{1}{2}$ *шароле*) установлено превосходство животных-носителей гетерозиготного комплексного генотипа $CAST^{MN}/GDF9^{AG}/GH^{AB}$ над особями-носителями $CAST^{MM}/GDF9^{GG}/GH^{AA}$ и $CAST^{MN}/GDF9^{GG}/GH^{AA}$ генотипа по высоте в холке, обхвату, глубине и ширина груди, ширина зада в маклоках, обхвату пясти и высоте в крестце. По показателям тазо-грудного, грудного индексов телосложения и массивности отличались особи-носители гетерозиготного комплексного генотипа $CAST^{MN}/GDF9^{AG}/GH^{AB}$, тогда как лучшие значения индексов длинноногости и перерослости отмечены у животных-носителей гомозиготного генокомплекса $CAST^{MM}/GDF9^{GG}/GH^{AA}$ (Погодаев В.А., Суржикова Е.С., Евлагина Д.Д., 2023).

У новорожденных ягнят породы *Luzhong* было получено 48 полногеномных суггестивных SNP, из которых четыре были связаны с массой тела, четыре – с

высотой в холке, 11 – с длиной тела и 29 – с обхватом груди (Tao L. et al., 2020). В свою очередь, М. Tuersuntuoheti с соавторами (2023) предложили 7 генов-кандидатов, сопряженных с высотой в холке, длиной тела и обхватом груди у овец пород *qira black* и *german merino*.

В исследованиях Z. Yuan с коллегами (2023) у молодняка овец породы *suhu* обнаружены ассоциации между пятью SNP гена *NCAPG* и четырьмя признаками (масса тела, высота в холке, длина тела, обхват пясти) на четырех стадиях развития (в возрасте 1, 2, 3 и 6 мес.). При этом SNP¹, SNP², SNP³ и SNP⁴ были значимо связаны со всеми признаками, за исключением массы тела, измеренной при рождении и в возрасте одного месяца, а SNP⁵ был достоверно ($p < 0,05$) связан с массой тела, высотой в холке и длиной тела у 6-месячных овец.

Таким образом, полученные нами результаты оказались достаточно информативными для дифференциации пород овец, разводимых в Забайкальском крае, по 14 эритроцитарным антигенам групп крови. При этом характер выявленных связей был главным образом обусловлен происхождением и направлением продуктивности. Оценка баранов, основанная на иммуногенетическом тестировании производителей и их потомства, с учетом продуктивности истинных потомков позволяет получить достоверные данные о племенной ценности производителей.

На основании полученных результатов установлено, что для тонкорунных баранов забайкальской породы хангильского типа более предпочтительным будет комплексный гомозиготный генотип $CAST^{MM}KRT1.2^{MM}$, а для полугрубошерстных баранов агинской породы – $GDF9/GI^{AG}CAST^{MM}KRT1.2^{MM}KAP1.3^{XY}$, которые и рекомендуются для дальнейшего закрепления.

До настоящего времени оценка селекционно-генетических параметров овец забайкальской ЗТХ и агинской АГЗ пород с использованием коэффициентов вариации, регрессии, корреляционно-регрессионного и дисперсионного анализа с моделированием уравнений парной и многофакторной регрессии с целью прогнозирования живой массы и настрига шерсти не проводилась.

В наших исследованиях коэффициент вариации свидетельствует о наибольшей вариабельности как у овец ЗТХ, так и у АГЗ живой массы, настрига и длины шерсти, что указывает на возможность селекции по данным признакам, при этом линейные промеры отличались низкими значениями.

Ю.А. Юлдашбаев с коллегами (2016) сообщают, что у овец казахской мясошерстной породы аксенгерского типа наибольший коэффициент изменчивости живой массы наблюдался при рождении и в возрасте 4,5 мес., в дальнейшем отмечалось постепенное его снижение, при этом максимальное проявление селекционируемых признаков отмечается поздно, в возрасте 4,5-5,5 лет. Данный факт, по мнению авторов, может ограничить эффективность селекционной работы.

Известно, что тазо-грудной и грудной индексы, а также индекс развития зада тесно связаны с полом животных. У мужских особей индексы, характеризующие развитие груди больше, чем у овцематок, имеющих более узкую грудь и развитый зад. Индексы телосложения, рассчитанные на основании обмера, позволили нам выявить общую закономерность для тонкорунных и полугрубошерстных овец *забайкальской* и *агинской* пород. Так, бараны ЗТХ и АГЗ характеризуются большей длинноногостью, лучшим развитием груди, более крепким костяком, тогда как овцематки отличаются более растянутым, сбитым и массивным телом с лучше развитым задом. Аналогичные результаты были получены у тувинских короткожирнохвостых овец (Дымбрылова Э.Ц., 2021).

В проанализированной литературе сообщается о значимых положительных корреляциях массы тела и настрига шерсти с экстерьерными статями овец разных направлений продуктивности (Канева Л.А. и др., 2015; Колосов Ю.А. и др., 2016; Ali A.S., et al., 2020; Singh S.G., et al., 2020). Анализ корреляционной связи живой массы с линейными промерами в нашей работе свидетельствует, что у тонкорунных и полугрубошерстных самцов взаимосвязь сильная, за исключением обхвата пясти у баранов АГЗ, и более тесная, чем у самок. При этом тонкорунные бараны и овцематки ЗТХ отличаются наиболее сильной положительной сопряженностью живой массы с обхватом груди, наименьшей – с длиной шерсти,

тогда как полугрубошерстные овцы АГЗ – с настригом шерсти и с шириной в маклоках, наименьшей – аналогично овцам ЗТХ, с длиной шерсти. Схожие результаты были получены в исследованиях Л.А. Каневой с соавторами (2015) у полутонкорунных печорских овцематок, А. Sabbioni с коллегами (2020) у овец породы *cornigliese*.

Сильная взаимосвязь между живой массой и обхватом груди у овец различных пород, аналогично нашим результатам, отмечается в работах отечественных и зарубежных исследователей (Канева Л.А. и др., 2014; Ю.А. Колосов и др., 2016; Gurgel A.L.C. et al., 2021; Muzzamil Atta et al., 2024). Наряду с этим у овец *северокавказской* мясо-шерстной породы выявлена тесная сопряженность массы тела с косой длиной туловища (Омаров А.А., Гайдашов С.И., 2021), у овец породы *corriedale* – с обхватом живота (Canaza-Cayo A.W. et al., 2021), у овец породы *cornigliese* – с шириной бедер (Sabbioni A. et al., 2020), у иранских овец – с длиной тела (Shirzeyli F.H. et al., 2013), у аборигенных пород Саудовской Аравии – с высотой в крестце (Elzarei, M.F. et al., 2023), у горных эфиопских овец – с высотой в холке (Tsfay H.H. et al., 2017).

Низкая изменчивость линейных промеров и высокая корреляция с живой массой позволяет использовать размеры статей экстерьера для прогноза продуктивных и племенных качеств скота (Герасимов Н.П. и др., 2018).

Низкие уровни сопряженности между массой тела и длиной шерсти овец, подобные нашим, установлены у овец *куйбышевской* породы (Ерохин А.С., Иванов Ю.А., 2014), *северокавказской* мясо-шерстной породы (Омаров А.А., Гайдашов С.И., 2021), между живой массой и длиной пуха и ости у овец *брликского* типа *эдильбаевской* породы (Давлетова А.М. и др., 2021).

В нашей работе при оценке взаимосвязи настрига шерсти с ее длиной и экстерьерными статями тела установлена аналогичная закономерность, как и сопряженность живой массы с указанными признаками у тонкорунных и полугрубошерстных овец. Так у самцов она оказалась более близкой, чем у самок. Отметим, что у тонкорунных овец ЗТХ и у полугрубошерстных особей АГЗ, как у самцов, так и у самок выявлена слабая положительной и отрицательной

направленности сопряженность настрига шерсти с длиной пуха и ости или же связь практически отсутствовала. Близкие результаты были получены в исследованиях Ш.Р. Адылканова (2010) у грубошерстных овец сарыаркинской курдючной породы, Б.Б. Траисова с соавторами (2013), А.М. Давлетовой с коллегами (2021) у овец эдильбаевской породы разных генотипов.

У овец исследуемых пород ЗТХ и АГЗ мы установили, что живая масса и настриг шерсти в целом имеют слабую и практически отсутствующую разной направленности взаимосвязь со всеми индексами телосложения, за исключением индекса массивности у тонкорунных баранов. При этом сопряженность живой массы и настрига шерсти с индексами телосложения у исследуемых популяций овец обнаружила некоторую закономерность. Так у тонкорунных баранов более тесная положительной направленности связь массы тела и настрига шерсти установлена с индексом массивности, у полугрубошерстных баранов – с индексом сбитости. Тогда как у тонкорунных овцематок – с индексами сбитости и массивности соответственно, у полугрубошерстных овцематок – с индексом длинноногости.

В своей работе коэффициенты регрессии селекционируемых признаков у баранов исследуемых пород мы рассчитали для линейных промеров, имеющих сильную связь с живой массой, сильную и умеренную связь с настригом шерсти, тогда как у овцематок – сильную и умеренную связь, как с массой тела, так и с настригом шерсти.

В результате у тонкорунных баранов расчеты нами проведены по 7 из 8 экстерьерных статей тела для живой массы и настрига шерсти (кроме ОП); у полугрубошерстных – по 6 для живой массы (кроме КДТ и ОП) и по 7 для настрига шерсти (кроме ОП), у тонкорунных овцематок – по 5 для живой массы (кроме ВХ, ШГ и ОП). Коэффициенты регрессии настрига шерсти по промерам у овцематок обеих популяций не определяли в виду слабой или практически отсутствующей связи признаков.

В итоге у самцов тонкорунных овец ЗТХ наибольший прирост живой массы и настрига шерсти, а у самок только живой массы прогнозируется при увеличении

на единицу абсолютного прироста ширины зада в маклоках, который у баранов составит 5,50 и 0,28 своих средних абсолютных приростов соответственно, а у овцематок – 4,13 своих средних абсолютных приростов. Аналогичный результат получен и у полугрубошерстных баранов АЗГ, увеличение ширины зада в маклоках на единицу абсолютного прироста обеспечит увеличение живой массы и настрига шерсти на 4,37 и 0,13 своих средних абсолютных приростов соответственно. Коэффициенты регрессии статистически значимы при уровне значимости 0,05. В проанализированной литературе представлены противоречивые результаты. Так у овец породы *malya* наибольший прирост массы тела обеспечивает увеличение обхвата пясти (Çilek S., Petkova M., 2016), у овец породы *cornigliese* – обхвата груди (Sabbioni A. et al., 2020), у овец породы *corriedale* – обхвата живота (Canaza-Cayo A.W. et al., 2021), у овец породы *kashmir merino* – высоты в холке (Rather M.A. et al., 2021), у крупного рогатого скота *калмыцкой* породы – обхвата и глубины груди (Горлов И.Ф. и др., 2017).

По результатам корреляционно-регрессионного анализа для баранов ЗТХ по линейным промерам нами было составлено 14 уравнений парной и многофакторной регрессии живой массы ($R_{\text{кв.}} = 51,1 - 94,3\%$) и 15 уравнений настрига шерсти ($R_{\text{кв.}} = 27,0 - 63,5\%$), для овцематок – 10 ($R_{\text{кв.}} = 27,2 - 74,7\%$) и 1 уравнение ($R_{\text{кв.}} = 36,7\%$) соответственно.

У полугрубошерстных самцов было смоделировано 12 уравнений регрессии живой массы ($R_{\text{кв.}} = 49,3 - 90,3\%$), у самок – 1 уравнение ($R_{\text{кв.}} = 25,7\%$), а также 14 ($R_{\text{кв.}} = 31,5 - 78,0\%$) и 1 ($R_{\text{кв.}} = 17,5\%$) моделей регрессии настрига шерсти соответственно. Аналогичные результаты были получены в исследованиях А. Sabbioni с соавторами (2020), у баранов и овцематок породы *cornigliese* с учетом корреляционного анализа было смоделировано по 4 уравнения многофакторной регрессии живой массы ($R_{\text{кв.}} = 86,6 - 96,5\%$ – для баранов, $R_{\text{кв.}} = 91,4-91,9\%$ – для овцематок). Исследователями М.А. Rather с соавторами (2021) для овец породы *kashmir merino* по 8 линейным промерам было смоделировано 7 парных ($R_{\text{кв.}} = 0,00 - 38,50\%$) и 8 многофакторных ($R_{\text{кв.}} = 46,86 - 56,96\%$) линейных уравнений массы тела, для овец породы *jamuna* – соответственно, 2 ($R_{\text{кв.}} = 46,0 - 49,0\%$) и 10

($R_{\text{кв.}} = 56,0 - 83,0\%$) (Sun M.A. et al., 2020), для овец породы *corriedale* – соответственно 1 ($R_{\text{кв.}} = 60,0\%$) и 4 ($R_{\text{кв.}} = 68,0 - 76,0\%$) (Canaza-Cayo A.W. et al., 2021).

В наших исследованиях коэффициент детерминации увеличивался при добавлении линейных промеров в уравнение регрессии живой массы и настрига шерсти для баранов ЗТХ и АГЗ, что согласуется с результатами ранее проведенных исследований (Чалганова А.А., 2022; Sam I. et al., 2016; Sun M.A. et al., 2020; Sabbioni A. et al., 2020). Максимальный уровень достигается при включении всех экстерьерных статей, соответственно, уравнение многофакторной регрессии при этом получается хорошего и приемлемого качества ($p < 0,001$). Тем не менее, сокращенные модели легче использовать на практике, поскольку они требуют меньшего количества параметров для измерения в популяции (Çilek S., Petkova M., 2016).

Исследования Н.С. Закурдаевой и И.В. Соколовой (2018) по прогнозированию массы туши крупного рогатого скота выявили эффективную модель с набором из 11 промеров экстерьерных статей, при этом, по мнению авторов, данная модель сложна для практического применения. Дальнейшие исследования позволили авторам смоделировать уравнение регрессии по точности прогнозирования достаточно близкой к полной модели на основе 3 промеров – обхвата груди за лопатками, косой длины туловища и полуобхвата зада.

В нашей работе у баранов ЗТХ для прогнозирования живой массы можно использовать модель №4 многофакторной регрессии (по высоте в холке, косой длине туловища и обхвату груди), у овцематок ЗТХ – модель №3 (по косой длине зада, обхвату груди и ширине зада в маклоках), у баранов АГЗ – модель №4 (по обхвату и глубине груди, ширине зада в маклоках), которые аналогично имеют близкое значение к полной модели, надежны и статистически значимы.

Оценка парных уравнений регрессии живой массы по линейным промерам в нашей работе у тонкорунных особей ЗТХ показала большее влияние обхвата груди у баранов и овцематок, при этом модели регрессии были получены

хорошего и приемлемого качества соответственно. Наши результаты согласуются с данными S. Çilek, M. Petkova (2016) у овец породы *malya*, M.A. Sun с коллегами (2020) для овец породы *jamuna*. Изменением таких экстерьерных статей как длины хвоста, длины ушей, ширины ушей и длины головы прогнозируется минимальный уровень изменения живой массы овец, который составляет 0,00; 1,49; 8,83 и 11,74% соответственно (Rather M.A. et al., 2021).

У полугрубошерстных баранов АГЗ 4 предиктора в парных уравнениях регрессии настрига шерсти показывают приемлемое качество, при этом лучший результат получен по ширине зада в маклоках (62,8%, $p < 0,001$), как и у овец породы *cornigliese* (Sabbioni A. et al., 2020).

У овцематок лучшие уравнения были смоделированы для тонкорунных особей. Так составленные для них множественные уравнения регрессии живой массы по линейным промерам были приемлемого качества, а уравнения регрессии настрига шерсти по экстерьерным статьям характеризовались плохим качеством, тогда как у полугрубошерстных овцематок АГЗ при моделировании уравнения регрессии живой массы и настрига шерсти были получены плохого качества.

Таким образом, в наших исследованиях установлено, что размер и форма тела у тонкорунных овец ЗТХ и полугрубошерстных АГЗ в зависимости от пола оказывают влияние на результаты корреляции и регрессии между селекционируемыми признаками и морфометрическими измерениями.

В связи с этим, в дальнейшей работе необходимо разработать модели для овец исследуемых популяций с учетом физиологического состояния с целью повышения эффективности селекционного процесса, а для проверки наличия скрытых факторов, которые могут повлиять на живую массу и настриг шерсти, применить анализ главных компонент, что согласуется с мнением Wamatu J., Alkhtib A. (2021) и Salazar Cuytin R. с коллегами (2021).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В Забайкалье, в условиях круглодового пастбищного содержания, созданы 2 новых высокопродуктивных типа в *забайкальской* и *агинской* породах (*хангильский* тип – патент № 6812 от 12.02.2013 г. и *зугалайский* тип – патент № 9113 от 07.06.2017 г.), результаты исследований позволили сделать следующие **выводы**:

1. Структурную основу *хангильского* и *зугалайского* типов овец составляют созданные 4 и 2 линии соответственно, которые являются ядром генетического разнообразия *забайкальской* и *агинской* пород при создании животных желательного типа. Бараны *хангильского* типа, в зависимости от линейной принадлежности, превосходят минимальные требования стандарта для породы по живой массе на 36,1–40,3%, по настригу шерсти – на 24,1–43,4%, овцематки – на 12,5–24,3% и 33,8–40,7% соответственно, бараны *зугалайского* типа – на 43,0–47,0% и 19,0–28,6%, овцематки – на 29,4–32,8 и 79,2–95,4% соответственно.

2. Сравнительная оценка продуктивных качеств свидетельствует, что овцы *хангильского* типа превосходят по живой массе и настригу шерсти аналогов исходной породы: бараны – на 9,4 ($p < 0,001$) и 12,1% ($p < 0,01$), овцематки – на 4,7 ($p < 0,05$) и 18,2% ($p < 0,001$), баранчики-годовики – на 9,3 ($p < 0,01$) и 23,3% ($p < 0,001$) и ярки-годовики – на 11,5 ($p < 0,01$) и 19,0% ($p < 0,001$). Плодовитость овцематок выше на 11,3 абс.%.

3. Бараны *зугалайского* типа превосходят по живой массе аналогов исходной породы на 5,8 ($p < 0,001$), настригу шерсти – на 4,6%, овцематки – на 5,9 ($p < 0,001$) и 2,9%, баранчики-годовики – на 7,4 ($p < 0,05$) и 6,5% ($p < 0,05$) и ярки-годовики – на 7,0 ($p < 0,01$) и 9,5% ($p < 0,05$) соответственно. Плодовитость овцематок выше на 8,8 абс.%.

Использование в воспроизводстве ярок *зугалайского* типа в возрасте 8 мес. позволило в расчете на одну матку получить на 0,8 ягнят больше, чем от ярок,

слученных в возрасте 20 мес., без отрицательного влияния на их дальнейшие рост и развитие.

4. Овцы *хангильского* типа в зимний период на пастбище покрыли расстояние в 9914 км, в весенний – 6691, в летний – 5231 и осенний – 8806 км со средней скоростью передвижения 1,3; 0,5; 0,4 и 1,1 км/ч. Овцы *зугалайского* типа в зимний период прошли на пастбище 12378 км, в весенний – 8168, в летний – 6511 и осенний – 9214 км, средняя скорость передвижения при этом составила 1,6; 0,9; 0,5 и 1,2 км/ч.

Наибольшее время пастбы подопытные овцы потратили на движение и прием корма: *хангильского* типа – 74,7%, *зугалайского* типа – 83,9%. Овцематки *хангильского* типа I этологического типа достоверно превосходят особей II и III типов по живой массе на 7,7 ($p < 0,05$) и 12,9% ($p < 0,001$), а овцематки *зугалайского* типа I этологического типа имеют преимущество овцематок III типа на 5,9% ($p < 0,05$).

5. У особей *хангильского* типа чаще встречаются *Bb*, *Bi*, *Ma* и *O* антигенные факторы ($p < 0,001$), тогда как у овец *зугалайского* типа – *Aa*, *Ab*, *Bd*, *Bg* и *Mb* ($p < 0,001$). У овец исследуемых пород выявлен полиморфизм генов *GDF9/G1*, *CAST*, *KRT1.2* и *KAP1.3*, общей закономерностью которого было отсутствие в гене *GDF9/G1* генотипа *AA* и незначительные различия по частоте большинства генотипов. Отличительной особенностью овец *хангильского* типа является более высокая частота генотипов *KRT1.2^{MN}* и *KAP1.3^{XX}*, в сравнении с овцами *зугалайского* типа, которые характеризовались повышенной встречаемостью – генотипов *KRT1.2^{MM}* и *KAP1.3^{YY}*. Генное равновесие в стадах не нарушено ($\chi^2 = 0,0058-1,1335$).

Определены лучшие генотипы по продуктивности, для овец *хангильского* типа в дальнейшей селекционной работе желательным является комплексный гомозиготный генотип *CAST^{MM}KRT1.2^{MM}*, для баранов *зугалайского* типа – *GDF9/GI^{AG}CAST^{MM}KRT1.2^{MM}KAP1.3^{XY}*.

6. У баранов и овцематок *хангильского* типа выявлена наиболее тесная взаимосвязь живой массы с обхватом груди ($r = 0,916$ и $r = 0,740$, $p < 0,001$),

настрига шерсти – с глубиной груди ($r = 0,737$, $p < 0,001$) и шириной в маклоках ($p < 0,001$) соответственно; у баранов *зугалайского* типа живая масса тесно коррелирует с шириной в маклоках ($r = 0,469$, $p < 0,001$).

Наиболее высокий прирост живой массы у баранов *хангильского* и *зугалайского* типов можно прогнозировать при увеличении ширины в маклоках (5,50 ед. и 4,37 ед.; $p < 0,001$ соответственно), настрига шерсти – при увеличении глубины груди и ширины в маклоках (0,31 ед. и 0,13 ед.; $p < 0,001$ соответственно). У овцематок *хангильского* типа наибольший прирост живой массы прогнозируется при увеличении обхвата груди (1,04 ед.; $p < 0,001$).

У баранов *хангильского* типа уравнениями множественной регрессии изменение живой массы на 83,5–94,3% ($p < 0,001$), а у овцематок на 63,2–74,7% ($p < 0,001$) можно прогнозировать с использованием различных комбинаций линейных промеров, уравнением парной регрессии на 83,9 и 54,7% ($p < 0,001$) – влиянием обхвата груди соответственно; настрига шерсти у баранов – на 60,1–63,5% ($p < 0,001$) и на 54,3% ($p < 0,01$) с применением предиктора глубина груди соответственно.

У баранов *зугалайского* типа изменение живой массы на 79,2–90,3% ($p < 0,001$) прогнозируется по их линейным промерам в различной комбинации, парных уравнений – на 67,9%, обусловлено влиянием ширины в маклоках ($p < 0,001$). Изменение настрига шерсти с точностью на 70,2–78,0% ($p < 0,001$) можно прогнозировать по комплексу линейных промеров, на 62,8% – по ширине в маклоках ($p < 0,001$).

7. Расчет экономической эффективности показали, что стоимость дополнительной основной продукции, мяса и шерсти на одно животное у овец *хангильского* типа варьирует от 285,3 руб. у маток до 1332,2 руб. – у баранов, у овец *зугалайского* типа – от 398,0 до 617,9 руб. соответственно. Уровень рентабельности составляет 13,0% в тонкорунном овцеводстве (*забайкальская* порода *хангильский* тип) и 29,9% в полутрубошерстном (*агинская* порода *зугалайский* тип).

Результаты проведенных исследований дают основание внести следующие **рекомендации для практического использования:**

1. Селекционную работу по совершенствованию продуктивных качеств овец *хангильского* типа и *зугалайского* типа необходимо проводить в направлении дальнейшего увеличения численности особей желательного типа при чистопородном разведении по линиям.

2. Использовать маркер-ориентированную селекцию и отбирать животных, имеющих генотипы: для овец *хангильского* типа – $CAST^{MM}$ и $KRT1.2^{MM}$, для овец *зугалайского* типа – $GDF9/GI^{AG}$, $CAST^{MM}$, $KRT1.2^{MM}$ и $KAP1.3^{XY}$.

3. Наряду с традиционной зоотехнической оценкой овец использовать селекционно-генетические параметры селекционируемых признаков по линейным промерам тела для более эффективного отбора перспективных животных желательного типа и раннего прогнозирования уровня продуктивности. В селекционные группы отбирать особей с сильным уравновешенным этологическим типом, которые по живой массе превосходят овец других поведенческих типов на 5,9–12,9%.

