

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Саратовский государственный аграрный
университет имени Н.И. Вавилова»

На правах рукописи

ЦОЙ КСЕНИЯ КОНСТАНТИНОВНА

**ПРОДУКТИВНОСТЬ ОВЕЦ КАВКАЗСКОЙ ПОРОДЫ И ЕЕ
ВЗАИМОСВЯЗЬ С ВАРИАБЕЛЬНОСТЬЮ ДНК-МАРКЕРА КАР 1.3**

06.02.07 - Разведение, селекция и генетика сельскохозяйственных животных

ДИССЕРТАЦИЯ
на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук

Научные руководители:

заслуженный деятель науки РФ,
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор
Лушников Владимир Петрович

доктор биологических наук, профессор
Калашникова Любовь Александровна

Саратов 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВЕДЕНИЕ	4
1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	12
1.1 Современное состояние овцеводства и перспективы производства шерсти в РФ и мире	12
1.2. Мясная продуктивность овец и ее связь с тониной шерсти. Производство баранины в России и за рубежом	16
1.3. История создания и характеристика овец кавказской породы	22
1.4. Факторы, определяющие шерстную продуктивность овец	25
1.5. Применение молекулярно-генетических маркеров в овцеводстве и взаимосвязь шерстной продуктивности с геном кератиновых белков КАР 1.3.....	29
2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ	36
3. РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ.....	42
3.1. Тонина шерсти	42
3.2. Длина шерсти	48
3.3. Извитость шерсти	53
3.4. Взаимосвязь шерстной продуктивности	56
3.5. Мясная продуктивность ярок в зависимости от тонины шерсти	
3.6. Убойные показатели ярок	62
3.7. Морфологический состав туш	68
3.8. Сортовой состав туш	72
3.9. Химический состав мякоти туш	75
3.10. Показатели шерстной продуктивности ярок кавказской породы в зависимости от генотипов гена КАР 1.3	80
3.11. Экономическая эффективность	87

ЗАКЛЮЧЕНИЕ	89
ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ	91
РЕКОМЕНДАЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШИХ ИССЛЕДОВАНИЙ	92
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	93

ВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследований. На сегодняшний день в Российской Федерации овцеводство остается главным направлением в животноводстве. Поволжье традиционно является зоной развития мериносового овцеводства и представлено породами различного направления продуктивности.

Основные задачи овцеводов направлены на повышение численности общего поголовья, улучшения мясной, шерстной и молочной продуктивности овец, поиск и совершенствование методов сохранения генетического материала, работа над селекционными достижениями и качеством пород [28].

Овечья шерсть является уникальной продукцией овцеводства, которую практически не могут производить или заменять другие сельскохозяйственные виды животных. Такие исследователи как Белик Н.И. [17], Ерохин А.И. [37], Молчанов [84], Шевхужев А.Ф. [128] пришли к выводу, что увеличение настрига в пределах одной породы зависит от вариабельности тонины шерсти.

Одним из важных селекционных признаков при разведении тонкорунных и полутонкорунных пород овец является тонина шерсти. Это определяется тем, что количественные и качественные показатели пряжи шерстных изделий тесно связаны с тониной образующих их волокон. Кроме того, тонина шерсти в той или иной мере отражает особенности конституции, а также продуктивные качества овец, отмечают Абонеев В.В. [1], Белик Н.И. [12].

В частности, в опытах Яшунина В.Г., Шиянова Е.И. [130] на овцах кавказской породы доказано, что тонина шерсти во многих случаях имеет прямую взаимосвязь с настригом чистой шерсти, а также с массой

оригинального руна, т.е. с утолщением шерстного волокна увеличивается настриг шерсти.

Такие исследователи, как Белик Н.И. [13], Ефимова Н.И. и соавт. [62], Косилов, В.И. и соавт. [55], Лушников В.П. и соавт. [77] пришли к выводу, что увеличение настрига в пределах одной породы зависит от вариабельности тонины шерсти.

Также главную позицию занимает повышение у овец мясной продуктивности. Производство высококачественной баранины является основным направлением развития отечественного овцеводства. Обеспечение населения полноценными продуктами питания, а именно пищевых продуктов, богатыми белками животного происхождения, остается одной из актуальных задач производства и нуждается в совершенствовании научных подходов.

Немаловажную роль имеют товарные хозяйства, производящие основное количество баранины. С целью повышения мясной продуктивности многими экспертами рекомендуется применение промышленного скрещивания. Однако, по мнению Лушникова В.П. и Молчанова А.В. [72] для совершенствования мясных качеств в племенных хозяйствах необходим метод чистопородного разведения.

Кроме того, тонина шерсти имеет сопряженность с мясными качествами животных. В ряде исследований посвящены вопросы взаимосвязи диаметра волокна с мясной продуктивностью [57, 85].

Среди тонкорунных пород овец достойное место занимает кавказская порода, отличающаяся двойным направлением продуктивности. Сочетание высоких шерстных и мясных качеств породы имеет определенные преимуществ и представляет особый интерес среди овцеводов.

В селекции овец особое внимание все больше уделяется открытию новых перспективных генотипов, удачно сочетающих в себе высокие

шерстные и мясные качества с высокой приспособленностью к условиям разных зон разведения.

В овцеводстве большое внимание уделяют изучению сопряженности между селекционируемыми признаками животных, такими как: настриг шерсти и ее физико-техническими свойствами, живая масса, откормочные и мясные качества и др. Большая часть работ посвящена поиску корреляционных связей маркеров мясной продуктивности и мясных качеств. Однако аспектам генетических показателей и продуктивности шерсти овец уделяется меньшее внимание.

Повышение эффективности развития овцеводства в современных условиях возможно за счет увеличения продуктивности овец и снижения затрат на производство продукции. С этой целью выявление и использование в практической селекции генных маркеров наряду с традиционными методами является значительным современным подходом для разведения животных.

Маркерная селекция – это современное перспективное направление в животноводстве, позволяющее эффективно использовать выявленные гены-маркеры хозяйственно-полезных признаков для повышения эффективности селекционной работы. Изучение ДНК с использованием методов генетических маркеров позволяет определить полиморфизм конкретных локусов (генов) сельскохозяйственных животных с целью совершенствования селекционной работы.

Ряд признаков, которыми обладает овечья шерсть, обуславливает качество конечной продукции в текстильной промышленности. Свойства шерстного волокна обусловлены биохимическими процессами, происходящими в организме животного. Основным фактором, влияющим на интенсивность этих процессов, является наследственная информация. Она определяет особенность организма, его задатки, индивидуальную характеристику животного и его продуктивность. Контролируя качество

наследственного материала можно получать высокопродуктивных животных с однородной продукцией и желательными характеристиками.

Исследования аллельного разнообразия и генетических взаимосвязей овец в России по полиморфному признаку проводилось исключительно в выборе отдельных пород. Однако актуальным и интересным с научной точки зрения является изучение овец отечественной селекции в аспекте тонины и совершенствование показателей продуктивности шерсти.

Степень разработанности темы исследований. Исследование ДНК-маркеров является одним из наиболее современных и эффективных методов в селекции животных. Шерсть является неоднородным биологическим продуктом, поскольку ее физические характеристики варьируются в зависимости от генетического потенциала овец, окружающей среды и условий содержания. Таким образом, изучение взаимосвязи шерстной продуктивности и генов, оказывающих влияние на их развитие, качественно отразится на повышении производства продукции в целом. Это в свою очередь предоставляет возможность определить генетическое разнообразие животных и ее структуру с целью выявления хозяйственно-полезных признаков.

Информация об изменчивости большинства генов-кандидатов шерстной продуктивности у отечественных тонкорунных пород овец в научной литературе отсутствует. Таким образом, внедрение новых методологий селекционной работы по сохранению и совершенствованию кавказской породы овец, изучение генотипов, оказывающих влияние на шерстную продуктивность, имеет научный и практический интерес.

Цель и задачи исследований. Цель работы - установить взаимосвязь тонины с показателями шерстной и мясной продуктивности ярок кавказской породы; провести исследование шерстной продуктивности в зависимости от выявленных генотипов гена КАР 1.3.

В задачи исследований входило:

1. Провести анализ шерстной продуктивности ярок в зависимости от тонины;
2. Оценить корреляционную зависимость между основными показателями шерсти
3. Изучить мясную продуктивность и ее взаимосвязь с тониной шерсти;
4. Провести исследование качественных показателей шерсти животных в зависимости от выявленных генотипов гена КАР 1.3.
5. Определить экономическую эффективность производства шерсти ярок кавказской породы.

Научная новизна. Впервые проведен анализ распределения аллельных вариантов гена КАР 1.3 у овец кавказской породы, комплексное и детализированное изучение показателей шерстной продуктивности, а также взаимосвязь физико-технических свойств шерсти с генотипами животных по гену кератин-ассоциированного белка КАР 1.3.

Теоретическая и практическая значимость работы. Полученные данные о полиморфизме гена КАР 1.3, кодирующего кератин-ассоциированный белок, и его взаимосвязь с продуктивными показателями имеют теоретическое значение для изучения генетических механизмов формирования признака шерстной продуктивности в овцеводстве.

Полученные результаты исследований будут использованы для развития методов маркерной селекции с целью повышения эффективности селекционно-племенной работы по улучшению показателей шерстной и мясной продуктивности овец кавказской породы.

Методология и методы исследований. Методологической основой послужили научные работы отечественных и зарубежных исследователей, изучающих взаимосвязь ДНК-маркеров с продуктивными качествами овец.

Необходимость увеличения шерсти и качества мяса овец кавказской породы шерстно-мясного направления продуктивности остается актуальным вопросом, решение которого целесообразно проводить с помощью современных подходов селекции. Исследования проведены на основании разработанных методик, ГОСТов, с использованием лабораторных приборов и оборудования.

Объектом исследований являлись ярки кавказской породы, разводимые в племенном заводе «Красный партизан» Новоузенского района Саратовской области. Для анализа количественных и качественных показателей продуктивности использовали статистический метод, позволяющий оценить объективность полученных данных.

Положения, выносимые на защиту.

- Характеристика шерстной и мясной продуктивности в зависимости от тонины;
- Корреляция между основными показателями шерсти;
- Влияние тонины на мясную продуктивность;
- Показатели шерстной продуктивности ярок в зависимости от генотипов гена КАР 1.3;
- Эффективность производства шерсти ярок кавказской породы.

Степень достоверности и апробация результатов исследований.

Проведенные исследования выполнены на достаточном по численности поголовье животных. Исследования проходили в

специализированных лабораториях, с использованием современных методов на сертифицированных оборудовании.

Научные положения и выводы обоснованы и базируются на теоретических и экспериментальных данных. Результаты научных исследований обработаны биометрическим методом вариационной статистики по Меркурьевой Е.К. [80], с помощью компьютерных программ Microsoft Excel 2007, 2010. Уровень достоверности полученных результатов определяли по критерию Стьюдента.

Основные положения научно-квалификационной работы доложены и обсуждены: на Молодежной научной конференции АНТОК (Москва, 2019, 2020); на Национальной научно-практической конференции с международным участием «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства», посвященной памяти первого ректора академии, почетного гражданина Брянской области, профессора Егора Павловича Ващекина (с. Кокино, 2020); на конференции профессорско-преподавательского состава и аспирантов по итогам научно-практической, учебно-методической и воспитательной работы по итогам 2019 года (Саратов, 2020).

Объем и структура диссертации. Работа изложена на 92 страницах компьютерного текста, содержит следующие разделы: введение, обзор литературы, материал и методику исследований, результаты и их обсуждение, заключение, предложение производству, список литературы. Иллюстрирована 12 таблицами, 8 рисунками. Список литературы включает 171 источник, 30 из них на иностранных языках.

Публикации результатов исследований. По теме научно-квалифицированной работы опубликовано 4 печатных работы, 2 из них

опубликованы в изданиях, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации.

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Современное состояние овцеводства и перспективы производства шерсти в РФ и мире

Овцы, как одни из уникальных и неприхотливых сельскохозяйственных животных, способны производить продукцию в разных природно-климатических зонах. В этой связи в экономике стран с высокоразвитым уровнем ведения животноводства овцеводству издавна уделяется особое внимание.

По сообщениям Завгородней Г.В. [46], Украинцевой И.В. [107], Амерханова [8] экономический спад в период конца XX века в России отразился на сельскохозяйственной промышленности, в том числе и овцеводства. Уменьшение численности поголовья овец, сокращение производства продукции отрицательно повлияло на развитие породного потенциала в овцеводческих хозяйствах, что привело к упадку спроса потребителя и, тем более, качества. Массовым источником шерстного сырья стал завоз импортной продукции. На данный момент, основной задачей шерстного овцеводства является повышение высокого класса шерсти.

По данным ежегодника по племенной работе в овцеводстве и козоводстве в хозяйствах РФ [32] в Российской Федерации общая численность овец на конец 2018 года составила 21,7 млн. гол. В сравнении с 2000 годом во всех категориях хозяйств общая численность овец увеличилась в 1,7 раза, маточного поголовья – в 1,9 раза; в сельскохозяйственных предприятиях, напротив, общее поголовье овец уменьшилось на 19,9 %, маток – на 2,6 %. Однако на протяжении последних 18 лет во многих регионах продолжалось снижение численности овец не только в сельхозпредприятиях, но и в хозяйствах всех категорий.

В нашей стране в сельскохозяйственных организациях разводят 44 породы овец. Из них на начало 2019 года 15 – тонкорунных (2 млн. 122,3 тыс. гол. или 59,6 % от общего поголовья в этой категории хозяйств), 14 – полутонкорунных (201,5 тыс. гол., 5,7 %), 2 – полугрубошерстных (29,5 тыс. гол., 0,8 %) и 13 – грубошерстных (1 млн. 40,7 тыс. гол., 29,2 %) [32].

Приоритетным направлением в селекции овец остается создание новых селекционных форм, сочетающих высокие показатели мясной и шерстной продуктивности с хорошими адаптационными качествами к условиям разведения.

Несмотря на сокращение численности овец в сельских хозяйствах и критическое состояние овцеводства в целом, развитие отрасли носит положительный характер. В Российской Федерации по данным Росстата [93] поголовье овец в 2019 году составило 20,6 млн. гол., что по сравнению с 2000 годом больше на 64,2 %. Расширилась племенная база грубошерстных пород, база тонкорунных и полутонкорунных – сохранилась.

Для закрепления положительной тенденции в овцеводстве Селионова М.И., Багиров В.А. [98] затрагивают вопрос о необходимости создания инновационных научно-образовательных центров по подготовке и переподготовке наиболее востребованных для отрасли кадров - бонитеров, классификаторов, стригалей и т.д.

Амерханов Х. А. [8] отмечал, что, Российское овцеводство на сегодняшний день остается единственным направлением в животноводстве, резервы которого еще не исчерпаны. Возможность производства различной продукции позволит пережить все экономические невзгоды и продолжить свое развитие. По его наблюдениям, работа над селекционными достижениями отечественных пород овец, совершенствование генетического потенциала, повышение численности поголовья, улучшение качества получаемой продукции улучшит современное состояние развития овцеводства и выведет на качественно новый уровень.

Производство тонкой мериносовой шерсти обусловлено уникальными технологическими свойствами, которые превосходят все синтетические материалы. Объемы производства этого вида сырья в значительной степени определяются уровнем востребованности его перерабатывающей промышленностью. Анализ современного состояния рынка шерсти, указывает на активизацию камвольных предприятий и поддержку производителей шерсти со стороны государства. Такая ситуация ставит перед учеными и селекционерами задачу создания тонкорунных овец, сочетающих в себе высокую шерстную и мясную продуктивность [58,131, 134,135].

Белик Н.И. [16] упоминает о необходимости выхода российских производителей шерсти в мировой рынок с целью увеличения оборота производства и улучшения экономической стабильности. Основные тенденции в развитии овцеводства с основополагающими видами продукции должны базироваться с учетом требований конъюнктуры мирового рынка и определять приоритетность того или иного направления в селекционной работе.

По прогнозу экспертов Национального союза овцеводов [88] производство тонкой шерсти на период до 2025 года возрастет до 40,5 тонн.

В современных условиях развития животноводства основная часть отводится исследованиям на генетическом уровне. Именно генетические показатели дают возможность в полной мере характеризовать дальнейшую селекцию и разведение животных в целом. С целью сохранения лучших племенных ресурсов отечественного овцеводства созданы четыре селекционно-генетических центра, в каждом из которых расположены стада высококлассных чистопородных животных. Основной задачей созданных селекционно-генетических центров является сохранение богатейшего генофонда овец как основы для его дальнейшего развития [7].

Изучение международного опыта показывает, что ведущие позиции по производству и продаже шерсти занимают те страны, у которых налажены экономическая структура и административные методы управления с жесткой централизацией и четкой системой разделения и кооперации труда.

В своей статье Ерохин А.И., Карасев Е.А. и Ерохин С.А. [37] отмечают, что снижение численности мериносов и скороспелых мясошерстных овец и связанное с этим уменьшение объемов производства тонкой и полутонкой шерсти обусловлено тем, что шерсть в структуре потребляемых волокон замещается многими видами химических волокон, которые дешевле шерсти.

Ежегодно появляются новые виды химических волокон и их увеличенное производство продолжает успешно конкурировать с натуральной продукцией. Это обуславливается не только физическими, но и экономическими причинами. Тем не менее, натуральная шерсть остается лучшим волокном при изготовлении одежды и текстильной промышленности в целом. С ростом благосостояния населения спрос на шерсть будет увеличиваться, что внушает надежды на востребованность овцеводства [52].

В настоящее время углубленное изучение селекционного процесса в овцеводстве требует научно-обоснованных подходов в разведении. Поскольку наиболее ценное шерстное сырье получают от тонкорунных овец, то в течение многих лет отечественное тонкорунное овцеводство было направлено на максимальное производство шерсти высокого качества [100].

В зоне Поволжья разводят достаточно богатое количество пород овец тонкорунного и полутонкорунного направления продуктивности, такие как: советский меринос, грозненская, ставропольская, волгоградская, кавказская, советская, цигайская, куйбышевская, калмыцкая курдючная, эдильбаевская, романовская, а также единственная в РФ, разводимая каракульская порода

По мнению Жирякова А.М., Лушников В.П., Хататаева С.А. и Григорян Л.Н. [45], при существующих технологиях и требованиях рынка, нет смысла для пересмотра породного состава овец, разводимых в зоне Поволжья.

Неравномерное развитие шерстяного комплекса в различных странах мира приводит к существенным экономическим проблемам. Общемировые тенденции в овцеводстве привели к снижению доли тонкорунного овцеводства в общей численности поголовья.

В 2016 году Россия составляла около 2,3 % мирового объема производства шерсти в чистом волокне и 2,7% производства в немывтом, помимо стран-лидеров: Австралии, Китаю, Новой Зеландии и Индии, уступает своим ближайшим соседям – странам СНГ: Туркменистану и Узбекистану. Это объясняется отличием структуры ведения овцеводства Туркменистана и Узбекистана, где преобладают грубошерстные и полугрубошерстные породы овец, что сказывается на показателе среднего выхода мытой шерсти в целом по стране [88].

Дунин Н.М. [32] сообщает, что общее производство немывтой шерсти в 2018 году в хозяйствах всех категорий составило 55471 тонну, что выше, чем в 2000 году на 38,4 %. В сельскохозяйственных предприятиях произведено 9997 тонн немывтой шерсти. Высокий настриг шерсти во всех категориях хозяйств в расчете на одну овцу был получен в республиках Дагестан (3,0 кг), Крым (3,6 кг), Калмыкия (3,0 кг); Ставропольском (3,2 кг) и Забайкальском (2,8 кг) краях; Волгоградской области (2,5 кг).

1.2. Мясная продуктивность овец и ее связь с тониной шерсти.

Производство баранины в России и за рубежом

В целях обеспечения населения страны мясными продуктами, в частности, бараниной, одной из важнейших задач является увеличение

мясной продуктивности путем создания новых пород и типов животных с высоким генетическим потенциалом продуктивности, пригодных к эксплуатации в условиях интенсивных технологий.

Мясо является важнейшим продуктом питания человека и содержит множество необходимых элементов для поддержания организма: белки, жиры, углеводы, витамины, минеральные соли.

По определению Кулешова П.Н. [64], Борисенко Е.Я. [20], к основным показателям мясной продуктивности относятся: живая масса, убойная масса, убойный выход, морфологический и сортовой состав туш, а также качество мяса.

По наблюдениям Ерохина А.И., Карасева Е.А. и соавт. [34], отложение животного белка у овец наиболее интенсивно приходится на первые восемь месяцев жизни. Однако основное увеличение массы взрослых овец происходит за счет отложения жира, что в итоге снижает биологическую ценность мяса и экономическую эффективность его производства.

Лушников В.П. с соавт. [77] отмечают, что шерстная продуктивность наряду с мясной обуславливает экономическую эффективность овцеводства, в связи с этим разведение овец двойного направления продуктивности у овцеводов имеет определенный интерес. Кавказская порода, выведенная отечественными селекционерами, является одним из ярких представителей. Животные обладают рядом преимуществ, сочетая в себе как тонкошерстную, так и мясную продуктивность.

Взаимосвязь и взаимообусловленность хозяйственно-полезных признаков сельскохозяйственных животных является приоритетным значением для создания животных крепкой конституции с оптимальными продуктивными качествами.

От качества шерсти зависит толщина пряжи и особенности вырабатываемых текстильных изделий. При классировке и сортировке

шерсти, первое и основное внимание уделяется тонине. По тонине ведут подбор шерсти для различных производственных назначений, имеются различия шерсти по прядильной способности. Тем не менее, тонина не дает полное представление о качестве шерсти, поэтому особое значение имеет корреляционная зависимость с другими физическими свойствами шерсти.

В своих исследованиях Абонеев В.В. с соавт. [4], Аюрова Э.Б. [10], Скорых Л.Н. [100] большое значение уделяют статистическому изучению корреляционных связей. На основании коэффициента корреляции, позволяющего установить связь между хозяйственно-полезными признаками животных, можно осуществлять косвенную селекцию, когда отбор по одному из коррелирующих признаков будет косвенно приводить, на основании сопряженности, к отбору животных и по другому признаку. В связи с этим можно делать соответствующие выводы при отборе животных.

Современное овцеводство ориентировано на увеличение мясной продуктивности и требует новых подходов в селекции. Тонина шерсти является важным селекционным признаком при разведении тонкорунных и полутонкорунных овец. Ряды исследований посвящены изучению сопряженности тонины шерсти с мясной продуктивностью [42, 57, 83].

Еще в начале прошлого столетия высказывание Иванова М.Ф. [49], имело актуальность. Иванов М.Ф. писал так: «По-моему, 64-е качество – это предел того, что может дать рамбулье. Если мы скажем, что должны насколько возможно дать большее количество шерсти 70-го качества, то мы должны будем перестроить все наше племенное хозяйство. Мы должны будем отказаться от мясошерстного направления и должны перейти на чисто шерстное направление, т. е. должны будем разводить овец более нежных. Мы тогда получим мелких животных, более подверженных разнообразным заболеваниям». Это высказывание получило подтверждение и отражается в работах многих авторов, выполненных на овцах пород разного направления продуктивности.

Так, данные Ерохина А.И., Ерохина С.А. [41] свидетельствуют о том, что количественные и качественные показатели шерстных изделий тесно связаны с диаметром их волокна. Также тонины шерсти имеют определенное влияние на продуктивные качества овец, в частности, на мясные качества.

В своем эксперименте Колосов Ю.А., Белик Н.И., Кривко А.С. [58] изучая влияние австралийских мясных баранов на шерстную продуктивность овец породы советский меринос, установили увеличение выхода мытой шерсти, несмотря на сниженный показатель настрига чистой шерсти и в физическом весе.

В опыте Чамурлиева Н.Г. с соавторами [119] баранчики волгоградской породы, имеющие тонины шести 60-го качества, по предубойной массе превосходили сверстников с тониной 64-го качества на 3,26 кг, по убойной массе – на 2,01 кг. При этом масса туши баранчиков с тониной 60-го качества также была выше на 1,95 кг и масса мякоти была выше на 1,77 кг, по сравнению со сверстниками с тониной шерсти 64-го качества.

Исследования Клишевой Н.В. [56] показали, что овцы породы советский меринос сибирского типа имеют взаимосвязь тонины шерсти с живой массой. Так, с повышением качества шерсти живая масса у баранчиков увеличивается, у ярок наоборот уменьшается.

Белик Н.И. [12] в результате исследований взаимосвязи шерстных показателей получил высокие отрицательные корреляции тонины шерсти с ее извитостью у тонкорунных овец разных пород. Исходя из полученных результатов автор пришел к выводу, что извитость может служить вспомогательным средством при определении тонины шерсти методом экспертной оценки.

Также положительную корреляцию между тониной и живой массой выявили казахстанские исследователи на овцах акжайкской мясо-шерстной породы с разными вариантами скрещивания [103].

Тем не менее, по сообщениям Лушников В.П. [70,71] и Молчанова А.В. [83] чистопородное разведение овец в племенных хозяйствах способствует сохранению целостности породы и укреплению наследственных качеств животных.

Анализируя корреляцию признаков, Белик Н.И. [13] показал, что с увеличением тонины шерсти у чистопородных ярок породы советский меринос увеличивается живая масса.

В современной экономической политике рыночные цены на баранину сравнительно выше, чем на шерстное сырье. Таким образом, при улучшении шерстной продуктивности необходимо сохранять высокие мясные качества и живую массу.

Производство баранины является приоритетным направлением овцеводства, основными поставщиками которого являются товарные хозяйства, где внедрение промышленного скрещивания для повышения мясной продуктивности овец имеет определенный интерес.

По данным Росстата [93] динамика численности поголовья животных с 1990 по 2000 годы сократилась почти в 4 раза, достигнув 12560 тыс. голов. Далее отмечается устойчивое увеличение поголовья овец до 2016 года (22662 тыс. гол.) с наращиванием производства баранины.

Однако к 2019 году отмечается сокращение численности овец с некоторым снижением объемов производства мяса. По данным Ежегодника по племенной работе в овцеводстве и козоводстве в хозяйствах Российской Федерации в 2018 году в хозяйствах всех категорий производство овец и коз [32] на убой (в убойной массе) составило 223, 8 тыс. тонн, что оказалось выше предыдущего года на 2,0 %, но ниже на 43,3 %, чем 1990 года. Доля сельскохозяйственных организаций из общего числа хозяйств составила 7,9 %.

На Российском рынке в 2018 [111] году отмечалось снижение импортных поставок баранины до 3,0 тыс. тонн, что меньше в 3 раза, по сравнению со среднегодовыми объемами ввоза в 2009-2014 гг.

Также наблюдается значительный рост экспорта баранины из России в 2017-2019 гг. В 2018 году он достиг 12,4 тыс. тонн. В 2019 году было экспортировано 11556,9 тонн ягнятины и баранины в Иран и Исламскую Республику, стоимость которой составляла от 3,3-6,3 доллара за 1 кг, в зависимости от поставляющей области.

В 2019 году данным ФАО [111] странами-лидерами по экспорту баранины в мире являются Австралия (47 %), Новая Зеландия (13 %) и Великобритания (8 %), по шерсти Австралия (34 %), Новая Зеландия (13 %) и Уругвай (4 %).

За период 1991-2017 гг., в странах СНГ наблюдается заметное сокращение численности поголовья овец на 35 %, при этом, увеличивается производство баранины на 6%. Динамика производства баранины в странах мира свидетельствует о том, что более высокие темпы увеличения имеют те страны, которые в основном занимаются разведением грубошерстных овец. Лидирующую позицию к концу 2017 года занимают Китай (2,38 млн. тонн), Австралия (670 тыс. тонн), Новая Зеландия (451 тыс. тонн), Турция (333 тыс. тонн), а также страны СНГ, такие как Узбекистан (229 тыс. тонн), Россия (203 тыс. тонн), Казахстан (151 тыс. тонн), Туркменистан (129 тыс. тонн) [111].

По мнению Ерохина А.И. с соавт. [37], увеличение реализации баранины, включая тонкорунных отечественных пород овец, возможно при улучшении кормовой базы, а также современной инфраструктуры.

Селионова М.И. с соавт. [96, 97] отмечают, что для поднятия рентабельности овцеводческой деятельности может стать государственный контроль цен на животноводческую продукцию, в частности, шерсть и баранину, то есть создание «ценового коридора», в случае, если минимальная

цена падает ниже нулевой отметки рентабельности, появляются субсидии на продукцию, позволяющие сельхозтоваропроизводителям вести безубыточное производство.

1.3. История создания и характеристика овец кавказской породы

За период с 1921 по 1936 годы одним из известных в стране животноводческих предприятий, госплемзаводом «Большевик» Ставропольского края Ипатовского района была создана кавказская тонкорунная порода овец шерстно-мясного направления продуктивности.

Порода была выведена путем скрещивания овец новокавказского мериноса с баранами породы американский рамбулье и баранами асканийской породы. От своих прародителей животные унаследовали хорошую оброслость шерсти, уравненность руна, а также плотное телосложение и рослость.

Для достижения результата были отобраны бараны-производители, проверенные по качеству потомства, которые являлись улучшателями, для использования на мазаевских и новокавказских овцематках. Осуществлялась оценка полученного потомства с выделением ремонтного молодняка и последующим формированием линий. Использование искусственного осеменения в процессе работы позволило ускорить качественное преобразование стада. Основную группу баранов-производителей формировали из баранчиков отобранных после оценки племенных качеств. Назначение баранов-производителей проводили на овцематок первого класса и класса элита.

Работа по выведению породы подразделяется на следующие этапы:

- 1921-1926 годы проводилось размножение и улучшение внутри породы местных мериносовых овец, в основном, новокавказского типа;

- 1927-1930 годы завозились и использовались бараны породы американский рамбулье;
- 1931-1936 годы проводилась типизация овец в направлении однородности и закрепления наиболее ценных качеств рамбулье и асканийской породы при сохранении положительных свойств (хорошая душна, крепость и жиропотность) исходных овец. В этот период применялся тщательный отбор и подбор при широком использовании метода искусственного осеменения овец, производилась отработка желательного типа породы.

На последнем этапе работы настриг шерсти в среднем на голову по стаду составлял 2,3 кг, или на 40 % больше по сравнению с началом работы. Кроме того, за этот же период увеличилась живая масса баранов-производителей с 70 до 115 кг.

В настоящее время поголовье овец кавказской породы характеризуется высокой шерстной и мясной продуктивностью, крепкой конституцией, правильными формами телосложения. По сравнению с асканийской породой овец они несколько мельче, но с большим запасом кожи и более густошерстны.

Характерным для них являются 1-3 хорошо развитые кольцевидные складки кожи на шее и в виде мелких морщин по туловищу, заметных после стрижки. Бараны, как правило, рогатые, матки комолые. Туловище бочкообразное, достаточно длинное, но пропорциональное, прямо поставленная небольшая голова, холка несколько приподнята над ровной линией спины, жилистые, крепкие ноги, иногда сближены в скакательных суставах. Животные обладают хорошей оброслостью головы, брюха и ног [76].

Бараны-производители кавказской породы обладают высокими продуктивными параметрами и востребованы для улучшения мясных качеств тонкорунных пород овец шерстного направления продуктивности.

Систематический отбор лучших животных позволил создать мериносовое стадо овец, приспособленное к содержанию в жестких климатических условиях степного Поволжья. С участием этой породы в стране созданы породы алтайская, азербайджанский горный меринос, киргизская тонкорунная, южно-казахский меринос, грузинская тонкорунная жирнохвостая, южно-уральская, волгоградская и красноярская.

В России кавказскую породу овец разводят в основном в Ставропольском и Краснодарском краях, республике Калмыкия, Волгоградской, Ростовской, Саратовской и Ульяновской областях. Овцы этой породы разводятся также в Венгрии, Чехословакии, Болгарии, Румынии и Польше [2, 28,32].

По данным Ежегодника по племенной работе в овцеводстве и козоводстве в хозяйствах Российской Федерации [32] на конец 2018 года численность овец кавказской породы составила 9448 голов, что характеризует рост поголовья, по сравнению с прошлыми показателями данных.

Лушников В.П. с соавт. [77] изучая обусловленность экономической эффективности в овцеводстве, разведение овец двойного направления продуктивности отметил, что кавказская порода отечественного происхождения является прекрасным примером породы, которая сочетает в себе как тонкошерстную, так и мясную продуктивность.

К достоинствам породы относят такие качества овец, как приспособленность к засушливому климату, высокую молочную, шерстную и мясную продуктивность. Недостатки кавказской овцы – недостаточная уравнированность шерсти по густоте на разных частях тела и медленный прирост веса у ягнят.

По мнению Лушникова В.П. [69, 75] дальнейшая селекция с породой направлена на увеличение настрига и выхода чистой шерсти, улучшение

качества шерсти и жиропота, увеличение мясной продуктивности, а также повышение скороспелости.

1.4. Факторы, определяющие шерстную продуктивность овец

На современном этапе развития отрасли овцеводства одной из основных задач является усовершенствование и количественный рост имеющегося поголовья животных разных пород. Разумное использование породных ресурсов овец отечественной селекции является наиболее результативным решением данного вопроса. Использование всех имеющихся местных кормовых ресурсов, а также применение передовых технологических способов содержания поголовья позволят разработать методы максимальной реализации их генетического потенциала в продукцию мяса и шерсти. В этой связи существует высокая потребность воспроизводства овец комбинированного направления продуктивности, обладающих высоким потенциалом производства шерсти и мяса [2, 26, 80].

Уровень и качество шерстной продуктивности значительно влияет на рост экономической эффективности овцеводства. Основным показателем, характеризующим уровень шерстной продуктивности овец, является настриг в физической массе и мытом волокне. Многие исследователи-овцеводы отмечают, что на величину настрига шерсти оказывают влияние породность, наследственный фактор, уровень племенной работы, условия содержания и кормления животных.

Одной из ведущих селекционных факторов, влияющих на образование, рост и развитие шерстного покрова овец, является породная принадлежность. Производственная классификация пород овец, предложенная Ивановым М.Ф. [49] с поправками работы Кулешова П.Н. [64, 65] основана на степени выраженности наиболее полезных хозяйственно-полезных признаков животных. Благодаря многообразию пород овец

различного направления продуктивности, разводимых в Российской Федерации, овцеводы имеют большую возможность выбирать наиболее выгодные породы для разведения в конкретных условиях различных регионов.

Ефимова Н.И. с соавт. [42], в своих исследованиях приходят к закономерности в преимуществе помесных ярок. Скрещивание маток породы советский меринос с производителями породы австралийский меринос способствует повышению качественных показателей шерстной продуктивности.

Абонеев В.В., Чамурлиев Н.Г., Колосов Ю.А. и соавт. [5] в своих исследованиях по шерстной продуктивности молодняка изучали рентабельность от промышленного скрещивания овцематок кавказской породы с баранами породы советский меринос по средним показателям длины шерсти, общего настрига выхода чистой шерсти, а так же прочности и среднего диаметра волокна. По их мнению, именно тонина шерстного волокна, её густота, а также длина шерсти и площадь тела овцы в решающей степени определяют величину шерстной продуктивности.

Половозрастной признак овец является одним из количественных показателей настрига шерсти [58]. По интенсивности роста бараны существенно превосходят маток по уровню шерстной продуктивности. Чем старше животное, тем настриг шерсти увеличивается.

Дунин Н.М. [32] пишет, что у ярок-годовиков тонкорунных пород настриг шерсти может достигать до 2,5 кг с одной головы, в то время как с овцематки можно получить до 3,2 кг.

Пол и возраст овец помимо настрига шерсти играет немаловажную роль в формировании тонины (среднего диаметра волокна). Обычно у баранов можно наблюдать более грубую шерсть, чем у маток. Возрастная изменчивость шерсти вызывается различным состоянием и жизнедеятельностью организма животного [131, 149].

По сообщению Дмитрик И.И. [25] зависимость тонины шерсти от климата представляет большой теоретический и практический интерес. Между климатом и тониной, включая структуру руна, существует определенная связь.

Кормление - ещё один важный фактор, определяющий шерстную производительность, обеспечение рациональным уровнем и качеством которого имеют первостепенное значение. На протяжении всего года животные должны быть обеспечены необходимым объёмом энергии и всех компонентов питания, обязательных для поддержания жизнеспособности и реализации генетического потенциала [35]. Нормы питательных веществ зависят от возраста, живой массы, направления и уровня продуктивности, физиологического состояния и др. [103, 104. 150].

Питательные вещества необходимы для поддержания физиологического состояния животного в равновесии и оптимальной продуктивности. Дефицит питательных веществ и энергии является причиной нарушений пищеварительных и обменных процессов организма, вследствие чего, приводит к ухудшению резистентности животных, потери массы, снижению плодовитости и сокращению продуктивности [44, 109].

Абонеевым В.В. с соавт. [5] было установлено, что при полноценном кормлении и качественном содержании овец шерстная продуктивность достигает максимальной длины к годовалому возрасту.

По мнению Иванова М.Ф. [48] кормление и качество кормов гораздо важнее, чем породность и происхождение. В связи с этим регулярный лабораторный контроль питательной ценности кормов, соблюдение рациональной кормораздачи является основой улучшения качества производимой продукции, увеличения производительности и сохранения резистентности животных.

Повышение качества шерсти зависит от породы овец, ухода, их содержания и кормления, так же в этом деле большое значение имеет и

стрижка. При качественной стрижке сохраняются ценные свойства шерсти – блеск, гладкость, мягкость, целостность длины волокон и общий настриг шерсти [87].

Большое разнообразие пород овец по уровню шерстной продуктивности и качеству шерсти обусловлено в большей степени наследственностью. Следовательно, по сообщению Мороз В.А. [86], еще одним немаловажным фактором шерстной продуктивности является отбор и подбор овец по селекционным признакам: по настригу шерсти, по длине шерсти, густоте шерстного покрова, отбор по одному или нескольким признакам, скрещивание. Показателем, характеризующим истинную величину шерстной продуктивности животных, является настриг чистой (мытой) шерсти. На величину настрига шерсти большое влияние оказывают показатели тонины, длины и густоты шерстного покрова животного.

В тонкорунном и полутонкорунном овцеводстве особое внимание уделяется отбору по принципу положительной корреляции между настригом руна и выходом мытой шерсти. Следует отметить, что более тонкая мериносовая шерсть имеет более высокую цену реализации в мировом шерстном рынке. Российский рынок шерсти, к сожалению, до сих пор не предусматривает данную тенденцию [32, 37].

В экспериментах Абонеева В.В. [5] было рекомендовано скрещивание в товарных стадах кавказских овцематок с советским мериносом с целью повышения шерстной продуктивности и скрещивание с северокавказской мясошерстной породой для увеличения мясной продукции.

Применение межпородного скрещивания ставропольских маток с линейными баранами-производителями маньчжурский меринос способствует повышению плодовитости, увеличению сохранности молодняка и сниженной затрате кормов, повышению качества шерсти [90, 98].

Также тесную связь с характером продуктивности имеет конституция телосложения, внешним выражением которой является экстерьер животного.

Формы телосложения животных формируются в процессе онтогенеза под влиянием внешней среды (умение приспосабливаться к природным и хозяйственным условиям) и наследственности, представляющей генетические особенности.

Система классификации конституции Кулешова П.Н. [65] и Иванова М.Ф. [48] предусматривает деление овец на три типа: крепкий, грубый и нежный. Также встречаются переходные формы. Была изучена степень развития кожи, мышечной ткани, костяка, молочной железы, пищеварительных органов и установил характерные черты строения всего организма овец разного направления продуктивности.

Известно, что одним из важнейших условий эффективного разведения сельскохозяйственных животных являются климатические условия. Дмитрик И.И. сообщает [31], что одними из благоприятных зон для разведения овцеводства в шерстном направлении являются Северный Кавказ, Западно-Прикаспийский район, Поволжье, Южный Урал, Ставропольский край

По мнению Лушников В.П. [68, 72] целесообразным разведением мериносового овцеводства является Поволжский регион. Резко континентальный климат, обширные степные и лесостепные пастбища издавна являются условиями для традиционной отрасли животноводства. В аридных условиях отдельных регионов для большинства населения овцеводство традиционно является основным источником дохода. Условия Саратовского Заволжья положительно влияют на настриг шерсти и основных его технологических показателей для вновь созданного внутripородного типа кавказской породы овец.

1.5. Применение молекулярно-генетических маркеров в овцеводстве и взаимосвязь шерстной продуктивности с геном кератиновых белков КАР 1.3

Российское овцеводство на сегодняшний день все больше обретает опыт практического применения инновационных технологий, которые в свою очередь лежат на основе молекулярной биологии и генной инженерии.

По сообщениям Зиновьевой Н.А. [4], Кийко Е.И.. [54], Марзанова Н.С. [79] изучение генофонда пород сельскохозяйственных животных с использованием маркирующих систем является одной из актуальных и перспективных направлений.

В зарубежной практике овцеводства особое внимание уделяется генетической структуре связанной с особенностями проявления хозяйственно-полезных признаков овец [152, 160, 164]. В России учет генетических параметров ведется не так давно, по большей части внимание направлено на различные варианты скрещивания животных для получения молодняка и направление продуктивности пород овец. В связи с этим, исследование генотипов, выявление полиморфизма с помощью ДНК-маркеров является особо актуальным и имеет большие перспективы развития [121, 123].

По сообщениям Арнаутковского И.Д. [10] применение ДНК-маркеров в селекции сельскохозяйственных животных является наиболее широко используемым молекулярным методом, для ускорения решения селекционных задач. ДНК-маркеры – это аллельные варианты генов, связанные с продуктивными признаками животных, а также их адаптивностью, например, резистентностью.

По мнению Чижовой Л.Н. с соавт. [122] Purvis I.W. [167], увеличению скорости и эффективности селекции способствует идентификация животных при помощи молекулярно-генетических методов - определение достоверности происхождения животных по родителям, генетическая структура стада и пород, а также вариабельность по маркерам генов различного направления продуктивности.

Новозеландский исследователь Dodds K.G. [148] сообщает, что для

определения происхождения в сельскохозяйственных и экологических условиях часто генотипирование животных.

Секвенирование генотипов позволяет установить последовательность нуклеотидов в молекуле ДНК при помощи ПЦР [23].

Полимеразная цепная реакция (ПЦР) – это реакция амплифицирования ДНК, при котором многократно копируется определенный участок нуклеиновой кислоты, необходимый для исследования, при помощи определенных ферментов.

По описанию Гусейнова О.А. [27] основой ПЦР является выявление полиморфизма последовательности нуклеотидов ДНК. С ее помощью можно проводить диагностику наследственных или инфекционных заболеваний, клонировать или выявлять новые гены, определять происхождение животных.

Изобретение метода ПЦР и создание на его основе ДНК-маркеров открыло новые возможности в решении проблемы маркирования практически любого участка ДНК [115, 151].

По описанию Широковой Н.В. с соавт. [131], Шумаенко С.Н. [134] полиморфизм длин рестрикционных фрагментов (ПДРФ) является популярным способом исследования геномной ДНК, путем разрезания ДНК с помощью эндонуклеаз рестрикции и дальнейшего анализа размеров выявленных фрагментов путем гель-электрофореза. В сельскохозяйственной практике метод ПЦР-ПДРФ представляет интерес для маркирования хозяйственно-значимых признаков животных. Метод ПДРФ эффективен при маркировании генов многих биологических и экономически важных признаков.

От качества овечьей шерсти зависит уровень конечной продукции в текстильной промышленности. Свойства шерстного волокна обусловлены биохимическими процессами, происходящими в организме животного. Основным фактором, влияющим на интенсивность этих процессов, является

наследственная информация. Она определяет особенность организма, его задатки, индивидуальную характеристику животного и его продуктивность. Контроль качества наследственного материала дает возможность получать более высокопродуктивных животных с однородной продукцией и желательными характеристиками.

Применение маркерной селекции дает возможность укреплять и совершенствовать генофонд животных, выделять генетические маркеры, контролирующие значимо-важные показатели продуктивности.

Изучение взаимосвязи шерстной продуктивности овец с аллельными вариантами маркерных генов позволяет на ранних этапах развития выявить носителей селекционно-значимых генов. Оценка животных с использованием теста маркирующих систем позволяет прогнозировать будущий потенциал хозяйственно-полезных показателей продуктивности, что имеет большое значение в селекции и экономике разведения животных.

Ряд исследований посвящены поиску перспективных генов-маркеров продуктивности сельскохозяйственных животных. Маркеры на основе ДНК отличаются от фенотипических маркеров хорошей наследуемостью и не подвержены влиянию окружающей среды. В качестве маркерных генов рассматриваются гены, имеющие влияния на биохимические и физиологические процессы в организме, обладающие полиморфизмом [67, 98, 127, 151].

В овцеводстве большое внимание уделяют изучению сопряженности между селекционируемыми признаками животных: настриг шерсти и ее качественные показатели с физико-технологическими свойствами – тонина, длина, извитость, прочность, выход мытой шерсти, однородность и т.д., живая масса, откормочные и мясные качества, складчатость кожи и др. Такие задачи отображаются в работах Белик Н.И. [13], Бобрышова С.С. [18], Галиевой З.А. [22], Ефимовой Н.И. [43], Шумаенко С.Н. [137], Яшунина В.Г. [141], Archibald A.L. [143], Roldan D.L. [170] и др.

Также посвящены поиску корреляционных связей маркеров мясной продуктивности и мясных качеств исследования Траисова Б.Б. [103], Чамурлиева Н.Г. [118], Чамуха М.Д. [120], Шевченко С.А. [118], Юлдашбаева Ю.А. [139], Hagen I.J. [154].

Неотъемлемым параметром при оценке шерстно-мясных и мясошерстных пород является высокое качество шерстной продукции. Как мы упоминали выше, качество шерсти измеряется рядом технических параметров. По описанию исследований Gong H. [151], Kevin W. [159] их основным компонентом являются кератиновые белки, формирующие шерстяное волокно, которые в свою очередь делятся на белки кератиновых волокон (KRT – keratins или KIF – keratin intermediate filaments) и кератин-ассоциированные белки (KAP). Гетерогенность в строении кератиновых белков и изменчивость генов, отвечает за их синтез. Основной функцией кератинов выступает защита эпителиальных клеток от внешних воздействий.