Проведенная научно-исследовательская работа по совершенствованию пород овец Забайкалья и полученные результаты определили **перспективы дальнейших исследований** по следующим направлениям:

– выведение новых высокопродуктивных заводских линий овец в *забайкальской* породе *хангильского* типа и *агинской* породе *зугалайского* типа;

– селекционная работа на основе генетических маркеров и селекционно-генетических параметров продуктивности для выявления генетического потенциала овец, прогнозирования продуктивности и дальнейшего перспективного развития пород;

– более детальное изучение биологической ценности и технологических свойств баранины для определения кулинарных качеств и оптимального возраста убоя овец исследуемых пород.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

В диссертационной работе использованы следующие сокращения и обозначения:

АК – агрокооператив;
 АКФ – агрокооперативная фирма;
 АММ – австралийский мясной меринос;
 ВАСХНИЛ – Всесоюзная академия сельскохозяйственных наук имени Ленина;
 ВИЖ – Всесоюзный институт животноводства;
 ВНИИОК – Всесоюзный научно-исследовательский институт овцеводства и козоводства;
 ВНИИПИ – Всесоюзный научно-исследовательский институт патентной информации;
 ГАУ – государственный аграрный университет;
 ГНУ – государственное научное учреждение;
 ГОСТ – Государственный стандарт;
 ДНК – дезоксирибонуклеиновая кислота;
 КазНИТИО – Казахский научно-исследовательский технологический институт овцеводства;
 КГУ – казенное государственное учреждение;
 КРС – крупный рогатый скот;
 МСХ – министерство сельского хозяйства;
 НИИВ – научно-исследовательский институт ветеринарии;
 ООО – общество с ограниченной ответственностью;
 ПХ – племенное хозяйство;
 ПЦР – ПДРФ – полимеразная цепная реакция – полиморфизм длин рестрикционных фрагментов;
 СибНИПТИЖ – Сибирский научно-исследовательский проектно-технологический институт животноводства;
 СНИИЖК – Ставропольский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства;
 СПК – сельскохозяйственный производственный кооператив;
 СССР – Союз советских социалистических республик;
 СФНЦА РАН – Сибирский федеральный научный центр агробiotехнологий Российской академии наук;
 УНИЛ – учебная научно-исследовательская лаборатория;
 ФГБОУ ВО – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение Высшего образования;
 ЦСУ – центральное статистическое управление;
 OFDA – optical fibre diameter analyzer (оптический анализатор диаметра волокон);
 PAST – Paleontological statistics (палеонтологическая статистика);
 ♂ – самец;
 ♀ – самка.

Список литературы

1. Абалаков, А.Д. География Сибири в начале XXІвека : монография / А.Д. Абалаков [и др.]. – Новосибирск. – 2016. – Т.6. – 396 с.
2. Абатуров, Б.Д., Ларионов, К.О., Колесников, М.П., Никонова, О.А. Состояние и обеспеченность сайгаков (*Saiga tatarica*) кормом на пастбищах с растительностью разных типов // Зоологический журнал. –2005. - №3. – С. 377-390.
3. Абетуллаев, М.А. Совершенствование дагестанской горной породы путем «прилития крови» баранов северо-кавказскоймясо-шерстной породы / М.А. Абетуллаев, А.А. Абакаров, Ш.М. Магомедов // Горное сельское хозяйство. – 2015. - №1. – С. 116-117.
4. Абонеев, В.В., Егоров, М.В., Чиждва, Л.Н. Использование генетических параметров крови при оценке баранов-производителей по качеству потомства // Сб. науч. тр. СНИИЖК. – 2003. – Т.1. - №1-1. – С. 117-119.
5. Абонеев, В.В. Иммуногенетика в селекции овец: Монография. – Ставрополь, 2004. – 168 с.
6. Абонеев, В.В. Меры по сохранению генофонда овец России / В.В. Абонеев [и др.] // Сб. науч. тр. ВНИИОК. – 2005. – Т. 1. - №1. – С. 12-15.
7. Абонеев, В.В. Воспроизводительная способность маток и сохранность молодняка породы маньчский меринос / В.В. Абонеев, В.Н. Сердюков // Сб. науч. тр. ВНИИОК. – 2009. – Т.1. – №1-1. – С. 11-14.
8. Абонеев, В.В. Методические положения по созданию маток селекционного ядра и групп в племенных заводах Ставропольского края./ В.В. Абонеев и др. // Ставрополь, 2011. – 27 с.
9. Абонеев, В.В., Шумаенко, Н.А. Использование заводских линий для совершенствования овец кавказской породы // Сб. науч. тр. Ставропольского НИИЖК. – 2011. – Т.1 - №4-1. – С. 9-13.

10. Абонеев, В.В. Откормочные и мясные качества потомства мериносовых лвец различного происхождения / В.В. Абонеев [и др.] // Вестник Воронежского ГАУ. – 2011а. – №4(31). – С.105-107.
11. Абонеев, В.В. Продуктивность ярок разных генотипов / В.В. Абонеев [и др.] // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2011б. – №4. – С.9-11.
12. Абонеев, В.В. Развитие тонкорунного овцеводства в России / В.В. Абонеев [и др.] // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2012. – №2. – С. 6.
13. Абонеев, В.В. Использование производителей породы маньчжурский меринос разных репродукторов и линий в товарных стадах / В.В. Абонеев [и др.] // Мат-лы междунар. науч.-практич. конф. «Инновационные пути развития АПК: проблемы и перспективы». – пос. Персиановский, 2013. – 78с.
14. Абонеев, В.В. Новая «порода» в лучших породах и племязаводах Ставрополья и России – тормоз развития племенного дела в овцеводстве / В.В. Абонеев [и др.] // Главный зоотехник. – 2017. - №2. – С. 36-47.
15. Абрамова М.В., Ильина А.В., Барышева М.С., Малина Ю.И., Евдокимов Е.Г. Оценка селекционных признаков овец романовской породы в зависимости от полиморфизма гена гормона роста // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство. – 2022. – Т. 17. - № 4. – С. 514-526. doi: 10.22363/2312-797X-2022-17-4-514-526
16. Абрамова, Н.И., Власова, Г.С., Хромова, О.Л., Богородова, Л.Н. Популяционные параметры продуктивных признаков крупного рогатого скота черно-пестрой породы вологодской области // Агрозоотехника. – 2018. – Т.1. - №1. – С. 4. DOI: 10.15838/alt/2018.1.1.2
17. Аветисян, Г.Б. Полугрубошерстное овцеводство Армении // Овцеводство. – 1986. – № 6 – С. 27-28.
18. Аветисян, Г.Б. Сохранение и рациональное использование генофонда местных пород овец Армении / Г.Б. Аветисян [и др.] // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2012. – №4. – С. 23-25.
19. Адылканова, Ш.Р. Влияние подбора по классу шерсти на изменчивость селекционируемых признаков казахской курдючной полугрубошерстной породы

овец (внутрипородный тип «Байыс»): автореф. дисс... канд. с.-х. наук. – Алматы, 2001. – 18 с.

20. Адылканова, Ш.Р. Генетические параметры селекционируемых признаков сарыаркинской грубошерстной курдючной породы овец // Аграрная наука. – 2010. - №7. – С. 27-28.

21. Амерханов, Х.А. Состояние и перспективы развития овцеводства и козоводства Сибири и Дальнего Востока / Х.А. Амерханов // Мат-лы III межрегиональной науч.-практ. конф., посвящ. 50-летию забайкальской тонкорунной породы. – Чита, 2007. – С. 3-5.

22. Амерханов, Х.А. Экстерьерно-конституциональные и продуктивные особенности разных типов тувинских короткожирнохвостых овец: Монография. – Москва, 2010. – 89 с.

23. Амерханов, Х.А. Генетические ресурсы герефордской, казахской белоголовой пород и их взаимодействие в селекции: монография / Х.А. Амерханов [и др.]. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2010. – 352 с.

24. Амерханов, Х.А. Российский мясной меринос / Х.А. Амерханов [и др.]. // Сельскохозяйственный журнал. – 2018. – Т. 1. - №11. – С. 50-56.

25. Амерханов, Х.А., Мороз, В.А., Разумеев, К.Э. К вопросу о национальной системе сертификации шерсти // Текстильная и легкая промышленность. – 2018. – Т. 3. - № 3-4. – С. 16-17.

26. Араев, Х.М., Араев, Х.Х. Влияние кормления и сезона года на длину и тонины шерсти овец // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2009. - №3. – С. 45-47.

27. Араев, Х.М. Методика создания и продуктивные качества овец татарстанской породы мясо-шерстного направления / Х.М. Араев [и др.] // Главный зоотехник. – 2015. - № 9. – С. 44-49.

28. Асанбаев, Т.Ш. Использование мирового генофонда сельскохозяйственных животных / Т.Ш. Асанбаев [и др.]. – Павлодар, 2014. – 175 с.

29. Асылбекова, Э.Б. Изменчивость длины шерсти ярок от баранов австралийской селекции // Вестник Кыргызского национального аграрного университета им. К.И. Скрябина. – 2015. - №2(34). – С. 47-50.

30. Асылбекова, Э.Б. Продуктивность линейных овец в Казахстане // Известия Оренбургского ГАУ. – 2016. - №6 (62). – С. 171-174.
31. Аюрова, Э.Б. Длина и извитость шерстных волокон овец забайкальской тонкорунной породы в условиях разных зон их разведения / Э.Б. Аюрова // Вестник Бурятской ГСХА им. В.Р. Филиппова. – 2015. – №1(38). – С. 36-39.
32. Бабушкин, В.А., Фролова, Ю.А., Негреева, А.Н., Фролов, Д.А. Влияние типа поведения овцематок на молочную продуктивность и рост ягнят // Вестник Мичуринского ГАУ. – 2020. - №2(61). – С. 95-99.
33. Байрамов, С.С. Продуктивные качества и некоторые биологические особенности овец породы балбас и их помесей с баранами армянской полугрубошерстной породы: автореф. дис. ... канд. с.- х. наук. –Дубровицы, 1989. –19 с.
34. Балакирев, Н.А. Селекционные достижения в отечественном овцеводстве / Н.А. Балакирев [и др.] // Мат-лы межд. научн-техн. симп. и межд. Косыгинского форума «Современные инженерные проблемы ключевых отраслей промышленности». – Москва, 2019. – С. 67-70.
35. Барышев, А.А. Создание молочного типа костромской породы крупного рогатого скота: автореф. дисс. ... д-ра биол. наук: 06.02.01 / Барышев Александр Александрович. – Пушкин, 1997. – 38 с.
36. Батожаргалов, Ц.-Д.Р. Откормочные и мясные качества овец забайкальской породы / Ц.-Д.Р. Батожаргалов, Б.Б. Цыбиков // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2004. - №1. – С. 22-23.
37. Батожаргалов, Ц.-Д.Р. Продуктивные качества молодняка овец забайкальской породы разных поведенческих типов / Ц.-Д.Р. Батожаргалов // Вестник Бурятской ГСХА им. В.Р. Филиппова. – 2014. - №4(37). – С. 137-141.
38. Беккулов М.И., Ибраев Р.А., Лушихина Е.М., Турдубаев Т.Ж. Фенотипическая корреляция продуктивных признаков австрало-кыргызских тонкорунных помесных овец // Вестник Кыргызского национального аграрного университета им. К.И. Скрябина. – 2017. - №3(44). – С. 47-51.

39. Белик, Н.И. Взаимосвязь между тониной и извитостью шерсти // Известия Санкт-Петербургского ГАУ. – 2016. - №43. – С. 139-144.
40. Белик, Н.И., Попов, И.И. Тонина и извитость шерсти у тонкорунных овец // Известия Санкт-Петербургского ГАУ. – 2016. - №44. – С. 106-112.
41. Белоус, А.А., Сермягин А.А., Костюнина О.В., Брем Г., Зиновьева Н.А. Изучение генетической архитектуры конверсии корма у хряков (*Sus scrofa*) породы дюрок на основе полногеномного анализа SNP / А.А. Белоус [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2019. - №54(4). – С. 705-712. doi: 10.15389/agrobiology.2019.4.705rus.
42. Беляев, Д.К. Поведение и воспроизводительная функция у домашних овец / Д.К. Беляев, В.Н. Мартынова // Проблемы теоретической и практической генетики. – Новосибирск: Наука, 1973. – С.380-401.
43. Беляева, А.М., Шумаенко, С.Н. Линии и кроссы в стаде овец племязавода «Большевик» // Сборник научных трудов СНИИЖК. – 2001. – Вып. 46. – С. 33-36.
44. Беляева, А.М. Совершенствование племенных и продуктивных качеств целинного типа овец ставропольской породы // Сб. науч. тр. Ставропольского НИИЖК. 2009. Т. 2. №2-2. С. 7-12.
45. Билтуев, С.И. Эффективность использования баранов породы маньчжунский меринос на овцах бурятского типа забайкальской тонкорунной породы / С.И. Билтуев [и др.] // Сб. науч. тр. ВНИИОК. – 2005. – Т. 1. – №1. – С. 47-50.
46. Билтуев, С.И. Бурятская полугрубошерстная порода овец / С.И. Билтуев [и др.] // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2007. - №1. – С. 17-22.
47. Билтуев, С.И., Матханова, А.В. Экологическая пластичность бурятских полугрубошерстных и грубошерстных овец // Вестник Бурятской ГСХА им. В.Р. Филиппова. – 2008. - №1. – С. 64-65.
48. Билтуев, С.И. Создание типа и породы овец в специфических экологических условиях Западной Сибири и Республики Бурятия: монография. – Улан-Удэ, 2010. – 239 с.

49. Билтуев, С.И. Продуктивные качества догойского типа забайкальской тонкорунной породы овец / С.И. Билтуев [и др.] // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2011. - №3. – С. 18-22.
50. Билтуев, С.И. Толщина и уравниенность шерстных волокон овец забайкальской тонкорунной породы в условиях разных зон их разведения / С.И. Билтуев [и др.] // Вестник Бурятской ГСХА им. В.Р. Филиппова. – 2013. - №2(31). – С. 40-43.
51. Билтуев, С.И. Прочность шерстных волокон овец забайкальской тонкорунной породы в условиях разных зон их разведения / С.И. Билтуев [и др.] // Вестник Бурятской ГСХА им. В.Р. Филиппова. – 2014. - №3(36). – С. 125-128.
52. Билтуев, С.И., Шимит, Л.Д. Мясная продуктивность тувинской короткожирнохвостой породы в зависимости от интенсивности селекции // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2015. - №2. – С. 22-23.
53. Билтуев, С.И. Обоснование желательного типа сложных помесей при создании бурятской полугрубошерстной породы овец // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2016. - №3. – С. 8-12.
54. Билтуев, С.И. Эффективность производства баранины в Байкальском регионе / С.И. Билтуев [и др.] // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2016. - №3. – С. 35-37.
55. Билтуев, С.И. О тонине шерсти у тонкорунных овец в условиях Забайкалья / С.И. Билтуев [и др.] // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2016. - №3. – С. 56-59.
56. Билтуев, С.И., Аюрова, Э.Б. Взаимосвязь тонины шерсти с основными ее свойствами у овец забайкальской тонкорунной породы в разных зонах их разведения // Мат-лы научн.-практич. конф., посвященной Дню Российской науки и 85-летию образования ФГБОУ ВО «Бурятская ГСХА им. В.Р. Филиппова». – Улан-Удэ, 2016. – С. 135-138.
57. Боголюбский, С.Н. Происхождение и преобразование домашних животных / С.Н. Боголюбский. – М., 1959. – 593 с.

58. Бозымов, К.К. Селекция животных комолого типа казахской белоголовой породы / К.К. Бозымов, Е.Г. Насамбаев, А.Б. Ахметалиева, В.И. Косилов // Вестник Калмыцкого университета. – 2014. – № 1(21). – С. 14-17.
59. Болотов, Н.А. Эффективность межпородного скрещивания / Н.А. Болотов, А.И. Зарытовский // Сб. науч. тр. ВНИИОК. – 2012. – Т.1. – №5. – С. 12-14.
60. Бурамбаева, Н.Б. Экстерьерные особенности молодняка казахской курдючной полугрубшерстной породы овец (внутрипородный тип «байыс») / Н.Б. Бурамбаева, А.А. Темиржанова // ХАА-н Шинжлэх ухаан сэтгүүл. – 2013. – №10(01). – С.78-81.
61. Бурамбаева, Н.Б. Курдючные овцы северо-востока Казахстана: монография / Н.Б. Бурамбаева [и др.]. – Павлодар, Кереку, 2014. – С. 3.
62. Бурамбаева, Н.Б. Возрастные изменения промерных показателей овец казахской курдючной полугрубшерстной (внутрипородный тип «байыс») и казахской курдючной грубшерстной пород в условиях северо-востока Казахстана/ Н.Б. Бурамбаева [и др.]. // Вестник Алтайского ГАУ. – 2017. - №3 (149). – С. 115-120.
63. Великжанин, В.И. Генетика поведения сельскохозяйственных животных (этология, темперамент, продуктивность) / В.И. Великжанин // Санкт-Петербург, 2004. – 303 с.
64. Вениаминов, А.А. Породные ресурсы овец и их использование / А.А. Вениаминов, В.В. Калинин. – М., 1976. – 86 с.
65. Вершинин, А.С., Антонов, А.Н. Откормочные и убойные качества баранчиков забайкальской тонкорунной породы разного происхождения / А.С. Вершинин, А.Н. Антонов // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2013 – №5. – С. 33-38.
66. Вершинин, А.С. Современное состояние и перспективы развития овцеводства в Забайкальском крае / А.С. Вершинин [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – №9. – С. 57-59.
67. Вершинин, А.С. Использование белковой добавки при нагуле молодняка овец забайкальской породы / А.С. Вершинин [и др.] // Вестник Бурятской ГСХА им. В.Р. Филиппова. – 2014. – №1(34). – С. 58-63.

68. Вершинин, А.С., Мурзина, Т.В., Зорина, И.Г. Иммуногенетический полиморфизм крови овец забайкальской породы // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2014. - №1. – С. 17-18.
69. Владимиров, Н.И. К вопросу об аборигенных породах / В.И. Владимиров, В.А. Мороз // Зоотехния. – 2006. – № 7. – С. 9-11.
70. Владимиров, Н.И., Сагайдачная, Н.А. Экстерьерные особенности в зависимости от типа поведения у овец кулундинской тонкорунной породы // Вестник Алтайского ГАУ. – 2012. - №10 (96). – С. 87-90.
71. Владимиров, Н.И., Сагайдачная, Н.А. Живая масса и типы поведения у овец кулундинской породы // Вестник Алтайского ГАУ. – 2012. - №6 (92). – С. 67-69.
72. Владимиров, Н.И. Подбор родительских пар и продуктивность потомства в овцеводстве / Н.И. Владимиров, А.П. Косарев, Н.Ю. Владимирова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2015. – № 3(125). – С. 85-89.
73. Владимиров, Л.Н., Мачахтыров, Г.Н., Мачахтырова, В.А., Шадрина, Я.Л., Андреева М.В. Опыт гибридизации и перспективы его применения в овцеводстве // Природные ресурсы Арктики и Субарктики. – 2023. - №28(1). – С. 142-155. doi: 10.31242/2618-9712-2023-28-1-142-155
74. Волков, И.В. Племенная работа с овцами агинской полугрубошерстной породы в Забайкальском крае / И.В. Волков, Т.Н. Хамируев, Г.Ф. Комогорцев и др. // Мат-лы межд. науч.-практич. конф. – Улан-Удэ, 2010. – С. 211-216.
75. Волков, И.В. Интенсификация производства молодой баранины / И.В. Волков, Т.Н. Хамируев // Актуальные вопросы ветеринарной медицины и животноводства: мат-лы межд. науч.-практич. конф. – Чита, 2011. – С. 149-153.
76. Волков, И.В. Использование генофонда манычского меринуса в овцеводстве Забайкалья / И.В. Волков, Т.Н. Хамируев // Вестн. АПК Ставрополя. – 2013. - №1 (9). – С.45-49.
77. Волков, И.В. Агинская полугрубошерстная порода овец / И.В. Волков, Т.Н. Хамируев // Мат-лы межд. науч.-практич. конф. – Чита, 2014. – С. 42-44.

78. Волков, И.В., Хамируев, Т.Н., Базарон, Б.З., Дашинимаев, С.М., Дмитрик, И.И., Завгородняя, Г.В. Эффективность раннего использования полугрубшерстных ярок агинской породы для воспроизводства стада // Сельскохозяйственный журнал. – 2020. - №4(13). – С. 28-36.
79. Гавриленко, В.П. Динамика коэффициентов регрессии b_i в зависимости от изменения селекционно-генетических параметров при оценке и отборе молочного скота по комплексу признаков // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2009. - №3(10). – С. 15-19.
80. Гаглов, А.Ч., Негреева, А.Н. Влияние типа поведения на хозяйственно-полезные признаки овец // Вестник Воронежского ГАУ. – 2013. - №3(38). – С. 106-108.
81. Гаглов, А.Ч., Негреева, А.Н., Гаглоева, Т.Н., Грезенева, О.А., Сичкар, А.С. Воспроизводительная способность овцематок разного типа поведения // Сб. научн. тр., посвященный 85-летию Мичуринского ГАУ. – Мичуринск, 2016. – С. 74-79.
82. Гаглов А.Ч., Негреева А.Н. Генетико-статистические параметры чистопородных и помесных овец // Вестник Омского ГАУ. – 2017. - №2(26). – С. 19-27.
83. Гаджиев, З.К., Погодаев, В.А., Суржикова, Е.С., Евлагина, Д.Д. Полиморфизм гена $KAR\ 1.3$ овец разных пород // Сельскохозяйственный журнал. – 2023. - №4(16). – С. 86-95. DOI 10.48612/FARC/2687-1254/009.4.16.2023
84. Гальцев, Ю.И. Перспективы разведения ставропольских мериносов в Поволжье // Зоотехния. – 2000. – №6. – С. 12-13.
85. Гальцев, Ю.И. Селекция мериносов степной зоны Поволжья / Ю.И. Гальцев, Е.А. Лакота // Вестник АПК Ставрополя. – 2015. – №3(19). – С.89-91.
86. Гармаева, Ж.Ц. Морфофункциональный статус ягнят агинской породы в норме и при гипотрофии // Вестник Красноярского ГАУ. – 2013. – №11. – С. 137-140.

87. Герасименко, Г.Е. Разведение по линиям – резерв повышения продуктивности племенных овец / Г.Е. Герасименко, В.В. Снеговой // Овцеводство. – 1990. – С. 19-21.
88. Герасимов, Н.П., Каюмов, Ф.Г., Третьякова, Р.Ф., Рябов, Н.И. Формирование экстерьера бычков разных генотипов во взаимосвязи с уровнем кормления // Животноводство и кормопроизводство. – 2018. – Т. 101. - № 2. – С. 17-24.
89. Герман, Ю.И., Садыков, Е.В., Селионова, М.И. Индексная оценка племенной ценности овец мясо-шерстного направления продуктивности // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2019. - № 3. – С. 18-21.
90. Гетманцева, Л.В., Колосова, М.А., Бакоев, С.Ю., Форнара, М.С., Бардуков, Н.В., Карпушкина, Т.В., Полиморфизм SNP RS80867243, RS81379421 и RS81236069 у свиней материнских пород // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2018. - №4(65). – С. 98-102. doi: 10.30766/2072-9081.2018.65.4.98-102
91. Гильфанова, В.И. Потенциал оценки экосистемных услуг пастбищных земель в формировании адаптивного характера животноводства Монголии в условиях опустынивания // Записки Забайкальск. отд-я РГО. Вып. 135: Географические исследования пригранично-периферийных районов в рыночных условиях. – Чита: ЗабГУ, 2016. – С. 164-172.
92. Гольцблат, А.И. Селекционно-генетические основы повышения продуктивности овец // А.И. Гольцблат [и др.]. – Л.: Агро-промиздат, 1988. – С. 160-222.
93. Гончаров, Н.П. Доместикация злаков Старого Света: поиск новых подходов для решения старой проблемы / Н.П. Гончаров [и др.] // Журн. общ. биология. – 2007. – Т. 68. - № 2. – С. 126-148.
94. Гончаренко, Г.М., Хамируев, Т.Н., Дашинимаев, С.М., Хорошилова, Т.С., Халина, О.Л., Гришина, Н.Б. Иммуногенетическая характеристика пород овец Сибирско-Дальневосточного региона // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2023. – Т. 53. - №11. – С. 86-95.

95. Гончаренко, Г.М., Хамируев, Т.Н., Дашинимаев, С.М., Хорошилова, Т.С., Халина, О.Л., Солошенко, В.А., Ермолаев, В.И., Кочнев, Н.Н. Генетические маркеры в селекции овец // Вестник Новосибирского ГАУ. – 2023. - №4(69). – С. 147-161.
96. Гончаренко, Г.М., Хамируев, Т.Н., Дашинимаев, С.М., Хорошилова, Т.С., Халина, О.Л., Гришина, Н.Б. Генотипическая структура овец буубэй и забайкальской породы по генам GDF9, CAST, KRT1.2, KAP 1.3 и их связь с продуктивностью // Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. – 2024. – Т. 16. - № 4. – С. 186-207. DOI: 10.12731/2658-6649-2024-16-4-868.
97. Гончаренко, Г.М. Оценка variability генов, ассоциированных с живой массой и шерстной продуктивностью овец: научно-методические рекомендации / Г.М. Гончаренко, Т.Н. Хамируев, С.М. Дашинимаев, Н.Б. Гришина, Т.С. Хорошилова, О.Л. Халина, Д.А. Авадани. – Чита, 2024. – 35 с.
98. Горлов, И.Ф., Сложенкина, М.И., Шахбазова, О.П., Губарева, В.В., Болаев, Б.К. Моделирование показателей мясной продуктивности в зависимости от типов телосложения бычков калмыцкой породы // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2017. - № 1(45). – С. 97-102.
99. Горлов, И.Ф., Сложенкина, М.И., Колосов, Ю.А., Широкова, Н.В. Генетическая структура стада по генам GDF9, GH у овец волгоградской и эдильбаевской пород // Аграрно-пищевые инновации. – 2021. - №14(2). – С.51-59. doi: 10.31208/2618-7353-2021-14-51-59.
100. Горшкова, А.А. Пастбища Забайкалья. – Иркутск, 1973. – 160 с.
101. Гостищев, С.А. Совершенствование овец кавказской породы / С.А. Гостищев, С.Н. Шумаенко // Сб. науч. тр. ВНИИОК. – 2005. – Т.1. – №1. – С.60-65.
102. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т.2. «Породы животных» (официальное издание). – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2022. – 214 с.

103. Григорян, Л.Н. Породы овец, разводимые с Сибири, и их племенная база / Л.Н. Григорян [и др.] // Вестник Алтайского ГАУ. – 2015. - №4 (126). – С. 78-83.
104. Гриценко, С.А., Тегза, И.М., Здерева, Л.Б., Ергалиев, А.Т. Сравнительная характеристика экстерьерно-конституциональных особенностей молодняка овец казахской курдючной породы различных линий в фермерском хозяйстве «Карагайлы» // Био. – 2018. - №2(209). – С. 18-21.
105. Гудыменко, В.В. Эффективность откорма чистопородных и помесных бычков // Зоотехния. – 2014. – № 8. – С. 18-19.
106. Давлетова, А.М., Юлдашбаев, Ю.А., Траисов, Б.Б., Смагулов, Д.Б., Скорых, Л.Н. Селекционно-генетические параметры продуктивности молодняка эдильбаевских овец разных генотипов // Сельскохозяйственный журнал. – 2021. - №3(14). – С. 56-63. DOI 10.25930/2687-1254/008.3.14.2021
107. Датукишвили, Е.Р. Изменчивость признаков и ее значение в селекции животных // Зоотехния. – 2008. - №11. – С.6-8.
108. Двалишвили, В.Г. Пронский – новый тип овец в романовской породе // Эффективное животноводство. – 2016. - № 5 (126). – С. 18-21.
109. Двалишвили, В.Г., Виноградов И.С. Новый мясо-шубный тип овец «Пронский» в романовской породе // Сб. науч. тр. ВНИИОК. – 2016. – Т. 1. - № 9. – С. 616-620.
110. Двалишвили, В.Г. Продуктивность мясной породы овец дорпер в России // Сб. мат-ов XII Междунар. науч.-практич. конф. «Проблемы и перспективы повышения эффективности племенного животноводства и кормопроизводства». – Тверь, 2021. – С. 64-67.
111. Делепова, Б.И., Стрельников, В.Г. Растительность Агинского Бурятского автономного округа: учебное пособие. – Чита, 1999. – 107 с.
112. Денискова, Т.Е. Генетическая характеристика печорских овец с помощью микросателлитных маркеров / Т.Е. Денискова [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2016. – Т. 30. - №8. – С. 75-78.

113. Денискова, Т.Е. Сравнительное исследование информативности STR и SNP маркеров для внутривидовой и межвидовой дифференциации рода *ovis* / Денискова Т.Е. [и др.] // Генетика. – 2016а. – Т. 52. - №1. – С. 90.
114. Денискова, Т.Е. Характеристика некоторых российских пород овец по микросателлитным маркерам / Денискова Т.Е. [и др.] // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2016б. - №9-1. – С. 24-29.
115. Джамбаев, Г.А., Алшембаев, Л.Т. Эффективность производства овцеводческой продукции в Казахстане / Г.А Джамбаев., Л.Т.Алшембаев // Горное сельское хозяйство. – 2017 - №1. – С. 30-32.
116. Дмитриева, М.А. Эффективность скрещивания тувино-красноярских маток с эдильбаевскими и баятскими баранами / М.А. Дмитриева // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2010. – №1. – С. 26-27.
117. Дмитриева, Т.О. Новая порода овец – Катумская // Сб. тр. конф. «International scientific review of the problems and prospects of modern science and education». – 2018. – С. 10-12.
118. Дмитрик, И.И. Морфологические особенности развития кожно-шерстного покрова баранов австралийского мериноса разных заводов // Сб. науч. тр. Ставропольского НИИЖК. – 2009. – Т.1. - №1-1. – С. 173-175.
119. Дмитрик, И.И., Завгородняя, Г.В., Павлова, М.И. Способ гистологической оценки качества кожи овец // Учебно-методические указания. – Ставрополь, 2013. 32 с.
120. Дмитрик, И.И., Селионова, М.И., Гаджиев, З.Б., Хамируев, Т.Н., Волков, И.В. Характеристика кожно-волосяного покрова полугрубошерстных овец // Вестн. АПК Ставрополя. – 2017. - №1(25). – С. 81-86.
121. Дондоков, А.Д. Продуктивные качества помесных баранчиков в условиях Забайкальского края / А.Д. Дондоков, Т.Н. Хамируев, И.В. Волков, В.А. Мороз. // Вестн. АПК Ставрополя. – 2013. - №4 (12). – С.36-39.
122. Донченко, А.С. Достижения сибирских ученых по сохранению и использованию генетических ресурсов животных / А.С. Донченко [и др.] // Сибирский вестник с.-х. науки. – 2008. – №5. – С. 84-88.

123. Доржиев, Б.В. Рост, развитие и мясная продуктивность помесных ягнят в условиях Забайкалья / Б.В. Доржиев [и др.] // Вестн. АПК Ставрополья. – 2013. - №4 (12). – С.40-42.
124. Доржиев, Ц.З., Прозоровский, В.М., Баатартуяа, Д. Некоторые этологические особенности овец пастбищного содержания // Вестник Бурятского государственного университета. – 2013. – №4. – С. 96-99.
125. Доржиева, Н.В., Чиркина Т.Ф. Рубленый полуфабрикат из мяса новой полугрубошерстной бурятской породы овец // Мясная индустрия. – 2012. - №2. – С. 52-54.
126. Дунин, И.М. Справочник пород и типов сельскохозяйственных животных, разводимых в Российской Федерации // Словарь-справочник. – М., 2013. – С. 232.
127. Дунин, И.М., Сердюков И.Г., Павлов М.Б. Новое селекционное достижение тонкорунная порода овец джалгинский меринос // Farm Animals. – 2013. - №3-4. – С. 46-48.
128. Дунин, И.М. Ежегодник по племенной работе в овцеводстве и козоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2015 год) // И.М. Дунин [и др.]. – Москва, 2016. – 352 с.
129. Дунин, И.М. Ежегодник по племенной работе в овцеводстве и козоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2022 год) // И.М. Дунин [и др.]. – Москва, 2023. – 324 с.
130. Дымбрылова, Э.Ц. Экстерьерные особенности тувинской короткожирнохвостой породы в условиях Республики Бурятия // Вестник Бурятской ГСХА им. В.Р. Филиппова. – 2021. - №1(62). – С. 58-64. DOI: 10.34655/bgsha.2021.62.1.008
131. Елеманов, А.Е. Пути создания тонкорунного овцеводства в Забайкалье / А.Е. Елеманов, И.Т. Котляров. – Чита, 1951.
132. Елеманов, А.Е. Из полувекового опыта мастера овцеводства // 2-ое изд., испр. и доп. – Чита, 1955.
133. Елеманов, А.А. Овцеводство Казахстана: сб. статей / А.А. Елеманов. – Алма-Ата: Изд-во Кайнар, 1968. – С.115-126.

134. Ерохин, А.И., Ерохин, С.А. Овцеводство: учебник / Под редакцией А.И. Ерохина. – М.: Изд-во МГУП, 2004. – 480 с.
135. Ерохин, А.И. Овцеводство / А.И. Ерохин [и др.]. – Воронеж, 2014. – 450 с.
136. Ерохин, А.И., Карасев, Е.А., Ерохин, С.А. К вопросу о разведении по линиям при создании и совершенствовании стад и пород овец // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2017. - №1. – С. 12-13.
137. Ерохин, А.И. Некоторые особенности породообразовательного процесса в современном отечественном овцеводстве // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2019. - № 4. – С. 50-58.
138. Ерохин, А.С., Иванов, Ю.А. Многоплодие и продуктивность маток куйбышевской породы разного типа рождения // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2014. - №2. – С. 18-19.
139. Ескара, М.А., Паржанов, Ж.А., Ахметшиев, А. Новое селекционное достижение в каракульском овцеводстве // Новости науки Казахстана. – 2014. - №2(120). – С. 30-37.
140. Ефимова, Н.И., Чернобай, Е.Н., Шумаенко, С.Н., Антоненко, Т.И. Повышение конкурентоспособности тонкорунных овец породы советский меринос // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. - № 7. – С. 104-109.
141. Ефимова Н.И., Антоненко Т.И., Шумаенко С.Н. Продуктивность и некоторые селекционно-генетические параметры стада овец породы российский мясной меринос СПК колхоза-племзавода им. Ленина // Вестник Курской ГСХА. – 2021. - №7. – С. 54-62.
142. Ефимова Н.И., Шумаенко С.Н. Влияние конституционально-продуктивных показателей на шерстную продуктивность баранов-производителей пород российский мясной меринос и советский меринос // Вестник аграрной науки. – 2022. - № 6 (99). – С. 28-32. DOI: 10.17238/issn2587-666X.2022.6.28
143. Ефимова, Н.И., Шумаенко, С.Н. Продуктивные особенности овец при внутри- и межлинейном подборе породы российский мясной меринос //

Сельскохозяйственный журнал. – 2023. - №3(16). – С. 60-67. DOI 10.48612/FARC/2687-1254/006.3.16.2023

144. Жамьянов, Б.В., Билтуев С.И., Очирова, Е.В. Сезонная изменчивость тонины шерсти у овец бурятского типа забайкальской тонкорунной породы // Вестник Бурятской ГСХА им. В.Р. Филиппова. – 2018. - №1(50). – С.54-58.

145. Жилякова, Г.М. Продуктивные качества овец бурятского типа забайкальской тонкорунной породы в зависимости от тонины шерсти / Г.М. Жилякова, Д.Ч. Балданова // Сб. науч. тр. ВНИИОК. – 2005. – Т. 1. – №1. – С. 74-76.

146. Жилякова, Г.М. Научное обоснование приемов совершенствования овец бурятского типа забайкальской тонкорунной породы: монография / Г.М. Жилякова. – Улан-Удэ, 2006. – 180 с.

147. Жилякова, Г.М., Зайцев, П.И., Ачитуев, В.А. Совершенствование овец бурятского типа забайкальской тонкорунной породы // Овцы, коза, шерстяное дело. – 2011. – №3. – С. 33-36.

148. Жилякова, Г.М. Юбилей бурятского типа забайкальской тонкорунной породы / Г.М. Жилякова // Вестник Бурятской ГСХА им. В.Р. Филиппова. – 2013. – №4(33). – С. 139-142.

149. Жиряков, А.М. Методика создания и разведения мясо-шубных овец в типе романовской породы с повышенной жизнеспособностью / А.М. Жиряков [и др.]. – М., 2009. – 38 с.

150. Жиряков, А.М. Создание мясо-шубных овец в типе романовской породы с повышенной жизнеспособностью и мясной продуктивностью / А.М. Жиряков [и др.]. // Достижения науки и техники АПК. – 2012. - №2. – С. 65-67.

151. Жиряков, А.М. Племенной генофонд пород овец Поволжья / А.М.Жиряков, В.П.Лушников, С.А. Хататаев, Л.Н. Григорян // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2017. – №2. – С. 2-4.

152. Жумадила, К. Рекомендации по племенной работе с овцами казахской курдючной полугрубошерстной породы / К. Жумадила [и др.]. – Мынбаево, 2009. – С. 5-6.

153. Жумадила, К. Промышленное скрещивание в мясо-сальном овцеводстве с использованием баранов мясных тонкорунных и полутонкорунных пород/ К. Жумадила, К. Ирзагалиев, Н.К. Жумадилаев //Международный научно-исследовательский журнал. – 2017. – № 6(60). Часть 2. – С. 137-141.
154. Жумадилаев, Н.К. Создание высокопродуктивных линий животных в стаде овец едилбайской породы // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. - № 6(92). С. 330-334. doi: 10.37670/2073-0853-2021-92-6-330-334.
155. Жумадилаев, Н.К., Юлдашбаев, Ю.А., Карынбаев, А.К., Никулин, В.Н., Бабичева, И.А. Создание высокопродуктивных линий животных в стаде овец сарыаркинской породы // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. - №6(92). – С. 338-343. doi: 10.37670/2073-0853-2021-92-6-338-343.
156. Жумадилаев, Н.К. Вводное скрещивание в мясо-сальном овцеводстве западного Казахстана / Н.К. Жумадилаев, Ю.А. Юлдашбаев // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2021. - №4. – С. 7-12.
157. Жумадилаев, Н.К. Повышение продуктивности овец казахской курдючной полугрубошерстной породы на основе использования линейных баранов / Н.К. Жумадилаев, Ю.А. Юлдашбаев, А.К. Карынбаев // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2021. – № 1. – С. 35-37. – DOI 10.26897/2074-0840-2021-1-35-37.
158. Жумаканов, К.Т. Сохранение генофонда сельскохозяйственных животных Кыргызстана – проблема государственного значения / К.Т. Жумаканов [и др.] // Сб. науч. тр. ВНИИОК. – 2016. – Т.1. - №9. – С. 50-54.
159. Забелина, М.В. Сохранение генофонда домашних животных –задача государственная / М.В. Забелина [и др.] // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2014. - №2. – С. 8-9.
160. Забелина, М.В., Скрынников, А.П. Сохранение генотипов аборигенных овец и коз. // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2015. - № 3. – С. – 6-7.

161. Завгородняя, Г.В. Шерстная продуктивность и основные свойства шерсти баранов-производителей разных линий породы маньчжурский меринос / Г.В. Завгородняя [и др.] // Сб. науч. тр. ВНИИОК. – 2003. – Т.1. – 1-1. – С.75-79.
162. Завгородняя, Г.В. Продуктивность молодняка овец грозненской породы и помесей разного происхождения / Г.В. Завгородняя, Ю.Н. Ибрагимов, А.В. Козачко, В.Г. Савченко // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2005. - № 4. – С. 22-24.
163. Завгородняя Г.В. Мясная продуктивность баранчиков разных уровней кормления / Г.В. Завгородняя [и др.] // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2012. – №2. – С.42-44.
164. Завгородняя, Г.В., Сердюков, И.Г. «Золотая кипа» шерсти впервые на Ставрополье // Животноводство Юга России. – 2016. - № 7 (17). – С. 22-24.
165. Задорожный, В.Ф., Багова, В.З., Киселев, А.В. Природно-ресурсные и социальноэкономические предпосылки развития аграрно-промышленного комплекса и проблемы обеспечения продовольственной безопасности Забайкальского края // Позиционирование территорий Байкальского региона в условиях трансграничья. – Новосибирск: Наука, 2012. – С. 136-152.
166. Заикина, Т.Н. Молочная продуктивность маток агинской полугрубошерстной породы овец / Т.Н. Заикина, Б.З. Базарон // Вестник АПК Ставрополья. – 2016. – №3(23). – С. 101-103.
167. Закурдаева, Н.С., Соколова, И.В. Применение методов математического моделирования в животноводстве // Научный журнал «Эпомен». – 2018. - № 15. – С. 83-91.
168. Заруба, К.В., Крылова, А.Н. Таврический внутripородный тип асканийских тонкорунных овец // Сб. науч. тр. ВНИИОК. – 2013. – Т.3. - №6. – С. 107-111.
169. Зарытовский, В.С., Лиев, М.И., Емельянов, Г.И. Этология овец. – М.: Агропромиздат, 1990. – 141 с.
170. Зелятдинов, В.В., Орешникова, С.М., Юхманова, Н.А., Давыденкова В.П. Объективные методы определения тонины шерсти // Овцы, козы, шерстяное дело – 2020. - № 1. – С. 29-31.

171. Зулаев, М.С. Селекционные методы повышения племенных и продуктивных качеств овец калмыцкого типа грозненской породы // Вестник института комплексных исследований аридных территорий. – 2012. – Т.2. - №2(25). – С. 109-113.
172. Зулаев, М.С. Пути и методы создания калмыцкой курдючной породы овец / М.С. Зулаев // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2014. - № 1. – С. 10-11.
173. Зулаев, М.С., Яблуновский, М.Ю., Надбитов, Н.К. Основные направления в селекции овец породы «Калмыцкая курдючная» // Вестник института комплексных исследований аридных территорий. – 2015. – №2(31). – С. 41-43.
174. Иванов, М.Ф. Повторные и новые наблюдения относительно унаследования масти и формы хвоста метисами первой генерации разных пород // Сочинения. – Москва, 1939. – Т. 1. – С. 141-150.
175. Иванов, М.Ф. Полное собрание сочинений. – М., 1963. – Т.9. – С. 120-135.
176. Имигеев, Я.И. Зональные типы и заводские линии – важные структурные единицы породы // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2011. - №3. – С. 14-17.
177. Иринчинова, Т.П. Эффективность промышленного скрещивания баранов русской длинношерстной породы с матками бурятского типа забайкальской тонкорунной породы / Т.П. Иринчинова // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2016. – №3. – С. 12-15.
178. Исмаилов, И.С. Создание внутривидового типа овец северокавказской мясошерстной породы для центральной зоны Ставрополя / И.С. Исмаилов [и др.] // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2008. - №3. – С. 10-15.
179. Кадиев, И.Н. Оценка генетического сходства некоторых пород овец по группам крови / И.Н. Кадиев, И.В. Мусаева // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2014. – №1. – С. 15-16.
180. Канапин, Б.К. Рост и формирование мясной продуктивности баранчиков курдючнойполугрубошерстной породы (каргалинский тип): автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – с. Мынбаево, 2001. – 25 с.

181. Канапин, К., Жумадила, К. Казахская курдючная полугрубшестная порода овец // Селекционные достижения Казахстана. – Алматы: Бастау, 2001. – С. 129-132.
182. Канева, Л.А., Жариков, Я.А., Матюков, В.С. Популяционно-генетическая характеристика мясошерстных полутонкорунных овец Печорской породной группы // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2014. - № 3(40). – С. 45-49.
183. Канева, Л.А., Жариков, Я.А., Матюков, В.С. Селекционно-генетическая характеристика мясо-шерстных полутонкорунных печорских овец // Генетика и разведение животных. – 2015. - №4. – С. 3-9.
184. Карасев, Е.А. Энциклопедический словарь по овцеводству и козоводству / Е.А. Карасев [и др.] – М., 2014. – 300 с.
185. Карликова, Г.Г., Контэ, А.Ф. Многофакторный регрессионный анализ молочных признаков коров голштинской породы // Аграрный вестник Урала. – 2021. - № 11 (214). – С. 27–35. DOI: 10.32417/1997- 4868-2021-214-11-27-35
186. Катаманов, С.Г. Овцы алтайской породы и их совершенствование: автореф. дисс. ... д-ра с.-х. наук: 06.02.04 / Катаманов Сергей Григорьевич. – Ставрополь, 2005. – 52 с.
187. Катаманов, С.Г. Западно-сибирская мясная порода овец / С.Г. Катаманов [и др.] // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2012. - №3. – С. 6-12.
188. Квитко, Ю.Д. Перспективы развития овцеводства – это производство экологически безопасной качественной продукции / Ю.Д. Квитко, А.В. Скокова // Сб. науч. тр. ВНИИОК. – 2014. – Т. 3. - № 7. – С. 78-84.
189. Кинеев, М.А., Ерденов, Б.К. Породы овец и коз Казахстана. – Алматы: Изд-во «Бастау», 2009. – 34 с.
190. Кириенко, Н.Н., Луценко, А.Е. К вопросу о методах адаптивной селекции в тонкорунном овцеводстве // Вестник Красноярского ГАУ. – 2009. - №1(28). – С. 84-87.
191. Кирилюк, В.Е., Ткачук, Т.Е., Кирилюк, О.К. Влияние изменений климата на местообитания и биоту в Даурии // Проблемы адаптации к изменению климата в бассейнах рек Даурии: экологические и водохозяйственные аспекты. Сб. науч.тр.

Гос. природного биосферного заповедника Даурский, Вып. 5. – Чита, 2012. – С.46-62.

192. Климанова, Е.А., Александрова, Д.А., Себежко, О.И., Куликова, С.Г., Гарт, В.В. Влияние мутаций в гене FGF-5 на показатели шерсти у овец (обзор) // Вестник Новосибирского ГАУ. – 2023. - №3(68). – С. 225-235. DOI: 10.31677/2072-6724-2023-68-3-225-235.

193. Кобычева, Л.А. Лучшее стадо овец забайкальской тонкорунной породы племзавода «Комсомолец»: к 50-летию забайкальской тонкорунной породы овец. – Чита, 2006. – 128 с.: ил.

194. Козлов, И.Г. Влияние разных форм подбора на продуктивность полукровных забайкало-ставропольских помесей / И.Г. Козлов // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2013. - №4. – С. 19-20.

195. Колосов, Ю.А. Эффективность скрещивания маток породы советский меринос с баранами породы маньчжунский меринос / Ю.А. Колосов, А.А. Огородник // Сб. науч. тр. ВНИИОК. – 2007. – Т.1. – №1-1. – С. 81-82.

196. Колосов, Ю.А., Засемчук, И.В. Соотносительная изменчивость и наследуемость хозяйственно-полезных признаков у молодняка овец сальской породы // Вестник аграрной науки Дона. – 2011. - № 4(16). – С. 64-67.

197. Колосов, Ю.А. Некоторые исторические и современные аспекты мериносового овцеводства России / Ю.А. Колосов [и др.] // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2014. - № 2. – С. 2-4.

198. Колосов, Ю.А. Качественные характеристики мяса помесных баранчиков / Ю.А. Колосов, А.С. Дегтярь, С.В. Семенченко // Вестник Донского ГАУ. – 2014. - № 1 (11). – С. 11-15.

199. Колосов, Ю.А., Бакоев, Н.Ф., Романец, Т.С., Широкова, Н.В. Влияние полиморфизма гена гормона роста (GH) на селекционно-значимые показатели овец // Мат-лы XXVI междунар. молодежной научн. Конф. студентов, аспирантов и молодых ученых «Ломоносов». Москва, 2017.

200. Колосов, Ю.А., Кобыляцкий, П.С., Широкова, Н.В., Гетманцева, Л.В., Бакоев, Н.Ф. Биотехнологические методы изучения полиморфизма гена гормона роста // Научная жизнь. – 2017а. - №3. – С. 84-91.
201. Коник, Н.В. Эффективность вводного скрещивания ставропольской породы и манычского мериноса разных племзаводов / Н.В. Коник, А.С. Семенов, Е.А. Шеховцова // Сб. науч. тр. ВНИИОК. – 2007. –Т.1. – №1-1. – С.88-90.
202. Контэ, А.Ф., Харитонов, С.Н., Сермягин, А.А. и др. Изменчивость селекционно-генетических параметров линейной оценки типа телосложения дочерей быков популяции голштинизированного черно-пестрого скота // Молочное и мясное скотоводство. – 2017. – №8. – С. 3-9.
203. Копылов, И.А. Особенности иммуногенетического состава крови овец разных генотипов / И.А. Копылов, Л.Н. Скорых, Н.И. Ефимова // Вестник АПК Ставрополя. – 2017. - №1(25). – С. 92-94.
204. Костылев, М.Н., Косяченко, Н.М., Абрамова, М.В., Барышева, М.С. Комплексная оценка генотипа романовской породы овец в управлении селекционным процессом племенных стад // Агрозоотехника. – 2019. – Том 2. - № 4. – С.2. DOI: 10.15838/alt.2019.2.4.2
205. Костылев, М.Н., Лапина, М.Ю., Барышева, М.С. Влияние происхождения и срока использования на живую массу овец романовской породы // Пермский аграрный вестник. – 2021. - №4 (36). – С. 117-123.
206. Котарев, В.И., Саушкина, Е.М. Селекционно-генетический анализ популяции овец пород эдильбаевская и тексель в условиях Воронежской области // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2019. - № 4. – С. 2-4.
207. Котляров, И.Т. Забайкальская тонкорунная порода овец. – Чита, 2006. – 296 с.
208. Котоманов, Ю.Г. Шерстная продуктивность ярок, полученных от вводного скрещивания алтайской породы с австралийскими и манычскими мериносами /Ю.Г.Котоманов, С.Г. Катаманов // Алтай, село и город. – Алтай, 2001.-№ 42. – С. 14-15.

209. Котоманов, С.Г. Результаты скрещивания овец алтайской породы с австралийским иманычским мериносами / С.Г.Котоманов [и др.] // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2002. -№1. – С. 43-46.
210. Кошкина, О.А., Денискова Т.Е., . Дотцев А.В., Зиновьева Н.А. Гаплотипическое разнообразие российских пород овец // Сборник научных трудов КНЦЗВ. – 2022. – Т. 11. - № 1. – С. 296-302. DOI: 10.48612/sbornik-2022-1-74
211. Криворучко, А.Ю., Яцык О.А., Каниболоцкая А.А. Поиск генов-кандидатов, ассоциированных с высотой в холке у овец породы джалгинский меринос // Сельскохозяйственный журнал. – 2021. - №1(14). – С. 72-79. DOI 10.25930/2687-1254/010.1.14.2021
212. Криворучко, А.Ю., Яцык, О.А., Каниболоцкая, А.А. Новые параметры прижизненной оценки мясной продуктивности овец породы джалгинский меринос // Аграрный вестник Урала. – 2021. - № 04(207). – С. 74–84. DOI: 10.32417/1997-4868-2021-207-04-74-84.
213. Криворучко, А.Ю., Каниболоцкая, А.А., Катков, К.А. Оценка фенотипических показателей овец северокавказской мясо-шерстной породы методом анализа главных компонент // Вестник Ульяновской ГСХА. – 2022. - №1(57). – С. 174-181. DOI 10.18286/1816-4501-2022-1-174-181
214. Криворучко, А.Ю., Саприкина Т.Ю., Яцык О.А., Каниболоцкая А.А. Новые гены-кандидаты, ассоциированные с высотой в холке у овец породы российский мясной меринос // Вестник Ульяновской ГСХА. – 2022. - №2(58). – С. 159-164. DOI 10.18286/1816-4501-2022-2-159-164
215. Криворучко, А.Ю., Сафарян Е.Ю., Каниболоцкая А.А., Степаненко В.А. Гены-кандидаты, связанные с шириной груди у овец породы российский мясной меринос // Сельскохозяйственный журнал. – 2023. - №4(16). – С. 153-164. DOI 10.48612/FARC/2687-1254/015.4.16.2023
216. Крымский, С.С. Как создавалось тонкорунное овцеводство в Забайкалье // Овцеводство. – №9. – 1958.