Зарубежными учеными Powell B., Crocker L., Rogers G. [155] было обнаружено, что шерстное волокно обусловлено белками кератиновых волокон. Кератины представляют собой группу белков, обеспечивающие прочность и эластичность эпителиальных клеток, выстилающих поверхность тела и внутренние органы. Кератиновые белки являются основным компонентом шерсти и несут за это ответственность для большинства их структурных свойств. С помощью методов маркерной селекции были выявлены и классифицированы гены KRT (промежуточные кератиновые белки) и KAP (кератин-ассоциированные белки), контролирующие шерстную продуктивность.

Кератин-ассоциированные белки являются основными структурными компонентами волос и шерстяных волокон. Также они играют важную роль в определении свойства волокна [145, 155, 162].

Генетическая вариабельность генов кератина и кератин-ассоциированного белка (KAP) была отмечена у многих исследователей -

Chen H.Y. [146], Intengemweza T.O. [155], Rogers G.R., Hickford JGH., Bickerstaffe R. [168, 169], причем некоторые авторы предполагают, что эта вариабельность способствует фенотипическим различиям в шерсти - Purvis IW., Franklin IR. [167]. Данное генетическое разнообразие может оказывать влияние на структуру шерстяного волокна, следовательно, вариации этих генов могут лежать в основе вариации шерстяных признаков.

За последние 30 лет было произведено множество исследований, направленных на выявление тех генов семейства кератинов, которые наиболее вероятно оказывают влияние на качество шерсти. Суммируя результаты исследований можно отметить связь данных генов со средним диаметром волокна, прочностью штапеля и величиной настрига [147, 156, 161]. Часто замечалась взаимосвязь между генами КАР и тониной шерсти, в то время как изменения в прочности и средней длине штапеля не всегда подтверждались [161, 170]. Тем не менее, данные гены чаще показывали наличие связи с наиболее важными свойствами шерсти, чем остальные представители семейства кератинов, что оправдывает их применение в селекции овец шерстной направленности. Отсутствие исследований на отечественном поголовье показывает, что дальнейшая проверка данных генов имеет большие перспективы.

Ген КАР 1.3, ранее известный как B2C, является одним из наиболее изученных генов лабораторией ДНК-технологий ВНИИплем с отработанной методикой и установленными праймерами для ПЦР-ПДРФ анализа. Впервые его полиморфность отметил Rogers GR. [168], выявив аллели X и Y. Идентификация полиморфизма данного гена и его вариабельность с диаметром волокна будет приоритетным направлением в разведении овец в селекционно-племенной работе [144, 159].

2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Племенной завод ЗАО «Красный партизан» Новоузенского района Саратовской области размещен на Юго-Восточной степной зоне Саратовского Заволжья, что граничит с западным Казахстаном. Новоузенский район обладает каштановой и солончаковой лугово-каштановой почвой, характеризуется резко континентальным климатом. Так, по данным прогноза погоды на 2018 год минимальная температура достигала -26 °С в феврале и +41 °С в июле, в среднем за год наблюдалось выпадение осадков около 220-250 мм.

Хозяйство развивается в двух основных направлениях: растениеводство, которое составляет 80 % валового объема производства и животноводство. Племенной завод занимается разведением крупного рогатого скота мясного направления продуктивности и овец кавказской породы тонкорунного (шерстно-мясного) направления продуктивности. Общая площадь землепользования составляет 7,8 тысяч га, из них сельскохозяйственных угодий – 6,3 тысячи га.

Одним из самых главных условий повышения продуктивности животных, совершенствования их пород и повышения генетического потенциала является – производство качественных кормов и на этой основе организация полноценного сбалансированного кормления животных. Полноценное кормление это, прежде всего, нормированное кормление, которое обеспечивает сбалансированность рационов и наилучшим образом удовлетворяет потребности животных в элементах питания. В настоящее время значительное внимание уделяется как мясной так и шерстной продуктивности овец не только путем целенаправленной селекции на мясность, но и путем использования и проведения разнообразных методов и приемов, способствующих получению мясных, скороспелых ягнят с

различной тониной шерсти и высокой убойной массой туши, при этом основным фактором, определяющим уровень продуктивности любой породы овец, бесспорно, является полноценное их кормление, что отмечается в работах Омарова А.А. [90, 91], Чамурлиева Н.Г. [118], Чирвинского Н.П. [125].

В ПЗ «Красный партизан» содержание животных стойлово-пастбищное. Зимний период обычно составляет 7-9 месяцев. Кормление овец сбалансированное, согласно зоотехническим нормам. На зимний период заготавливаются корма с естественных пастбищ, основной рацион состоит из грубых кормов многолетних культурных растений, силоса, а также концентрированных кормов - зерновых культур и отходов мукомольного производства.

Стадо племенного завода формировалось за счёт использования собственного отечественного маточного поголовья кавказской породы. Статус племенного завода хозяйство получило в 2002 году.

На 01.01.2018 г. общее поголовье овец кавказской породы в ЗАО ПЗ «Красный партизан» составило 6896 голов, в том числе 3917 овцематок. Средняя продуктивность настрига в чистом волокне на производителя составила 4,7 кг, на овцематку – 2,5 кг. Средняя живая масса барана-производителя достигает 112 кг, овцематки - 56 кг.

Для нашего исследования были выбраны ярки, рожденные в 2017 году, в количестве 60 голов из основного стада молодняка. Данные выборки являются репрезентативными. В связи с отсутствием сравнительного анализа выращивания животных опытные группы не формировались, так как нашей задачей было исследование и анализ шерстных и генетических показателей, распределенных по общему поголовью стада. В нашу задачу входил анализ распределения поголовья всего стада по общим исследуемым параметрам. Таким образом, условия содержания и кормления одинаковы у всех животных в стаде, в том числе у испытуемого поголовья.

Выбранное нами исследуемое поголовье ярок соответствовало классу элита. Живая масса достигала минимального веса. Руно блестящее, средней плотности, имеет штапельное строение. Извитость шерсти правильное, выражено достаточно.

Материалами для исследований являлись образцы шерсти и крови, взятые во время проведения первой стрижки, а также туши ярок, полученные после проведения контрольного убоя.

Шерсть отбирали путем отщипывания образца весом в 150-200 г с боковой части туловища. Строго соблюдалась запись инвентарных номеров. Одновременно вели учет общего веса настриженного руна исследуемых ярок. На месте был проведен глазомерный анализ структуры шерсти на ее однородность, прочность, плотность и степень загрязненности. Для исследования мясной продуктивности на следующий день проводили контрольный убой девяти ярок.

В связи с поставленными задачами основой наших исследований и формирующим признаком анализа стала тонина шерсти.

Для сравнения результатов образцы шерсти всего поголовья ярок были поделены на три группы относительно градации их среднего диаметра волокон. Мы их обозначили следующим образом:

- Группа «Fine» с утоненной шерстью - 18,3-18,9 мкм;
- Группа «Medium» со средним диаметром волокон - 19,1-20,0 мкм;
- Группа «Strong» с более толстой шерстью - 20,1-22,2 мкм.

В группу «Fine» вошли 6 ярок, группу «Medium» - 20 голов, группу «Strong» - 34 ярки. Как видно по распределенному поголовью ярок, больше половины из них имели тонину со средним диаметром 20,87 мкм.

Экспериментальная работа проводилась в соответствии со схемой исследований, представленной на рис. 1.

Общая схема исследований



Рисунок 1. Схема исследований

Для хранения и транспортировки образцов крови использовалась специальная пробирка с консервантом на основе цитрата натрия. Забор крови осуществляли из яремной вены в верхней трети шеи животного.

Выход чистого волокна определяли по методике ВНИИОК (1991) в условиях лаборатории кафедры ТПППЖ на базе ФБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова».

Определение выхода мытой шерсти осуществлялось согласно методике ГОСТ 30190-2000.

Исследование образцов чистой шерсти проводили в испытательной лаборатории по тестированию и сертификации качества шерсти на базе ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела».

Тестирование шерсти осуществлялось по методикам согласно ГОСТ 28491-90, ГОСТ 20270-84, ГОСТ 17514-93, ГОСТ 21244-75, с помощью специального анализатора волокна шерсти OFDA 2015 (Австрия). Данное оборудование, предназначенное для тестирования шерсти сельскохозяйственных животных, представляет собой портативный прибор с компьютером и программным обеспечением.

Для исследования мясной продуктивности был осуществлен контрольный убой 3 типичных из каждой группы ярок. Контрольный убой и обвалка туш проводили на убойном пункте предприятия.

Мясную продуктивность ярок изучали по методике ВИЖа (1978), согласно ГОСТ 7596-81. Химический состав мяса определяли на базе Учебно-научно-испытательной лаборатории по определению качества пищевой и сельскохозяйственной продукции ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ по методикам согласно ГОСТ 9793-2016, ГОСТ 23042-2015, ГОСТ 25011-

2017, ГОСТ 31727-2012.

Исследование образцов крови проводилось в лаборатории ДНК-технологий на базе ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела».

Генетический анализ ДНК осуществлялся с помощью ДНК-маркеров на основе ПЦР и ПДРФ методов. Полиморфизм гена КАР 1.3 выявляется методом полимеразной цепной реакции с последующим анализом полиморфизма длин рестрикционных фрагментов (ПЦР-ПДРФ). Праймеры и программа проведения ПЦР соответствуют методике Kumar R., Meena A.S., Kumari R., Jyotsana B., Prince L.L., Kumar S. [148].

При проведении выделения ДНК использовался набор реагентов «ДНК-ЭКСТРАН-2» компании Синтол (Москва) согласно протоколу выделения ДНК в инструкции производителя.

Для амплификации фрагментов гена КАР1.3 использовались пары праймеров, синтезированные ЗАО «Синтол» (Россия).

При генотипировании полученного амплификата локуса КАР 1.3 использовалась рестрикционная эндонуклеаза Msp I производства компании СибЭнзим (г. Москва).

Число и длину полученных фрагментов рестрикции определяли методом электрофореза на 2 % агарозном геле после окрашивания бромистым этидием. Для анализа гелей применяли гель-документирующую систему Gel Doc XR (США). Размеры полученных фрагментов проверяли с помощью маркера молекулярного веса pUC19/MspI производства компании СибЭнзим (г. Москва).

Результаты научных исследований обработаны биометрическим методом вариационной статистики по Е.К. Меркурьевой [80], с помощью

компьютерных программ Microsoft Excel 2007, 2010. Уровень достоверности полученных результатов определяли по критерию Стьюдента.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

3.1. Тонина шерсти

Шерстная продуктивность овец - это результат сложных физиологических процессов, которые определяются породной наследственностью и факторами внешней среды. Значимость оценки шерсти по тонине указывали П.Н. Кулешов [65], Е.А. Богданов [19], Иванов М.Ф. [48] и многие другие ученые.

По описанию Трухачева В.И. [104], Тимошенко Н.К. [102] тонина (в отечественной терминологии) или средний диаметр (в международной практике) - это диаметр поперечного сечения волокна и является одной из главных показательных характеристик шерсти животных. Данный признак положен в основу большинства стандартов и классификаций на шерсть во всех странах мира и является одним из важнейших технологических показателей, выражаемая в микрометрах.

Одним из основных результатов селекционно-племенной работы и ключевой характеристикой для той или иной породы, предопределяющей важность ее изучения при планировании работы по совершенствованию продуктивных качеств животных является тонина шерсти. Как одно из важнейших свойств шерсти тонина взаимосвязана с другими хозяйственно-полезными признаками и, таким образом, влияет на характер проявления и величину продуктивных признаков животных [16].

В нашем исследовании тонина шерсти была формирующим признаком.

Для сравнения результатов образцы шерсти всего поголовья ярок были поделены на три группы относительно градации их среднего диаметра волокон. Мы их обозначили следующим образом:

- Группа «Fine» с утоненной шерстью - 18,3-18,9 мкм;
- Группа «Medium» со средним диаметром волокон - 19,1-20,0 мкм;

- Группа «Strong» с более толстой шерстью - 20,1-22,2 мкм.

В группу «Fine» вошли 6 ярок, группу «Medium» - 20 голов, группу «Strong» - 34 ярки. Распределение ярок по тонине показало, что больше половины из них имели шерсть со средним диаметром 20,87 мкм.

Во время исследования шерсти исследуемых ярок мы остановились на показателе среднего диаметра волокна и его взаимосвязи с другими не менее важными биометрическими показателями.

Тестирование исследуемых материалов осуществлялась с помощью специального анализатора волокна шерсти OFDA 2015 (Австрия). Данное оборудование, предназначенное для тестирования шерсти сельскохозяйственных животных, представляет собой портативный прибор с компьютером и программным обеспечением.

Подобно «видео-микроскопу» прибор устанавливают над образцами волокон, который в свою очередь увеличивает и захватывает изображения всех волокон с помощью видеокамеры, а затем выявляет и оценивает каждое волокно. Измерение происходит с расширением 0,01 мкм.

Измерение диаметра шерсти сопровождалось сопряженными биометрическими показателями, такие как:

- Диаметр волокна (тонина), мкм;
- Длина штапеля, мм;
- Извитость, град/мм;
- Стандартное отклонение, мкм;
- Коэффициент вариации по тонине в штапеле, %;
- Разница между диаметром наиболее грубых волокон и средним диаметром волокон в штапеле, мкм.
- Тонкость прядения шерсти, мкм;
- Кол-во волокон диаметром < 15 , мкм.
- Фактор комфорта, %.

Общее количество исследуемых образцов в каждой пробе в среднем составило 2362 волокон.

Результаты испытаний образцов шерсти у племенных ярок кавказской породы по среднему диаметру волокна и ее производных показателей представлены в табл. 1.

Таблица 1 - Характеристика шерсти по тонине

Показатели	Группы			Средние значения
	Fine	Medium	Strong	
Количество, гол.	6	20	34	
Градация тонины, мкм	18,3-18,9	19,1-20,0	20,1-22,2	
Средний диаметр волокна, мкм	18,62±0,95	19,54±0,61	20,87±0,10	20,20±0,12
Стандартное отклонение, мкм	3,95±0,72	4,11±0,12	4,66±0,10	4,41±0,08
Коэффициент вариации, %	21,15±0,33	21,04±0,60	22,39±0,45	21,82±0,34
Фактор комфорта, %	99,62±0,05	98,34±0,60	96,85±0,34	97,63±0,29
Тонкость прядения шерсти, мкм	18,15±0,12	19,04±0,11	20,58±0,13	19,82±0,14
Разница между диам. верхних 5% волокон и ср.диаметром, мкм	7,37±0,11	7,81±0,27	11,61±2,96	9,92±1,74
Кол-во волокон диам.< 15 мкм, %	15,13±0,50	10,40±0,73	8,08±0,52	9,56±0,49

В процентном соотношении, исходя из количественных образцов, данные групп «Fine», «Medium» и «Strong» составляют 10,35 %, 34,5 % и 55,2 % соответственно.

Анализ представленных данных свидетельствует о том, что у исследуемых ярок средний диаметр волокна составляет 20,20 мкм, что соответствует 64 качеству по тонине. Группа «Fine» с утоненной шерстью имеет наименьшее количество образцов ($n=6$) со средним диаметром волокна 18,62 мкм.

Из 60 образцов шерсти наибольшее количество ($n=34$) составляет группа «Strong» с более толстой шерстью, средний диаметр которой составляет 21,87 мкм, что больше группы «Medium» на 1,33 мкм ($P<0,05$) и группы «Fine» на 2,25 мкм ($P<0,05$). Данные указывают на более крепкую конституцию шерсти у исследуемых животных. Разница в тонине шерсти между группами не превышает 3,70 мкм, что свидетельствует о ее однородности.

Из большого числа физических свойств шерсти тонина является первоочередным показателем её технологического назначения для промышленности. От этого качества шерсти зависит толщина пряжи и особенности вырабатываемых текстильных изделий [5, 52].

Стандартное отклонение во всех трех группах не превышает 5 мкм с высоким уровнем фактора комфорта. Это является показателем высокой уравниности шерсти по всему стаду. В соответствии с ГОСТ 26383-84. «Шерсть тонкая, сортированная, мытая» – стандартное отклонение от диаметра исследуемых образцов, характеризующее различие от среднего диаметра, находится в пределах от 3,95 – 4,66 мкм, что входит в установленную норму (5,43 мкм).

Коэффициент вариации – это мера относительного разброса случайной величины, указывающая долю среднего разброса случайной величины от среднего значения этой величины. В исследуемых образцах средний по трем

группам коэффициент вариации составляет 21,82 %. В статистике существует эмпирический ориентир определения однородной совокупности, если показатель вариации не превышает 33 %, и неоднородной, если показатель вариации составляет существенно больше 33 %. При органолептическом исследовании шерсть овец в целом по стаду также отличалась однородностью.

Показатель фактора комфорта определяет количество волокон шерсти, имеющий тонину менее 30 мкм. Чем выше значение данного показателя, тем лучше шерсть и ее можно использовать для гребенной пряжи и трикотажных изделий. Во всех 3 группах высокий процент фактора комфорта, близкий к абсолютному значению (100%). Наиболее приближенный показатель в группе «Fine», величина которого составляет 99,62%.

Тонкость прядения шерсти является числом, объединившим средний диаметр каждого волокна и коэффициент вариации диаметра в одно измерение тонкости для оценки производительности шерсти при ее прядении. Разница данного показателя незначительная по трем группам и составляет в среднем 19,82 мкм.

Небольшой объем количества образцов с волокнами диаметром менее 15 мкм так же свидетельствует о прочности шерсти, так как наименьшая толщина волокна указывает на большую вероятность разрыва и малый выход общего настрига. Исследование этого показателя в каждой группе соответствует своей градации тонины, т.е. показывает обратную пропорциональность. Данный показатель логически вытекает из соответствующей градации тонины волокна. Большее количество тонких волокон при наименьшей тонине характеризуется небольшим выходом общей массы шерсти.

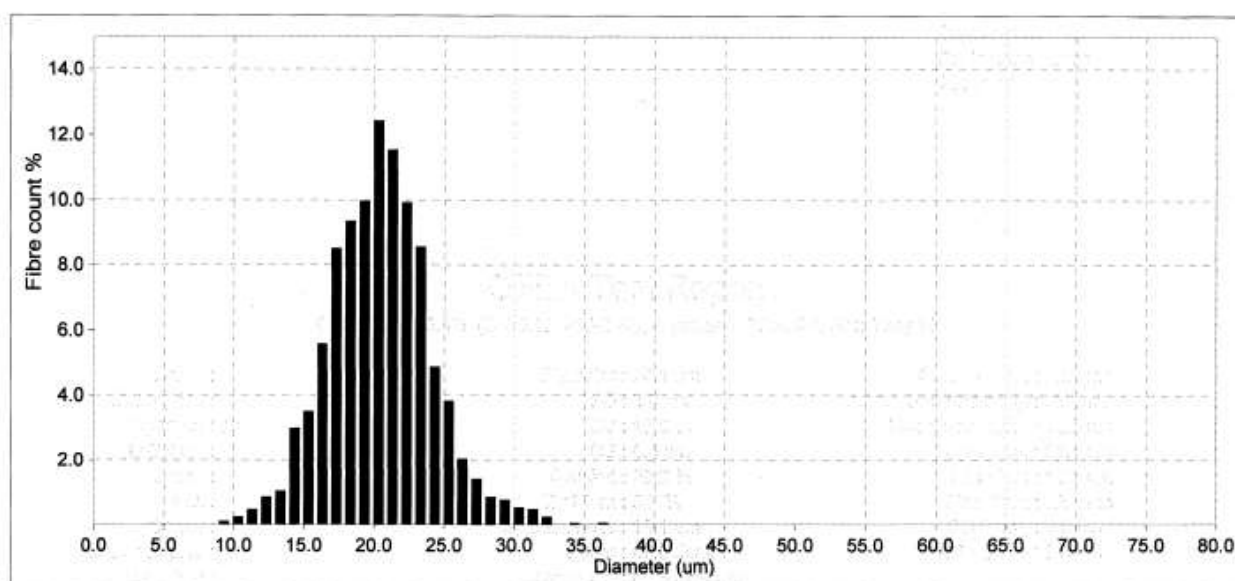


Рисунок 2. Гистограмма образца исследуемой шерсти по тонине

Приведенная выше гистограмма (рис.2) наглядно показывает тонины волокон в микронах по горизонтальной оси и процентное соотношение измеренных волокон по вертикальной оси. Здесь можно заметить, что наибольшее количество исследованных волокон имеют средний диаметр волокна от 20 до 21 мкм. В данном случае образец шерсти имеет среднюю тонины 20,1 мкм, относящейся к группе «Strong». Среднее количество измерений тонины шерсти составляет 2118 измеренных волокон. Данный рисунок отображается при лабораторном тестировании шерсти на приборе OFDA-2015.

Белик Н.И. [16] в своих исследованиях отметил, что увеличение диаметра шерстных волокон у ярок, полученных путем скрещивания маток ставропольской породы и австралийских мериносов, сопряжено с увеличением их длины и прочности, общей толщины кожи и ее отдельных слоев, тенденцией уменьшения жира в шерсти, а также закономерным снижением густоты волосяных фолликулов.

Настриг шерсти ярок кавказской породы в научно-хозяйственном

опыте Молчанова А.В. и Верховой Д.В [85] в годовалом возрасте составил 4,17 кг в немытом и 2,1 кг в мытом волокне. Выход мытого волокна составил 50,31 %. При тонине 64 качества длина волокна составила 8,9 см.

Анализ исследований Белик Н.И. [15] характеристик шерсти показывает хорошую уравненность по тонине в штапеле овец породы джалгинский меринос со средним квадратичным отклонением не более 4 мкм и манычский меринос, превышающим 4 мкм. При этом, обе породы отмечаются высоким комфорт-фактором и хорошей уравненностью шерсти.

Дифференциация тонины, длины и прочности шерстного волокна у овец кавказской породы разных половозрастных групп подтверждает высокую консолидированность стада [139].

Таким образом, показатель тонины определяет свойство технологической ценности шерсти и положен в основу стандартов на методы испытаний шерсти. Анализ исследований шерсти ярок кавказской породы по тонине путем лабораторных и органолептических тестирований показывает однородность шерсти в трех группах. С увеличением тонины наблюдается рост коэффициента вариации. Все три группы ярок с разной тониной шерсти в пропорциональном соответствии по всем биометрическим показателям. Преобладание тонины «Strong» диаметром в 20,87 мкм указывает на стандартное для тонкорунного направления овец 64-качество шерсти.

3.2. Длина шерсти

Длина шерсти является весьма важным показателем технических свойств шерсти. Она зависит от физиологического состояния организма, от типа волокон, в зависимости от направления продуктивности, в значительной мере от породы, возраста, пола, индивидуальных особенностей животного и сезонных особенностей роста шерсти.

В описаниях Аюровой Э.Б. [10] длина определяет технологическую

переработку и влияет на показатель выхода чистой шерсти. Длина шерсти в большей степени наследственно обусловленный признак, по сравнению с другими качественными показателями руна овец.

На факт взаимосвязи этих селекционных признаков у овец указывают исследования Абонеева В.В. [5].

В работе Шумаенко С.Н. [137] дифференциация тонины, длины и прочности шерстного волокна у овец кавказской породы разных половозрастных групп подтверждает высокую консолидированность стада.