217. Крымский, С.С. Создание и дальнейшее развитие тонкорунного овцеводства в Читинской области (доклад) / С.С. Крымский, И.Т. Котляров // СОПС АН СССР: региональное совещание. – Чита, 1958.
218. Кудрин, А.Г. Этологический отбор и молочная продуктивность коров / А.Г. Кудрин, С.А. Гаврилин // Сельскохозяйственная биология. – 2010. - № 4. – С. 78-81.
219. Куликова, А.Я., Ульянов, А.Н. Влияние ранней случки ярок породы линкольн на их продуктивность и воспроизводительные качества // Сб. науч. тр. Северо-Кавказского НИИЖ. – 2017. – Т. 6. - № 3. – С. 40–47.
220. Куликова, К.А. Полиморфизм гена кальпастатина (CAST) у овец горного и степного внутрипородных типов тувинской короткожирнохвостой породы // Вестник Башкирского ГАУ. – 2018. - №1. – С. 84-89.
221. Кустова, С.Б. Взаимосвязь между экстерьерными признаками и показателями мясной продуктивности помесного скота // Генетика и разведение животных. – 2020. - №3. – С. 46-52. DOI: 10.31043/2410-2733-2020-3-46-52
222. Лагконова, М.Д. Рост и развитие ярок бурятского типа забайкальской тонкорунной породы, полученных в разные сроки ягнения / М.Д. Лагконова // Вестник Бурятской ГСХА им. В.Р. Филиппова. – 2014. – №4(37). – С. 56-62.
223. Ладугина, Л.А. Настриг и качество шерсти овец Нерчинского заводского типа забайкальской тонкорунной породы / Л.А. Ладугина // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2004. - №1. – С. 27-28.
224. Ладугина, Л.А. Физико-механические свойства пряжи и ткани из шерсти овец Нерчинского заводского типа забайкальской тонкорунной породы / Л.А. Ладугина, С.И. Билтуев // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2004. - №1. – С. 30-31.
225. Лакота, Е.А. Физико-химический состав шерсти помесей I поколения от скрещивания ставропольских овцематок различной тонины шерсти с баранами-производителями породы маньчжурский меринос шерстной линии ЕМ-214 в условиях степного Поволжья // Вестник АПК Ставрополя. – 2016. – №3(23). – С. 104-106.

226. Лакота, Е.А. Скрещивание овец ставропольской породы с австралийским мясным мериносом // Фермер. Поволжье. – 2018. - №7(71). – С. 76-77.
227. Лакота, Е.А. Повышение генетического потенциала овец ставропольской породы поволжской популяции методом внутривидовой селекции // Вестник Ошского государственного университета. – 2020. - №1-2. – С. 96-100.
228. Ланкин, В.С. Доместикационное поведение и его адаптивное значение у копытных животных. – Новосибирск: Наука, 1996. – 172 с.
229. Ларионов, К.О., Никонова, О.А., Абатуров, Б.Д. Суточная активность сайгаков и овец на полупустынном пастбище в северном Прикаспии // Аридные экосистемы. – 2010. – №5-45. – С. 111-120.
230. Литовченко Г.Р., Есаулов П.А. Овцеводство: Т.2.– М.: Колос, 1972 – 567с.
231. Лушников, В.П. Убойные показатели эдильбаевских баранчиков разной масти / В.П. Лушников, Р.В. Подгорный // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2012. – №3. – С. 54-55.
232. Лушников, В.П., Фетисова, Т.О., Селионова, М.И., Чижова, Л.Н., Суржикова, Е.С. Полиморфизм генов соматотропина (GH), кальпастина (CAST), дифференциального фактора роста (GDF 9) у овец татарстанской породы // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2020. - №1. – С.2-4.
233. Лушников, В.П., Фетисова, Т.О., Стрильчик, А.А. Полиморфизм гена CAST у овец татарстанской и эдильбаевской пород // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2020. - №2. – С.9-11.
234. Люцканов, П.И. Генетическая характеристика каракульских овец Молдовы / П.И. Люцканов, О.А. Машнер, С.А. Евтодиенко, Н.С. Марзанов // Розведення і генетика тварин. – 2010. - № 44 – С. 122-128.
235. Люцканов, П.И., Машнер, О.А., Евтодиенко, С.А., Марзанов, Н.С. Генетические факторы групп крови исходных типов овец при создании молдавского каракуля // Сб. научн. тр. Ставропольского НИИЖК. – 2012. – Т. 2. - №1. – С. 128-131.
236. Магомедова, П.М. Основные продуктивные показатели новой породы овец артлухский меринос в сравнении со сверстниками дагестанской горной породы //

- Проблемы развития АПК региона. – 2020. - №3(43). – С. 149-153. DOI 10.15217/issn2079-0996.2020.3.149
237. Майтканов, Н.М. Казахская курдючная полугрубшерстная порода овец (внутрипородный тип «Байыс»): автореф. дисс. ... докт. с.-х. наук. – Алматы, 1999. – 48с.
238. Майтканов, Н. Казахская курдючная полугрубшерстная порода овец (внутрипородный тип «Байыс»): Дис. ... д-ра с.-х. наук. – Семипалатинск, 1999. – 247 с.
239. Майтканов, Н.М. Полугрубшерстные овцы востока Казахстана: монография / Н. Майтканов. – Семипалатинск, 2003. – 111 с.
240. Максимова, А.Н., Грачев, В.С. Характеристика биологических и хозяйственных особенностей овец породы иль-де-франс // Мат-лы междунар. науч.-практич. конф. молодых ученых и обучающихся. – Санкт-Петербург, 2023. – С. 228-232.
241. Мальчикова, И.Ю., Помазкова, Н.В. Процессы опустынивания в Забайкальском крае // География в школе. – 2014. - №7. – С. 70-78.
242. Мамаев, С.Ш., Абдурасулов А.Х. Ранняя случка ярок многоплодного типа в воспроизводстве стада // Вестник Кыргызского НАУ им. К.И. Скрябина. – 2014. - №1(30). – С. 222-224.
243. Марзанов, Н.С. Генетические маркеры в теории и практике разведения овец. / Н.С. Марзанов [и др.]. – М.: ИЦ «Пионер», 2010. – 184 с.
244. Марзанов, Н.С. Эволюция и генная технология в тонкорунном овцеводстве / Н.С. Марзанов [и др.]. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2012. – 176 с.
245. Марзанов, Н.С. Иммунологические, генетические и биологические маркеры в селекции овец и коз / Н.С. Марзанов, Д.А. Девришов, Ф.Р. Фейзуллаев, С.Н. Марзанова, Е.А. Комова // Мат-лы 2-ой междунар. научн-практич. конф. «Молекулярно-генетические технологии для анализа экспрессии генов продуктивности и устойчивости к заболеваниям животных». – Москва, 2020. – С. 249-258.

246. Марченко, В.В. Иммуногенетическая характеристика овец породы манычский меринос // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2017. – №5. – С. 38-42.
247. Марченко, В.В. Использование австралийских мясных мериносов на тонкорунных овцематках с разной живой массой // Аграрный научный журнал. – 2017. - №4. – С. 32-35.
248. Марченко, В.В. Создание новых линий в породе овец «Манычский меринос» // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2017. - №6. – С. 81-84.
249. Махатов, Б.М. Улучшение генофонда современных пород овец и коз Казахстана / Б.М. Махатов [и др.] // Сб. науч. тр. ВНИИОК. – 2013. – Т. 1. - №6-1. – С. 87-95.
250. Мирзабеков, С.Ш. Состояние овцеводства в Казахстане // Овцеводство. – 2001. – №1. – С. 45-48.
251. Миронов, К.Д. Зависимость шерстной продуктивности овец от живой массы, длины, густоты и тонины шерсти / К.Д. Миронов, Г.М. Жиликова, С.М. Еноткин // Тр. Бурятского СХИ.– Улан-Удэ, 1992. – С.30-32.
252. Митыпова, Е.Н., Цыбикова, Р.Н. Совершенствование овец аборигенной бурятской грубошерстной породы в направлении повышения продуктивности // Вестник Алтайского ГАУ. – 2017. - №1(47). – С. 104-110.
253. Монгуш, С.С. История создания и развития полугрубошерстного овцеводства в Туве // Мат-лы междунар. научн.-практич. конф. «Научные основы повышения продуктивно-генетического потенциала сельскохозяйственных животных». – Кызыл, 2016. – С. 111-116.
254. Мороз, В.А. От травы к шерсти. – М.: Колос, 1997. – С. 66-68.
255. Мороз, В.А. и др. Мясная продуктивность и развитие внутренних органов чистопородных и помесных ярок / В.А. Мороз [и др.] // Сб. науч. тр. ВНИИОК. – 1998. – Вып. 43. – С. 24-29.
256. Мороз, В.А. Овцеводство и козоводство: учебник. – Ставрополь, 2002. – С.87.

257. Мороз, В.А. Новая тонкорунная порода овец – кулундинская / В.А. Мороз [и др.] // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2008. - №3. – С. 6-9.
258. Мороз, В.А., Сторожук, С.И. Продуктивность и основные свойства шерсти овец кулундинской тонкорунной породы // Сиб. вестник с.-х. науки. – 2011. - №1. – С. 72-78.
259. Мороз, В.А. Повышение эффективности использования генетического потенциала мериносов России // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2015. – №2. – С. 45-48.
260. Мохов, Б.П. Формирование позитивного поведения крупного рогатого скота // Вестник Ульяновской ГСХА. – 2009. - №3(10). – С. 48-54.
261. Мугниев, П.Ф. Научные и практические аспекты создания и совершенствования мясо-шерстных овец в условиях Центрального Предкавказья: автореф. дисс. ... докт. с.-х. наук. – Дубровицы, 2006. – 33 с.
262. Мурзина, Т.В. Продуктивность аргунского типа мясо-шерстных овец забайкальской тонкорунной породы / Т.В. Мурзина [и др.] // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2008. - №1. – С. 13-14.
263. Мурзина, Т.В. Новый мясошерстный тип овец забайкальской тонкорунной породы / Т.В. Мурзина [и др.] // Сиб. вестник с.-х. науки. – 2009. - №9. – С. 50-54.
264. Мурзина Т.В. Эффективность различных сроков ягнения овец в условиях Забайкальского края / Т.В. Мурзина, М.Н. Хвостова // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2011. – №10. – С. 79-85.
265. Мурзина, Т.В. Мясная продуктивность валушков аргунского типа забайкальской породы в зависимости от живой массы овцематок / Т.В. Мурзина [и др.] // Сиб. вестник с.-х. науки. – 2014. - №2. – С. 38-42.
266. Мурзина, Т.В. Генетический потенциал забайкальской тонкорунной породы овец / Т.В. Мурзина [и др.] // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2016. - №1. – С. 8-10.
267. Мурзина, Т.В. Роль австралийских мериносов в выведении аргунского типа забайкальской породы / Т.В. Мурзина, А.С. Вершинин, Т.Б. Демидонова // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2016. - №1(248). – С. 38-45.

268. Мусабаев, Б.И. О создании многоплодного типа казахской мясо-шерстной породы овец / Б.И. Мусабаев [и др.] // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2011. - №4. – С. 19-20.
269. Мусаева, И.В., Рабаданова, М.М., Зарезов, Н.В., Амаев, М.Д. Возможности использования генетических маркеров в селекции овец // Современные научно-практические решения развития АПК: мат. национальн. науч.-практ.конф. – 2018. – С.62-66.
270. Нестерук, Л.В. Сравнительная оценка генофондов пород овец на основании ISSR-анализа / Л.В. Нестерук [и др.] // Генетика. – 2016. – Т. 52. - №3. – С. 346.
271. Новиков, А.Н. Природно-климатические аспекты развития животноводческой отрасли в степной зоне Забайкальского края: проблема согласования спроса и предложения экосистемных услуг / А.Н. Новиков, Т.И. Заборцева, В.И. Гильфанова, Б.З. Багова // Интернет-журнал «Науковедение». – 2017. – Т. 9. - №6.
272. Обязов, В.А. Адаптация к изменениям климата // География и природные ресурсы. – 2010. - №2. – С. 34-39.
273. Обязов, В.А. Изменения климата в междуречье Аргуни и Онона в контексте глобального потепления // Вестник Забайкальского государственного университета. – 2011. - № 7. –С. 78-85.
274. Овцеводство / под ред. Г.Р. Литовченко, П.А. Есаулов. – М., Колос, 1972. – Т.2. – 68 с.
275. Оздеримов, А.А., Чижова, Л.Н., Хожоков, А.А., Суржикова, Е.С., Догеев, Г.Д., Абдулмагомедов, С.Ш. Полиморфизм генов CAST, GH, GDF9 дагестанской горной породы // Юг России: экология, развитие. – 2021. - №16(2). – С.39-44. DOI: 10.18470/1992-1098-2021-2-39-44.
276. Ольховская, Л.В., Силкина, С.Ф., Марутянц, Н.Г., Шумаенко, С.Н., Скокова, А.В. Закономерности наследования высокой продуктивности овец по генетическим параметрам крови // Ветеринарная патология. – 2013. - №1. – С. 68-70.

277. Оздемиров, А.А., Акаева, Р.А., Алиева, Е.М., Гусейнова, З.М., Даветеева, М.А. Полиморфизм генов GH, CAST у овец породы дагестанская горная, анализ ассоциаций их генотипов с показателями иммунобиологического статуса // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. – 2022. - №5. – С. 61-65. DOI: 10.31857/2500-2082/2022/5/61-65
278. Омаров, А.А., Гайдашов, С.И. Продуктивные показатели овец северокавказской мясо-шерстной породы и их взаимосвязь с основными селекционируемыми признаками // Вестник Алтайского ГАУ. – 2021. - № 2 (196). – С. 66-72.
279. Онищенко, О.Н. Анализ полиморфизма гена GDF9 у баранов-производителей породы российский мясной меринос // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». – 2022. – Т.8. - №1. – С. 49-53. DOI: 10.30914/2411- 9687-2022-8-1-49-53
280. Ооржак, Ч.М. Продуктивно-биологические особенности горного типа тувинских короткожирнохвостных овец: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук: 06.02.10 / Ооржак Чодураа Монгеевна. –Бурятская ГСХА им. В.Р. Филиппова. – Улан-Удэ, 2011. – 19 с.
281. Орлов, Д.А. Поведение молодняка свиней при технологических стрессах / Д. А. Орлов, К. В. Жучаев, С. В. Папшев // Вестн. Новосиб. ГАУ. – 2014. – № 2. – С. 82-85.
282. Павлов, М.Б., Таранов, С.В. Новое селекционное достижение – ташлинская порода овец // Farm Animals. – 2013. - № 2 (3). – С. 24-26.
283. Павлов, М.Б., Белик, Н.И. История и методы создания породы овец черноземельский меринос // Сельскохозяйственный журнал. – 2021. - №2(14). – С. 76-81. DOI: 10.25930/2687-1254/009.2.14.2021
284. Паронян, И.А. Сохранение и использование отечественного генофонда животных – важнейшая задача животноводства России / И.А. Паронян [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2010. - № 4. – С. 70-71.

285. Перетяцько, Л. Поведение свиней разных генотипов / Л. Перетяцько, С. Акимов, Ю. Бургу // Свиноферма. – 2011. – № 2. – С. 67.
286. Петрович, М.П. Некоторые данные о новой породе овец Сербии – мис овца / М.П. Петрович [и др.] // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2015. – №2. – С. 17-18.
287. Пименов, В.С. Жизнеспособность и развитие помесей от скрещивания забайкальских тонкорунных маток с полугрубошерстными баранами / В.С. Пименов // Вестник Красноярского ГАУ. – 2007. – №3. – С. 135-137.
288. Племяшов, К.В. Селекция голштинского скота при чистопородном разведении. / К.В. Племяшов [и др.] // Генетика и разведение животных. – 2016. - №1. – С. 8-16.
289. Погодаев, В.А., Сергеева, Н.В., Юлдашбаев, Ю.А., Базаев, С.О. Динамика роста молодняка овец полученного от скрещивания маток калмыцкой курдючной породы с баранами породы дорпер // Зоотехния. – 2018. - №5. – С. 24-26.
290. Погодаев, В.А., Кононова, Л.В., Адучиев, Б.К. Полиморфизм генов кальпастина и соматотропина у овец калмыцкой курдючной породы и помесей (1/2 калмыцкая курдючная + 1/2 Дорпер) // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. - №3(47). – С.141-145. doi: 10.18286/1816-4501-2019-3-141-145/
291. Погодаев, В. А., Суржикова, Е. С., Евлагина, Д. Д., Арилов, А. Н. Аллельный спектр генов GDF9/BSTN1, CAST/MSPI, GH/HAEP3 у овец калмыцкой курдючной породы и помесей с кровностью 1/2 дорпер+1/2 калмыцкая курдючная // Аграрный научный журнал. – 2023. - № 7. – С. 81-85. DOI: 10.28983/asj.y2023i7pp81-85.
292. Погодаев В.А., Суржикова Е.С., Евлагина Д.Д. Полиморфизм комплексных генотипов генов CAST, GH, GDF9 у баранов породы шароле и молодняка с кровностью 1/2 калмыцкая курдючная × 1/2 шароле в зависимости от живой массы и экстерьерных показателей // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2023. - №5(103). – С. 332-339. DOI: 10.37670/2073- 0853- 2023-103-5-332-339.

293. Погосян, Г.А. Состояние и перспективы развития овцеводства в республике Армения // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2013. – №1. – С. 12-13.
294. Погосян, Г.А. Мясная продуктивность армянской полугрубшерстной породы овец / Г.А. Погосян, Г.Б. Аветисян // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2014. – №1. – С. 30-31.
295. Подкорытов, Н.А. Влияние возраста первой случки на молочную продуктивность мясо-шерстных овцематок / Н.А. Подкорытов, А.А. Подкорытов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2022. – № 6(212). – С. 49-54. – DOI 10.53083/1996-4277-2022-212-6-49-54.
296. Покотило, А.А., Коноплев, А.А. Влияние стрижки молодняка овец в раннем возрасте на формирование шерстной продуктивности // Мат-лы конф. «Актуальные проблемы повышения продуктивности и охраны здоровья животных». – Ставрополь, 2006. – С. 75-80.
297. Помазкова, Н.В. Земельные ресурсы и современные проблемы землепользования Забайкальского края // Ученые записки Забайкальского государственного университета. – 2010. - №1. – С. 453-458.
298. Помазкова, Н.В. Анализ структуры землепользования территории Забайкальского края: Мат-лы Всеросс. конф. с межд. участием «Эволюция биосферы и техногенез». – Чита, 2016. – С. 211-214.
299. Поморцев, Н.А. Генетика / Н.А. Поморцев [и др.]. – М., 1994. – 806 с.
300. Попов, Н.А., Ескин, Г.В. Аллелофонд пород крупного рогатого скота по ЕАВ-локусу. – М., 2000. – 126 с.
301. Порядок и условия проведения бонитировки племенных овец тонкорунных пород, полутонкорунных пород и пород мясного направления продуктивности: производственно-практ. Издание. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2013. – 60 с.
302. Порядок и условия проведения бонитировки племенных овец полугрубшерстных пород: производственно-практ. Издание. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2015. – 20 с.

303. Прманшаев, М., Ережепов, С. Сопряженность некоторых селекционных признаков у черных каракульских овец разных смушковых типов // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2016. - №3. – С.24-26.
304. Прохоренко, П.Н. Методы создания высокопродуктивных молочных стад // Зоотехния. – 2001. - №11. – С. 2-7.
305. Прохоров, И.П. Рост, развитие и мясная продуктивность бычков симментальской породы и её помесей с герефордской и шаролеизской / И.П. Прохоров, В.Н. Лукьянов, А.Н. Пикуль // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии – 2014. – № 4. – С. 74-89.
306. Рабазанов, Н.И. Влияние экологических и генетических факторов на дифференциацию популяций некоторых пород овец / Н.И. Рабазанов, А.К. Кадиев // Юг России: экология, развитие. – 2009. – №1. – С. 111-114.
307. Рузимурадов, Р.Р. Качество каракуля, полученного от маток раннего возраста // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2019. - №4. – С. 29-30.
308. Ранюк, В.Т. Рост и развитие молодняка овец при разных сроках отбивки от маток / В.Т. Ранюк // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2009. – № 1. – С. 50-52.
309. Рахимов, Ш.Т., Бобокалонов, И.И. Основные направления повышения плодовитости овец гиссарской породы // Известия Оренбургского ГАУ. – 2015. - №6(56). – С. 157-159.
310. Рахимов, Ш.Т., Раджабов, Н.А. Породные ресурсы овец Таджикистана // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2017. – №1. – С. 30-33.
311. Родионов, В.А. Самойлов, А.В. Влияние баранов «австралийский меринос» на воспроизводительные качества овец южноуральской породы // Известия Оренбургского ГАУ. – 2007. - №1(13). – С. 130-132.
312. Рядинская, Н.И. Химический и аминокислотный состав мяса овец прикатунского типа горноалтайской породы в раннем постнатальном онтогенезе/ Н.И. Рядинская[и др.] // Вестник Алтайского ГАУ. – 2012. - №10 (96). – С. 92-95.
313. Сабденов, К.С. Породные ресурсы овец и коз Казахстана / К.С. Сабденов [и др.] // Известия НАН РК. – 2012. – №6. – С.15-20.

314. Сагайдачная, Н.А., Владимиров, Н.И. Убойные показатели молодняка кулундинских тонкорунных овец разных этологических типов // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2012. - №1. – С. 34.
315. Санников, М.И. Абонеев, В.В. Австралийские мериносы в тонкорунном овцеводстве Ставрополя: монография. – Ставрополь: кн. изд., 1979. – 96 с.
316. Сафонов, Н.С., Ковалев, Д.А., Скорых, Л.Н., Ефимова, Н.И., Жиров, А.М. Полиморфизм гена соматотропина (GH) у овец породы советский меринос // Главный зоотехник. – 2019. - №6. – С. 10-12.
317. Сафронов, В.М., Сметанин, Р.Н., Степанова, В.В. Интродукция лесного бизона (*bison bison athabasca* rhoads, 1897) в Центральной Якутии // Российский журнал биологических инвазий. – 2011. – № 4. – С. 50-71.
318. Селионова, М.И., Силкина, С.Ф., Чернов, В.В. Использование метода генетической экспертизы достоверности происхождения потомства при оценке качества баранов-производителей // Сб. научн. тр. СНИИЖК. – 2004. – Т.2. - №1-1. – С. 102-106.
319. Селионова, М.И. Иммуногенетический анализ популяций овец тонкорунных пород / М.И. Селионова [и др.] // Мат-лы межд. интернет-конф. «Инновации и современные технологии в сельском хозяйстве». – Ставрополь, 2015. – С. 33-37.
320. Селионова, М.И., Дмитрик, И.И., Хамируев, Т.Н., Волков, И.В. Характеристика кожно-шерстного покрова нового типа агинской полугрубошерстной породы овец // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2016. - №2. – С.28-30.
321. Селионова, М.И. Целевые индикаторы и признаки породы российский мясной меринос / М.И. Селионова [и др.] // Сб. науч. тр. ВНИИОК. – 2017. – Т.2. - №10. – С. 10-16.
322. Селионова, М.И., Ковалев, Д.А., Скорых, Л.Н., Сафонова, Н.С., Ефимова, Н.И. Исследование полиморфизма генов гормона роста, лептина у овец породы советский меринос // Вестник АПК Ставрополя. – 2019. - №(35). – С. 25-29. DOI: 10.31279/2222-9345-2019-8-35-25-29

323. Селионова, М.И., Трухачев, В.И., Айбазов, А.-М.М., Столповский, Ю.А., Зиновьева, Н.А. Генетические маркеры в козоводстве // Сельскохозяйственная биология. – 2021. – №56(6). – С. 1031-1048. DOI: 10.15389/agrobiology.2021.6.1031rus
324. Селионова, М.И., Евлагина, Д.Д., Светличный, С.И. Полиморфизм гена GDF9 и его связь с молочной продуктивностью овец породы Лакон // Молекулярно-генетические технологии анализа экспрессии генов продуктивности и устойчивости к заболеваниям животных: Мат-ы Третьей Междунар. науч.-практич. конф. в рамках года науки и технологий Российской Федерации по тематике «Генетика и качество жизни». – 2021а. – С. 396-403.
325. Селькин, И.И., Катаманов, А.С. Плодовитость маток и сохранность молодняка кулундинской тонкорунной породы // Сб. науч. тр. ВНИИОК. – 2009. – Т. 2. - №2-2. – С. 81-84.
326. Селькин, И.И. Породе 50 лет / И.И Селькин // Сб. науч. тр. ВНИИОК. – 2010. – Т. 3. - № 1. – С. 11-14.
327. Сельское хозяйство в России. 2019: Стат.сб. / Росстат. – М., 2019. – 91 с.
328. Семенов, С.И. Прикубанский внутривидовой тип ставропольской породы / В кн: Порода и типы овец для разведения в новых экономических условиях. – Ставрополь, 2001. – С. 40-70.
329. Сенина, Р.Ю., Калашникова, Л.А., Лушников, В.П., Павлов, М.Б. Полиморфизм гена KRT1.2 у отечественных пород овец // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2018. - №3. – С. 20-24.
330. Сенина, Р.Ю., Калашникова, Л.А., Лушников, В.П., Цой, К.К. Полиморфизм гена *KAP 1.3* у отечественных пород овец разного направления продуктивности // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2019. - №4. – С. 10-12.
331. Сердюк, Г.Н., Притужалова, А.О. ДНК-маркеры в селекции овец // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2019. - №2. – С.10-12.
332. Сиразиев, Р.З. Видовой состав и запасы надземной фитомассы степных сообществ / Р.З. Сиразиев, И.Б. Санданова, Б.З. Базарон // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2012. - №6. – С.33-41.

333. Скорых, Л.Н. Шерстная продуктивность овец кавказской породы и их помесей с кроссированными баранами маньчжурский меринос и кавказской породы южно-степного типа // Сб. науч. тр. ВНИИОК. – 2007. – Т.1. – №1-1. – С. 137-140.
334. Скорых, Л.Н. Эффективность использования генетического потенциала баранов отечественного и импортного генофонда в условиях Ставропольского края и Саратовской области / Л.Н. Скорых [и др.] // Вестник мясного скотоводства. – 2015. – №2(90). – С. 27-32.
335. Скорых, Л.Н. Биохимические тест-системы, генетические маркеры для оценки, прогноза мясной продуктивности в товарном овцеводстве // Вестник АПК Ставрополья. – 2016. – №2(22). – С. 96-100.
336. Скорых, Л.Н., Ковалев, Д.А., Сафонова, Н.С., Омаров, А.А. Исследование полиморфизма генов соматотропина и лептина у овец северокавказской мясо-шерстной породы // Ветеринария и кормление. – 2020. - №1. – С. 37-39. DOI: 10.30917/АТТ-ВК-1814-9588-2020-1-9.
337. Скорых, Л.Н., Суховеева, А.В., Скокова, А.В., Ефимова, Н.И., Кононова, Л.В. Полиморфизмы генов GH и GDF9, ассоциированные с показателями роста у овец породы маньчжурский меринос // Ветеринария и кормление. – 2023. – №5. – С. 73-77. DOI:10.30917/АТТ-ВК-1814-9588-2023-5-18.
338. Скорых, Л.Н., Суховеева, А.В., Скокова, А.В., Бобрышов, С.С. Ассоциация однонуклеотидных полиморфизмов в генах GH, CAST с убойными 3 качествами у овец породы маньчжурский меринос / Л.Н. Скорых, А.В. Суховеева, А.В. Скокова, С.С. Бобрышов // Животноводство и кормопроизводство. – 2023. – Т. 106. - № 4. – С. 57-67. DOI: 10.33284/2658-3135-106-4-57.
339. Соколов, И.И. Создание бурятского типа овец забайкальской тонкорунной породы. – Улан-Удэ, 2003. – 152 с.
340. Соловьев, И.В. Создание асканийского типа украинской мясной породы свиней: автореф. дисс. ... д-ра с.-х. наук: 06.02.01 / Соловьев Иван Васильевич. – Харьков, 1994. – 50 с.

341. Созинова, И.В. Динамика роста и развития длиннейшей мышцы спины овец западно-сибирской мясной породы / И.В. Созинова[и др.] // Вестник Алтайского ГАУ. – 2014. - № 4 (114). – С. 77-80.
342. Соколов И.И. Создание бурятского типа овец забайкальской тонкорунной породы / И.И. Соколов // История в лицах: воспоминания, события, люди. – Улан-Удэ, 2003. – 152 с.
343. Соловьева, А.Д., Кошкина, О.А. Исследование полиморфизма перспективного гена кандидата RIPK2 у овец // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. - №4. – С. 134-141. doi: 10.55170/19973225_2023_8_4_134
344. Сомова, М.М., Мельникова, Е.Е., Абрамова, М.В., Коновалов, А.В., Никитин, С.А. Сермягин, А.А. Зависимость показателей живой массы и скорости роста у ягнят романовской породы от различных паратипических факторов // Зоотехния. – 2020. - №8. – С. 12-16. DOI: 10.25708/ZT.2020.77.14.004
345. Столповский, Ю.А. Анализ генетической структуры популяций тувинской короткожирнохвостой овцы с использованием метода ISSR-PCR / Ю.А. Столповский [и др.] // Генетика. – 2010. – Т. 46. - №12. – С. 1660-1669.
346. Суров, А.И. Продуктивность овец породы маньчжурский меринос в зависимости от даты рождения / А.И. Суров, О.А. Минко // Сб. науч. тр. ВНИИОК. – 2006. – Т.1. – №1. – С.120-122.
347. Суров, А.И. Селекционные и технологические приемы повышения продуктивности овец / А.И. Суров // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2009. – № 4. – С. 30-33.
348. Суров, А.И. Влияние срока ранневесеннего ягнения на дальнейшую продуктивность овец породы маньчжурский меринос // Доклады РАСХН. – 2010. – №3. – С. 46-48.
349. Суров, А.И., Шумаенко, С.Н., Барнаш, Е.Н. Продуктивные и морфобиохимические показатели, естественная резистентность ярок, полученных от внутрилинейного подбора // Сб. науч. тр. Ставропольского НИИЖК. – 2013. – Т.2. - №6. – С. 23-26.

350. Суров, А.И. Откормочные и мясные качества молодняка овец разных генотипов / А.И. Суров [и др.] // Сб. науч. тр. ВНИИОК. – 2015. – Т. 2. – № 8. – С. 22-26.
351. Суров, А.И., Гаджиев, З.К., Суржикова, Е.С., Шумаенко, С.Н., Евлагина, Д.Д. Особенности полиморфизма генов *GH-HaeIII*, *CAST-MspI* у овец разных пород // Аграрный научный журнал. – 2022. – № 7. – С. 81-84. <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2022i7pp81-84>
352. Суров, А.И., Омаров, А.А., Карпова, Е.Д.. Сопряженность между метаболизмом жирных кислот липидов крови и весовым ростом ягнят ставропольской породы, носителей генов *GHBB*; *GHAA*; *CASTNN*; *CASTMM* // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2022. – №2. – С. 5-7. DOI: 10.26897/2074-0840-2022-2-5-7
353. Суров А.И. Перспективы развития отрасли молочного овцеводства / А.И. Суров, Н.В. Сулыга, Е.Д. Карпова, Д.Д. Евлагина // Зоотехния. – 2024. – № 9. – С. 22-26. – DOI 10.25708/ZT.2024.94.92.006.
354. Сусь, И.В. Мясная продуктивность маньчжских мериносов и качество получаемой баранины / И.В. Сусь [и др.] // Все о мясе. – 2011. – №2. – С.30-31.
355. Суховеева, А.В. Связь полиморфизма гена кальпастина с показателями роста у ярок породы маньчжский меринос // Мат-лы I Всеросс. научн.-практич. конф. «Инновационные технологии в науке: Управление качеством, метрологическое обеспечение, новые подходы и цифровизация производства в сфере АПК». – Саратов, 2023. – С. 670-675.
356. Тапильский, И.А. О кучугуровских овцах / И.А. Тапильский [и др.] // Овцы, козы, шерстяное дело. – 1997. – № 5-6. – С. 37-38.
357. Телегина, Е.Ю., Криворучко, А.Ю., Яцык, О.А. Взаимосвязь полиморфизма гена *MyoD1* с показателями мясной продуктивности у овец ставропольской породы // Аграрный научный журнал. – 2018. – №6. – С. 21-25.
358. Тихомиров А.И., Мильчешский В.Д., Чинаров В.И., Филатова А.Л. От селекционных индексов – к экономико-генетической модели селекции // Зоотехния. 2014. №7. С. 5-7.

359. Тореханов, А.А. В Казахстане выведена новая порода овец «Etti Меринос» / А.А. Тореханов [и др.] // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2011. - № 4. – С. 12-15.
360. Траисов, Б.Б., Есенгалиев, К.Г., Давлетова А.М. Сопряженность селекционируемых признаков у ярок эдильбаевской породы // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2013. - №3. – С.16-17.
361. Траисов, Б.Б., Давлетова А.М., Есеева Г.К., Жсупбеков Ж.М., Дулатова М., Досумова А.Ж. Изучение породных ресурсов и генетической структуры полутонкорунных овец мясо-шерстного направления западного региона Казахстана // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2023. - №2(49). – С. 33-37.
362. Трапезов, О.В. Доместикация, как одно из самых ранних интеллектуальных достижений человечества. К 140-летию выхода на русском языке произведения Чарльза Дарвина «Прирученные животные и возделанные растения» / О.В. Трапезов // Философия науки. – 2007. - №4. – С.104-129.
363. Трухачев, В.И., Мороз В.А. Шерстоведение: учебник. – Ставрополь: АГРУС, 2012. – 496 с.
364. Трухачев, В.И., Селионова, М.И. Использование иммуногенетических маркеров в селекции и воспроизводстве овец // Вестник АПК Ставрополя. – 2013. - №2(10). – С. 88-91.
365. Трухачев, В.И., Марынич, А.П., Белик, Н.И. Взаимосвязь между тониной и величиной угла изгиба шерстяных волокон // Вестник АПК Ставрополя. – 2016. - №2(22). – С. 111-114.
366. Тюлебаев, Г.К. Аксарайский тип кроссбредных овец советской мясо-шерстной породы. Методы создания, продуктивность и некоторые биологические особенности: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук: 06.02.04 / Тюлебаев Гарифулла Калишович. – Дубровицы, 2005. – 24 с.
367. Ульянов, А.Н. Сортвые и морфологические особенности туш тонкорунных ягнят и помесей от баранов в типе породы тексель / А.Н. Ульянов [и др.] // Производство баранины. Проблемы. Перспективы. – Мат-лы науч.-произв. конф. – Саратов, 2004. – С. 50-54.

368. Ульянов, А.Н. Состояние и резервы породного генофонда овцеводства России / А.Н. Ульянов [и др.] // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2012. – № 1. – С. 4-11.
369. Ульянов, А.Н., Куликова, А.Я. Продуктивные и племенные качества овец южной мясной породы при чистопородном разведении и скрещивании // Сб. науч. тр. СКНИИЖК. – 2012. – Т. 1. - № 1. – С. 52-57.
370. Ульянов, А.Н. Генофонд длинношерстных овец кубанского типа породы «линкольн» / А.Н. Ульянов [и др.] // Эффективное животноводство. – 2015. - №6 (115). – С. 28-29.
371. Ульянов, А.Н. Совершенствование овец южной мясной породы методом "прилития крови" отцовской породы тексель / А.Н. Ульянов, А.Я. Куликова // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. – 2015. – Т. 4. № 2. – С. 38-46.
372. Ульянов, А.Н., Куликова А.Я. К проблеме сохранения генофондных стад овец кубанского заводского типа породы линкольн // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2016. - № 1. – С. 17-20.
373. Ульянов, А.Н. Повышение мясной и шерстной продуктивности овец с использованием отечественного породного генофонда / А.Н. Ульянов [и др.] // Сб. мат-ов VIII межд. науч.-практич. конф. – 2017. – С. 71-76.
374. Уримбетов, А.А. Некоторые этологические особенности каракульских овец сур каракалпакского породного типа в условиях северо-западных Кызылкумов // Мат-лы междунар. науч.-практич. конф. «Ветеринарная медицина в XXI веке: Роль биотехнологий и цифровых технологий». – Витебск-Самарканд, 2021. – С. 236-241.
375. Филинская О.В. Анализ влияния различных факторов на продуктивные признаки овцематок // Инновационный путь развития предприятий АПК: сб. науч. тр. по мат-лам XL Междунар. науч.-практ. конф. проф.-препод. состава. Ярославль, 2017. – С. 274–278.
376. Халина О.Л., Магер С.Н., Гончаренко Г.М., Хорошилова Т.С., Гришина Н.Б. Генетическая структура овец западно-сибирской мясной и кулундинской

- тонкорунной пород по генам CAST, GDF9 И KRT1.2 // Известия ТСХА. – 2022. – Вып. 4. – С. 103-116. DOI: 10.26897/0021-342X-2022-4-103-116
377. Хамируев, Т.Н. Новый шерстно-мясной тип в забайкальской тонкорунной породе овец – хангильский. / Т.Н. Хамируев, И.В. Волков // Зоотехния. – 2015а. - №4. – С. 6-7.
378. Хамируев, Т.Н. Качественные показатели и физико-механические свойства овчин овец хангильского типа / Т.Н. Хамируев, И.В. Волков // Вестник АПК Ставрополя. – 2015б. - №2 (18). – С. 158-161.
379. Хамируев, Т.Н. Шерстная продуктивность овец агинской полугрубошерстной породы / Т.Н. Хамируев, И.В. Волков // Современные проблемы пастбищного животноводства в аридной зоне Центрально-Азиатского региона: мат-лы междунар. науч.-практич. конф. – Кызыл, 2015в. – С. 138-143.
380. Хамируев, Т.Н. Мясная продуктивность овец хангильского типа забайкальской тонкорунной породы / Т.Н. Хамируев, И.В. Волков // Вестник АПК Ставрополя. – 2015г. - №2 (18). – С. 162-165.
381. Хамируев, Т.Н. Новое направление в овцеводстве Забайкалья / Т.Н. Хамируев, В.Г. Черных, И.В. Волков // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2015д. - №4. – С. 10.
382. Хамируев, Т.Н. Реконструкция селекционной группы маток агинской полугрубошерстной породы / Т.Н. Хамируев, Б.З. Базарон, О.Д. Дабаев // Актуальные проблемы сельского хозяйства горных территорий: мат-лы V-ой междунар. науч.-практич. конф., посвященной 85-летнему юбилею Горно-Алтайского НИИСХ. – Горно-Алтайск, 2015е. – С. 412-416.
383. Хамируев, Т.Н. Шерстная продуктивность молодняка разного генотипа / Т.Н. Хамируев, И.В. Волков // Современные проблемы пастбищного животноводства в аридной зоне Центрально-Азиатского региона: мат-лы междунар. науч.-практич. конф. – Кызыл, 2015ж. – 143-148.
384. Хамируев, Т.Н., Черных В.Г., Волков И.В. Сопряженность селекционных признаков у овец забайкальской тонкорунной породы // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2016. - №1. – С. 25-26.

385. Хамируев, Т.Н. Связь живой массы и длины шерсти ярок забайкальской тонкорунной породы в зимний период // Главный зоотехник. – 2016. - №10. – С. 5-9.
386. Хамируев, Т.Н., Гематологические показатели полугрубошерстных овец агинской породы // Российская сельскохозяйственная наука. – 2016. - №2-3. – С. 44-46.
387. Хамируев, Т.Н. Сопряженность селекционируемых признаков у полугрубошерстных овец агинской породы // Российская сельскохозяйственная наука. – 2016. - №1. – С. 48-50.
388. Хамируев, Т.Н., Волков И.В., Базарон Б.З. Сравнительная оценка продуктивных качеств полугрубошерстных овец разных генотипов // Достижения науки и техники АПК. – 2017. - №9. – С. 52-54.
389. Хамируев, Т.Н., Дабаев О.Д. Продуктивные и племенные качества полугрубошерстных и грубошерстных овец забайкальского края // Вестник Алтайского ГАУ. – 2018. - №3(161). – С. 129-134.
390. Хамируев, Т.Н. Продуктивные и племенные качества тонкорунных овец забайкальской породы // Вестник Алтайского ГАУ. – 2018. - №4(162). – С. 121-127.
391. Хамируев, Т.Н. Создание в полугрубошерстном овцеводстве нового типа агинской породы / Т.Н. Хамируев [и др.] // Российская сельскохозяйственная наука. – 2018. - №3. – С. 30-33.
392. Хамируев, Т.Н. Предварительные результаты скрещивания маток хангильского типа забайкальской породы с австралийскими мериносами / Т.Н. Хамируев [и др.] // Сельскохозяйственный журнал. – 2018. – Т.3. - №11. – С. 66-73.
393. Хамируев, Т.Н., Волков, И.В., Базарон, Б.З. Продуктивные качества помесных полугрубошерстных овец // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2018. – Т.48. - №4. – С. 72-79.

394. Хамируев, Т.Н. Использование иммуногенетических маркеров в селекции овец забайкальской породы // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2018. – Т.48. - №4. – С. 87-93.
395. Хамируев, Т.Н. Иммуногенетическая характеристика овец забайкальской породы разного направления продуктивности // Российская сельскохозяйственная наука. – 2019. - №2. – С. 53-56.
396. Хамируев, Т.Н. Шерстная продуктивность и показатели качества шерсти у тонкорунных овец забайкальской породы хангильского типа // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33. - №1. – С. 38-40.
397. Хамируев, Т.Н., Волков, И.В., Базарон, Б.З. Продуктивные и племенные качества овец агинской породы зугалайского типа // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2019. – Т.49. - №3. – С. 62-69.
398. Хамируев, Т.Н. Шерстная продуктивность и показатели качества шерсти у полугрубошерстных овец агинской породы зугалайского типа // Вестник Новосибирского ГАУ. – 2019. - №1. – С. 177-183.
399. Хамируев, Т.Н., Волков, И.В., Базарон, Б.З., Дашинимаяев, С.М. Полугрубошерстные овцы Восточной Сибири // Аграрная Россия. – 2020. - №11. – С. 36-41. DOI: [10.30906/1999-5636-2020-11-36-41](https://doi.org/10.30906/1999-5636-2020-11-36-41)
400. Хамируев, Т.Н., Базарон, Б.З., Волков, И.В. Шерстная и мясная продуктивность овец забайкальской породы хангильского типа // Российская сельскохозяйственная наука. – 2020. - №1. – С. 42-45.
401. Хамируев, Т.Н., Волков И.В., Базарон Б.З. Линейное разведение овец при создании нового типа забайкальской породы // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2020. - №2. – С. 64-74;
402. Хамируев, Т.Н., Базарон, Б.З., Волков, И.В. Селекционные аспекты создания нового типа агинской породы овец // Вестник Алтайского ГАУ. – 2020. - №1(183). – С. 115-124.
403. Хамируев, Т.Н. Влияние генетических факторов на дифференциацию пород овец Забайкалья // Зоотехния. – 2021. - №9. – С. 15-20.

404. Хамируев, Т.Н. Использование иммуногенетики при оценке баранов-производителей по качеству потомства // Российская сельскохозяйственная наука. – 2021. - №5. – С. 58-62.
405. Хамируев Т.Н., Базарон Б.З., Волков И.В., Дашинимает С.М., Черных В.Г. Двигательная активность овец на пастбище в условиях Восточной Сибири // Юг России: экология и развитие. – 2021. - №1. – С. 128-137.
406. Хамируев, Т.Н., Волков И.В. Скрещивание тонкорунных овцематок забайкальской породы с производителями грубошерстных и полугрубошерстных пород: научно-практические рекомендации // НИИВ Восточной Сибири – филиал СФНЦА РАН. – Новосибирск: СФНЦА РАН, 2021. – 39 с.
407. Хамируев, Т.Н., Волков И.В., Черных В.Г. Повышение эффективности тонкорунного овцеводства в условиях Забайкальского края / Т.Н. Хамируев, И.В. Волков, В.Г. Черных. – Новосибирск: Издательство «Агронаука» СФНЦА РАН, 2021. – 148 с.
408. Хамируев, Т.Н., Базарон, Б.З., Дашинимает, С.М. Эколого-физиологические механизмы адаптации молодняка овец в условиях Забайкалья // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2022. – Т. 52. – №3. – С. 61-70.
409. Хамируев, Т.Н., Гончаренко, Г.М., Дашинимает, С.М., Хорошилова, Т.С., Халина, О.Л. Генетическая структура овец разных пород Сибирско-Дальневосточного региона // Вестник Алтайского ГАУ. – 2024. - № 8. – С. С. 64-72.
410. Хамируев, Т.Н. Селекционно-генетические параметры овец агинской породы зугалайского типа // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2024. – Т. 54. - № 8. – С. 102-112. DOI 10.26898/0370-8799-2024-8-11.
411. Хамируев, Т.Н. Селекционно-генетические параметры овец (*Ovis Aries*) забайкальской породы хангильского типа // Российская сельскохозяйственная наука. – 2024. - № 4. – С. 47-52. DOI 10.31857/S2500262724040093.
412. Хамируев, Т.Н., Гончаренко Г.М., Дашинимает С.М., Хорошилова Т.С., Гришина Н.Б. Ассоциация полиморфизма генов *GDF9*, *CAST*, *KRT1.2*, *KAP 1.3* с экономически важными признаками пород овец Забайкалья // Сибирский вестник

сельскохозяйственной науки. – 2024. - №9(310). – С. 82-91. DOI: 10.26898/0370-8799-2024-9-9

413. Хататаев, С.А. Повышение эффективности селекции разводимых пород овец в Российской Федерации по продуктивным и биологическим качествам: автореф. дис.... д-ра с-х. наук: 06.02.01 / Салауди Абдулхаджиевич Хататаев; п. Лесные Поляны Московской область, 2009. – 48 с.

414. Херремов, Ш.Р. Молочная продуктивность сараджинских овец // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2005. – №4. – С. 25-27.

415. Хомподоева, У.В., Иванов, Р.В., Багиров, В.А. Изменчивость некоторых хозяйственно-полезных признаков у молодняка овец в условиях Якутии // Аграрный вестник Урала. – 2018. - №12(179). – С. 38-44. DOI: 10.32417/article_5c4070f641aba3.46110209

416. Цыбиков, Б.Б. Повышение шерстной продуктивности овец забайкальской тонкорунной породы / Б.Б. Цыбиков, В.В. Цыренова // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2011. – №4. – С. 16-17.

417. Цыганова, Г.П. Кормовая оценка степного травостоя Восточного Забайкалья. – Чита, 2015. – 108 с.

418. Цырендондоков, Н.Д. Основы овцеводства. – М.: Росагропромиздат, 1989.

419. Цыренова, В.В. Влияние подбора овец по длине штапеля на живую массу и шерстную продуктивность потомства / В.В. Цыренова // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2009. – №1. – С. 52-57.

420. Цыренова, В.В., Вершинин А.С. Откормочные и мясные качества валушков разной линейной принадлежности // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2011. – №2. – С. 77-79.

421. Цыренова, В.В. Влияние подбора овец по длине тонине на продуктивные качества ярок / В.В. Цыренова // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2013. – №12. – С. 46-52.

422. Чалганова, А.А. Построение множественной регрессии и оценка качества модели с использованием табличного процессора Excel: Учебное пособие по дисциплине «Эконометрика» / А.А. Чалганова. – [Текст : электронный]. – Санкт-Петербург : РГГМУ, 2022. – 90 с.

423. Чамуха, М.Д. Особенности пороодообразования в овцеводстве в районах со специфическими природно-климатическими условиями / М.Д. Чамуха // РАСХН, Сиб. отд. СибНИПТИЖ. – Новосибирск, 2004. – 284 с.
424. Чамуха, М.Д. Проблемы овцеводства Забайкалья / М.Д. Чамуха, А.П.Кузовлев, М.В. Подтяжкин // Зоотехния. – 2004. - №5. – С. 19-21.
425. Чамуха, М.Д. Исторические этапы развития овцеводства в Сибири и его научного обеспечения / М.Д. Чамуха // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2005. – №4. – С. 48-57.
426. Чернышов, С.Н. Продуктивные и некоторые биологические особенности овец кавказской породы и их помесей от баранов породы маньчжурский меринос разных репродукторов и линий: автореф. дисс... канд. с.-х. наук. – Ставрополь, 1999. – 24 с.
427. Черных, В.Г. Продуктивные особенности новой полугрубошерстной агинской породы овец / В.Г. Черных [и др.] // Мат-лы науч.-практич. конф. «Состояние и перспективы обеспечения ветеринарного благополучия Восточной Сибири». – Чита, 2008. – С. 577-583.
428. Черных, В.Г. Агинская порода овец: монография / В.Г. Черных [и др.] // Научно-исследовательский институт ветеринарии Восточной Сибири. – Чита, 2015. – 215 с.
429. Черных, В.Г. Научный потенциал и разработки НИИ ветеринарии Восточной Сибири – агропромышленному комплексу Забайкалья / В.Г. Черных, И.А. Чекарова // Инновации и продовольственная безопасность – 2016. – №1(11). – С. 105-110.
430. Чесноков, Ю.В., Артемьева, А.М. Оценка меры информационного полиморфизма генетического разнообразия // Сельскохозяйственная биология. – 2015. - №5(50). – С.571-578. doi: 10.15389/agrobiology.2015.5.571rus.
431. Чижова, Л.Н. Генетическая дифференциация тонкорунных пород овец / Л.Н. Чижова [и др.] // Сб. науч. тр. ВНИИОК. – 2003. – Т.1. – №1-1. – С. 120-127.