По техническому определению длина делится на два понятия: естественная длина или «высота» штапеля – расстояние между ее концами в извитом состоянии и истинная длина – длина отдельных волокон в расправленном, но не растянутом виде.

В мериновом овцеводстве длина штапеля играет значительную роль в формировании шерстной продуктивности. По описанию Белик Н.И. [15, 16, 17] средней максимальной длины, как правило, достигают 12-месячные особи. Такой штапель используется в камвольной промышленности, при условии, что остальные свойства шерсти также хорошо развиты. Наблюдаемое увеличение длины шерсти на 1 см обуславливает прибавку в настриге шерсти у тонкорунных овец от 10 до 15 %.

Проведенные эксперименты Жиликовой Г.М. [44] на овцах забайкальской породы выявили, что увеличение длины шерсти на 1 см приводит к повышению поперечного диаметра шерстных волокон на 0,12-0,22 мкм.

В большинстве случаев длина мериновской шерсти определяет способ подготовки пряжи к прядению. Как правило, длинная шерсть представляет наибольшую ценность и перерабатывается в системе гребенного прядения. Из такой шерсти получается гладкая крепкая пряжа. По сообщению Селионовой М.И. [94] шерсть длиной менее 40 мм считается короткой и является непригодной для гребнечесания. Такая

шерсть в начале подвергается кардочесальной переработке. Пряжа из нее получается более массивной, но менее гладкой и прочной, чем гребенная.

Для проведения исследования образцы шерсти у ярок отбирались с боковой части туловища методом выщипа. Во время стрижки животных вели учет веса стриженного руна.

По результатам лабораторного тестирования образцов шерсти у ярок кавказской породы нами был проведен статистический анализ показателей по длине волокна и настигу мытой шерсти. Результаты исследований представлены в табл. 2.

Таблица 2 - Длина шерсти в зависимости от тонины

Показатели	Группы			Средние значения
	Fine	Medium	Strong	
Количество, гол.	6	20	34	
Градация тонины, мкм	18,3-18,9	19,1-20,0	20,1-22,2	
Длина, мм	55,00±4,65	59,41±1,80	60,00±3,28	59,17±1,55
Настиг физической шерсти, кг	3,75±0,26	3,90±0,10	4,01±1,14	3,92±0,75
Выход мытой шерсти, %	54,34±2,09	54,61±1,20	57,92±1,60	55,68±0,9
Настиг шерсти в мытом волокне, кг	2,07±0,15	2,11±0,06	2,32±0,10	2,18±0,05

В результате анализа лабораторного тестирования исследуемых образцов можно отметить преимущество по длине шерсти в группе «Strong», которое составило над сверстницами групп «Fine» и «Medium»

8,3 и 0,98 % соответственно.

Также по табл. 2 заметна соразмерность с небольшим отрывом в настриге как физической, так и мытой шерсти. Общий вес стриженного руна у ярок группы «Strong» больше на 0,26 и 0,11 кг или на 6,5 и 2,7 % соответственно, чем у сверстниц первых двух групп.

Наибольший показатель настрига шерсти в мытом волокне наблюдается у ярок с более толстой шерстью, что превосходит первые две группы на 0,25 кг и 0,21 кг или на 10,8 и 9,1 %.

Выход мытой шерсти – это процентное соотношение веса мытой шерсти к первоначальному весу загрязненной шерсти. В большинстве случаев у тонкорунных пород овец выход мытой шерсти меньше, чем у полутонкорунных или грубошерстных и составляет 45-50 %. В наших исследованиях по всем исследуемым образцам выход шерсти мытого волокна равен 55,68 %, что указывает на высокую шерстную продуктивность овец, которая является одним из главных селекционных признаков.

Соответственно, наблюдаются признаки большинства. Так, показатель выхода мытой шерсти у ярок с более толстой шерстью больше на 6,18 и на 5,71 %, чем у сверстниц первых двух групп соответственно.

Таким образом, в связи с полученным высоким показателем выхода чистой шерсти, имеющийся в группе «Strong» (57,92 %) и низкий показатель в первой группе (54,34 %) можно отметить связь с тониной.

Исследования Ефимовой Н.И. [43] свидетельствуют о том, что у овец породы советский меринос длина шерсти существенно влияет на величину настрига. Рекомендовано ведение селекции на увеличение длины шерсти, не снижая густоты.

Показатель выхода мытой шерсти является одним из важнейших, от которого зависит количество общего настрига чистой шерсти. Для выгодной реализации шерсти необходимо соблюдать соответствующие требования:

благоприятное содержание, уход и кормление овец, влияющих на выход чистого волокна из немытой шерсти [50].

В нашем исследовании средний показатель выхода мытой шерсти по трем группам был отмечен достигал 55,68%, что указывает на высокую шерстную продуктивность овец, которая является одним из главных селекционных признаков.

Наглядно можно представить гистограмму образца с самой длинной шерстью, полученной при лабораторном тестировании шерсти на приборе OFDA-2015 (рис. 3).

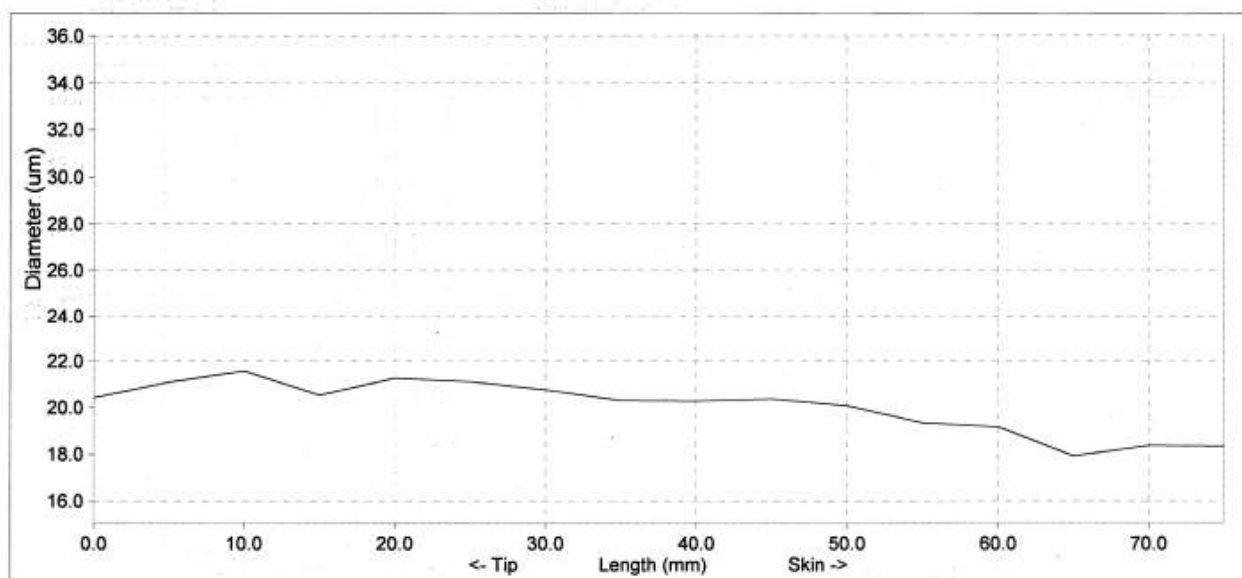


Рисунок 3. Гистограмма образца исследуемой шерсти по длине

Данная гистограмма показывает тонины шерсти по длине штапеля (горизонтальная ось, мм), верхушка штапеля находится с левой стороны (вертикальная ось, мкм). Чем ровней график, тем более уравненным по тонине является волокно. В этом случае, можно сказать, что ярка находилась в небольшом резонансе, в связи с тем, что динамика длины в небольшой степени пошла на спад. Данный образец шерсти имеет длину 80

миллиметров, входящую в группу «Strong».

Абонеев В.В. с соавт. [5] в своей статье упоминали о положительной корреляционной связи тонины с длиной шерсти: «чем шерсть длиннее, тем выше вероятность того, что она будет более грубых сортиментов». Так же подобный эксперимент в своих исследованиях отмечал Козлов И.Г. [55].

Исследуемый Хамируевым Т.Н. [114] выход мытой шерсти ярок забайкальской породы хангильского типа показал 54,8 %, а также показатель тонины диаметром 21,5 мкм.

Таким образом, полученные результаты лишь подтверждают зависимость длины от диаметра волокна шерсти. С увеличением длины исследуемых образцов шерсти прямо пропорционально увеличен настриг мытого волокна и выхода чистой шерсти. Группа ярк «Strong» с тониной 20,20 мкм в данном случае превосходит сверстниц групп «Fine» и «Medium» по длине на 8,3 и 0,98 %, выходу мытого волокна, настригу оригинальной шерсти в физическом весе на 6,5 и 2,7 %, а также настригу мытой шерсти на 10,8 и 9,1%.

3.3. Извитость шерсти

Шерсть в период формирования штапеля представляет собой волнообразное волокно. Под извитостью понимается отклонение шерстяного волокна от визуальной прямой линией вдоль ее длины. Сами изгибы называют извитками. Они отличаются по размеру, структуре и имеют определенную связь со средним диаметром волокна.

Извитость является весьма ценным признаком шерсти, повышающим его упругие свойства, которые способствуют образованию плотных штапелей однородной шерсти, предохраняющим руно от попадания пыльных примесей и атмосферных осадков [17].

Наиболее выраженная мелкая извитость правильной формы,

равномерная по всему волокну, придающая шерсти благородный вид, чаще присуща мериносовой шерсти. С огрублением шерсти извитость распускается и приобретает волнистый вид у полугрубой и грубой однородной шерсти.

Характер извитости служит одним из важных признаков, учитываемых при классировке шерсти и бонитировке овец. Так, по заготовительному стандарту на тонкую шерсть по извитости, наряду с другими признаками, отличают мериносовую шерсть от немериносовой.

Извитость шерсти весьма своеобразна по своему характеру и подразделяется на основные формы: нормальную, плоскую, высокую. Нормальные извитки имеют форму дуги, близкой к полуокружности. Высота извитка равна половине основания. У плоской формы извитков дуга высоты меньше основания. У высокой формы наоборот, высота основания больше дуги.

Извитость является весьма ценным признаком шерсти, повышающим его упругие свойства, способствующие образованию плотных штапелей однородной шерсти. Извитость шерсти имеет определенную связь с тониной волокон. Существует мнение, что более тонкая шерсть обычно более извита. Однако, по мнению Трухачева В.И. [104] и Мороза В.А. [86] эта точка зрения может быть условной, а чаще бывает просто ошибочной.

В своей исследовательской работе Белик Н.И. [17] пришел к выводу, что ярки ставропольской породы имеет большую извитость шерсти, чем баранчики, при одинаковой тонине и с возрастом изменение происходит незначительно. Это подтверждено определенными изменениями в связи с огрублением шерсти, что в большей степени зависит от генетической обусловленности признака и в меньшей степени от внешних условий – кормления, содержания, времени года. Для большинства животных характерна отрицательная корреляция тонины и угла изгиба волокон шерсти.

Тонина ярок кавказской породы в ЗАО «Племенной завод имени В.В.

Калягина» равна $23,88 \pm 0,31$ с высокой формой извитости в $70,98 \pm 2,00$ градусов на 1 мм длины волокна [16].

Результаты исследований шерстной продуктивности чистопородных овец кавказской породы свидетельствуют о хорошей уравненности шерсти с четко выраженной извитостью, но уступает в длине и весе общего настрига своим помесным сверстницам [18].

Высокая форма извитости была в исследованиях Белика Н.И. и Попова И.И. [17] была отмечена у овец грозненской породы ОАО ПЗ «Черноземельский меринос», а также встречалась у баранов манычский меринос колхоза-племзавода «Маныч» (угол изгиба волокон более 100 град/мм).

Таблица 3

Извитость шерсти ярок в зависимости от тонины

Показатели	Группы			Средние значения
	Fine	Medium	Strong	
Количество, гол.	6	20	34	
Градация тонины, мкм	18,3-18,9	19,1-20,0	20,1-22,2	
Извитость, град/мм	$110,78 \pm 6,62$	$95,38 \pm 2,83$	$89,95 \pm 2,08$	$93,84 \pm 1,8$
Стандартное отклонение извитости	$78,40 \pm 3,81$	$69,96 \pm 1,92$	$66,98 \pm 1,22$	$69,11 \pm 1,09$
Длина, мм	$55,00 \pm 4,65$	$59,41 \pm 1,80$	$60,00 \pm 3,28$	$59,17 \pm 1,55$

Полученные результаты из табл. 3 показывают особенность структуры шерсти. С увеличением длины волокна уменьшается ее извитость. Наиболее короткая шерсть (55 мм), наблюдаемая в группе ярок с утоненной шерстью,

имеет самую высокую форму извитости 110,78 град/мм, что больше, чем у сверстниц из группы «Medium» на 13,9% ($P < 0,05$) и группы «Strong» на 18,8% ($P < 0,01$).

Таким образом, анализируя показатели исследуемых образцов шерсти ярок кавказской породы можно заметить связь - чем тоньше шерстное волокно, тем сильнее, в большинстве случаев, ее извитость. Так, группы, разделенные по показателю тонины с диаметрами волокна равными 18,62, 19,54 и 20,86 мкм имеют показатели извитости 110,78, 95,375 и 89,03 градуса на 1 миллиметр длины волокна соответственно.

3.4. Взаимосвязь шерстной продуктивности

Взаимосвязь и взаимообусловленность хозяйственно-полезных признаков сельскохозяйственных животных является приоритетным значением для создания животных крепкой конституции с оптимальными продуктивными качествами.

От качества шерсти зависит толщина пряжи и особенности вырабатываемых текстильных изделий. При классировке и сортировке шерсти, первое и основное внимание уделяется тонине. По тонине ведут подбор шерсти для различных производственных назначений, имеются различия шерсти по прядильной способности. Тем не менее, тонина не дает полное представление о качестве шерсти, поэтому особое значение имеет корреляционная зависимость с другими физическими свойствами шерсти.

В своих исследованиях Абонеев В.В. [4], Аюрова Э.Б. [9], Скорых Л.Н. [93] большое значение уделяют статистическому изучению корреляционных связей. На основании коэффициента корреляции, позволяющего установить связь между хозяйственно-полезными признаками животных, можно осуществлять косвенную селекцию, когда отбор по одному из коррелирующих признаков будет косвенно приводить, на основании

сопряженности, к отбору животных и по другому признаку. В связи с этим можно делать соответствующие выводы при отборе животных.

В наших анализах мы решили выявить взаимосвязь у показателей шерсти всего исследуемого поголовья ярок кавказской породы, т.е. определить коэффициенты корреляции (r) между образцами шерсти комплексно, без разделения на группы.

Таблица 4 - Корреляция фенотипических признаков шерсти

Коррелируемые признаки	Коэффициент корреляции (r)
Тонина - фактор комфорта	$-0,51 \pm 0,11$
Тонина - длина	$-0,05 \pm 0,13$
Тонина - извитость	$-0,23 \pm 0,13$
Тонина - настриг мытой шерсти	$-0,12 \pm 0,13$
Тонина - выход шерсти в мытом волокне	$-0,1 \pm 0,13$
Тонина - настриг шерсти в оригинале	$-0,04 \pm 0,12$
Длина - фактор комфорта	$-0,2 \pm 0,13$
Длина - извитость	$-0,37 \pm 0,12$
Длина - настриг мытой шерсти	$0,24 \pm 0,13$

Из представленных данных анализа в табл. 4 следует, что коэффициент корреляции между показателями шерсти овец отрицательный. Единственной положительной взаимосвязью обладают показатели длина и настрига мытой шерсти.

Расчет корреляционной зависимости настрига в оригинале от тонины шерсти позволил установить, что настриг шерсти отрицательно коррелирует с тониной шерстных волокон, т.е. при утолщении шерстных волокон настриг

в оригинале уменьшается. Коэффициент корреляции группы ярк составил - 0,04.

Отрицательный коэффициент корреляции также был замечен между тониной шерсти и фактором комфорта ($r = -0,51$), между тониной и настригом мытой шерсти ($r = -0,12$). Данные ранее подтверждались в таблице 1.

Невысокую корреляцию между показателями тонина и длина ($r = -0,05$) можно объяснить тем, что данные показателей длины исследуемых образцов шерстных волокон имели относительно высокий показатель стандартного отклонения. Тем не менее, данный аспект в дальнейшем будет подвергаться обработке.

Также обратная взаимосвязь наблюдается между тониной шерсти и ее извитостью ($r = -0,23$). Отрицательный показатель имеется между длиной и извитостью ($r = -0,37$), длиной и фактора комфорта ($r = -0,2$), между тониной и выходом шерсти в мытом волокне зависимость низкоотрицательная ($r = -0,1$).

Положительная корреляция наблюдается между показателями длины и настрига мытой шерсти ($r = 0,24$).

Полную отрицательную корреляцию шерстной продуктивности тонкорунных овец хангильского типа забайкальской породы выявил Хамируев Т.Н. [113] при исследовании тех же показателей, аналогичных с нашими параметрами.

Клишева Н.В. [56] проводила исследование влияния тонины шерсти на продуктивные качества овец породы советский меринос. По результатам проведенного анализа пришла к выводу, что с повышением качества шерсти у ярк увеличен настриг шерсти, но уменьшается живая масса. У баранчиков же наоборот, при живой массе качество шерсти увеличивается. Одинаковой была отмечена связь тонины: с повышением качества шерсти укорачивалась и длина штапеля.

У чистопородных ярок породы советский меринос установлена положительная достоверная корреляция настригом и толщиной шерстных волокон, являющимися основными признаками при формировании шерстной продуктивности [12].

Данные Ерохина А.И., Ерохина С.А. [41] свидетельствуют о том, что количественные и качественные показатели шерстных изделий тесно связаны с диаметром их волокна. Также тонины шерсти имеет определенное влияние на продуктивные качества овец, в частности, на мясные качества.

В своем эксперименте Колосов Ю.А., Белик Н.И., Кривко А.С. [58] изучая влияние австралийских мясных баранов на шерстную продуктивность овец породы советский меринос, установили увеличение выхода мытой шерсти, несмотря на сниженный показатель настрига чистой шерсти и в физическом весе.

Траисов Б.Б. с соавт. [103] выявили положительные корреляции при изучении взаимосвязи основных хозяйственно-полезных признаков ярок акжайкской мясо-шерстной породы от различных вариантов подбора. Была отмечена положительная корреляция между тониной волокон и настригом шерсти, тониной и длиной, а также тониной и живой массой.

В результате исследований Белик Н.И. [12] были получены высокие отрицательные корреляции тонины шерсти с ее извитостью у тонкорунных овец разных пород. Исходя из полученных результатов автор пришел к выводу, что извитость может служить вспомогательным средством при определении тонины шерсти методом экспертной оценки.

Полученные корреляционные связи фенотипических показателей шерсти характеризуют особенность шерсти овец кавказской породы, разводимых в ЗАО ПЗ «Красный партизан».

Таким образом, выявленная взаимосвязь между исследуемыми признаками позволяет сделать вывод о том, что изученная корреляция является породной особенностью животных и, в частности, результатом

ведения селекционно-племенной работы в хозяйстве.

3.5. Мясная продуктивность ярок в зависимости от тонины шерсти

Современное овцеводство ориентировано на увеличение мясной продуктивности и требует новых подходов в селекции. Тонина шерсти является важным селекционным признаком при разведении тонкорунных и полутонкорунных овец. Ряды исследований посвящены изучению сопряженности тонины шерсти с мясной продуктивностью [42, 57, 80].

Мясная продуктивность животных является важнейшим показателем, уровень которой оказывает решающее значение на экономические показатели отрасли овцеводства.

По сообщениям Косилова В.И. [62] изучение закономерностей формирования мясных качеств овец позволит проводить выращивание и откорм молодняка с учетом его генетических особенностей по специально разработанным и апробированным программам, вследствие чего появляется возможность более полной реализации генетического потенциала мясной продуктивности.

Увеличение численности животных с высокими генетическими задатками мясной и шерстной продуктивности является главным направлением в развитии отрасли [3].

По сообщениям Лушников В.П. с соавт. [77] отмечена обусловленность экономической эффективности в овцеводстве разведение овец двойного направления продуктивности. Кавказская порода отечественного происхождения сочетает в себе как тонкошерстную, так и мясную продуктивность.

До сих пор актуально высказывание Иванова М.Ф. [49] на направленную селекцию двойного направления продуктивности: «По-моему,

64-е качество – это предел того, что может дать рамбулье. Если мы скажем, что должны насколько возможно дать большее количество шерсти 70-го качества, то мы должны будем перестроить все наше племенное хозяйство. Мы должны будем отказаться от мясошерстного направления и должны перейти на чисто шерстное направление, т. е. должны будем разводить овец более нежных. Мы тогда получим мелких животных, более подверженных разнообразным заболеваниям». Это высказывание получило подтверждение и отражается в работах многих авторов, выполненных на овцах пород разного направления продуктивности.

По описанию Андриенко Д.А., Косилова В.И., Шкилева П.Н. [8] мясом называется туша или часть туши полученная после убоя и первичной обработки скота и представляет собой совокупность различных основных тканей.

Ряд исследований посвящены изучению сопряженности мясной продуктивности с шерстной, с целью улучшения породных характеристик овец.

Так, например, изучая взаимосвязи основных хозяйственно-полезных признаков ярок акжаикской мясо-шерстной породы от различных вариантов подбора Траисов Б.Б. с соавт. [103] выявили положительные корреляции между живой массой и тониной шерсти. Было замечено, что все три опытные группы ярок с увеличением тонины волокон шерсти имели связь с ростом живой массы ($r = 0,2-0,23$).

А.И. Гольцблат, А.И. Ерохин, А.Н. Ульянов [24] сообщают, что овцы с тониной шерсти 60-64 качества, как правило, конституционально более крепкие и жизнеспособные, чем их сверстники с тониной 70-80 качества.

Ярки породы манычский меринос с тониной 64 качества превосходили своих сверстниц по живой массе с тониной 60 качества на 7,8 % [133].

Исследования М.Г. Мирзоева [81] показали, что матки дагестанской горной породы с тониной шерсти 58 качества имели живую массу 41,6 кг, а с

тониной 70 качества - 37,7 кг.

Овцы забайкальской тонкорунной породы с тониной шерсти 60 качества в исследованиях Цыбикова Б.Б. [117] имели живую массу 58,4 кг, с тониной шерсти 64 качества - 56,7 кг, а с тониной 70 качества - 4,3 кг.

Овцы породы ромни-марш, разводимые в племязаводе «Котовский» Пронского района Рязанской области с тониной шерсти 48 качества имели высокий настриг шерсти, но уступали более тонкошерстным сверстницам по воспроизводительным качествам и выживаемости потомства, коэффициенту мясности, при практически равной живой массе [37].

При сравнительной оценке мясной продуктивности баранчиков волгоградской породы в зависимости от тонины шерсти средняя живая масса с тониной 60 качества оказалась выше, чем у баранчиков с тониной 64 качества [119].

3.6. Убойные показатели ярок

Как правило, живая масса, интенсивность роста и развития организма, а также промеры статей телосложения лишь косвенно характеризуют мясную продуктивность, без констатаций отдельных проявлений. Наиболее объективными показателями мясной продуктивности являются убойная масса и убойный выход животных.

Убойной массой является вес разделанной туши с внутренним жиром, но без головы, нижних конечностей, шкуры и внутренних органов (кроме почек). Определяется методом взвешивания с точностью до 0,01 кг.

Убойный выход рассчитывается путем отношения убойной массы к предубойной, выражается в процентах.

По результатам экспериментальной работы Чамурлиева Н.Г., Шперова А.С., Щелконоговой А.А. [119] баранчики волгоградской породы с тониной 60 качества по результатам контрольного убоя превосходили сверстников 64

качества шерсти по живой массе на 8,05%, по предубойной массе - на 8,19%, по убойной массе – на 11,99 %.

Молчанов А.В., Козин А.Н. [83] анализируя взаимосвязь мясных качеств баранчиков волгоградской породы с тониной шерсти, пришли к выводу, что животные с более грубой шерстью превосходят по мясным параметрам сверстников с более утоненной шерстью.

По показателям приведенных ниже данных можно дать оценку мясной продуктивности наших исследуемых животных (табл. 5).

Таблица 5 - Убойные качества ярок в зависимости от тонины шерсти

Показатели	Группы		
	Fine	Medium	Strong
Количество, гол.	3	3	3
Градация тонины, мкм	18,3-18,9	19,1-20,0	20,1-22,2
Предубойная масса, кг	43,56±0,41	45,60±0,52	48,81±0,48
Масса внутреннего жира, кг	0,46±0,01	0,51±0,10	0,60±0,09
Масса туши, кг	18,38±0,38	20,28±0,41	22,60±0,45
Убойная масса, кг	18,84±0,27	20,79±0,32	23,20±0,31
Убойный выход, %	43,25	45,60	47,53

Взвешивание ярок для определения предубойной живой массы проводилось после 24-х часовой голодной выдержки и соответствовало среднему показателю по группе. Так, у животных из группы «Fine» живая масса составила 43,56 кг, из группы «Medium» – больше на 2,04 кг, из группы «Strong» – больше на 5,25 кг. Данное распределение по живой массе у трех

групп позволяет заметить взаимоувеличение живой массы и тонины шерсти.

Убойную массу дополнительно разделяют на показатели массы туши и внутреннего жира для определения упитанности животных. Бараний жир служит источником энергии и имеет высокую биологическую ценность [69].

Массу туши определяли путем взвешивания туловища с почками, околопочечным жиром, без головы, ног и внутренних органов, на весах с точностью до 0,01 кг.

Превосходство по массе туши у ярок группы «Strong» над сверстницами группы «Fine» составило 18,67 % и над сверстницами группы «Medium» – 10,27 %.

Разница по массе внутреннего жира между тремя группами была невысокой и колебалась от 0,46-0,60 кг, но преимущество сохранялось за ярками группы «Strong» с большей живой массой на 0,14 кг, чем у ярок с утоненной шерстью и на 0,09 кг, чем у сверстниц со средним диаметра волокон шерсти.

По данным показателям проведенного контрольного убоя видно, что ярки с толстой шерстью группы «Strong» превосходили сверстников группы с тониной «Fine» по убойной массе на 18,79 % ($P < 0,01$) и группы с тониной «Medium» на 10,39 % ($P < 0,001$).

Убойный выход мяса был достаточно характерным для овец тонкорунного направления продуктивности и колебался от 43,25 до 47,53%. Так, данные показатели были выше у ярок с более толстой шерстью, а именно на 9,01% по сравнению с группой ярок тонкой шерсти и на 4,06% с группой со средним диаметром волокон.

Отдельным графиком мы решили отобразить в трех группах отношение предубойной и убойной масс (рис. 4).

По данным диаграммы можно сказать, что ярки группы «Strong» имеют преимущество над сверстницами из других групп. Так, отношение предубойной массы к убойной у ярок с утоненной шерстью группы «Fine»

составило 43,25% и уступает на 2,35 % группе «Medium», на 4,28 % уступает сверстницам группы «Strong». Убойный выход составил 43,25 %, 45,6 % и 47,53 % соответственно.

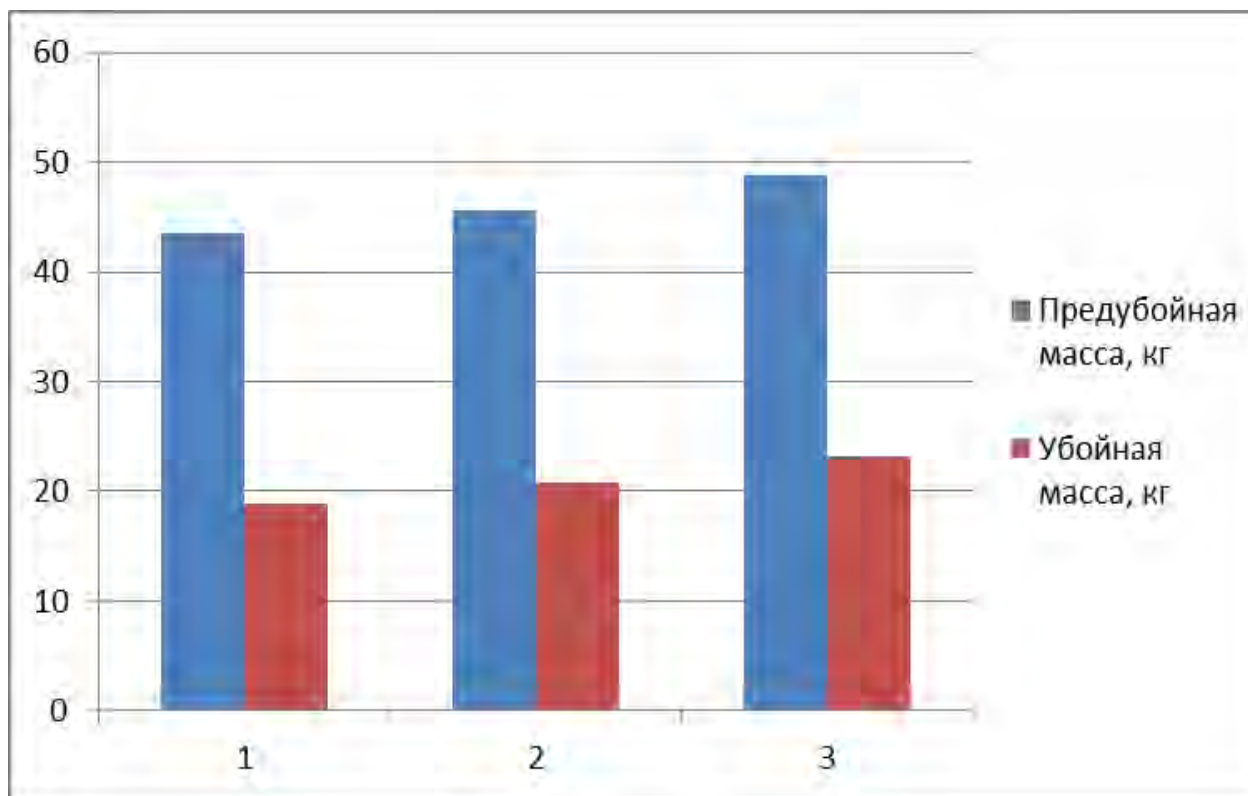


Рисунок 4. Структура убойных показателей

Одним из основных результатов селекционно-племенной работы и ключевой характеристикой для той или иной породы, предопределяющей важность ее изучения при планировании работы по совершенствованию продуктивных качеств животных является тонина шерсти. Как одно из важнейших свойств шерсти тонина взаимосвязана с другими хозяйственно-полезными признаками и, таким образом, влияет на характер проявления и величину продуктивных признаков животных [16].

Абонеев В.В. [4], Аюрова Э.Б. [9], Скорых Л.Н. [100] в своих исследованиях большое значение уделяют статистическому изучению

корреляционных связей. Поскольку коэффициент корреляции позволяет установить связь между хозяйственно-полезными признаками животных, то на основании этого можно осуществлять косвенную селекцию, когда отбор по одному из коррелирующих признаков будет косвенно приводить, на основании сопряженности, к отбору животных и по другому признаку. На основании этих анализов можно делать соответствующие выводы при отборе животных.

Тонине шерсти и ее сопряженности с другими признаками уделялось большое внимание и в нашей стране. В своей работе Иванов М.Ф. [49] писал так: «По-моему, 64-е качество – это предел того, что может дать рамбулье. Если мы скажем, что должны насколько возможно дать большее количество шерсти 70-го качества, то мы должны будем перестроить все наше племенное хозяйство. Мы должны будем отказаться от мясошерстного направления и должны перейти на чисто шерстное направление, т. е. должны будем разводить овец более нежных. Мы тогда получим мелких животных, более подверженных разнообразным заболеваниям». Данное высказывание имеет особую актуальность и на сегодняшний день.

Так, например, исследования Клишевой Н.В. [56] показали, что овцы породы советский меринос сибирского типа имеют взаимосвязь тонины шерсти с живой массой. Так, с повышением качества шерсти живая масса у баранчиков увеличивается, у ярок наоборот уменьшается.

Чамурлиева Н.Г. с соавторами [119] исследуя мясную продуктивность баранчиков волгоградской породы определил, что баранчики имеющие тонину шести 60-го качества, по предубойной массе превосходили сверстников с тониной 64-го качества на 3,26 кг, по убойной массе – на 2,01 кг. При этом масса туши баранчиков с тониной 60-го качества также была выше на 1,95 кг и масса мякоти была выше на 1,77 кг, по сравнению со сверстниками с тониной шерсти 64-го качества.

В своем опыте на чистопородных ярках породы советский меринос при анализе корреляции Белик Н.И. [12] пришел к заключению, что с увеличением тонины шерсти увеличивается их живая масса.

Козин А.Н., Молчанов А.В. [83] с целью повышения мясной продуктивности овец волгоградской породы и увеличения уровня рентабельности производства мясной продукции рекомендуют вести отбор животных с тониной шерсти 60 качества.

Свидетельствующие данные в статье Ерохина А.И., Ерохина С.А. [41] показали, что количественные и качественные показатели шерстных изделий тесно связаны с диаметром их волокна имеют шерсти имеет определенное влияние на продуктивные качества овец, в частности, на мясные качества.

В связи с вышеупомянутым, и, согласно с поставленными нами задачами, мы провели анализ взаимосвязи убойных качеств ярок кавказской породы и тонины шерстного волокна (табл. 6).

Таблица 6 - Взаимосвязь убойных показателей в зависимости от тонины

Коррелируемые признаки	Коэффициент корреляции (r)
Тонина – масса туши	0,9961±0,11
Тонина – предубойная масса	0,9998±0,13
Тонина – убойная масса	0,9964±0,11
Тонина – убойный выход	0,9795±0,10

По исследованию взаимосвязи убойных качеств туш с тониной шерсти явно наблюдается положительная высокая корреляция между исследуемыми

признаками, близкая к абсолютному значению. Коэффициенты корреляции между признаками вычислялись общепринятыми методами вариационной статистики. Для более точных показаний взаимосвязи мы решили округлить до 0,0001.

Анализ корреляции тонины между признаками, влияющими на мясную продуктивность, показывает, что повышение массы туши, предубойной и убойной масс, а также убойного выхода в значительной степени зависит от сопряженности с тониной шерстных волокон.

Таким образом, полученные данные в результате контрольного убоя свидетельствуют о том, что лучшими убойными показателями отличались ярки группы «Strong». В данном случае можно прийти к выводу, что мясная продуктивность животных зависит от тонины шерсти, генетическим потенциалом и породной особенностью ярков шерстно-мясного направления продуктивности.

3.7. Морфологический состав туш

Одним из главных показателей мясной продуктивности является морфологический состав туш. Он характеризует упитанность животного, а также соотношение мышечной, жировой и костной тканей. Максимальное преобладание мякоти над содержанием костей является желаемым аспектом при выращивании животных.

В настоящее время основное направление повышения эффективности производства мясной продукции из баранины определяет ее рациональное использование с учетом комплексных подходов при переработке туш с учетом морфологического и сортового состава, пищевой и энергетической ценности [64].

Высокий спрос на баранину выражается возрастанием потребительского спроса на мясные продукты. Важным требованием

является наличие большого содержания мышечной ткани с тонким слоем подкожного и равномерно распределенного внутримышечного жиров.

Состав туши более детально можно изучить с помощью механического разделения ее основных компонентов. Удельный вес ткани в туше определяется путем проведения обвалки.

Исследования ряда авторов, таких как Ерохин А.И. [38], Ульянов А.Н. [109], Bailey, R. [144], Franklin, M. [150] подтверждают, что на морфологический состав туш влияние оказывает упитанность овец, а также генотип и возраст животных.

Косилов В.И., Шкилёв П.Н. и др. [61], Кочкаров Р.Х. [63], Шевхужев А.Ф., Смакуев Д.Р. и др. [127], пришли к выводу, что с возрастом происходит уменьшение удельного веса костей, а мякотная часть абсолютно и относительно увеличивается. Также в зависимости от возраста, пола, породной принадлежности, конституции и упитанности животных выход мякотной части составляет 65-85 % от массы всей туши.

В результате обвалки охлажденных туш был установлен морфологический состав туш ярок кавказской породы в зависимости от тонины.

Важным показателем мясной продуктивности овец является соотношение в туше мяса-мякоти и костей. Разница в соотношении имеет различную пищевую ценность. Коэффициент мясности, вычисляемый отношением массы мякотной части туши к массе костей, напрямую влияет на качество баранины. Данный показатель обуславливается упитанностью животных, породой, возрастом и полом.

В нашем эксперименте мясо-костное соотношение устанавливалось во время проведения обвалки туш на базе предприятия.

По нормам, принятым в мясной промышленности, по содержанию минимальной доли мяса в тушках ярок всех исследуемых групп можно отнести к I категории (рис. 5).

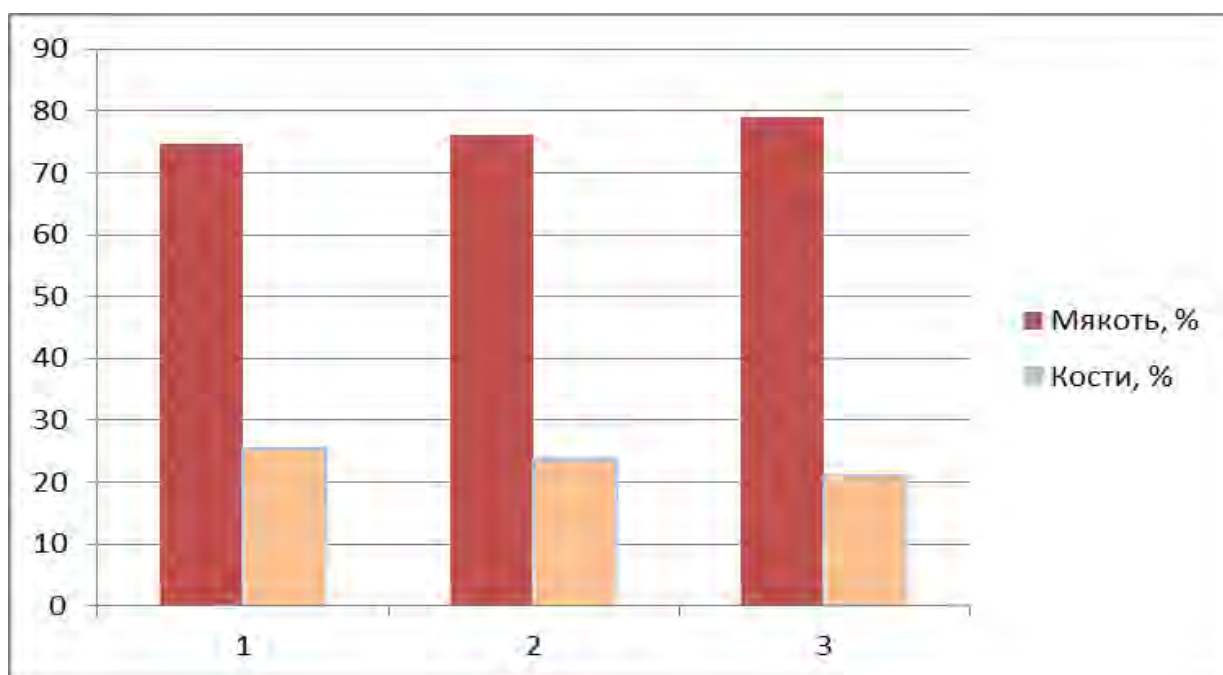


Рисунок 5. Структура мясо-костного состава

Данные показатели табл. 7 характеризуют строение организма по морфологическому составу. По содержанию мышечной ткани преимущество было в пользу тушек ярков группы «Strong». Так, по абсолютной массе мяса-мякоти разница составила 4,14 кг или 5,46 % ($P < 0,001$) в сравнении с группой «Fine» и 2,42 кг или 13,54 % ($P < 0,01$) по сравнению с группой «Medium».

Индекс мясности, характеризующий выход массы мякоти на 1 кг костей на данной диаграмме показывает, что наибольший выход наблюдается за ярками с более толстой шерстью группы «Strong», составляющий 3,78 ед. Этот показатель превосходит данные сверстниц группы «Fine» на 0,83 ед. и сверстниц группы «Medium» на 0,58 ед.

Поперечный разрез длиннейшей мышцы спины между грудным и поясничным отделом (между первым и вторым поясничным позвонком) называется «мышечным глазком». Высокое содержание мяса в туше характеризуется большой площадью поперечного разреза длиннейшей

мышцы. Данный показатель является не менее важным в степени развития мясной продуктивности овец.

Таблица 7 - Морфологический состав туш ярок в зависимости от тонины шерсти

Показатели		Группы		
		Fine	Medium	Strong
Количество, гол.		3	3	3
Градация тонины, мкм		18,3-18,9	19,1-20,0	20,1-22,2
Мякоть	кг	13,73±0,31	15,45±0,28	17,87±0,40
	%	74,70	76,18	79,01
Кости	кг	4,65±0,11	4,83±0,12	4,73±0,2
	%	25,30	23,82	20,99
Индекс мясности, ед.		2,95	3,20	3,78
Площадь «мышечного глазка», см ²		11,89±0,21	12,68±0,11	13,45±0,15

Исследования площади «мышечного глазка» с целью оценки туш ягнят определили тесную связь с живой массой и массой туши.

Сравнительный анализ Андриенко Д.А., Косилова В.И., Шкилева П.Н. [8] показал увеличение абсолютной массы костной ткани в туше молодняка овец ставропольской породы и снижение относительного выхода.

В исследованиях Козина А.Н. [57] опытные баранчики волгоградской породы с тониной 60 качества имели преимущество по морфологическим показателям по сравнению со сверстниками с тониной шерсти 64 и 70 качества.

В наших исследованиях показатель площади поперечного сечения длиннейшей мышцы спины можно связать с шерстными показателями, т.е. наблюдается взаимоувеличение площади «мышечного глазка» и тонины шерсти.

В нашем исследовании при изучении морфологического состава туш описываемый показатель ярк группы с тониной «Fine» уступал на 6,23 % ($P < 0,05$) группе ярк с тониной «Medium» и на 11,6 % ($P < 0,01$) сверстницам с более толстой шерстью из группы «Strong».

Таким образом, на основании проведенного морфологического исследования, можно сделать вывод, что более выгодной мясностью характеризовались ярки группы «Strong», обладающие утолщенной шерстью диаметром 20,87 мкм.

3.8. Сортной состав туш

Одним из показателей, характеризующих количество и качество мясной продуктивности, является соотношение отдельных естественно-анатомических частей в тушах.

С целью изучения сортной состава мяса разрубку туш проводили в соответствии с ГОСТ 7596-81 «Мясо. Разделка баранины и козлятины для розничной торговли». Полученные отруба разделили на два сорта. К первому сорту относятся тазобедренный, поясничный и лопаточно-спинной (включая шею и грудинку), ко второму сорту – зарез, предплечье и задняя голяшка. Взвешивание и определение удельного веса каждого отруба в туше определяли путем расчета до 0,01 кг.

В результате изучения изменения соотношения различных тканей тела у овец породы суффолк, Д. Хэммонд [116] пришел к выводу, что за период от рождения до 22 месяцев в два раза увеличилась масса съедобного мяса, содержание костей снизилось с 17 до 4 %, накопление жира увеличилось с 2

до 30 %. При этом отметил относительно более позднее наращивание жировой ткани. Он это объяснил тем, что данная особенность связана с возрастными изменениями в обмене веществ и физиологической готовностью организма к усиленному отложению жира.

Наибольшую ценность имеют отруба 1 сорта, т.к. они имеют больше выхода мясной массы над костной, соответственно и значимость в пищевом отношении выше.

В соответствии с требованиями ГОСТ 1935-55 «Мясо – баранина и козлятина в тушах» туши исследуемых ярок относятся к первой категории. Этому предшествовали хорошо развитые мышцы, слегка выступающие в области спины и холки отростки позвонков, подкожный жир умеренно выражен на ребрах, спине, пояснице и области таза. Подкожный жир образует так называемый полив туши жировым слоем, предохраняющим от высыхания.

Сортовой состав мяса устанавливали на основании разруба туш. Соотношение тканей в отрубках в большей степени зависит от их топографического расположения и в меньшей степени – от породы. Этот показатель относительно стабилен и указывает на различную пищевую ценность отрубков. В нашей работе предусматривалось соотношение отрубков I и II сортов, рассчитанных в кг и % по трем сформированным группам.

Исследуемое поголовье ярок соответствовали классу элита. Масса туши находилась в пределах от 18,38 до 22,60 кг. Почки и околопочечный жир, входящие в поясничный отруб, имели вес от 0,07 до 0,1 кг. Туши обладали ярко розовым цветом в парном виде, в охлажденном виде мясо обрело немного темный оттенок (фото 5 в разделе Приложения).

Результаты исследования сортового состава туш исследуемых животных представлены в табл. 7.

**Таблица 8 - Сортной состав туш в зависимости от тонины
шерсти**

Показатели			Группы		
			Fine	Medium	Strong
Количество, гол.			3	3	3
Градация тонины, мкм			18,3-18,9	19,1-20,0	20,1-22,2
Масса туши, кг			18,38±0,38	20,28±0,41	22,60±0,45
Содержание отрубов	I сорта	кг	15,65±0,42	17,48±0,39	19,96±0,55
		%	85,17	86,21	88,30
	II сорта	кг	2,73±0,11	2,80±0,92	2,64±0,15
		%	14,83	13,79	11,70

По результатам исследования сортного состава мякоти наибольшим выходом отрубов I сорта обладали животные, имеющие более толстые шерстные волокна. Так, например, ярки группы «Strong» по данному показателю превосходили сверстниц группы «Fine» и группы «Medium» на 4,31 кг ($P<0,001$) и 2,48 кг ($P<0,01$) соответственно.

Содержание отрубов наглядно отображают в графике (рис. 6).