432. Чиждова, Л.Н. Прогнозирование племенной ценности овец по биохимическим и генетическим маркерам // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2004. - № 1. – С. 1-2.
433. Чиждова, Л.Н. Роль иммуногенетических маркеров в селекции овец // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2007. - № 4. – С. 18-19.
434. Чиждова, Л.Н. Подбор родительских пар на основе кровегрупповых факторов у овец / Л.Н. Чиждова [и др.] // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2014. - №4. – С. 13-14.
435. Чиждова, Л.Н. Полиморфизм гена CAST, особенности жирнокислотного состава липидов крови овец разных генотипов в онтогенезе / Л.Н. Чиждова, Е.С. Суржикова, Е.Д. Луцива, Н.И. Ефимова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. - №6. – С. 47-51.
436. Чистяков, Н.Д. Влияние происхождения и сроков ягнения на весовые кондиции и качество баранины // Достижения науки и техники АПК. – 2006. – №9. – С. 23-24.
437. Чылбак-оол, С.О., Донгак, М.И., Мухамеджанов, Н.Г. Мясная продуктивность тувинских короткожирнохвостых овец с разным типом пищевого поведения // Научные труды Тувинского государственного университета. – 2018. – Вып. XVII. – С. 146-148.
438. Чысыма, Р.Б., Макарова, Е.Ю. Локальные породы животных в Республике Тыва, перспективы их разведения и совершенствования. // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2013. - №5. – С. 39-43.
439. Шайдуллин, И.Н. Рынок баранины и пути насыщения его отечественной продукцией / И.Н. Шайдуллин, Ф.Р. Фейзуллаев, Ю.Г. Барсуков // Зоотехния. – 2009. - №7. – С.-25-27.
440. Шайдуллин, И.Н. Свойства шерсти аксарайских кроссбредов / И.Н. Шайдуллин [и др.] // Главный зоотехник. – 2015. - №2. – С. 41-46.
441. Шаталова Е.М. Некоторые аспекты формирования мясной и шерстной продуктивности у овец различных пород: на примере Воронежской области: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.10 / Е.М. Шаталова. – Воронеж, 2018. – 146 с.

442. Широкова, Н.В. Генетическое детерминирование плодовитости овец. Молодой ученый. – 2013. – № 6. – С. 785-787.
443. Шуваев, В.Г. Эффективность использования баранов манычского типа на асканийских тонкорунных овцах //Технология и экономика овцеводства: Ставрополь, 1992. – С. 171-174.
444. Шумаенко С.Н. Эффективность линейного разведения в хозяйствах-оригинаторах породы российский мясной меринос // Сельскохозяйственный журнал. – 2020. - №2(13). – С. 59-65. DOI: 10.25930/2687-1246/008.2.13.2020
445. Шыныбаев, Д.С. Использование австралийских баранов типа «стронг» при создании нового генофонда южноказахских мериносов // Аграрная наука. – 2008. - №4. – С. 16-18.
446. Юдин, Ю.А. Таджикской мясосально-шерстной породе овец – 50 лет / Ю.А. Юдин, Н.М. Фирсова, А.И. Ерохин // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2013. – №3. – С. 35-36.
447. Юдин, Н.С., Воевода, М.И. Молекулярно-генетические маркеры экономически важных признаков у молочного скота // Генетика. – 2015. - №51(5). – С.600-612. DOI: 10.7868/S0016675815050082
448. Юлдашбаев, Ю.А. Характеристика аборигенных грубошерстных пород овец Республики Тыва и Калмыкии. / Ю.А. Юлдашбаев [и др.]. // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2011. – Вып. 1.– С. 150-156.
449. Юлдашбаев, Ю.А. Новая порода овец – калмыцкая курдючная / Ю.А. Юлдашбаев [и др.]// Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2013. – Вып. 3. – С. 109-113.
450. Юлдашбаев, Ю.А. Совершенствование продуктивных и племенных качеств овец аксенгерского типа казахской мясошерстной породы / Ю.А. Юлдашбаев, М.П. Прманшаев, А.Т. Мусаханов // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2016. – Вып. 4. – С. 113-131.
451. Юлдашбаев, Ю.А., Донгак, М.И., Чылбак-оол, С.О. Особенности тувинских овец разного типа пищевого поведения // Вестник Туvinского государственного

университета. №2 Естественные и сельскохозяйственные науки. – 2018. - №2(37). – С. 87-92.

452. Юлдашбаев, Ю.А., Куликова, К.А., Донгак, М.И., Хататаев, С.А., Калашникова, Л.А., Хабибрахманова, Я.А., Павлова, И.Ю. Методы ПЦР-ПДРФ генов CAST, IGFBP-3 И GDF9 в исследовании овец тувинской короткожирнохвостой породы // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2018. – Вып. 2. – С. 153-163. DOI 10.26897/0021-342X-2018-2-154-164

453. Юлдашбаев, Ю.А., Салаев, Б.К., Абдумуслимов, А.М. Социальные и экологические аспекты развития овцеводства // Мат-лы междунар. науч.-практич. конф. «Социально-экономические и экологические аспекты развития прикаспийского региона». – Элиста, 2019. – С. 129-131.

454. Яблуновский, М.Ю. Целенаправленная селекция – основа повышения продуктивности овец / М.Ю. Яблуновский [и др.] // Вестн. инст-та комплексных исследований аридных территорий. – 2012. - №2(25). – С.106-109.

455. Яцык, О.А., Криворучко, А.Ю. Полногеномный поиск ассоциаций однонуклеотидных замен с глубиной груди у овец породы российский мясной меринос // Сборник научных трудов Краснодарского НЦЗВ. – 2021. – Т. 10. - № 1. – С. 143-146. DOI: 10.48612/p169-uptg-k62e

456. Яшунин, В.Г. Обоснование поточной технологии производства продукции в тонкорунном овцеводстве / В.Г. Яшунин // Автореферат на соискание ученой степени доктора с.-х. наук. – Краснодар. – 1981. – 44с.

457. Aali, M., Moradi-Shahrababak, M., Moradi-Shahrababak, H., Sadeghi, M. Detecting novel SNPs and breed-specific haplotypes at calpastatin gene in Iranian fat- and thin-tailed sheep breeds and their effects on protein structure // Gene. – 2014. – V.537(1). – P. 132-139. doi: 10.1016/j.gene.2013.12.023.

458. Abdullah, A.Y. et al. Effect of crossbreeding with exotic breeds on meat quality of Awassi lambs // Livestock Science. – 2011. – Vol. 142. – P. 121-127.

459. Abd Al-Muhsen, F., Al-Nassir, H.S., Mirza, S., Mnati, A.A. Association of Growth Hormone Gene Polymorphism with Birth and Weaning Weight of Nuimi and

- Awassi Sheep at Kerbala Province // Journal of Biochemical Technology. – 2018. – V.9(3). – P. 27-30.
460. Abegaz, S. and Duguma, G. Genetic and Phenotypic Parameters of Growth, Reproductive and Survival Performance of Horro Sheep at Bako Agricultural Research Center. Research Fellowship Report, International Livestock Research Institute (ILRI), Addis Ababa, 2000.
461. Ajafar, M.H., Al-Thuwaini, T.M., Dakhel, H.H. Association of OLR1 gene polymorphism with live body weight and body morphometric traits in Awassi ewes // Mol Biol Rep. – 2022. – Vol. 49. – No. 5. – P. 4149-4153. DOI:10.1007/s11033-022-07481-3
462. Ali, A.S., Ibrahim, M.T., Mohammed, M.M., Elobied, A.A., Salih, M.M. Association between body measurements trait and live body weight of some Sudanese sheep ecotypes // J. Veterinary Sci. Agric. – 2017. – No. 18(1). – P. 71-83.
463. Al-Khuzai, F.L.J., Ahmed, J.R. Polymorphism of GDF9 (exon-1) gene and its association with milk production and prolificacy of awassi sheep // Plant Archives. – 2019. – V.19(2). – P.4037-4040.
464. Al-Mutar, H., Younis, L. Effect of point mutation in the growth differentiation factor 9 gene of oocytes on the sterility and fertility of Awassi sheep // Arch. Razi Inst. – 2020. – V.75. – P. 101-108.
465. Al-Thuwaini, T.M., Al-Hadi, A.B.A. Association of lamb sex with body measurements in single and twin on the Awassi ewes // Adv Anim Vet Sci. – 2022. – Vol. 10. – No. 8. – P. 1849-1853.
466. Andersson, L. Genetics of Animal Domestication. In: Gepts, P., Famula, T.R., Bettinger, R.L., Brush, S.B., Damania, A.B., McGuire, P.E. and Qualset, C.O., Eds., Biodiversity in Agriculture, Domestication, Evolution, and Sustainability, Cambridge University Press, Cambridge. – 2012. – P. 260-274.
467. Aqlan, F., Almulaiky, Y.Q., Alkhaled, M., Alayafi, A., Ali, H.A., Warsi, M.Kh., Allogmani, A.S. Sequencing and Polymorphism detection in growth hormone gene in Najdi Sheep and their association with milk production // Indian Journal Of Animal Research. – 2019. – V. 53(4). – B-920. DOI:10.18805/ijar.B-920.

468. Atta, M., Ali, Abu-baker S., Mohamed, M.B., AlDosari, H.M., Al-Shamari, H.S. Prediction of body weight using body measurements in some sheep and goats in Qatar // Journal of Applied Animal Research. – 2024. – Vol. 52. – No.1. – P. 2288917. DOI: 10.1080/09712119.2023.2288917
469. Attah, S., Okubanjo, A.O., Omojola, A.B., Adesehinwa, A.O.K. Body and carcass linear measurements of goats slaughtered at different weights // Livestock Res Rural Dev. – 2004. – Vol. 16. – P. 160-172.
470. Azari, M.A., Dehnavi, E., Yousefi, S., Shahmohamdi, L. Polymorphism of Calpastatin, Calpain and myostatin genes in native Dalagh sheep in Iran // Slovak Journal of Animal Science. – 2012. – V.45(1). – P.1-6.
471. Bakhtiar, R., Abdolmohammadi, A., Hajarian, H., Nikousefat, Z., Kalantar-Neyestanaki, D. Identification of g.170G>A and g.332G>A mutations in exon 3 of leptin gene (Bc1l and Cail) and their association with semen quality and testicular dimensions in Sanjabi rams // Anim. Reprod. Sci. – 2017. – V. 179. – P. 49-56. DOI: 10.1016/j.anireprosci.2017.01.016.
472. Bar-Yosef, O. Natufian: a complex society of foragers // Beyond Foraging and Collecting: Evolutionary Change in Hunter-Gathering Settlement Systems. N.Y.: Kluwer Acad.& Plenum Publ. – 2002. – P. 91-149.
473. Bayram, D., Akyüz, B., Arslan, K., Özdemir, F., Aksel, E.G., Çınar, M.U. DGAT1, CAST and IGF-I Gene Polymorphisms in Akkaraman Lambs and Their Effects on Live Weights up to Weaning Age // Kafkas Univ Vet FakDerg. – 2019. – V.25(1). – P.9-15. doi: 10.9775/kvfd.2018.20055
474. Boettcher, P.J., Hoffmann, I., Baumung, R., Drucker, A.G., McManus, C., Berg P., Stella A., Nilsen L.B., Moran D., Naves M., Thomson M.C. Genetic resources and genomics for adaptation of livestock to climate change // Frontiers in Genetics. – 2015. V. 5. P. 461.
475. Boissy, A., Fisher, A.D., Bouix, J. et al. Genetics of fear in ruminant livestock // Livest. Prod. Sci. – 2005. – V. 93. – P. 23-32.

476. Bozhilova-Sakova, M.G., Dimitrova, I.V. Application of PCR-RFLP method to determine polymorphism in BMP-15 and GDF9 fecundity genes in Northeast Bulgarian Merino sheep breed // J. BioSci. Biotechnol. – 2021. – No. 10(2). – P. 107-111.
477. Brandt, H. Estimation of genetic and crossbreeding parameters for preweaning traits in German Angus and Simmental beef cattle and the reciprocal crosses / H. Brandt, A. Müllenhoff, C. Lambertz, G. Erhardt, M. Gauly // J. ANIM SCI. – 2010. – Vol. 88. – No. 1. – P. 80-86.
478. Brem, G. Genetische Vielfalt von Rinderrassen / G. Brem, B. Brenig, M. Müller, K. Springmann, H. Kräusslich. – Eugen Ulmer, 1990. – 135 p.
479. Calvo, J.H., Alvarez-Rodriguez, J., Marcos-Carcavilla, A., Serrano, M., Sanz, A. Genetic diversity in the Churra and Rasa Aragonesa endangered Spanish sheep breeds and relationship with other Churra group breeds and Spanish mouflon // Small Rumin. Res. – 2011. – V. 95. – P. 34-39.
480. Canaza-Cayo, A.W., Mota, R.R., Amarilho-Silveira, F., Duarte, D.A.S., Cobucci, J.A. Principal component analysis for body weight prediction of Corriedale ewes from Southern Peru // J. Anim. Health Prod. – 2021. – No. 9(4). – P. 417-424. DOI: 10.17582/journal.jahp/2021/9.4.417.424
481. Canón, J., García, D., García-Atance, M.A., Obexer-Ruff, G., Lenstra, J.A., Ajmone-Marsan, P., Dunner, S. & the ECONOGENE Consortium. Geographical partitioning of goat diversity in Europe and the Middle East. // Animal Genetics. – 2006. – V. 37(4). – P. 327-334.
482. Canul-Solís, J., Ángeles-Hernández, J.C., García-Herrera, R.A., Del Razo-Rodríguez, O.E. et al. Estimation of body weight in hair ewes using an indirect measurement method // Trop. Anim. Health Prod. – 2020. – Vol. 52. – P. 2341-2347.
483. Casas, E. Birth and weaning traits in crossbred cattle from Hereford, Angus, Brahman, Boran, Tuli, and Belgian Blue sires / E. Casas, R. M. Thallman, L.V. Cundiff // J. ANIM SCI. – 2011. – Vol. 89. – No. 4. – P. 979-987.
484. Chai, W., Zhou, H., Gong, H., Wang, J., Luo, Y., Hickford, J. Nucleotide variation in the ovine KRT31 promoter region and its association with variation in wool

- traits in Merino-cross lambs // *The Journal of Agricultural Science*. – 2019. – V.157(2). – P.182-188. doi:10.1017/S0021859619000406
485. Chen, H.Y., Zeng, X.C., Hui, W.Q., Zhao, Z.S., Jia, B. Developmental expression patterns and association analysis of sheep KAP8.1 and KAP1.3 genes in Chinese Merino sheep // *Indian Journal of Animal Sciences*. – 2011. – 81. – P. 391-396.
486. Cherry, M. New Zealand shup forming under stress // *Brit. Farmer.Stockbruder*. – 2004. – №6. – P. 47-50.
487. Chu, M.X., Yang, J., Feng, T., Cao, G.L., Fang, L., Di, R. et al. GDF9 as a candidate gene for prolificacy of small tail Han sheep // *Molecular Biology Reports*. – 2011. – V.38(8). – P.5199-5204. doi:10.1007/s11033-010-0670-5
488. Ciani, E., Ciampolini, R., D'Andrea, M., Castellana, E., Cecchi, F., Incoronato, C., d'Angelo, F., Albenzio, M., Pilla, F., Matassino, D., Cianci, D. Analysis of genetic variability within and among Italian sheep breeds reveals population stratification and suggests the presence of a phylogeographic gradient // *Small Rumin. Res.* – 2013. – V. 112. – P. 21-27.
489. Çilek, S., Petkova, M. Phenotypic correlations between some body measurements and prediction of body weight of Malya sheep // *Bulg. J. Agric. Sci.* – 2016. – Vol. 22 (Suppl. 1). – P. 99-105.
490. Dalvit, C., De Marchi, M., Zanetti, E., Cassandro, M. Genetic variation and population structure of Italian native sheep breeds undergoing in situ conservation // *J Anim Sci.* – 2009. – V. 87:3837-44.
491. Degtyarev, D.Y., Skorykh, L.N., Kovalenko, D.V., Emelyanov, S.A., Konik, N.V. Using genetic markers in breeding sheep // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. – 2016. – Vol. 7. – No.4. – P. 2137-2139.
492. Deniskova, T.E., Sermyagin, A.A., Bagirov, V.A., Okhlopkov, I.M., Gladyr, E.A., Ivanov, R.V., Brem, G., Zinovieva, N.A. Comparative analysis of the effectiveness of STR and SNP markers for intraspecific and interspecific differentiation of the genus *Ovis* // *Russian Journal of Genetics*. – 2016. V. 52(1). – P. 79-84. DOI: 10.1134/S1022795416010026.

493. Du Toit, J.T., Yetman, C.A. Effects of body size on the diurnal activity budgets of African browsing ruminants // *Oecologia*. – 2005. – V.143. – P. 317-325.
494. Ercanbrack, S.K., Knight, A.D. Responses to various selection protocol for lamb production in Rambouillet, Targhee, Columbia, and Polypay sheep. / *J. Anim. Sci.* – 1998. – V. 76. – P. 1311-1325.
495. Elzare, M.F., AL-Sharari, S.A., Alhasani, M.S., Aloufi, A.A., Mousa, E.F. Phenotypic Characterization of Indigenous Sheep Breeds in Saudi Arabia // *Journal of Agricultural Science*. – 2023. – Vol. 15. – No. 8. – P. 16-22. DOI:10.5539/jas.v15n8p16
496. Farag, I.M., Darwish, H.R., Darwish, A.M., Eshak, M.G., Ahmed, R.W. Genetic Polymorphism of KRT1.2 Gene and its Association with Improving of Some Wool Characteristics in Egyptian Sheep // *Asian Journal of Scientific Research*. – 2018. – V.11(2). – P.295-300. DOI: 10.3923/ajsr.2018.295.300.
497. Forkman, B., Boissy, A., Meunier-Salaun, M.-C. et al. A critical review of fear tests used on cattle, pigs, sheep, poultry and horses // *Physiol. Behav.* – 2007. – V. 92. – P. 340-374.
498. Furlotte, N.A., Eskin, E. Efficient Multiple-Trait Association and Estimation of Genetic Correlation Using the Matrix-Variate Linear Mixed Model // *Genetic*. – 2015. – Vol. 200. – No. 1. – P. 59-68. DOI: 10.1534/genetics.114.171447
499. Garcia, A.R. Conforto térmico na reprodução de bubalinos criados em condições tropicais // *Pesqui. Agropecu. Bras.* – 2013. – V. 37. – P. 121-130.
500. Georges. M., Charlier. C., Hayes. B. Harnessing genomic information for livestock improvement // *Nature Reviews genetics*. – 2019. – V. 20(3). – P.135-156. <https://doi.org/10.1038/s41576-018-0082-2>
501. Getachew, T., Haile, A., Wurzinger, M., Rischkowsky, B., Gizaw, S., Abebe, A., Sölkner, J. Review of sheep crossbreeding based on exotic sires and among indigenous breeds in the tropics: an Ethiopian perspective // *African Journal of Agricultural Research*. – 2016. – Vol. 11(11). – P. 901-911
502. Getmantseva, L., Bakoev, N., Shirokova, N., Kolosova, M., Bakoev, S., Kolosov, A. et al. Effect of the gene GDF9 on the weight of lambs at birth // *Bulgarian Journal of Agricultural Science*. – 2019. – V.25(1). – P.153-157.

503. Gong, H., Zhou, H., Yu, Z., Dyer, J., Plowman, J.E., Hickford, J.G.H. Identification of the ovine keratin-associated protein KAP1-2 gene (KRTAP1-2) // *Exp. Dermatol.* – 2011. – Vol. 20. – P. 815-819.
504. Gong, H., Zhou H., Hodge S., Dyer J.M., Hickford J.G.H. Association of wool traits with variation in the ovine KAP1-2 gene in Merino cross lambs // *Small Rumin. Res.* – 2015. – Vol. 124. – P. 24-29.
505. Gong, H., Zhou, H., Forrest, R.H.J., Li, Sh., Wang, J., Dyer, J.M., Luo, Y., Hickford, J.G.H. Wool keratin-associated protein genes in sheep – A Review // *Genes.* – 2016. - №7(6). – P.24. doi: 10.3390/genes7060024.
506. Goni, S. et al. Effect of Crossbreeding on Beef Production of Jersey Herd Using Fleckvieh Sires Maintained on a Pasture-Based Feeding System // *Open Journal of Animal Sciences.* – 2016. - №6. – P. 163-168.
507. Gorlov, I.F., Kolosov, Y.A., Shirokova, N.V., Slozhenkina, M.I., Mosolova, N.I., Bakoev, N.F., Leonova, M.A., Kolosov, A.Yu., Zlobina, E.Yu. GDF9 gene polymorphism and its association with litter size in two Russian sheep breeds. *Rendiconti Lincei // Scienze Fisiche e Naturali.* – 2018. –V. 29. – P. 61-66. DOI: 10.1007/s12210-017-0659-2
508. Gornas, N., Weimann, C., Hussien, A. and Erhardt, G. Genetic characterization of local Sudanese sheep breeds using DNA markers // *Small Ruminant Research.* – 2011. – V. 95. – P. 27-33.
509. Gowane, G., Gadekar Y., Prakash V., Kadam V., Chopra A., Prince L. Climate change impact on sheep production: Growth, milk, wool, and meat // *In Sheep Production Adapting to Climate Change; Springer.* – Singapore, 2017. – P. 31-69. DOI:10.1007/978-981-10-4714-5_2
510. Gurgel, A.L.C., Difante, G.S., Emerenciano Neto, J.V., Santana, J.C. S. et al. Use of biometrics in the prediction of body weight in crossbred lambs // *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* – 2021. – Vol.73. – P. 261-264.
511. Hajihosseini A., Semsarnejad A., Abollow E., Hashrafi F., Negahdary M. Effect of GH gene polymorphisms on biometric traits in Makooeish sheep // *Annals of Biological Research.* – 2013. – V.4(6). – P.351-355.

512. HAN, Ji-long et al. High gene flows promote close genetic relationship among finewool sheep populations (*Ovis aries*) in China // Journal of Integrative Agriculture. – 2016. - № 15(4). – P. 862-871.
513. Hanrahan, J.P., Gregan, S.M., Milsant, P., Mullen, M., Davis, G.H., Powell, R., Galloway, S.M. Mutations in the genes for oocytederived growth factors *GDF9* and *BMP15* are associated with both in-creased ovulation rate and sterility in Cambridge and belclare ship (*Ovis aries*) // Biology of Reproduction. – 2004. – V.70(4). – P. 900-909. doi:[10.1095/biolreprod.103.023093](https://doi.org/10.1095/biolreprod.103.023093)
514. Hasret, Y., Feraye Esen, G., Atila, A., Iraz, A., Neziha, H., Kemal Özdem, Ö. Polymorphism of the Kap 1.1, Kap 1.3 and K33 Genes in Chios, Kivircik and Awassi // Kafkas Univ Vet Fak Derg. – 2015. – 21 (4). – P. 535-538.
515. Heaton, M.P., Leymaster, K.A., Kalbfleisch, T.S., Kijas, J.W., Clarke, S.M., McEwan, J. et al. SNPs for parentage testing and traceability in globally diverse breeds of sheep // PLoS One. – 2014. – V. 9:94851.
516. Hiendleder, S., Mainz, K., Plante, Y., Lewalski, H. Analysis of mitochondrial DNA indicates that the domestic sheep are derived from two different ancestral maternal sources: no evidences for the contribution from urial and argali sheep. //Journal of Heredity. –1998. – V. 89. – P. 113-120.
517. Ibrahim, A.H.M. et al. Calpastatin Polymorphism in Barki Lambs and their Effects on Growth and Carcass Traits // Journal of American Science. – 2015. – V.11(3). – P.106-112.
518. Ibrahim, M.F., Hassan, R.D., Ahmed, M.D., Haidan, M. El-Shorbagy, Ramadan Wael, A. Effect of Genetic Polymorphisms of the KAP1.1 and KAP1.3 Genes on Wool Characteristics in Egyptian Sheep // Journal of Biological Sciences. – 2018. – 18 (4). – P. 158-164. DOI: [10.3923/jbs.2018.158.164](https://doi.org/10.3923/jbs.2018.158.164).
519. Itenge-Mweza, T.O., Forrest, R.H.J., McKenzie, G.W., Hogan, A., Abbot, J., Amofo, O., Hickford, J.G.H. Polymorphism of the KAP 1.1, KAP 1.3 and K33 genes in merino sheep // Molecular and Cellular Probes. – 2007. – V.21. – P. 338-342. DOI:[10.1016/j.mcp.2007.04.002](https://doi.org/10.1016/j.mcp.2007.04.002).

520. Jawasreh, KIZ, Al-Rawashdeh, I.M., Al-Majali, A., Talafha, H., Eljarah, A., Awawdeh, F. Genetic relatedness among Jordanian local Awassi lines Baladi, Sagri and Blackface and the black Najdi breed using RAPD analysis // *Genomics Quant Genet.* – 2011. – V. 2. – P. 31-6.
521. Joy, A., Dunshea F.R., Leury B.J., Clarke I.J., DiGiacomo K., Chauhan S.S. Resilience of small ruminants to climate change and increased environmental temperature: A review // *Animals.* – 2020. – No.5. – P. 867. doi: 10.3390/ani10050867.
522. Kim, E.S. Multiple genomic signatures of selection in goats and sheep indigenous to a hot arid environment / E.S. Kim, A.R. Elbeltagy, A.M. Aboul-Naga [et al.] // *Heredity (Edinb).* – 2016. – Vol. 116(3). – P. 255-264. DOI:10.1038/hdy.2015.94
523. Kirikçi, K., Polymorphism of the Calpastatin (CAST) and Growth Differentiation Factor 9 (GDF9) genes in Akkaraman Sheep Breed // *J. Anim. Prod.* – 2022. – Vol. 63 (1). – P. 21-26. doi:10.29185/hayuretim.1008768
524. Kirikçi, K. Investigation of BMP15 and GDF9 gene polymorphisms and their effects on litter size in Anatolian sheep breed Akkaraman // *Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences.* – 2023. – Vol. 47. – No. 3. – Article 10. doi:10.55730/1300-0128.4292
525. Kesbi, F.G., Eskandarinasab, M. and Hassanabadi, A. Estimation of Genetic Parameters for Lamb Weight at Various Ages in Mehraban Sheep (Short Communication) // *Italian Journal of Animal Science.* – 2008. – V.7. – P. 95-103.
526. Khamiruev, T.N. Selection achievement in demi-coarse wool sheep breeding in Russia / T.N. Khamiruev [et al.] // *Russian Agricultural Sciences.* – 2018. – Vol. 44:4. – P. 350-353.
527. Khan, S. et al. Calpastatin (CAST) gene polymorphism and its association with average daily weight gain in Balkhi and Kajli sheep and Beetal goat breeds // *Pak J Zool.* – 2012. – Vol. 44(2). – P. 377-382.
528. Khederzadeh, S., Iranmanesh, M., Motamedi-Mojdehi, R. Genetic diversity of myostatin and calpastatin genes in Zandi sheep // *Journal of Livestock Science and Technologies.* – 2016. – Vol.4(1). – P. 45-52.