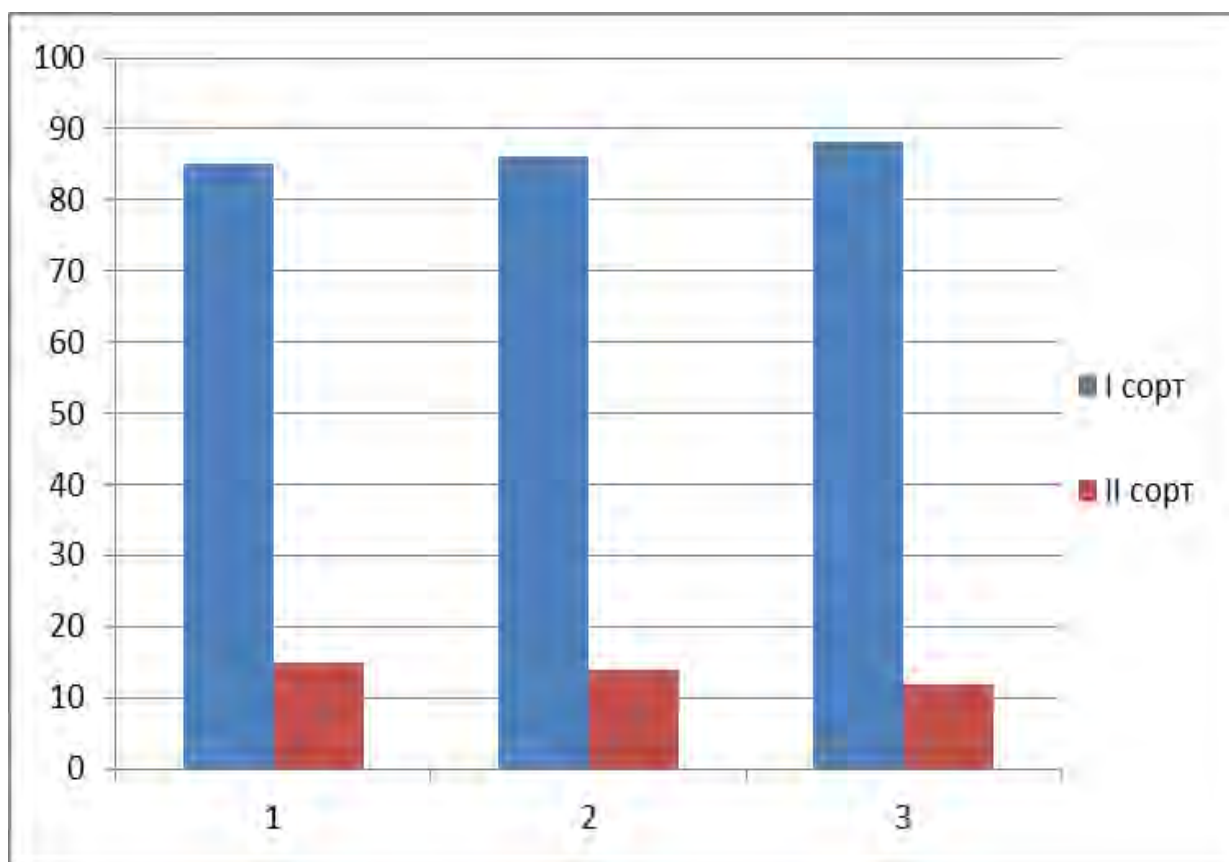


Рисунок 6. Соотношение показателей содержания отрубов, %

Данный график демонстрирует преобладание туш I сорта. Так, в группе «Strong» отношение I сорта ко II сорту преимущественно больше, на 3,13 %, чем у сверстниц группы «Fine» и на 2,09 %, чем в группе «Medium».

3.9. Химический состав мякоти туш

Изучение формирования мясной продуктивности овец подразумевает анализом качественной оценки мяса, пищевая ценность которой во многом характеризуется химическим составом.

В основной состав химических компонентов мяса входят влага, жир, белок, зола. Качество мяса, ее зрелость (спелость) зависит от соотношения вышеуказанных показателей. Наибольшее значение в качественной оценке мяса уделяется белку, именно он принимает активное участие в строительстве всех тканей организма. Пищевая ценность мяса определяется общей калорийностью.

По сообщениям Узакова Я.М. и соавт., [106] основные компоненты мяса – вода, жир и белок находятся в количественной зависимости друг от друга, например, высокое содержание жира в отрубях характеризовалось меньшим количеством воды и белка.

С количеством жира в мясе тесно связано содержание влаги и сухих веществ, т.е. чем выше содержание жира, тем, соответственно меньше содержится в мясе влаги и больше сухих веществ.

Ерохин А.И., Карасев Е.А. и соавт. [34] в своих исследованиях заметили такую тенденцию, что отложение животного белка у овец наиболее интенсивно приходится на первые восемь месяцев жизни. Тем не менее, основное увеличение массы взрослых овец происходит за счет отложения жира, что в итоге снижает биологическую ценность мяса и экономическую эффективность его производства.

При оценке мясных качеств особое внимание уделяют содержанию белка животного происхождения. По данным С.А. Данкверта [28] в валовом производстве пищевого белка животного происхождения 79,3 % приходится на белок наземных животных и лишь 20,7 % на долю белка морских животных.

Результаты исследований химического состава мякоти туш ярок кавказской породы с разной тониной шерсти представлены в табл. 9.

Таблица 9 - Химический состав мякоти туш ярок в зависимости от тонины шерсти

Показатели	Группы		
	Fine	Medium	Strong
Количество, гол.	3	3	3
Градация тонины, мкм	18,3-18,9	19,1-20,0	20,1-22,2
Влага, %	68,00±0,37	67,81±0,21	67,28±0,19
Жир, %	10,90±0,18	11,82±0,21	12,31±0,24
Белок, %	19,82±0,20	19,21±0,34	19,30±0,25
Зола, %	1,28±0,11	1,17±0,09	1,11±0,10
Энергетическая ценность 100 г мякоти, ккал	184,42±0,25	190,17±0,35	195,02±0,19

В наших исследованиях установлено, что влаги в мясе туши животных группы «Strong» было меньше на 0,72 %, чем в группе с утоненной шерстью и на 0,53 % - чем группе сверстниц со средним диаметром волокон. Соответственно, мясо ярок с толстой шерстью является более зрелым.

Наибольшим количеством жира в мясе обладала группа животных с более толстой шерстью «Strong», по сравнению с ярками из группы «Fine» преимущество составило 11,45 % ($P<0,01$), а с ярками из группы «Medium» – 3,98 % ($P<0,01$). Вследствие этого калорийность мяса в группе «Strong» занимала лидирующую позицию. По показателю энергетической ценности ярки группы «Strong» превосходили сверстниц из группы «Fine» на 10,6 ккал или 5,44 % ($P<0,001$) и сверстниц из группы «Medium» на 4,85 ккал или 2,49 % ($P<0,001$). Данная разница является невысокой, однако по этим показателям можно сказать, что калорийность в мясе может косвенно зависеть от тонины шерсти.

В составе мяса всех исследуемых ярок трех групп было примерно равное количество белка. Однако преимущество сохранялось за животными из группы «Fine», где содержание белка было выше, чем у животных из группы «Medium» на 2,62 % и выше, чем у животных из группы «Strong» - на 3,18%.

Содержание золы у животных из группы «Fine» по сравнению с ярками из групп «Medium» и «Strong» составило разницу на 9,4 % и 15,32 % соответственно.

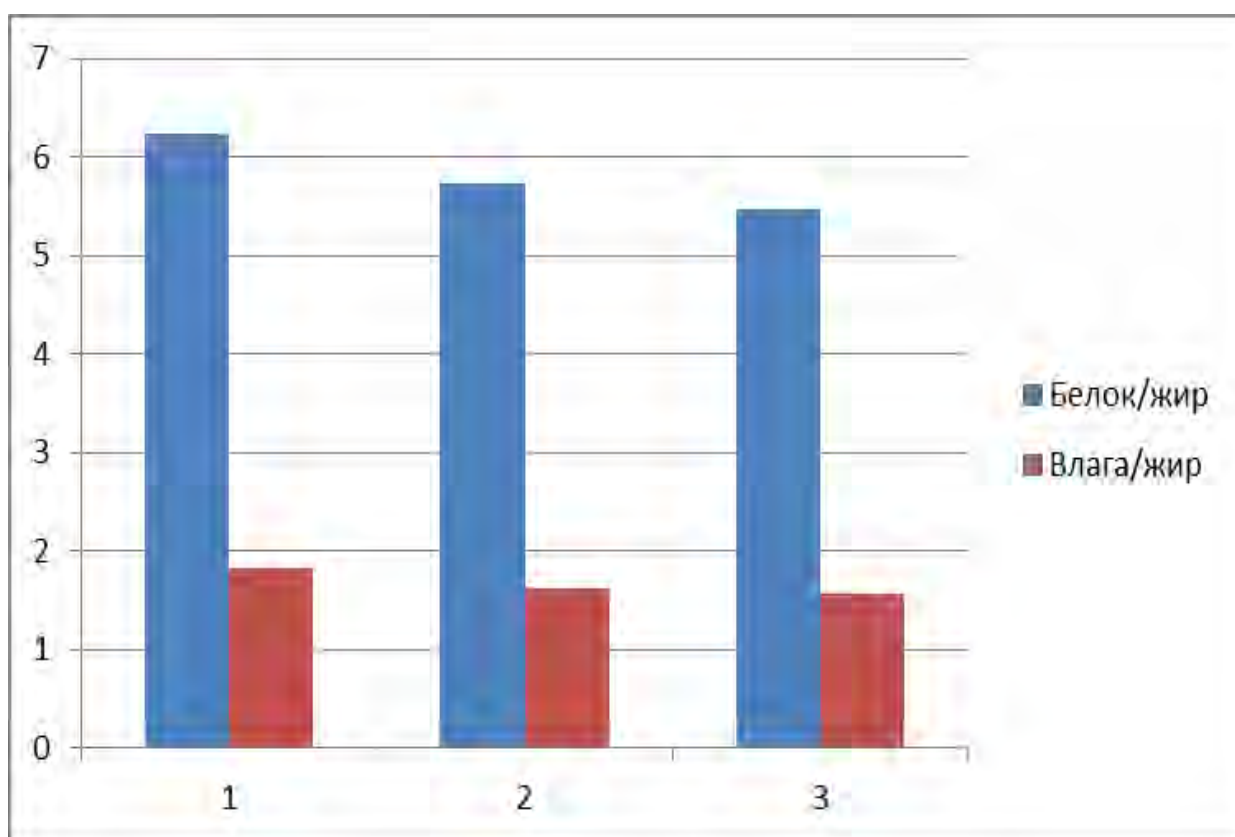


Рисунок 7. Соотношение показателей основных химических компонентов мякоти

Отношение влаги к жиру в группе «Fine» составило 6,24 : 1, в группе «Medium» – 5,74 : 1 и в группе «Strong» – 5,47 : 1. Отношение белка к жиру в группах составило 1,82 : 1; 1,63 : 1 и 1,57 : 1 соответственно.

Высокую роль в производстве белка животного происхождения отмечал в своей работе Данкверт С.А. [28] - у крупного рогатого скота количество белка достигало 35,4 % от всего производства пищевого белка животного происхождения в мире; 64,3 % производимого крупным рогатым скотом белка приходится на молоко и 35,7 % на долю мяса.

По данным Лушников В.П., Молчанова А.В., Архиповой Л.Г. [73] химический состав мякотной части меняется в зависимости от возраста изучаемых животных и технологии предубойной подготовки. Также отмечена явная тенденция на уменьшение уровня влаги в мясе и возрастание доли жира.

Исследования Хэммонда Дж. [116], Филянского К.Д. [112], Ерохина А.И., Карасева Е.А., Магомадова Т.А., Ерохина С.А. [36], Малышевой Е.С., Бессоновой Н.М. [78] показали, что наиболее интенсивное жиросотложение происходит по мере роста организма животного.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что наибольшие показатели жира (12,31 %) и калорийности мякоти (195,02 ккал) были в пользу ярок группы «Strong». Высоким содержанием белка (19,82 %) и влаги (68 %) в мякоти обладали ярки группы «Fine».

3.10. Показатели шерстной продуктивности овец кавказской породы в зависимости от генотипов гена KAP 1.3

В зарубежной практике овцеводства особое внимание уделяется генетической структуре связанной с особенностями проявления хозяйственно-полезных признаков овец. В России учет генетических параметров ведется не так давно, по большей части внимание направлено на различные варианты скрещивания животных для получения молодняка и направление продуктивности пород овец. Поэтому данная область является

особо актуальной для изучения и имеет большие перспективы развития.

В своей статье Gong H, с соавт. [151] описывал, что с целью эффективности селекции, а также получения в результате селекции животных с более высокими продуктивными качествами необходимо идентифицировать животных при помощи молекулярно-генетических методов - установление достоверности происхождения животных по родителям, определение генетической структуры пород и стада, а также вариабельность по маркерам генов шерстной или мясной продуктивности.

Неотъемлемым параметром при оценке шерстно-мясных и мясошерстных пород является высокое качество шерстной продукции. Как мы упоминали выше, качество шерсти измеряется рядом технических параметров. Их основным компонентом являются кератиновые белки, формирующие шерстяное волокно, которые в свою очередь делятся на белки кератиновых волокон (KRT – keratins или KIF – keratin intermediate filaments) и кератин-ассоциированные белки (КАР). Гетерогенность в строении кератиновых белков и изменчивость генов, отвечает за их синтез. Основной функцией кератинов выступает защита эпителиальных клеток от внешних воздействий [165, 171].

Идентификация полиморфизма данного гена и его вариабельность с диаметром волокна будет приоритетным направлением в разведении овец в селекционно-племенной работе. Для изучения полиморфизма гена КАР 1.3 был использован метод ПЦР-ПДРФ анализа ДНК. Применение результатов генетических исследований при работе с рассматриваемой породой, поиск полиморфных вариантов генов кератина являются весьма перспективными маркерами по шерстной продуктивности, что является актуальной задачей.

Ген КАР 1.3, ранее известный как В2С, является одним из наиболее изученных генов лабораторией ДНК-технологий ВНИИплем с отработанной методикой и установленными праймерами для ПЦР-ПДРФ анализа. Впервые его полиморфность отметил Rogers GR. [168], выявив аллели X и Y.

Идентификация полиморфизма данного гена и его вариабельность с диаметром волокна будет приоритетным направлением в разведении овец в селекционно-племенной работе [144, 159].

По описанию Широковой Н.В. с соавт. [131] и Шумаенко С.Н. [133] полиморфизм длин рестрикционных фрагментов (ПДРФ) является популярным способом исследования геномной ДНК, путем разрезания ДНК с помощью эндонуклеаз рестрикции и дальнейшего анализа размеров выявленных фрагментов путем гель-электрофореза. В сельскохозяйственной практике метод ПЦР-ПДРФ представляет интерес для маркирования хозяйственно-значимых признаков животных. Метод ПДРФ эффективен при маркировании генов многих биологических и экономически важных признаков.

С использованием ПЦР-ПДРФ методики Сенина Р.Ю. с соавт. [99] выявляя полиморфизм гена КАР 1.3. на овцах отечественной селекции с дальнейшим анализом распределения генотипов предположил, что аллель Х является более предпочтительным в аспекте тонины шерсти.

Семейство генов КАР (keratin-associated proteins) являются матриксными белками генов семейства KRT (keratins), кодирующих кератиновые волокна.

Генетическая вариабельность данных генов была отмечена у Меена А.С. [162]. Выявив преобладание аллеля Y ($Y = 0,8$), исследователь пришел к выводу, что густая и блестящая шерсть овец породы Magra зависит от локуса КАР 1.3.

Результаты исследования гена КАР 1.3 (табл. 10) на группе ярок кавказской породы показывают, что распределение генотипов характеризуется высокой частотой встречаемости гомозиготных животных с генотипом ХХ (0,53), на втором месте по частоте встречаемости находятся гетерозиготные особи с генотипом ХУ (0,38) и на третьем месте – гомозиготы с генотипом YY (0,08).

Таблица 10 - Показатели шерстной продуктивности у ярок различных генотипов по гену КАР 1.3

Генотипы	XX	XY	YY
Количество, гол.	32	23	5
Частота встречаемости	0,53	0,38	0,08
Тонина, мкм	20,32±0,17	20,05±0,19	20,14±0,07
Длина, мм	63,28±2,19	55,87±2,00	48,00±3,74
Извитость, град/мм	91,03±2,51	95,24±2,71	105,4±5,49
Настриг чистой шерсти, кг	2,36±0,07	1,91±0,07	2,24±0,12
Выход мытой шерсти, %	56,97±1,06	53,10±1,54	59,40±4,53

По представленным в таблице показателям шерстной продуктивности ярок с учетом генотипов по гену КАР 1.3 заметно, что ярки с генотипом XX имеют наибольший показатель тонины шерсти (20,32 мкм) по сравнению с ярками с генотипом XY на 1,33 % и генотипом YY на 0,88 %. Ярки с гомозиготным генотипом XX обладали самой длинной шерстью (63,28 мм) и имели преимущество на 12,13 % (P<0,01) над ярками с генотипом XY и на 24,15 % (P<0,01) над ярками с генотипом YY.

Ярки с генотипом XX имели не только наибольшую тонину, длину, но и наименьшую извитость шерстного волокна. (91,03 град/мм). Самой извитой шерстью обладали ярки с генотипом YY, которая составила 105,4

градуса на миллиметр. Данный показатель имеет преимущество над ярками с генотипом ХХ на 13,63 % ($P < 0,05$) и над ярками с генотипом ХУ - на 9,64 %.

Ярки с генотипом ХХ имели наиболее высокое значение показателя настрига чистой шерсти (2,36 кг) по сравнению со сверстницами других генотипов. Наименьший показатель настрига чистой шерсти был выявлен у ярок с генотипом ХУ, средний вес которых достигал 1,91 кг, что на 19,07 % ($P > 0,999$) меньше, чем у ярок с генотипом ХХ и на 14,73 % ($P < 0,05$) - чем у ярок с УУ генотипом.

По показателю выхода мытой шерсти ярки с генотипом ХХ оказались на втором месте. Некоторое преимущество имели ярки с генотипом УУ (59,40%). Разность показателей была незначительна и составила: над ярками с ХХ генотипом 4,09 % и над ярками с генотипом ХУ 10,61 %.

Заметны некоторые различия результатов от исследований индийских пород овец [146]. В структуре популяций индийских пород большую частоту встречаемости имеет аллель У с частотой от 0,55 до 0,8. Так у индийской породы овец Магга, имеющих полугрубую шерсть, наблюдалось преобладание аллеля У (0,8) при высокой доле генотипа УУ (0,71) и низкой гетерозиготности ($ХУ = 0,17$).

Выявленный полиморфизм в локусе КАР 1.3 согласуется с данными, зарубежных исследований. Выявлено наличие трех генотипов, а именно: ХХ, ХУ и УУ в 9 популяциях индийских пород овец тонкорунного направления продуктивности [155].

Также преобладание генотипа ХХ, что соответствовали данным, выявленным ранее другими авторами зарубежных исследователей, несмотря на некоторые расхождения, в связи с экзотической наследственностью животных [157].

Различие результатов Arora R et.al. [143], где У аллель преобладал в аналогичных породах, возможно, были связаны с меньшим размером выборки, чем мериносовая порода овец у Rogers, G.R. [168, 169]. Также

полиморфизм в локусе КАР 1.3 был обнаружен значимо связанным с диаметром волокон у китайских овец-мериносов [165]. .

Также мы провели анализ распределения сформированных групп с разной тониной шерсти по выявленным генотипам. Данные представлены в табл. 11.

Таблица 11 - Распределение групп по генотипам

Группы Генотипы	Fine	Medium	Strong
XX	2	12	18
XY	3	6	14
YY	1	2	2

Согласно полученным данным распределение ярок в группах по генотипам показывает, что генотипом XX обладают ярки из группы «Fine» в количестве 2 голов, из группы «Medium» - 12 голов, из группы «Strong» - 18 голов. Генотип XY выявлен у ярок из группы «Fine» в количестве 3 голов, из группы «Medium» - 6 голов, из группы «Strong» - 14 голов. Генотип YY выявлен у одной ярки из группы «Fine», у двух ярок из группы «Medium» и у двух ярок из группы «Strong».

К группе «Fine» относились всего 6 животных или 10% выборки. В группе «Medium» оказалось 20 животных, их них 60% с генотипом XX, 30% с генотипом XY и только 10% с генотипом YY. Группа животных с тониной «Strong» была самой многочисленной и состояла из 34 особей. Из них 53% животных с генотипом XX, 41% ярок с генотипом XY и только 6% с генотипом YY.

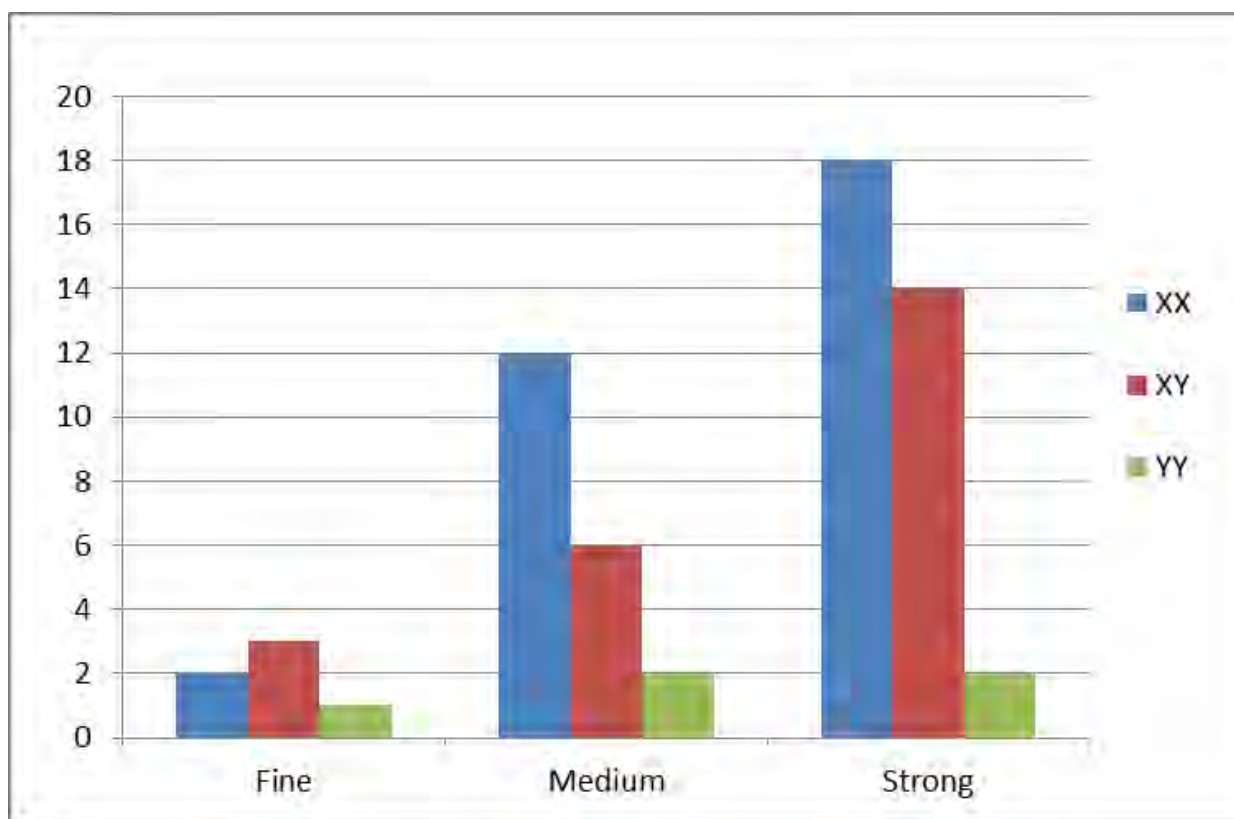


Рисунок 8. Распределение генотипов по сформированным по тонине группам

По данному графику (рис. 8) можно определить соотношение генотипов с животными, группы которых были сформированы по тонине.