529. Kolosov, Yu.A., Getmantseva, L.V., Shirockova, N.V. et al. Polymorphism of the GDF9 Gene in Russian Sheep Breeds // J. Cytol. Histol. – 2015. – Vol.6. – P. 305. doi:10.4172/2157-7099.1000305.
530. Kolosov, Yu.A., Gorlov I.F., Kolosov A.Yu., Shirokova N.V., Kulikova A.Ya., Kolosova M.A., Slozhenkina M.I., Vorontsova E.S., Kolosova N.N. Determination of CAST gene polymorphism in sheep of the Volgograd breed. IV international conference on agribusiness, environmental engineering and biotechnologies Agritech-iv-2020 // IOP conference series: earth and environmental science. – Krasnoyarsk, 2021. – 052112. DOI:10.1088/1755-1315/677/5/052112
531. Kuchtík, J., Dobeš, I. Effect of some factors on growth of lambs from crossing between the Improved Wallachian and East Friesian // Czech Journal of Animal Science. – 2006. – No. 51(2). – P. 54-60.
532. Kulzhanova, B., Ombayev, A., Azhimetov, N., Parzhanov, Zh., Khamzin, K., Yegemkulov, N. Correlative variation of economically valuable traits in South Kazakh Merino // Brazilian Journal of Biology. – 2024. – Vol. 84. – P. e278879. DOI: 10.1590/1519-6984.278879
533. Kunene, N.W., Ceccobelli, S., Di Lorenzo, P., Hlophe, S.R., Bezuidenhout, C.C., Lasagna, E. Genetic diversity in four populations of Nguni (Zulu) sheep assessed by microsatellite analysis // Ital. J. Anim. Sci. – 2014. – Vol.13.
534. Kumar, P., Choudhary, V., Kumar, K.G., Bhattacharya, T.K., Bhushan B., Sharma A., Mishra A. Nucleotide sequencing and DNA polymorphism studies on IGFBP-3 gene in sheep and its comparison with cattle and buffalo // Small Ruminant Research. – 2006. – Vol.64. – P. 285-292.
535. Kumar, R., Meena, A.S., Kumari, R., Jyotsana, B., Prince, L.L.L., Kumar, S. Polymorphism of KRT 1.2 and KAP 1.3 genes in Indian sheep breeds // Indian Journal of Small Ruminants. – 2016. – Vol. 22(1). – P.28-31. doi: 10.5958/0973-9718.2016.00018.0.
536. Lakew, M., Haile-Melekot, M., Mekuriaw, G., Abreha, S. and Setotaw, H. Reproductive Performance and Mortality Rate in Local and Dorper×Local Crossbred

- Sheep Following Controlled Breeding in Ethiopia // Open Journal of Animal Sci. – 2014. – Vol. 4. – P. 278-284.
537. Lawrence, T.L., Fowler, V.R. Growth of farm animals. Wallingford, Oxon, UK: CAB International, 1997. – P. 330.
538. Li, L., Laws of development and the Half-Blood wild argali sheep Euler F1 hybrids growth/ L. Li, G. D. Ji, Y. Xi, Y. Hai, W. Zhiping, Z. Yuanfang // Journal of Animal Science and Veterinary Medicine. – 2015. – Vol. 1.
539. Li, Y., Jin, W., Wang, Y., Zhang, J., Meng, C., Wang, H. Three complete linkage SNPs of gene GDF9 affect the litter size probably mediated by OCT1 in hu sheep // DNA and Cell Biology. – 2020. – Vol. 39(4). – P.563-571. doi: 10.1089/dna.2019.4984
540. Liu, Y.F., Zan, L.S., Li, K., Zhao, S.P., Xin, Y.P., Lin, Q., Tian, W.Q., Wang, Z.W. A novel polymorphism of GDF5 gene and its association with body measurement traits in Bos taurus and Bos indicus breeds // Mol. Biol. Rep. – 2010. – Vol. 37(1). – P. 429-434. doi: 10.1007/s11033-009-9604-5.
541. Liu, N, Li H, Liu K, Yu J, Bu R, Cheng M, De W, Liu J, He G, Zhao J. Identification of skin-expressed genes possibly associated with wool growth regulation of Aohan fine wool sheep // BMC Genetics. – 2014. – Vol. 15. – P. 144.
542. Malewa, A.D., Hakim, L., Maylinda, S., Husain, M.H. Growth hormone gene polymorphisms of Indonesia fat tailed sheep using PCR-RFLP and their relationship with growth traits // Livestock research for rural development journal. – 2014. – Vol.26(4). – P. 115.
543. Mavule, B.S., Muchenje, V., Bezuidenhout, C.C., Kunene, N.W. Morphological structure of Zulu sheep based on principal component analysis of body measurements // Small. Rumin. Res. – 2013. – Vol. 111. – P. 23-30. DOI: 10.1016/j.smallrumres.2012.09.008
544. Marai, I.F.M., El-Darawany, A.A., Abou-Fandoud, E.I., Abdel-Hafez, M.A.M. Serum blood components during pre-oestrus, oestrus and pregnancy phases in Egyptian Suffolk ewes as affected by heat stress:under the conditions of Egypt.Egypt // J. Sheep Goats Desert Anim. Sci. – 2006. – No. 1. – P. 47-62.

545. Marai, I.F.M., El-Darawany, A.A., Fadiel, A., Abdel-Hafez, M.A.M. Physiological traits as affected by heat stress in sheep – a review // *Small. Rumin. Res.* – 2007. – Vol. 71. – P. 1-12.
546. Mariante, A.S., Egito, A.A., Albuquerque, M.S.M., Paiva, S.R., Ramos, A.F. Managing genetic diversity and society needs // *Rev. Bras. Zootec.* – 2008. – Vol. 37. – P.127-36.
547. Marzanov, N.S. State and prospects of merino sheep breeding in the Russian Federation / N.S. Marzanov. // *Proceedings of the 6th World Merino Conference «Natural Fibre and Food for the World».* Budapest. – 2002. – P. 44-49.
548. Masila, E.M., Ogada S.O., Ogali I.N., Kennedy G.M., Too E.K., Ommeh C.S. Mitochondrial DNA D-Loop Polymorphisms among the Galla Goats Reveals Multiple Maternal Origins with Implication on the Functional Diversity of the HSP70 Gene // *Genetics research.* – 2024. – P.:5564596 (doi:10.1155/2024/5564596).
549. Masri, A.Y., Lambe, N.R., Macfarlane, J.M., Brotherstone, S., Haresign, W., Bünger, L. Evaluating the effects of a single copy of a mutation in the myostatin gene (c.*1232G>A) on carcass traits in crossbred lambs // *Meat Sci.* – 2011. – Vol. 87(4). – P. 412-418. DOI: 10.1016/j.meatsci.2010.11.019.
550. Massender, E., Brito, L.F., Cánovas, A., Baes, C.F., Kennedy, D., Schenkel, F.S. A genetic evaluation of growth, ultrasound, and carcass traits at alternative slaughter endpoints in crossbred heavy lambs // *Journal of Animal Science.* – 2018. – Vol. 97. – No. 2. – P. 521-535. DOI:10.1093/jas/sky455.
551. McClean, L., Waterman, L., Roberts, C. Genetic analysis of three populations of Barbados blackbelly sheep at microsatellite loci // *J Agric Sci Technol.* – 2011. – Vol. 1:1187-91.
552. McLaren, R.J., Rogers, G.R., Davies, K.P., Maddox, J.F., Montgomery, G.W. Linkage mapping of wool keratin and keratin-associated protein genes in sheep // *Mammalian Genome.* – 1997. – Vol.8. – P.938-940.
553. McManus C., Hermuche P., Paiva S.R., Moraes J.C.F., Barros de Melo C. Mendes C. Geographical distribution of sheep breeds in Brazil and their relationship with climatic and environmental factors as risk classification for conservation //

Brazilian Journal of Science and Technology. – 2014. – No. 1(3). DOI:10.1186/2196-288X-1-3.

554. Meadows, J.R., Cemal, I., Karaca, O., Gootwine, E., Kijas, J.W. Five ovine mitochondrial lineages identified from sheep breeds of the near east // *Genetics*. – 2007. – Vol. 175. – P. 1371-1379.

555. Meadows, J.R. Re-sequencing regions of the ovine Y chromosome in domestic and wild sheep reveals novel paternal haplotypes/ J.R. Meadows, J.W. Kijas // *Anim. Genet.* – 2009. – No. 40 (1). – P. 119-23. DOI: 10.1111/j.1365-2052.2008.01799.x.

556. Meena, A.S., Bhatt R.S., Sahoo A., Kumar S. Polymorphism of the exon 3 of leptin gene in Malpura sheep // *Indian J. Anim. Res.* – 2017. – Vol. 51(3). – P. 469-473. DOI:10.18805/ijar.v0i0f.3783.

557. Meena, A.S., Kumar R., Jyotsana B., Narula H.K.1, Kumar S. Genetic polymorphism of KRT 1.2, KAP 1.3 and THH gene in magra sheep // *Indian Journal of Small Ruminants*. – 2018. – Vol. 24 (1). – P. 27-30. DOI:10.5958/0973-9718.2018.00015.6

558. Mnati, A. Genetic variation of growth hormone gene in Iraqi sheep breeds // *Biochemical and Cellular Archives*. – 2018. – Vol.18. – P. 1233-1237.

559. Moghaddar, N., van der Werf J.H.J. Genomic estimation of additive and dominance effects and impact of accounting for dominance on accuracy of genomic evaluation in sheep populations // *J. Anim Breed Genet.* – 2017. – Vol. 134(6). – P. 453-462. DOI: 10.1111/jbgs.12287.

560. Momoh, O.M., Nwosu, C.C. Genetic evaluation of growth traits in crosses between two ecotypes of Nigerian local chicken // *Lives. Res. Rural dev.* – 2008. – Vol. 20. – P. 580-690.

561. Mortimer, S.I. Genetic parameters for meat quality traits of Australian lamb meat / S.I. Mortimer, J.H. van der Werf, R.H. Jacob [et al.] // *Meat Sci.* – 2014. – Vol. 96(2). – P. 1016-1024.

562. Naderi, S., Rezaei, H.-R., Pompanon, F., Blum, M.G.B., Negrini, R., Naghash, H.-R., Balkiz, Ö., Mashkour, M., Gaggiotti, O.E., Ajmone-Marsan, P., Kence, A., Vigne, J.-D., Taberlet, P. The goat domestication process inferred from large-scale

- mitochondrial DNA analysis of wild and domestic individuals // PNAS USA. – 2008. – Vol. 105(46). – P. 17659-17664.
563. Naqvi, A.N., Mahmood, S., Vahidi, S.M.F., Abbas, S.M., Utsunomiya, Y.T., Garcia, J.F., Periasamy, K. Assessment of genetic diversity and structure of major sheep breeds from Pakistan // Small Ruminant Research. – Vol. 148. – 2017. – P. 72-79.
564. Nassiry, M.R., Tahmoorespour, M., Javadmanesh, A., Soltani, M., Foroutani Far S. Calpastatin polymorphism and its association with daily gain in Kurdi sheep // Iran. J. Biotechnol. – 2006. – Vol. 4(3). – P. 188-192.
565. Nassiry, M.R., Shahroudi, F.E., Tahmoorespour, M., Javadmanesh, A. Genetic variability and population structure in beta-lactoglobulin, calpastatin and calpain loci in Iranian Kurdi sheep // Pakistan Journal of Biological Sciences. – 2007. – Vol. 10(7). P. 1062-1067. DOI: 10.3923/pjbs.2007.1062.1067
566. Nicol, L., Bishop, S.C., Pong-Wong, R., Bendixen, C., Holm, L.E., Rhind, S.M., McNeilly, A.S. Homozygosity for a single base-pair mutation in the oocyte-specific GDF9 gene results in sterility in Thoka sheep // Reproduction. – 2009. – Vol. 138. – P. 921-933.
567. Nielsen, R., Hellmann, I., Hubisz, M. et al. Recent and ongoing selection in the human genome // Nat Rev Genet. – 2007. – V. 8. – P. 857-68.
568. Ostapchuk, P.S., Yemeljanov, S.A., Skorykh, L.N., Konik, N.V., Kolotova, N.A. Model of tsigai breed meat quality improvement in pure breeding // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2018. – Vol. 9. – No. 3. – P. 756-764.
569. Othman, E., Alam, S.S., Heba Abd El-Kader, A.M., Omaira Abd-ElMoneim, M. Genotyping of Growth Hormone Gene in Egyptian Small Ruminant Breeds // Biotechnology. – 2015. – Vol. 14. – P. 136-141. DOI:10.3923/biotech.2015.136.141.
570. Owen-Smith N. How high ambient temperature affects the daily activity and foraging time of a subtropical ungulate, the greater kudu (*Tragelaphus streptoceros*) // Journal of Zoology. – 1998. – No. 246. – P. 183-192. DOI:10.1111/j.1469-7998.1998.tb00147.x

571. Oxford, E.L. Preweaning Performance, Heterosis, and Direct and Maternal Breed Effects in Angus, Hereford, Red Poll, Santa Gertrudis, and Reciprocal-Cross Calves / E.L. Oxford, A.H. Brown Jr., Z.B. Johnson, G.T. Tabler, B.R. Kutz // Professional Animal Scientist. – 2009. – Vol. 25. – № 5. – P. 529-535.
572. Paim, T.P., Cardoso, M.T.M., Borges, B.O., Gomes, E.F., Louvandini, H., McManus, C. Estudo econômico da produção de cordeiros cruzados confinados abatidos em diferentes pesos // Ciência Animal Brasileira. – 2011. – No. 12 (1). – P. 1-8.
573. Paim, T.P. et al. Performance, survivability and carcass traits of crossbred lambs from five paternal breeds with local hair breed Santa Inês ewes. // Small Rumin. Res. – 2013. – Vol.112. – P.28-34.
574. Palmer, B.R., Roberts, N., Hickford, J.G.H., Staffe, R. Rapid communication: PCR-RFLP of MspI and NcoI in the ovine calpastatin gene. // J. Anim. Sci. – 1998. – Vol. 76(5). – P.1499-1500. doi: 10.2527/1998.7651499x.
575. Pan, Z., Wang, X., Di, R., Liu, Q., Hu, W., Cao, X. et al. A 5-methylcytosine site of growth differentiation factor 9 (Gdf9) gene affects its tissue-specific expression in sheep // Animals. – 2018. – Vol.8(11). doi. 10.3390/ani8110200
576. Paputungan, U., Hendrik, M.J., Utiah, W. Predicting live weight of Indonesian Local Bali cattle using body volume formula // Livest. Res. Rural Dev. – 2018. – Vol. 30.
577. Pereira, F., Davis, S.J., Pereira, L. // Mol. Biol. Evol. – 2006. – Vol. 23(7). – P. 1420-1426.
578. Perez-Ruiz, E., Gallegos-Sanchez, J., Cortez-Romero, C., Segura-Leon, O.L., Salinas-Ruiz, J., Salazar-Ortiz, J. FecG(E) mutation in pelibuey sheep // Anim. Genet. – 2020. – Vol.51. – P.346-347.
579. Pethick, D.W., Ball, A.J., Banks, R.G., Gardner, G.E., Rowe, J.B., Jacob, R.H. Translating science into the next generation meat quality program for Australian lamb // Meat Sci. – 2014. – Vol. 96(2). – P.1013-1015. doi: 10.1016/j.meatsci.2013.09.011.
580. Phuaa, S.H., Scobieb, D.R., O'Connellb, D., Henrya, H., Doddsa, K.G., Brauninga, R., Clerensb, S. Preliminary linkage studies in sheep of keratin and keratin-

- associated protein genes with fleece weight, wool fibre diameter and fibre curvature // Proc. N. Z. Soc. Anim. Prod. – 2015. – Vol. 75. – P. 101-105.
581. Pokharel, K., Peippo, J., Honkatukia, M., Seppälä, A., Rautiainen, J., Ghanem, N. et al. Integrated ovarian mRNA and miRNA transcriptome profiling characterizes the genetic basis of prolificacy traits in sheep (*ovis aries*) // BMC Genomics. – 2018. – Vol. 19(1). doi: 10.1186/s12864-017-4400-4 24.
582. Pomponio, L., Ertbjerg, P. The effect of temperature on the activity of μ - and m-calpain and calpastatin during post-mortem storage of porcine longissimus muscle // Meat Sci. – 2012. – Vol. 91(1). – P. 50-55. doi: 10.1016/j.meatsci.2011.12.005.
583. Purwis, J.W., Maxwell, W., Moroz, V.A. Genetic differences in fleece traits between Australian and Russian. Proceeding of the 5th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production. – August 7-12, 1994. – Vol. 18.
584. Rasooli, A., Taha Jalali, M., Nouri, M., Mohammadian, B., Barati, F. Effects of chronic heat stress on testicular structures, serum testosterone and cortisol concentrations in developing lambs // Anim. Reprod. Sci. – 2010. – Vol. 117. – P. 55-59.
585. Rather, M.A., Bashir, I., Hamdani, A., Khan, N.N., Ahangar, S.A., Nazki, M. Prediction of body weight from linear body measurements in kashmir merino sheep // Adv. Anim. Vet. Sci. – 2021. – No. 9(2). – P. 189-193. DOI: 10.17582/journal.aavs/2021/9.2.189.193
586. Razuki, W.M., Mukhlis, S.A., Jasim, F.H., Hamad, R.F. Productive performance of four commercial broiler genotypes reared under high ambient temperatures. Inter // J. Poultry Sci. – 2011. – Vol. 10. – P. 87-92.
587. Rogers, G.R. et al. MspI RFLP in the gene for a Type I intermediate filament wool keratin // Animal Genetics. – 1993. – Vol. 24. – P. 218.
588. Rogers, G.R. Polymorphisms in two genes for B2 high Sulphur proteins of wool / G.R. Rogers, J.G.H. Hickford, R. Bickerstaffe, J.L. Woods // Animal Genetics. – 1994. – Vol. 25. – P. 407-415.

589. Rogers, G.E. Biology of the wool follicle: An excursion into a unique tissue interaction system waiting to berediscovered // *Exp. Dermatol.* – 2006. – Vol. 15. – P. 931-949.
590. Rogers, M.A., Langbein, L., Praetzel-Wunder, S., Winter, H.; Schweizer, J. Human hair keratin-associated proteins (KAPs) // *Int. Rev. Cytol.* – 2006. – No. 251. – P. 209-263.
591. Rogers, M.A., Winter H., Langbein L., Wollschlager A., Praetzel-Wunder S., Jave-Suarez L.F., Schweizer J. Characterization of human KAP24.1, a cuticular hair keratin-associated protein with unusual amino-acid composition and repeat structure // *J. Invest. Dermatol.* – 2007. – Vol. 127. – P. 1197-1204.
592. Roldan, D.L., Doderio A.M., Bidinost F., Taddeo H.R., Allain D., Poli M.A., Elsen J.M. Merino sheep: a further look at quantitative trait loci for wool production // *Animal.* – 2010. – Vol. 4 (8). – P. 1330-1340.
593. Romanov, M.N., Weigend, S. Analysis of genetic relationships between various populations of domestic and jungle fowl using microsatellite markers // *Poult Sci.* – 2001. – V. 80:1057-63.
594. Rosenberg, N.A., Burke, T., Elo, K., Feldman, M.W., Freidlin, P.J., Groenen, M.A.M. et al. Empirical evaluation of genetic clustering methods using multilocus genotypes from 20 chicken breeds // *Genetics.* – 2001. – V. 159. – P. 699-713.
595. Rovadoscki, G.A., Pertile, S.F.N., Alvarenga, A.B., Cesar, A.S.M., Pértile, F., Petrini, J., Franzo, V., Soares, W.V.B., Morota, G., Spangler, M.L., Pinto, L.F.B., Carvalho, G.G.P., Lanna, D.P.D., Coutinho, L.L., Mourão, G.B. Estimates of genomic heritability and genome-wide association study for fatty acids profile in Santa Inês sheep // *BMC Genomics.* – 2018. – Vol. 19. – P. 375. DOI:10.1186/s12864-018-4777-8.
596. Saadey, S.M., Galal, A. Zaky, H.I., Zein El-Dein, A. Diallel crossing analysis for body weights and egg production traits of two native egyptian and two exotic chicken breeds. *Inter // J. Poultry Sci.* – 2008. – Vol. 7. – P. 64-71.
597. Sabbioni, A., Beretti, V., Superchi, P., Ablondi, M. Body weight estimation from body measures in Cornigliese sheep breed // *Italian journal of animal science.* – 2020. – Vol. 19. – No. 1. – P. 25-30. DOI: 10.1080/1828051X.2019.1689189

598. Sahu, A.R., Jeichitra, V., Rajendran, R., Raja, A. Polymorphism of growth hormone receptor (GHR) gene in Nilagiri sheep Tropical Animal Health and Production. – 2017. – Vol.49. – P. 281-285. DOI: 10.1007/s11250-016-1189-0
599. Sahu, A.R., Jeichitra, V., Rajendran, R., Raja, A. Polymorphism in exon 3 of myostatin (MSTN) gene and its association with growth traits in Indian sheep breeds // Small Ruminant Research. – 2017. – Vol. 149. – P. 81-84. DOI:10.1016/j.smallrumres.2017.01.009
600. Sala, O.E., Yahdjian, L., Havstad, K., Aguiar, M.R. Rangeland Ecosystem Services: Nature's Supply and Humans' Demand // Rangeland Systems. – Springer International Publishing, 2017. – P. 467-489.
601. Salazar-Cuytun, R., García Herrera, R.A., Muñoz-Benítez, A.L., Camacho-Pérez, E. Relationship between body volume and body weight in Pelibuey ewes // Trop. Subtrop. Agroecosyst. – 2021. – Vol. 24. – P.1-7.
602. Sam, I., Ekpo, J., Ukpanah, U., Eyoh, G., Warrie, M. Relationship between linear body measurement and live body weight in West African Dwarf goats in Obio Akpa // J. Biol, Agric Healthcare. – 2016. No. – 6(16). – P. 118-124.
603. Sanna, D. The First Mitogenome of the Cyprus Mouflon (*Ovis gmelini ophion*), New Insights into the Phylogeny of the Genus *Ovis* / M. Barbato, E. Hadjisterkotis, P. Cossu, L. Decandia, S.Trova, M. Pirastru, G.G. Leoni, P. Francalacci, B. Masala, L. Manca, P. Mereu // PLoS One. – 2015. – No.10 (12).
604. Saudi, C. Heavier Lambs the key to more meat // Farmer's Weekly. – 2009. – No.3. – P. 38-72.
605. Scholz, A.M., Bünger, L., Kongsro, J., Baulain, U., Mitchell, A.D. Non-invasive methods for the determination of body and carcass composition in livestock: dual-energy X-ray absorptiometry, computed tomography, magnetic resonance imaging and ultrasound: invited review // Animal. – 2015. – Vol. 9. – Iss. 07. – P. 1250-1264. DOI: 10.1017/s1751731115000336.
606. Selionova, M.I., Podkorytov, N.A. Polymorphism of the gene GDF9 in sheep of Prikatun type of Altai Mountains breed and its correlation with indices of meat rate

- productivity. Theory and practice of meat processing. – 2021. – Vol.6(1). – P.4-9. doi:10.21323/2414-438X-2021-6-1-4-9
607. Shahram, N., Goodarzi, M. Polymorphism of candidate genes for meat production in Lori sheep // IERI Procedia. – 2014. – No. 8. – P.18-23. doi: 10.1016/j.ieri.2014.09.004.
608. Shahroudi, F.E., Nassiry, M.R., Valizadh, R., Moussavi, A.H., Tahmoorespour, M., Ghiasi, H. Genetic polymorphism at MTNR1A, CAST and CAPN loci in Iranian Karakul sheep. Iranian Journal of Biotechnology. – 2006. – Vol. 4(2). – P.117-122.
609. Shirzeyli, F.H., Lavvaf, A., Asadi, A. Estimation of body weight from body measurements in four breeds of Iranian sheep // Songklanakarin J. Sci. Technol. – 2013. – V. 35. P. 507-511.
610. Silva, N.M.V., Ribeiro, M.N., Rocha, L.L., Gomes, Filho, M.A., Lima, A.P.S. Genetic polymorphism of the leptin and receptor growth hormone in goats // Archivos de Zootecnia. – 2012. – Vol. 61(234). – P. 187-195.
611. Singh, S.G., Kaur, A., Kumar, B. Predicting the body weight using appropriate regression model in beetal goat kids // Theriogenology Insight. – 2020. – Vol. 10. – No. 1. – P. 01-06.
612. Singh, V.P., Taggar, R.K., Chakraborty, D., Singh, B.P., Khajuria, P., Singh, S., Gupta, P. KRT 1.2 gene polymorphism & its association with wool traits in Rambouillet sheep // The Pharma Innovation Journal. – 2022. – Vol. 11(6). – P. 2619-2621.
613. Singha, U., Deba, R., Alyethodia, R.R., Alexa, R., Kumara, S., Chakraborty, S., Dhamac, K., Sharmaa, A. Molecular markers and their applications in cattle genetic research: a review // Biomarkers and Genomic Medicine. – 2014. – Vol. 6(2). – P. 49-58. doi: 10.1016/j.bgm.2014.03.001.
614. Siwendu, N.A., Norris, D., Ng'ambi, J.W., Shimelis, H.A. and Benyi, K. Heterotic and combining ability for body weight in a diallel cross of three chicken genotypes // Trop. Anim. Health Prod. – 2012. – Vol. 20. – P. 23-25.
615. Souza, C.A., Paiva, S.R., McManus, C.M., Azevedo, H.C., Mariante, A.S., Grattapaglia, D. Genetic diversity and assessment of 23 microsatellite markers for

- parentage testing of Santa Inês hair sheep in Brazil // *Genet Mol Res.* – 2012. – Vol. 11. – P.1217-29.
616. Sulayman, A., Tursun, M. Sulaiman, Y., Huang, X., Tian, K., Tian, Y., Xu, X., Fu, X., Mamat, A., Tulafu, H. Association analysis of polymorphisms in six keratin genes with wool traits in sheep // *Asian-Australas J. Anim. Sci.* – 2018. – Vol. 31(6). – P.775-783. doi: 10.5713/ajas.17.0349
617. Sun, M.A., Hossain, M.A., Islam, T., Rahman, M.M., Hossain, M.M., Hashem M.A. Different body measurement and body weight prediction of jamuna basin sheep in Bangladesh // *SAARC J. Agric.* – 2020. – No. 18(1). – P. 183-196. DOI: 10.3329/sja.v18i1.48392
618. Sutikno, S., Yaminc, M., Sumantri, C. Association of Polymorphisms Calpastatin Gene with Body Weight of Local Sheep in Jonggol // *Media Peternakan.* – 2011. – Vol. 34(1). – P.1-6. doi: 10.5398/medpet.2011.34.1.1
619. Tahmoorespur, M., Ahmadi, H. A neural network model to describe weight gain of sheep from genes polymorphism, birth weight and birth type // *Livest. Sci.* – 2012. - №148(3). – P.221-226. doi:10.1016/j.livsci.2012.06.008.
620. Tao, L., He X.Y., Pan L.X., Wang J.W., Gan S.Q., Chu M.X. Genome-wide association study of body weight and conformation traits in neonatal sheep // *Animal Genetics.* – 2020. – Vol. 51(2). – P. 336-340. doi: 10.1111/age.12904
621. Tapio, M. et al. Sheep mitochondrial DNA variation in European, Caucasian and Central Asian areas // *Biol. Evol.* – 2006. – Vol. 23(9). – P. 1776-1783.
622. Tapio, M., Ozerov, M., Tapio, I., Toro, M.A., Marzanov, N., Cinkulov, M., Goncharenko, G., Kiselyova, T., Murawski, M., Kantanen, J. Microsatellite-based genetic diversity and population structure of domestic sheep in northern Eurasia // *BMC Genet.* – 2010. – Vol.11. – P. 76.
623. Taye, M., Abebe, G., Lemma, S., Gizaw, S., Mekoya, A., Tibbo, M. Reproductive Performances and Survival of Washera Sheep under Traditional Management Systems at Yilmanadensa and Quarit Districts of the Amhara National Regional State, Ethiopia // *Journal of Animal Science and Veterinary Advances.* – 2011. – Vol. 10. – P. 1158-1165.

624. Tesfay, H.H., Banerjee, A.K., Mummed, Y.Y. Live body weight and linear body measurements of indigenous sheep population in their production system for developing suitable selection criteria in Central Zone of Tigray, Northern Ethiopia // *Afr. J. Agric. Res.* – 2017. – V. 12. – P. 1087-1095.
625. Thomas, L. Practical crossbreeding for improved livelihoods in developing countries: the farm Africa goat project // *Liv. Sci.* – 2006. – V. 136. – P. 38-44.
626. Tolone, M., Mastrangelo, S., Rosa, A.J.M., Portolano, B. Genetic diversity and population structure of Sicilian sheep breeds using microsatellite markers // *Small Rumin. Res.* – 2012. – Vol. 102. – P. 18-25.
627. Tüersuntuoheti, M., Zhang J., Zhou W., Zhang C-l., Liu C., Chang Q., et al. Exploring the growth trait molecular markers in two sheep breeds based on Genome-wide association analysis // *PLoS ONE*. – 2023. – Vol. 18(3). – P. e0283383. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0283383>
628. Vigne, J.-D., Carrere I., Guilaine J. Unstable status of early domestic ungulates in the Near East: The example of Shillourokambos // *Bulletin Correspondance Hellenique*. – 2003. – Vol.43. – P. 239-251.
629. Vinc, R. Heavier Lambs? // *N.Z. Farmer*. – 2006. – No.16. – P. 53-57.
630. Wang, Z., Zhang, H., Yang, H., Wang, S., Rong, E., Pei, W., Li, H., Wang, N. Genome-wide association study for wool production traits in a Chinese Merino sheep population // *PLOS ONE*. – 2014. – No. 9. – e107101.
631. Wang, F., Chu, M., Pan, L., Wang, X., He, X., Zhang, R. et al. Polymorphism detection of gene GDF9 and its association with litter size in Luzhong mutton sheep (*ovis aries*) // *Animals*. – 2021. – Vol. 11(2). – P.1-11. doi. 10.3390/ani11020571
632. Wei, C.H., Wang, H.H., Liu, G., Wu, M.M., Cao, J.X., Liu, Z., Liu, R.Z., Zhao, F.P., Zhang, L., Lu, J., Du, L.X. Genome-wide analysis reveals population structure and selection in Chinese indigenous sheep breeds // *BMC Genomics*. – 2015. – Vol. 16. – P. 194.
633. Wolf, B.T. et al. Performance of purebred Welsh Mountain and crossbred ewes in a hill environment // *Livestock Science*. – 2014. – Vol. 165. – P. 181–188.

634. Yuan, Z., Ge, L., Su, P., Gu, Y., Chen, W., Cao, X., Wang, S., Lv, X., Getachew, T., Mwacharo, J.M., et al. NCAPG Regulates Myogenesis in Sheep, and SNPs Located in Its Putative Promoter Region Are Associated with Growth and Development Traits // *Animals*. – 2023. – Vol. 13. – P. 3173. <https://doi.org/10.3390/ani13203173>
635. Yurchenco A.A. High-density genotyping reveals signatures of selection related to acclimation and economically important traits in 15 local sheep breeds from Russia / A.A. Yurchenco, T.E. Deniscova, N.S. Yudin, A.V. Dotsev, T.N. Khamiruev, M.I. Selionova, S.V. Egorov, H.Reyer, K. Wimmers, G. Brem, N.A. Zinovieva, D.M. Larkin // *BMC Genomics*. – 2019. – Vol. 20 (Suppl 3). – P. 294. <https://doi.org/10.1186/s12864-019-5537-0>
636. Zeder, M.A. Domestication and early agriculture in the Mediterranean Basin: Origins, diffusion, and impact // *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. – 2008. – Vol. 105. – P. 11597-11604.
637. Zhang, L., Mousel, M.R., Wu, X., Michal, J.J., Zhou, X., Ding, B., Dodson, M.V., El-Halawany, N.K., Lewis, G.S., Jiang, Z. Genome-wide genetic diversity and differentially selected regions among Suffolk, Rambouillet, Columbia, Polypay, and Targhee sheep // *PLOS ONE*. – 2013. – No. 8. – e65942.
638. Zhang, L., Liu, J., Zhao, F., Ren, H., Xu, L., Lu, J., Zhang, S., Zhang, X., Wei, C., Lu, G., Zheng, Y., Du, L. Genomewide association studies for growth and meat production traits in sheep // *PLoS ONE*. – 2013. – No. 8(6). – P. e66569. doi: 10.1371/journal.pone.0066569
639. Zhou, H.; Gong, H.; Yan, W.; Luo, Y.; Hickford, J.G.H. Identification and sequence analysis of the keratin-associated protein 24-1 (KAP24-1) gene homologue in sheep // *Gene*. – 2012. – No. 511. – P. 62-65.
640. Zishiri, O.T., Cloete, S.W.P., Olivier, J.J., Dzama, K. Genetic parameters for growth, reproduction and fitness traits in the South African Dorper sheep breed // *Small Rumin. Res.* – 2013. – Vol. 112. – P. 39-48. DOI: 10.1016/j.smallrumres.2013.01.004
641. Zuin, R.G., Buzanskas, M.E., Caetano, S.L. et al. Genetic analysis on growth and carcass traits in Nelore cattle // *Meat Science*. – 2012. – Vol. 91. – No. 3. – P. 352-357. DOI: 10.1016/j.meatsci.2012.02.018

Приложения

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Государственная комиссия Российской Федерации
по испытанию и охране селекционных достижений»

ПАТЕНТ

НА СЕЛЕКЦИОННОЕ ДОСТИЖЕНИЕ

№ 6812

Овцы
Ovis aries

ХАНГИЛЬСКИЙ

Патентообладатель

ГНУ НИИ ВЕТЕРИНАРИИ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ
ПР АК 'ЦОКТО-ХАНГИЛ'
СПК ПЛЕМЗАВОД 'УШАРБАЙ'
ПР 'БОРЖИГАНТАЙ'
ПХ 'ОНОН'
ПР КОЛХОЗА 'КУНКУР'
МП 'АГИНСКОЕ ПЛЕМПРЕДПРИЯТИЕ'

Авторы -

БАЛЖИННМАЕВ НИМА БАТОМУНКУЕВИЧ
БАРАДНЕВА ПЫРЕМЖИТ БАТОВНА
ВОЛКОВ ИВАН ВАСИЛЬЕВИЧ
ГАЛСАНОВ ЖАРГАЛ ПЫРЕНОВИЧ
ГУНГАЕВ ДАЛАЙ ГЫННОВИЧ
ДОНЦОВ АРТУР ДАБАЖАНОВИЧ
ЗОЛОТАРЕВ АЛЕКСАНДР ВАЛЕРЬЕВИЧ
КОМОГОРЦЕВ ГЕННАДИЙ ФЕДОРОВИЧ
МОРОЗ ВАСИЛИЙ АНДРЕЕВИЧ
ПУРБУЕВ БАТОР БАЗАРГУУЕВИЧ
СПИРАЗНЕВ РОМАЗАН ЗАКАРЬЯНОВИЧ
ТРУХАЧЕВ ВЛАДИМИР ИВАНОВИЧ
ТУДУНОВ ЗОРИКТО БАДМАЖАНОВИЧ
ХАМИРУЕВ ТИМУР НИКОЛАЕВИЧ
ЦЫБНИКОВ БАДМАЖАН БАЗАРОВИЧ
ЦЫДЫНОВ БАЗАРЖАН ЖАМБАЛОВИЧ
ЧЕРНЫХ ВАЛЕРИЙ ГЕОРГИЕВИЧ
ШИРАНОВ ДЫЛЫК ШИРАНОВИЧ
ШОЙСОРОНОВ БАИР ЖАЛСАНОВИЧ



ВЫДАН ПО ЗАЯВКЕ № 8853122 С ДАТОЙ ПРИОРИТЕТА 30.06.2011 г.
ОПИСАНИЕ, ОПРЕДЕЛЯЮЩЕЕ ОБЪЕМ ОХРАНЫ, ПРИЛАГАЕТСЯ
ЗАРЕГИСТРИРОВАНО В ГОСУДАРСТВЕННОМ РЕЕСТРЕ
ОХРАНЯЕМЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ ДОСТИЖЕНИЙ 12.02.2013 г.

Председатель

В.В. Шмаль

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Государственная комиссия Российской Федерации
по испытанию и охране селекционных достижений»

АВТОРСКОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО

№ 56499

Овцы

ХАНГИЛЬСКИЙ

выдано в соответствии с решением Государственной комиссии Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений от 12.02.2013

ПО ЗАЯВКЕ № 8853122 С ДАТОЙ ПРИОРИТЕТА 30.06.2011

Патентообладатель(и)

ГНУ НИИ ВЕТЕРИНАРИИ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ
ПР АК 'ЦОКТО-ХАНГИЛ'
СПК ПЛЕМЗАВОД 'УШАРБАЙ'
ПР 'БОРЖИГАНТАЙ'
ПХ 'ОНОН'
ПР КОЛХОЗА 'КУНКУР'
МП 'АГИНСКОЕ ПЛЕМПРЕДПРИЯТИЕ'

Автор(ы) :

ХАМИРУЕВ ТИМУР НИКОЛАЕВИЧ

БАЛЬЖИНИМАЕВ Н.Б., БАРАДНЕВА Ц.Б., ВОЛКОВ И.В., ГАЛСАНОВ Ж.Ц., ГУНГАЕВ
Д.Г., ДОНДОВ А.Д., ЗОЛОТАРЕВ А.В., КОМОГОРЦЕВ Г.Ф., МОРОЗ В.А., ПУРБУЕВ Б.Б.,
СИРАЗНОВ Р.З., ТРУХАЧЕВ В.И., ТУДУНОВ З.Б., ЦЫБАНОВ Б.Б., ЦЫДЫПОВ Б.Ж.,
ЧЕРНЫХ В.Г., ШИРАПОВ Д.Ш., ШОЙСОРОНОВ Б.Ж.

Зарегистрировано в Государственном реестре
охраняемых селекционных достижений

Председатель



В.В. Шмаль
В.В. Шмаль

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Государственная комиссия Российской Федерации
по испытанию и охране селекционных достижений»

ПАТЕНТ НА СЕЛЕКЦИОННОЕ ДОСТИЖЕНИЕ

№ 9113

Овцы
Ovis aries

ЗУГАЛАЙСКИЙ

Патентообладатель

ФГБУН СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР
АГРОБИОТЕХНОЛОГИЙ РАН

АГРОКООПЕРАТИВНАЯ ФИРМА ИМ. ЛЕНИНА
ООО 'ТЭРЭЛ'

Авторы -

АМЕРХАНОВ ХАРОН АДиевич
БАЗАРОН БАДМА ЗИЛИМОВИЧ
БАЛДАНДОРЖИЕВА ЭРЖЕН ВЛАДИМИРОВНА
БАЛЪЖИНИМАЕВ БУДА БАЛДАНОВИЧ
БАТОЦЫРЕНОВ ДУГАР БАЯРОВИЧ
ВОЛКОВ ИВАН ВАСИЛЬЕВИЧ
ДАБАЕВ ОЧИРЖАБ ДАБАЕВИЧ
ДАШИНИМАЕВ СОЛБОН МУНКУЕВИЧ
ДОНЧЕНКО АЛЕКСАНДР СЕМЕНОВИЧ
ЗАГДАЕВ ЦЫРЕНЖАП
КОМОГОРЦЕВ ГЕННАДИЙ ФЕДОРОВИЧ
ТУМУРОВ БАИР БАЛДАНОВИЧ
ТУМУРОВА ШОЙЖИТ АНАТОЛЬЕВНА
ХАМИРУЕВ ТИМУР НИКОЛАЕВИЧ
ЧЕРНЫХ ВАЛЕРИЙ ГЕОРГИЕВИЧ



ВЫДАН ПО ЗАЯВКЕ № 8355085 С ДАТОЙ ПРИОРИТЕТА 18.10.2016 г.
ОПИСАНИЕ, ОПРЕДЕЛЯЮЩЕЕ ОБЪЕМ ОХРАНЫ, ПРИЛАГАЕТСЯ
ЗАРЕГИСТРИРОВАНО В ГОСУДАРСТВЕННОМ РЕЕСТРЕ
ОХРАНЯЕМЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ ДОСТИЖЕНИЙ 07.06.2017 г.

И.о. председателя  Ю.Л. Гончаров

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Государственная комиссия Российской Федерации
по испытанию и охране селекционных достижений»

АВТОРСКОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО

№ 70027

Овцы

ЗУГАЛАЙСКИЙ

выдано в соответствии с решением Государственной комиссии Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений от 07.06.2017

ПО ЗАЯВКЕ № 8355085 С ДАТОЙ ПРИОРИТЕТА 18.10.2016

Патентообладатель(и)

ФГБУН СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР АГРОБИОТЕХНОЛОГИЙ
РАН
АГРОКООПЕРАТИВНАЯ ФИРМА ИМ. ЛЕНИНА
ООО 'ГЭРЭЛ'

Автор(ы) :

ХАМИРУЕВ ТИМУР НИКОЛАЕВИЧ

АМЕРХАНОВ Х.А., БАЗАРОВ Б.З., БАЛДАНДОРЖИЕВА Э.В., БАЛЪЖИННИМАЕВ Б.Б.,
БАТОЦЫРЕНОВ Д.Б., ВОЛКОВ Н.В., ДАБАЕВ О.Д., ДАШИННИМАЕВ С.М., ДОНЧЕНКО
А.С., ЗАГДАЕВ Ц., КОМОГОРЦЕВ Г.Ф., ТУМУРОВ Б.Б., ТУМУРОВА Ш.А., ЧЕРНЫХ В.Г.

*Зарегистрировано в Государственном реестре
охраняемых селекционных достижений*

И.о. председателя



Ю.Л. Гончаров

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



СВИДЕТЕЛЬСТВО

о государственной регистрации базы данных

№ 2024621801

Генеалогическая структура и продуктивно-биологические особенности тонкорунных овец забайкальской породы хангильского типа

Правообладатель: *Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Сибирский федеральный научный центр агrobiотехнологий Российской академии наук (RU)*

Авторы: *Хаамируев Тимур Николаевич (RU), Волков Иван Васильевич (RU)*

Заявка № 2024620689

Дата поступления 27 февраля 2024 г.

Дата государственной регистрации

в Реестре баз данных 24 апреля 2024 г.



Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 429b5a0b7863564a195183e73b4aa7
Владелец **Зубов Ю.С.**
Действителен с 18.04.2023 по 02.08.2024

Ю.С. Зубов

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



СВИДЕТЕЛЬСТВО

о государственной регистрации базы данных

№ 2023623120

**Мультимедийное пособие «Генеалогическая структура и
продуктивно-биологические особенности
полугрубошерстных овец агинской породы зугалайского
типа»**

Правообладатель: *Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки Сибирский федеральный научный центр
агrobiотехнологий Российской академии наук (СФНЦА
РАН) (RU)*

Авторы: *Хамируев Тимур Николаевич (RU), Базарон Бадма
Зилимович (RU)*

Заявка № 2023622823

Дата поступления 01 сентября 2023 г.

Дата государственной регистрации

в Реестре баз данных 14 сентября 2023 г.



Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 42965a09c3863254ba196183b73b4aa7
Владимира Зубова Юрий Сергеевич
Действителен с 18.08.2023 по 02.08.2024

Ю.С. Зубов

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



СВИДЕТЕЛЬСТВО

о государственной регистрации базы данных

№ 2024622972

**Селекционно-генетические параметры продуктивности
овец Хангильского типа Забайкальской породы**

Правообладатель: *Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки Сибирский федеральный научный
центр агrobiотехнологий Российской академии наук
(RU)*

Автор(ы): *Хамируев Тимур Николаевич (RU)*

Заявка № 2024622747

Дата поступления 28 июня 2024 г.

Дата государственной регистрации

в Реестре баз данных 08 июля 2024 г.



Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Ю.С. Зубов

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



СВИДЕТЕЛЬСТВО

о государственной регистрации базы данных

№ 2024622973

**Селекционно-генетические параметры продуктивности
овец Зугалайского типа Агинской породы**

Правообладатель: *Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки Сибирский федеральный научный
центр агrobiотехнологий Российской академии наук
(RU)*

Автор(ы): *Хаамируев Тимур Николаевич (RU)*

Заявка № 2024622746

Дата поступления 28 июня 2024 г.

Дата государственной регистрации

в Реестре баз данных 08 июля 2024 г.



*Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности*

Ю.С. Зубов

УТВЕРЖДАЮ:Министр сельского хозяйства
Забайкальского края Д.Ю. Бочкарев


«__» _____ 20__ г.

АКТ

о реализации научных результатов, полученных в диссертации
Хамируева Тимура Николаевича на тему: «Биологические и продуктивные
особенности пород овец Забайкалья»

Комиссия в составе: Председатель – Жамсаранов Б.Б. – начальник отдела животноводства и племенного дела министерства сельского хозяйства Забайкальского края, Жаргалова Ж.Д. – начальник отдела АПК Администрации Агинского Бурятского округа, Дылгыров Б.Д. – начальник управления сельского хозяйства МР «Могойтуйский район», Намжилов В.Н. – председатель комитета сельского хозяйства МР «Агинский район», Бадмаев Д.Б. – заместитель главы МР «Дульдургинский район» Забайкальского края – начальник управления сельского хозяйства свидетельствуют, что при проведении научно-исследовательской работы по совершенствованию тонкорунных овец забайкальской породы и полугрубошерстных овец агинской породы, были реализованы следующие научные результаты, полученные в диссертационной работе Хамируева Тимура Николаевича:

- Проведена научно-исследовательская работа по созданию линий в забайкальской и агинской породах.
- Проведена научно-исследовательская работа по оценке созданных генотипов на отличимость, однородность и стабильность.
- Изучены биолого-продуктивные особенности нового типа шерстно-мясного направления продуктивности тонкорунных овец забайкальской породы, полученного методом сложного воспроизводительного

скрещивания овцематок исходной породы с производителями австралийских и маньчжских мериносов.

- Изучены биолого-продуктивные особенности нового типа мясо-шерстного направления продуктивности полугрубшерстных овец агинской породы, созданных методом вводного скрещивания овцематок исходной породы с производителями казахской породы внутривидового типа байыс.
- Изучены этологические особенности созданных генотипов, дана их генетическая характеристика.
- Изучен полиморфизм генов-кандидатов продуктивности овец, определены селекционно-генетические параметры оценки и прогнозирования их продуктивности.

Полученные результаты материалов исследований Хаамируева Т.Н. позволили:

- Создать в забайкальской и агинской породах 4 и 2 высокопродуктивных заводских линий соответственно.
- Определить минимальные требования к показателям продуктивности овец созданных селекционных достижений.
- Подготовить материалы для апробации и утверждения нового селекционного достижения в забайкальской породе тонкорунных овец.
- Подготовить материалы для апробации и утверждения нового селекционного достижения в агинской породе полугрубшерстных овец.
- Выявить особенности поведенческой реактивности, полиморфизма генов-кандидатов, селекционно-генетических параметров овец созданных типов на пастбище по сезонам года, определить их иммуногенетическую структуру.

Материалы диссертации были использованы:

- Для публикации научных статей в журналах, сборниках конференций различного уровня, написания учебного пособия, разработки научно-практических рекомендаций.
- В ежегодных отчетах научно-исследовательских работ отдела разведения и селекции животных НИИВ Восточной Сибири – филиала СФНЦА РАН.
- При разработке стандартов новых внутривидовых типов.

По результатам реализации научно-исследовательских работ получен следующий положительный эффект:

- выведены и созданы стада тонкорунных овец шерстно-мясного и полугрубшерстных мясо-шерстного направлений продуктивности в 7

племенных хозяйствах Забайкальского края с общим поголовьем более 40 и 10 тыс. овец соответственно.

- получены авторское свидетельство №56499, Овцы тип Хангильский, патент № 6812, выдало Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Государственная комиссия Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений», 12.02.2013 г.

- получены авторское свидетельство №70027, Овцы тип Зугалайский, выдало Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Государственная комиссия Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений», 07.06.2017 г.

- создание новых селекционных достижений позволило получить доход от реализации дополнительной основной продукции на 1 голову на 449,4-824,8 руб. больше.

Комиссия считает, что научно-исследовательская работа, проведенная Хамируевым Т.Н. в современных условиях животноводства, является актуальной, внедрена в 7 племенных хозяйствах (АК «Цокто-Хангил», СПК «Ушарбай», СПК «Кункур», АК «Боржигантай», ПХ «Онон», АКФ им. Ленина и ООО «Гэрэл»), крестьянско-фермерских хозяйствах Агинского Бурятского округа Забайкальского края. Материалы исследований имеют научное и практическое значение.

Председатель комиссии
Члены комиссии

Д.Б. Бадмаев

Б.Б. Жамсаранов
Ж.Д. Жаргалова
Б.Д. Дылгыров
В.Н. Намжилов



УТВЕРЖДАЮ:
 Директор Забайкальского аграрного института –
 ф-л ФГБОУ ВО «Иркутский ГАУ им. А.А. Ежевского»
 И.А. Борискин
 _____ Г.



Акт внедрения результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ в учебный процесс

Результаты научно-исследовательской работы, полученных в диссертации Хамируева Тимура Николаевича на соискание ученой степени доктора наук на тему «Биологические и продуктивные особенности пород овец Забайкалья» используются в учебном процессе при проведении лекционных и лабораторно-практических занятий для студентов по направлению подготовки 35.03.07 – Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции (бакалавриат), по направлению подготовки 36.03.02 – Зоотехния (бакалавриат), 35.03.04 – Агрономия (бакалавриат) в Забайкальском аграрном институте – филиале ФГБОУ ВО «Иркутского ГАУ им. А.А. Ежевского» по дисциплинам: «Основы производства продукции животноводства», «Разведение животных», «Овцеводство и козоводство», «Технология производства и переработки продукции животноводства», «Генетика», «Биометрия».

Декан факультета Биоинженерные
 технологии, производственная и
 экономическая безопасность,
 кандидат экономических наук, доц.

Шнаркина Н.В.

Декан факультета «Агроресурсы и управление»,
 кандидат биологических наук, доц.

Викулина Н.А.

Подпись(и) <i>Н.В. Шнаркина, Н.А. Викулина</i>
удостоверено начальником ОК <i>Тюталова Е.В.</i>
20__ г.