По шкале пропорций наблюдалось такое соотношение: по генотипу XX – 1:6:9; по генотипу XY – 1:2:4,7; по генотипу YY – 1:2:2. В целом по генотипам XX:XY:YY соотношение можно представить как 6:3:1.

Таким образом, анализ взаимосвязи генотипов гена КАР 1.3 с показателями шерстной продуктивности показал, что более высокий показатель тонины (20,32 мкм), длины (63,28 мм) и настрига чистой шерсти (2,36 кг) выявлен у ярок с генотипом XX, показатель извитости (105,4 град/мм) и выхода мытой шерсти (59,5 %) - у ярок с генотипом YY. Формирование групп ярок по тонине «Fine», «Medium», «Strong» показало, что наибольшая по численности группа «Strong» (34 головы) состояла на

94% из животных с генотипом XX и XY. В группе «Medium» (20 голов) наблюдалось соотношение генотипов XX:XY:YY как 6:3:1.

3.11. Экономическая эффективность

Экономическая эффективность шерстного производства в рыночных отношениях определяется конкурентоспособностью и определяется с учетом стоимости полученной продукции и затрат на ее производство.

Как известно, стоимость шерсти зависит от нескольких основных факторов – породности и направления продуктивности животного, международно-классифицированного качества и, собственно, тонине шерстного волокна.

На российском шерстяном рынке закупочные цены не ориентированы по тонине шерсти. Реализация, как правило, происходит по весу, за килограмм невыточенной шерсти, соответственно, выход выточенной шерсти и, тем более, ее тонина в нашей стране до сих пор не предусмотрены.

Вопрос об утонении шерсти у овец отечественных тонкорунных пород для продажи ее на российском и мировом рынке затрагивали Ерохин А.И. и Карасев Е.А. и Ерохин С.А. [34], представляя в своей статье состояние производства шерсти за последние 20 лет. Данный вопрос, в нашей стране является актуальным и открытым к решению.

Тем не менее, нами был произведен экономический подсчет с учетом сформированных групп по тонине, в целях исследования эффективности производства шерсти (табл. 12).

**Таблица 12 - Экономическая эффективность производства
шерсти**

Показатели	Единица измерения	Группа		
		1	2	3
Градация тонины	мкм	18,3-18,9	19,1-20,0	20,1-22,2
Настриг физической шерсти	кг	3,75	3,9	4,01
Цена реализации за 1 кг немытой шерсти	руб.	180	180	180
Полученная дотация за 1 кг немытой шерсти	руб.	118	118	118
Стоимость шерсти	руб.	675	702	721,8
Затраты на выращивание 1 гол.	руб.	947,2	947,2	947,2
Получено прибыли	руб.	170,3	215	247,78
Рентабельность	%	18	23	26

Экономическую эффективность производства шерсти ярок кавказской породы определяли по разнице в доходе от реализации продукции по сложившимся ценам и фактическим затратам на выращивание.

В нашей работе выход продукции шерсти рассчитывался исходя из диаметра волокна по закупочным ценам 2019 года. В ЗАО ПЗ «Красный партизан» реализация шерсти осуществлялась по общему весу физической (немытой) шерсти и составила 180 рублей за 1 кг без учета тонины волокна.

Стоимость шерсти рассчитывалась исходя из цены реализации за прошлый год. При одинаковой цене реализации и полученных дотаций наиболее эффективным показателем являются ярки группы «Strong», в связи

с высоким настригом физической шерсти и, соответственно, имеющие высокий уровень рентабельности – 26 %. Получаемая прибыль в данной группе при одинаковых затратах достигла 247,78 рублей на 1 голову, что выше по сравнению с группой «Fine» на 77 рублей 48 копеек и по сравнению с группой «Medium» - на 32 рубля 78 копеек.

Заключение

1. Результаты исследования шерсти ярок кавказской породы показали, что средний диаметр волокон всего исследуемого поголовья варьирует в пределах от 18,3 до 22,2 мкм. Средние значения показателей шерсти составляют: по тонине - 20,2 мкм, длине – 59,17 мм, извитости – 93,84 град/мм, настригу физической шерсти – 3,92 кг, настригу шерсти в мытом волокне – 2,18 кг, выходу мытой шерсти – 55,68 %. С увеличением тонины наблюдается рост коэффициента вариации. Фактор комфорта, наоборот, возрастает с утонением шерсти, но, тем не менее, среднее значение его составляет 97,63 %.

2. Выявлено, что ярки с тониной «Strong» (20,87 мкм) имеют наиболее высокие показатели среднего значения по длине - 60 мм, общему настригу - 4,01 кг и выходу мытой шерсти - 57,92%. По данным показателям достоверных различий в сравнении со сверстницами с более тонкой шерстью не отмечено. Ярки с тониной «Fine» (18,62 мкм) имели высокую извитость шерсти - 110,78 град/мм.

3. Установлена отрицательная взаимосвязь между основными показателями шерстной продуктивности.

4. По результатам контрольного убоя замечено, что ярки с тонкой шерстью «Fine» уступают по предубойной и убойной массе яркам с более грубой шерстью «Strong». Данную закономерность доказывает высокая положительная корреляция, близкая к абсолютному значению. Ярки группы «Strong» превосходили сверстниц группы «Fine» по убойной массе на 18,79 % и группы «Medium» на 10,39 %. Убойный выход ярок с тониной 20,87 мкм составил 47,53 %, что выше на 4,28 %, чем у сверстниц с тониной 18,62 мкм и на 1,93 %, чем у сверстниц с тониной 19,54 мкм.

5. Исследования морфологического и сортового состава показали,

что преимущество сохраняется за ярками группы «Strong» с тониной 20,87 мкм. Высокий индекс мясности (3,78 ед.) и высокое содержание отрубов (88,3 %) свидетельствует о взаимосвязи с тониной шерсти - с утонением шерстных волокон данные показатели снижались.

6. Наибольшие показатели жира (12,31 %) и калорийности мякоти (195,02 ккал) были в пользу ярок группы «Strong». Высоким содержанием белка (19,82 %) и влаги (68 %) в мякоти обладали ярки группы «Fine».

7. Анализ взаимосвязи генотипов гена КАР 1.3 с показателями шерстной продуктивности показал, что более высокий показатель тонины (20,32 мкм), длины (63,28 мм) и настрига чистой шерсти (2,36 кг) выявлен у ярок с генотипом XX. Показатель извитости (105,4 град/мм) и выхода мытой шерсти (59,5 %) - у ярок с генотипом YY.

8. Результаты экономической эффективности показали, что, несмотря на одинаковую цену реализации шерсти по тонине, наибольшая прибыль (247 рублей 78 копеек на одну голову) была получена от ярок группы «Strong» за счет высокого настрига физической шерсти. Рентабельность ее составила 26 %, что в сравнении с ярками группы «Fine» выше на 8 % и «Medium» - на 3 %.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

1. С целью повышения уровня шерстной и мясной продуктивности и качества шерсти овец кавказской породы рекомендуем вести отбор ярок с учетом тонины, характерной экспериментальной группе «Strong», отличающейся повышенной рентабельностью и мясной продуктивностью.
2. Для повышения эффективности селекционно-племенной работы путем привлечения современных методов маркерной селекции следует провести тестирование и расширенные испытания гена КАР 1.3 как перспективного маркера шерстной продуктивности овец.

РЕКОМЕНДАЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Считаем целесообразным внедрение в производство интенсификации селекционно-племенной работы, направленной на повышение уровня шерстно-мясной продуктивности кавказской породы овец.

Список литературы

1. Абонеев, В.В. Повышение эффективности научного обеспечения современного состояния овцеводства России / В.В. Абонеев, В.В. Марченко, Е.В. Абонеева // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2019. - № 2. – С. 5-9.
2. Абонеев В.В., Скорых Л.Н., Абонеев Д.В Приемы и методы повышения конкурентоспособности товарного овцеводства: монография / – Ставрополь: СКНИИЖ. - 2011. – 337 с.
3. Абонеев, В.В. Развитие тонкорунного овцеводства в России / В.В.Абонеев, В.В/ Марченко, А.И. Суров, А.А. Пикалов // Овцы, козы, шерстяное дело. - 2012. - № 2. - С. 6-13.
4. Абонеев, В.В. Селекционные и технологические приемы повышения конкурентоспособности тонкорунного овцеводства / В.В. Абонеев, Н.В. Коник // Овцы, козы, шерстяное дело. - 2015. - №3. - С. 3-5.
5. Абонеев, В.В. Шерстная продуктивность молодняка разного происхождения / В.В. Абонеев, Н.Г. Чамурлиев, Ю.А. Колосов, В.В. Марченко, Д.В. Абонеев, Р.П. Ларионов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2018. - №3. – С. 230-235.
6. Амерханов, Х.А. Наша стратегия – в будущее смотреть с оптимизмом / Х.А. Амерханов // Информационный бюллетень Национального союза овцеводов. - 2014. - №1(7). – С.3-13.
7. Амерханов, Х.А. Современные реалии Российского овцеводства / Х.А. Амерханов // Сборник научных трудов всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2017. - №10. – С. 3-7.
8. Андриенко, Д.А. Особенности формирования мясных качеств молодняка овец ставропольской породы / Д.А. Андриенко, В.И. Косилов,

П.Н. Шкилев // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2010. - С. 61-

9. Арнаутовский, И.Д. Племенному животноводству - инновационные, молекулярно генетические, биотехнические технологии и современные кадры / И.Д. Арнаутовский, Р.Л. Шарвадзе, В.А. Гоголов, Е.В. Талалай // Дальневосточный аграрный вестник: научно-практический журнал. - 2017. - №3 (43). - С. 84-91.

10. Аюрова, Э.Б. Длина и извитость шерстных волокон овец забайкальской тонкорунной породы в условиях разных зон их разведения / Э.Б. Аюрова // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. - 2015. - № 1 (38). - С. 36-39.

11. Бальмонт, В.А. Эффективность забоя ягнят в год их рождения / В.А. Бальмонт, А.Г. Племянников. – Алма-Ата. – 1964. - С. 36

12. Белик, Н.И. Взаимосвязь между тониной и извитостью шерсти / Н.И. Белик // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2016. - № 43. – С. 139-144.

13. Белик, Н.И. Взаимосвязь признаков у ярок с разной тониной шерсти / Н.И. Белик // Вестник АПК Ставрополя. – 2011. - № 4(4). – С. 22-24.

14. Белик, Н.И. Взаимосвязь эволюции руна, технологии сбора и переработки шерсти / Н.И. Белик // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2017. - №1. – С. 13-18.

15. Белик, Н.И. Определение и оценка тонины шерсти инструментальными методами / Н.И. Белик // Вестник ветеринарии. – 2011. – №58 (3). – С. 75–77.

16. Белик, Н.И. Породные характеристики тонины шерсти овец / Н.И. Белик // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2017. - № 2(47). – С. 122-126.

17. Белик, Н.И. Тонина и извитость шерсти у тонкорунных овец / Н.И. Белик, И.И. Попов // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2016. - № 44. – С. 106-112.
18. Бобрышов, С.С. Шерстная продуктивность овец кавказской породы при разных вариантах скрещивания / С.С. Бобрышов, А.И. Суров, Л.Н. Скорых // Сельскохозяйственный журнал. – 2015. – Т.1. - №1. – С. 50-52.
19. Богданов, Е. А. Происхождение домашних животных. – М.: «Сельхозгиз». - 1949. - 335 с.
20. Борисенко, Е.Я. Разведение сельскохозяйственных животных / Е.Я. Борисенко. – М.: Колос. – 1967. – 462 с.
21. З.А. Галиева, С.Р. Зиянгирова, Т.С. Кубатбеков // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2016. - № 3 (59). - С. 148-150.
22. Глазко, В.И. Введение в геномную селекцию животных / В.И. Глазко, Г.Ю. Косовский, Т.Т. Глазко // ГНУ ЦЭЭРБ Россельхозакад. - М: Приятная компания. - 2012. - 258 с.
23. Гольцблат, А.И. Селекционно-генетические основы повышения продуктивности овец / А.И. Гольцблат, А.И. Ерохин, А.П. Ульянов. – М.: Агропромиздат. - 1988. – 280 с.
24. Григорян, Л.Н. Численность, продуктивность, племенная база тонкорунных, полутонкорунных пород овец, разводимых в России / Л.Н. Григорян, С.А. Хататаев // Овцы, козы, шерстное дело. – 2014. – № 4. – С. 2-5.
25. Гребенюк, А.З. Тонкорунные овцы - основные производители баранины и высококачественной шерсти в сельскохозяйственных предприятиях / А.З. Гребенюк // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2013. – № 3. – С. 29.

26. Григорян, Л.И. Испытание пород овец на отличимость, однородность и стабильность / Л.И. Григорян, Г.Н. Хмелевская // Овцы, козы. Шерстяное дело. – 2012. – № 4. – С. 11-14.
27. Гусейнов, О. А. Методы биохимических исследований : учеб. Метод. пособие к лаб. занятиям / О. А. Гусейнов // Красноярск: СФУ. - 2012. - 46 с.
28. Данкверт, С.А. Овцеводство стран мира: численность овец, размещение их по частям света, производство, экспорт и импорт продуктов овцеводства: Справочно-учебное пособие / С.А. Данкверт, А.М. Холменов, О.Ю. Осадчая – М.: ГНУ ВИЖ: Россельхозакадемия. – 2011. – 508 с.
29. Дарвин, Ч. Изменение домашних животных и культурных растений / Ч. Дарвин // – М.: Сельхозгид. - 1941. - С. 23-24.
30. Дмитрик, И.И. Динамика изменения основных свойств шерсти баранов-производителей / И.И. Дмитрик // Вестник АПК Ставрополя. – 2019. - №. 3(35). – С. 10-14.
31. Дмитрик, И.И. Динамика шерстной продуктивности плановых тонкорунных пород овец / И.И. Дмитрик, Г.В. Завгородняя, Е.Г. Овчинникова, М.И. Павлова // Главный зоотехник. - 2017. - №3. - С. 20-27.
32. Дунин, И.М. Ежегодник по племенной работе в овцеводстве и козоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2018 год) / И.М. Дунин, Х.А. Амерханов, Г.Ф. Сафина, В.В. Чернов, К.Э. Разумеев, Л.Н. Григорян, С.А. Хататаев, Г.Н. Хмелевская, М.Б. Павлов, Н.Г. Степанова – М.: ФГБНУ ВНИИплем. – 2019. – 426 с.
33. Егоров, М. В. Старт взят хороший, важно сохранить темп // Информационный бюллетень. – 2012. - №2(4). – С. 3-12.
34. Ерохин А.И. К вопросу утонения шерсти у овец отечественных тонкорунных пород / А.И. Ерохин, Е.А. Карасев, С.А. Ерохин // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2014. – № 1. – С. 45-47.

35. Ерохин, А.И., О возрасте овец при убое / А.И. Ерохин, Е.А. Карасев, Ерохин С.А. // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2016. – № 3. – С. 40-43.
36. Ерохин, А. И. Овцеводство Учебники и учеб. пособия для высш. учеб. заведений / В.И. Котарев, С. А. Ерохин; под ред. профессора А.И. Ерохина. - Воронеж.: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ имени императора Петра I. - 2014. – 450 с.
37. Ерохин, А.И. Откормочные и убойные показатели баранчиков породы ромни-марш отечественной репродукции с разной тониной шерсти / А.И. Ерохин, Е.А. Карасев, Т.А. Магомадов, Х.И. Нимгиров // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2005. – № 1. – С. 22-23.
38. Ерохин, А.И. Прогнозирование продуктивности, воспроизводства и резистентности овец / А.И. Ерохин, В.В Абонеев., Е.А. Карасёв, С.А. Ерохин, Д.В. Абонеев. – Москва. - 2010. – 352 с.
39. Ерохин, А. И. Состояние, динамика и тенденции в развитии овцеводства в мире и в России / И. Ерохин, Е.А. Карасёв, С.А. Ерохин // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2019. – № 3. – С. 3-6.
40. Ерохин, А.И. Состав прироста у овец разного направления продуктивности в возрастной динамике / А.И. Ерохин, Е.А. Карасев, Т.А. Магомадов, С.А. Ерохин // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – 2012. – Т. 2. - № 1. – С. 34-40.
41. Ерохин А.И. Тонина шерсти – важный селекционный и экономически значимый признак / А.И. Ерохин, Е.А. Карасев, С.А. Ерохин // Актуальные вопросы развития овцеводства и козоводства в современных условиях: сб. тр. межд. науч.-практ. конф. – М.: РГАУ-МСХА. - 2014. – С. 24–29.
42. Ефимова, Н.И. Повышение конкурентоспособности тонкорунных овец породы советский меринос / Н.И. Ефимова, Е.Н. Чернобай, С.Н.

Шумаенко, Т.И. Антоненко // Вестник Курской ГСХА. - 2018. - №7. - С. 104-110.

43. Ефимова, Н.И. Длина шерстного волокна и шерстная продуктивность овец породы советский меринос в СПК колхозе-племзаводе им. Ленина Арзгирского района Ставропольского края / Н.И. Ефимова // Сельскохозяйственный журнал. – 2019. - № 3 (12). – С. 54-57.

44. Жилякова, Г.М. О селекции мериносов по тонине шерсти / Г.М. Жилякова, А.С. Вершинин, Л.А. Ладугина // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2003. – № 4. – С. 38-40.

45. Жиряков, А.М. Племенной генофонд пород овец Поволжья / Жиряков А.М., Лушников В.П., Хататаев С.А., Григорян Л.Н. // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2017. - № 2. – С. 2-3.

46. Завгородняя, Г.В. Влияние некоторых качественных показателей шерсти на ее продажу / Г.В. Завгородняя, И.Г. Сердюков // Сборник научных трудов Всероссийского научно- исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2015. – Т.8. - №2. – С. 13-17.

47. Зиновьева, Н.А. Роль ДНК-маркеров признаков продуктивности сельскохозяйственных животных / Н.А. Зиновьева, О.В. Костюнина, Е.А. Гладырь, А.Д. Банникова, В.Р. Харзинова, П.В. Ларионова, К.М. Шавырина, Л.К. Эрнст // Зоотехния. – 2010. – № 1. – С. 8-10.

48. Иванов, М.Ф. Овцеводство / М.Ф. Иванов. – М.: Сельхозгиз. – 1935 г. – 816 с.

49. Иванов, М.Ф. Порода и корм / М.Ф. Иванов // Полное собрание сочинений. – М.: Колос. – 1964. – Т. 1. – С. 297-304.

50. Информационный бюллетень № 1. Национальный союз овцеводов. – Ставрополь. – 2013. – 71 с.

51. Калашникова, Л.А. Геномная оценка молочного скота / Л.А. Калашникова // Молочное и мясное скотоводство.- 2010. - №1. -С. 10-12.

52. Катков, К.А. Формирование селекционных индексов для прогноза эффективности селекции в овцеводстве / К.А. Катков // Сельскохозяйственный журнал. - 2019. - №4 (12). - С. 31-39.

53. Квитко, Ю.Д. Перспективы развития овцеводства - это производство экологически безопасной качественной продукции / Ю.Д. Квитко, А.В. Скокова // Сборник научных трудов ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. - 2014. - №7. - Т. 3. - С. 78-84.

54. Кийко, Е.И. Принципы маркерной селекции в молочном скотоводстве / Е.И. Кийко // Вестник Тамбовского университета. Серия: естественные и технические науки. - 2010. - Т.15. - №1. - С. 134-135.

55. Козлов, И.Г. Влияние разных форм подбора и сроков пастбищного содержания на продуктивность полукровных забайкальско-ставропольских помесных овец / И.Г. Козлов // Автореферат на соискание кандидата сельскохозяйственных наук. - 2015. - 102 с.

56. Клишева, Н.В. Влияние тонины шерсти на продуктивные качества овец в условиях СПК племзавода «Овцевод» // Вестник Омского государственного аграрного университета. - 2013. - С. 48-50.

57. Козин, А.Н. Тонина шерсти и мясность овец / А.Н. Козин, А.В. Молчанов // Овцы, козы, шерстяное дело. - 2016. - № 4. - С. 35-37.

58. Колосов, Ю.А. Влияние австралийских мясных мериносов и ставропольских баранов на шерстную продуктивность овец породы советский меринос / Ю.А. Колосов, Н.И. Белик, А.С. Кривко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. - 2014. - № 102. - С. 959-966.

59. Колосов, Ю.А. Шерстная продуктивность молодняка различного происхождения / Ю.А. Колосов, И.В. Засемчук // В сборнике: Инновационные пути развития АПК: проблемы и перспективы материалы

международной научно-практической конференции: в 4 томах. - Персиановский. - 2013. - С. 159-161.

60. Косилов, В.И. Мясная продуктивность молодняка овец разных пород на Южном Урале / В.И. Косилов, П.Н. Шкилёв, И.Р. Газеев // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2010. - № 3 (27). - С. 95-97.

61. Косилов, В.И. Рациональное использование биологического потенциала пород овец отечественной селекции // В.И. Косилов, П.Н. Шкилев, С.И. Мироненко, Е.А. Никонова, Д.А. Андриенко. – Оренбург. – 2012. – 547 с.

62. Косилов, В.И. Результаты оценки качества шерсти баранов разных генотипов / В.И. Косилов, Ю.А. Юлдашбаев, Т.С. Кубатбеков // Ғылым және білім. - 2017. - № 1 (46). - С. 44-49.

63. Кочкаров Р.Х. Современное состояние и перспективы развития кроссбредного овцеводства в Карачаево-Черкесской Республике // Овцы, козы, шерстяное дело. - 2014. - № 1. - С. 26-27.

64. Кулешов, П.Н. Выбор лошадей, скота, овец и свиней по экстерьеру и при содействии индексов сложения, оценки по шкалам и стандартов: производительности, живого и убойного веса / П.Н. Кулешов. - М.; Л.: Госиздат. - 1926. – VIII. - 196 с.

65. Кулешов, П.Н. Избранные работы / П.Н. Кулешов. – М.: Госиздат. - 1949. – 215 с.

66. Кулешов, П.Н. Теоретические работы по племенному животноводству / П.Н. Кулешов // М: Сельхозиздат. - 1947. – 224 с.

67. Леонова, М.А. Перспективные гены-маркеры продуктивности сельскохозяйственных животных / М.А. Леонова, А. Ю. Колосов, А.В. Радюк // Молодой ученый. - 2013. - №12 (59). - С. 612-614.

68. Лушников, В.П. К вопросу развития овцеводства в Поволжье / В.П. Лушников, Д.В. Лушников // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2017. - № 4. – С. 2-3.
69. Лушников, В.П. Влияние породного фактора на биологическую ценность жировой ткани молодняка овец / В.П. Лушников, А.И. Сазонова // Фермер. Поволжье. – 2017. - № 4 (57). – С. 92-95.
70. Лушников, В.П. К вопросу развития овцеводства в Поволжье / В.П. Лушников, Д.В. Лушников // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2017. - № 4. – С. 2-3.
71. Лушников, В.П. Качество баранины от взрослых овцематок / В.П. Лушников, Т.М. Гиро, С.И. Хвыля // Овцы, козы, шерстяное дело. - 2013.- № 4. - С. 10-13.
72. Лушников, В.П. Мясная продуктивность молодняка овец волгоградской и кавказской пород и их помесей с северокавказской мясо-шерстной породой / В.П. Лушников, А.В. Молчанов, Д.В. Верхова // Овцы, козы, шерстяное дело. - 2015. - № 3. - С. 12-13.
73. Лушников, В.П. Мясная продуктивность овец волгоградской породы в условиях Саратовского Заволжья / В.П. Лушников, А.В. Молчанов, Л.Г. Архипова // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2011. – № 1. – С. 25–28.
74. Лушников, В.П. Резервы производства баранины в Поволжье / В.П. Лушников, А.В. Молчанов. – 3-е изд. испр. и доп. – Саратов: ИЦ «Наука», 2010. – 128 с.
75. Лушников, В.П. Ресурсосберегающая технология производства баранины / В.П. Лушников, А.В. Молчанов // Саратов : ИЦ «Наука». - 2011. - 100 с.
76. Лушников, В.П. Создание высокопродуктивного конкурентоспособного шерстно-мясного типа тонкорунных овец кавказской породы, адаптированного к засушливым условиям Заволжья / В.П. Лушников, А.В. Молчанов, А.Н. Козин, Т.Ю. Левина, М.Ю. Руднев.//

Государственное задание Министерства сельского хозяйства Российской Федерации. – 2019.

77. Лушников, В.П. Шерстная продуктивность и качество шерсти молодняка овец нового типа кавказской породы / В.П. Лушников, А.В. Молчанов, Д.В. Ерофеев // Аграрный научный журнал. – 2019. - № 12. – С. 61-63.

78. Малышева, Е.С. Оценка качественных характеристик баранины / Е.С. Малышева, Н.М. Бессонова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2016. – № 4 (138). – С. 124-127.

79. Марзанов, Н.С. Генетические маркеры в теории и практике разведения овец / Н.С. Марзанов, М.Г. Насибов, Л.К. Марзанова, М.Ю. Озеров, Ю. Кантанен, В.Ю. Лобков. - М.: Пионер. - 2010. - 184 с.

80. Меркурьева, Е.К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных / Е.К. Меркурьева. – М.: Колос. - 1970. - 424 с.

81. Мирзоев, М.М. Тонина шерсти и шерстная продуктивность овец дагестанской горной породы / М.М. Мирзоев // Овцеводство. – 1972. – С. 29-30.

82. Моисейкина, Л.Г. Генетические основы современной селекции / Л.Г. Моисейкина, П.М. Кленовицкий. – Элиста. – 2012. - 64 с.

83. Молчанов, А.В., Тонина шерсти – селекционный признак, прогнозирующий мясность у овец / А.В. Молчанов, А.Н. Козин // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2017. - № 4. – С. 3-6.

84. Молчанов, А.В. Убойные и мясные качества баранчиков волгоградской породы с разной тониной шерсти / А.В. Молчанов, Козин А.Н. // Овцы, козы, шерстяное дело. - 2015. - № 3. - С. 11-12.

85. Молчанов, А.В. Шерстная продуктивность ярок кавказской породы и помесей северокавказская мясошерстная × кавказская / А.В. Молчанов, Д.В. Верхова // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2016. - № 4. – С.

39-40.

86. Мороз, В.А. Так нужны ли нам овцы? / В.А. Мороз // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2011. - №3. – С. 51-53.

87. Назаров, С.О. Факторы, влияющие на качество шерсти овец и производительность труда стригалей / С.О. Назаров // Вестник Кыргызского национального аграрного университета им. К.И. Скрябина. – 2016. - №4. - С. 127-131.

88. Национальный союз овцеводов. – 2020 // Режим доступа: www.rnso.net

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

90. Омаров, А.А. Мясная продуктивность молодняка овец при разном уровне кормления / А.А. Омаров // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2016. –№ 2. – С. 39-41.

91. Очкурова, Н.В. Некоторые особенности шерстной продуктивности овец с учетом породности и сезона года / Н.В. Очкурова, Н.И. Владимиров // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2015. - №2(124). – С. 60-64

92. Разумеев, К.Э. Современное состояние и динамика производства и переработки шерсти в мире / К.Э. Разумеев // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2018. – № 4. – С. 30-33.

93. Росстат. – 2019 // Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/>

94. Селионова М.И. Овцеводство Ставропольского края, настоящее и будущее / М.И. Селионова // Овцы, козы, шерстяное дело. - 2016. -№ 1. -С. 4-7.

95. Селионова, М.И. Экономика овцеводства: плюсы и минусы / М.И. Селионова, Г.Т Бобрышова, З.К. Гаджиев, С.А Измалков. // Овцы, козы, шерстяное дело. - 2017. - № 1. - С. 5-9.

96. Селионова, М.И. Направления исследований в повышение эффективности использования генетического потенциала в овцеводстве, козоводстве / М.И. Селионова, Г.Т Бобрышова // Матер.научно-производ. конфер. - Чита. -2016. – С. 272-281.

97. Селионова, М.И. 85-летняя история ВНИИОК как часть истории российского овцеводства / М.И. Селионова, Г.Т Бобрышова // Сборник научных трудов всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2017. - №10. – С. 8-17.

98. Селионова, М.И. Сборник научных трудов всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства / М.И. Селионова, В.А. Багиров. – 2014. №7. –Т.3. –С. 11-20.

99. Сенина, Р.Ю. Полиморфизм гена КАР 1.3 у отечественных пород овец разного направления продуктивности / Р. Ю. Сенина, Л.А. Калашникова, В.П. Лушников, К.К. Цой // Овцы, козы, шерстяное дело. - 2019. - №4. – С. 10-12.

100. Скорых, Л.Н. Экстерьерные особенности молодняка овец различных генотипов / Л.Н. Скорых // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. - 2010. - Т. 3. № 1. - С. 14-17.

101. Смородинцев, И.А. Биохимия мяса / И.А. Смородинцев. – М.: Пищепромиздат, 1952. – 332с.

102. Тимошенко, Н.К. Тонина как основной показатель качества шерсти / Н.К. Тимошенко, Н.Т. Разгонов, И.А. Баженова, Т.Н. Пелиховская // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – 2013. – Т. 2. - № 6.– С. 257-260.

103. Траисов Б.Б., Есенгалиев К.Г., Султанова А.К., Василина А.Д. Корреляция хозяйственно-полезных признаков у акжайкских мясо-шерстных овец // Сборник научных трудов Ставропольского научно-

исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – 2014. – Т.3. - №.7. – С. 118-123.

104. Трухачев, В.И., Шерстование: учебник / В.И. Трухачев В.А. Мороз // - Ставрополь: АГРУС. - 2012. - 496 с.

105. Тюрбеев, Ц.Б. Определение качества шерсти овец [Электронный ресурс] : метод. рекомендации / Ю.А. Юлдашбаев, А.Н. Арилов // РГАУ - МСХА. - 2012 . - 26 с.

106. Узаков, Я.М. Исследование биологической и пищевой ценности баранины / Я.М. Узаков, А.М. Таева, М.А. Калдарбекова, А.С. Искинеева, М. Сериккызы, А.С. Сатбаева, А.Т. Акмолдаева // Вестник Алматинского технологического университета. – 2012. - № 4. – С. 16-20.

107. Украинцева, И.В. Влияние государственной поддержки на развитие отрасли овцеводства / И.В. Украинцева // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2019. - №1. –С. 1-6.

108. Ульянов, А. Н. Возрастные изменения химического состава мяса у ягнят / А. Н. Ульянов, А. М. Лаврентьева, Н. П. Синькова // Вестник с.-х. науки. – 1967. – № 1. – С. 88–91.

109. Ульянов, А.Н. Племенная работа в полутонкорунном мясошерстном овцеводстве / А.Н. Ульянов. – М.: Россельхозиздат, 1985. – 208 с. Ульянов, А.Н. Актуальные проблемы современного овцеводства России / А.Н. Ульянов, А.Я. Куликова, О.Г. Григорьева // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2011. – №3. – С. 54-60.

110. Усманов, Ш.Г. Рост и развитие молодняка овец разных генотипов / Ш.Г. Усманов, Р.Р. Махмутов // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. - 2012. - № 2. - С. 15-17. Не могу найти

111. ФАОСТАТ. Статистический отдел. Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций. Статистическая

база данных в области продовольствия и сельского хозяйства // Режим доступа: [http://www. faostat.org](http://www.faostat.org)

112. Филянский, К.Д. Заметки овцевода. О методах оценки и использования баранов-производителей и о линейном разведении в тонкорунном овцеводстве. -М.: Сельхозгиз. - 1948. – 189 с.

113. Хамируев, Т.Н. Сопряженность селекционных признаков у овец забайкальской тонкорунной породы / Т.Н. Хамируев, В.Г. Черных, И.В. Волков // Овцы, козы, шерстяное дело. - 2016. - №1. - С. 25-26.

114. Хамируев, Т.Н. Шерстная продуктивность и показатели качества шерсти у тонкорунных овец забайкальской породы хангильского типа / Т.Н. Хамируев // Достижения науки и техники АПК. – 2019. - Т.33. - №.1. – С. 38-40.

115. Хлесткина, Е.К. Молекулярные маркеры в генетических исследованиях и в селекции / Е.К. Хлесткина // Вавиловский журнал генетики и селекции. - 2013. – Т. 17. - №4(2).- С. 1044-1054.

116. Хэммонд, Дж. Рост и развитие мясности у овец / Дж. Хэммонд // Пер. с англ. Е.И. Симон. -М.: Сельхозгиз. - 1937. – С. 127-156.

117. Цыбиков, Б.Б. Разведение овец забайкальской породы / Б.Б. Цыбиков и др. // Зоотехния. – 1997. – № 11. – С. 9-10.

118. Чамурлиев Н.Г., Шперов А.С., Щелконогова А.А. Мясная продуктивность баранчиков волгоградской породы в зависимости от тонины шерсти // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2017. – № 3(47). – С. 146–152.

119. Чамурлиев, Н.Г. Мясные и откормочные качества баранчиков волгоградской породы разных сроков рождения /Н.Г. Чамурлиев, О.В. Чапуркина, Г.А. Свириденко, А.С. Филатов //Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 3 (27). – С. 114-118.

120. Чамуха, М.Д. Применение иммунобиологических показателей для корректирования племенного подбора в овцеводстве / М.Д. Чамуха, Т.С. Цой // Биохимические основы селекции овец. – М. - 1977. – С.93-95.
121. Чамуха, М.Д. Прогнозирование племенной достоверности животных-производителей по иммунобиологическим тестам / М.Д. Чамуха, Г.М. Гончаренко // Вест.РАСХН. – 2003. – №1-2. -С.75-76.
122. Чиждова, Л.Н. Биохимические тест-системы, генетические маркеры в селекции Овец / Л.Н. Чиждова, А.К. Михайленко, А.В. Скокова, Е.Н. Барнаш, Г.Н. Шарко, Е.В. Якубова // Сборник трудов ВНИИОК. - Ставрополь. - 2014. – Т.3. – №7. – С.516-521.
123. Чиждова, Л.Н. Роль иммуногенетических маркеров в селекции овец / Л.Н. Чиждова // Овцы, козы, шерстное дело. – 2013. – № 4. – С. 18-20.
124. Чикалев, А. И., Овцеводство и козоводство / А.И. Чикалев, Ю. А. Юлдашбаев. – М. -2016. – 64 с.
125. Чирвинский, Н.П. Изменение сельскохозяйственных животных под влиянием обильного и скудного питания в молодом возрасте / Н.П. Чирвинский // Избранные сочинения. – М. : Сельхозгиз. - 1949. – Т. 1. - 528 с.
126. Шарко, С.Н. Продуктивные и некоторые биологические особенности овец породы маньчжурский меринос разных линий и кроссов / С. Н. Шарко // Овцы, козы, шерстяное дело. – 1999. – № 1. – С.42-43.
127. Шевхужев, А.Ф. Мясная продуктивность молодняка овец карачаевской породы / А.Ф. Шевхужев, Д.Р. Смакуев, А.И. Пономарева // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2017. - № 4 (49). – С. 102-107.
128. Шевхужев, А.Ф. Шерстная продуктивность овец разных конституционально-продуктивных типов / А.Ф. Шевхужев, И.И. Попов, Р.Х. Кочкаров, М.М Мамбетов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2016. - №5(61). - С. 123-125.

129. Шевченко, Є.А. Визначення ДНК-поліморфізму кролів за ISSR- маркерами / Є.А. Шевченко, К.В. Копилов // Біологія тварин, 2011. – Вип. 13, № 2. – с. 384 – 391.
130. Шейфер, О.Я. Производство шерсти высокого качества / О.Я. Шейфер. - М.: Россельхозиздат. - 1981. - С. 47-48.
131. Широкова, Н.В. Оптимизация техники проведения ПЦР-ПДРФ для генотипирования овец / Н.В. Широкова, Ю.А. Колосов, Л.В. Гетманцева, А.В. Радюк, Н.Ф. Бакоев // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2015. - №113(09). – С. 1-9.
132. Штомпель, Р.И. Соотносительная изменчивость между показателями крови и признаками продуктивности у овец / Р.И. Штомпель // Труды ВНИИФБиП. – Боровск. - 2010. – С. 38-42.
133. Шумаенко, С.Н. Динамика роста и развития чистопородных и помесных ярок / С.Н. Шумаенко // Сборник: Перспективы и достижения в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции. - 2015. - С. 197-200.
134. Шумаенко, С.Н. Продуктивность и эффективность ярок разных генотипов / С.Н. Шумаенко //Сборник научных трудов Всероссийского научно- исследовательского института овцеводства и козоводства. - 2015. - Т.2. -№8. - С. 26-31.
135. Шумаенко, С.Н. Шерстная продуктивность ярок разных генотипов / С.Н. Шумаенко // Сборник: Перспективы и достижения в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции. - 2015. - С. 193-196.
136. Шумаенко, С.Н. Гистоструктура кожи и шерстная продуктивность ярок разных генотипов / С.Н. Шумаенко, Г.В. Завгородняя // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. - 2014. - Т. 3. - № 7. - С. 130-135.

137. Шумаенко, С.Н. Селекция овец кавказской породы на увеличение шерстной продуктивности / С.Н. Шумаенко, З.К. Гаджиев // Аграрный научный журнал. – 2019. - № 80. – С. 76-80.
138. Юлдашбаев, Ю.А. Методы ПЦР-ПДРФ генов CAST, IGFBP-3 и GDF9 в исследовании овец тувинской короткожирнохвостой породы / Ю.А. Юлдашбаев, К.А. Куликова, М.И. Донгак, С.А. Хататаев, Л.А. Калашникова, Я.А. Хабибрахманова, И.Ю. Павлова // Известия ТСХА. – 2018. - №2. – С. 153-160.
139. Юлдашбаев, Ю.А. Применение генетического маркирования в овцеводстве Республики Тыва / Ю.А. Юлдашбаев, К.А. Куликова, М.И. Донгак // Сборник материалов VII-й ежегодной научно-практической конференции аспирантов и молодых ученых Тувинского государственного университета, посвященной Году гостеприимства в Республике Тыва (26 марта 2016 г.). - Кызыл: Изд-во ТувГУ, 2016. - С. 14-16.
140. Янчуков, И.Н. Роль геномной оценки в разведении молочного скота / И.Н. Янчуков, А. Ермилов, С. Харитонов, М. Глущенко // Молочное и мясное скотоводство. - 2013. - №8. - С. 6-8.
141. Яшунин, В.Г. О корреляции некоторых признаков продуктивности у тонкорунных овец / В. Г. Яшунин, Е. И. Шиянов // Овцеводство. - 1970. - № 2. -С. 16-17.
142. Archibald, A.L. A new transferrin allele in sheep / A.l. Archibald, J.A. Webster // Animal Genetics. - 2010. - Vol.47. -№2. - P.191-194.
143. Arora, R. Genetic polymorphism in the KAP 1.3, CYHR1 and BMP 15 genes in Indian Sheep / R. Arora, H.S. Yadav, S Bhatia. B.P. Mishra // Indian Journal of Animal Sciences. - 2011. №64. - P. 219-225.
144. Bailey, R. Melting and Solidifacation of fats, Interscience / R. Bailey. – New York, 1950. – P. 99–107.
145. Briggs, H. Wool quality / H. Briggs // Journal Scottish Agriculture. - 1903/1964. - Vol.43. - №3. – P. 111-114.

146. Chen, H.Y. Developmental expression patterns and association analysis of sheep KAP 8.1 and KAP 1.3 genes in Chinese Merino sheep / H.Y. Chen, X.C. Zeng, W.Q. Hui, Z.S. Zhao, B. Jia // Indian Journal of Animal Sciences. - 2011. - №81. - P. 391-396.
147. Dand H.J. Sources of variability in yield testing / H.J. Dand // Wool Technology and Sheep Breeding. – 1973. - Vol.20. - №1, - P. 41-46.
148. Dodds, K.G. Integration of molecular and quantitative information in sheep and goat industry breeding programmers / K.G. Dodds, J.C. McEwan, G.H. Davis // Small Ruminant Research. - 2007. - V. 70. - № 1. - P. 32-41.
149. Duran, Ch. Molecular Genetic Markers: Discovery, Applications, Data Storage and Visualisation / Ch. Duran, D. Edwards, N. Appleby, J. Batley // Current Bioinformatics. - 2009. - №4. - P.16-27.
150. Franklin, M. The utilization of lowquality pasture / M. Franklin, P. Briggs, G. McClymont // S. Austr. Fgric. Sci. – 2011. – Vol. 21. – P. 4.
151. Gong, H. et al. Wool keratin-associated protein genes in sheep. A Review / H. Gong, H. Zhou, R. H. Forrest, Sh. Li // Genes. – 2016. - №7 (6). - P. 36-41.
152. Gowane, G.R. Climate Change Impact on Sheep Production: Growth, Milk, Wool and Meat / G.R. Gowane, Gadekar Y.P., Prakash V., Kadam V., Chopra A., Prince L.L.L. // Sheep Production Adapting to Climate Change. - 2017. - P. 31-69.
153. Hadjipavlou, G. Two single nucleotide polymorphisms in the myostatin (GDF8) gene have significant association with muscle depth of commercial Charollais sheep / G. Hadjipavlou, O. Matika, A. Clap, S.C. Bishop // Animal Genetics. – 2013. – V. 39. – P. 346–353.
154. Hagen, I.J. Molecular and bioinformatic strategies for gene discovery for meat traits: A reverse genetics approach / I.J. Hagen, A. Zadissa, J.C. McEwan et al. // Australian Journal of Experimental Agriculture. – 2015. – V. 45. – № 8. – P. 801–807.

155. Intengemweza, T.O. Polymorphism of the KAP1.1, KAP1.3 and K33 genes in Merino sheep / R.H. Forrest, G.W. McKenzie // *Mol Cell Probes*. – 2007. – №3. – P. 38-42.
156. Itengemweza T.O. Identification of genetic markers associated with wool quality traits in merino sheep // *Thesis, Lincoln University*. - Christchurch, New Zealand. - 2007. - P. 43–50.
157. Kevin, W. An example of arecessive blood group in sheep // *Genetics*. – 2001. – Vol.36. – P.577-583.
158. Kolpashchikov, D.M. Split DNA enzyme for visual single nucleotide polymorphism typing / D.M. Kolpashchikov // *Journal of the American Chemical Society*. – 2010. – Vol.130. – № 10. – P. 2934–2935.
159. Kumar, R. Polymorphism of KRT1.2 and KAP1.3 genes in Indian sheep breeds / R. Kumar, M A.S.Meena, R. Kumari, B. Jyotsana, L.L. Prince, S. Kumar // *Indian Journal of Small Ruminants*. – 2016. – № 22 (1). – P. 28-31.
160. Kwok, P.Y. Detection of single nucleotide polymorphisms. / P.Y. Kwok, X. Chen // *Curr Issues Mol Biol*. – 2003. – V. 5. – № 2. – P. 43–50.
161. Lang, W., The effect of variability of fibre diameter on worsted processing / W. Lang, J. Ranckin // *Journal of the Textile Institute*. - 1968, - Vol.59. - № 9. - P. 38-41.
162. Meena, A.S. Genetic polymorphism of KRT 1.2, KAP 1.3 and THH gene in magra sheep / A.S. Meena, R. Kumar, B. Jyotsana, H.K.1 Narula, S. Kumar // *Indian Journal of Small Ruminants*. – 2018. – №24 (1). – P. 27-30
163. Mullis, K. Specific enzymatic amplification n of DNA in vitro – the polymerase chain reaction / K. Mullis, H. Erlich, F. Faloona, G. Horn, R. Saiki, S. Scharf // *Cold Spring Harbor symp. Quant. Biol.* - 2012. - Vol. 51. - P. 236-273.
164. Negahdary, M. Genetic Effect of IGF1, PIT1 and Leptin Genes on Wool Weights in Makooei Sheep / M. Negahdary, S. Sahar Majdi, A. Hajihosseini // *Electronic Journal of Biology*. – 2014 - № 10(2). – P. 46-51

165. Neziha, H., Polymorphism of the Kap 1.1, Kap 1.3 and K33 Genes in Chios, Kivircik and Awassi / H. Neziha, Y. Hasret, G. Feraye Esen, A. Atila, A. Iraz, Ö. Kemal Özdem // *Caucasion Univ Vet Fak Derg.* – 2015. – №21 (4). – P. 535-538.
166. Powell, B. Hair follicle differentiation: expression, structure and evolutionary conservation of the hair type II keratin intermediate filament gene family / B. Powell, L. Crocker, G. Rogers // *Development.* - 1992. – P. 17-33.
167. Purvis, I.W. Major genes and QTL influencing wool production and quality: a review / I.W. Purvis, I.R. Franklin // *Genet Sel. Evol.* – 2015. – P. 97-107.
168. Rogers, G.R. Msp I RFLP in the gene for a type I intermediate filament wool keratin / G.R. Rogers, J.G.H. Hickford, R. Bickerstaffe // *Animal Genetics.* - 1993. - 218 p.
169. 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. - №25. - P. 407-415.
170. Roldan, D.L. Merino sheep: a further look at quantitative trait loci for wool production / D.L. Roldan, A.M. Dodero, F. Bidinost, H.R. Taddeo, D. Allain, M.A. Poli, J.M. Elsen // *Animal.* - 2010. - №4 (8). - P. 1330-1340.
171. Schweizer, J. New consensus nomenclature for mammalian keratins / J. Schweizer, P.E. Bowden, P.A. Coulombe, L. Langbein, E.B. Lane, T.M. Magin, L. Maltais, M.B. Omary, D.A. Parry, M.A. Rogers, M.W. Wright // *Cell Biol.* - 2016. - № 174 (2). - P. 174-176.