

На правах рукописи

БЕЛИК НИКОЛАЙ ИВАНОВИЧ

**ТОНИНА ШЕРСТИ И ЕЕ СВЯЗЬ С ДРУГИМИ
ХОЗЯЙСТВЕННО ПОЛЕЗНЫМИ И МОРФОЛОГИЧЕСКИМИ
ПРИЗНАКАМИ ОВЕЦ**

06.02.10 – частная зоотехния, технология производства
продуктов животноводства

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
доктора сельскохозяйственных наук

Ставрополь - 2013

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Ставропольский государственный аграрный университет»

Научный консультант: доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
член-корреспондент РАСХН
Трухачев Владимир Иванович

Официальные оппоненты: **Двалишвили Владимир Георгиевич**
доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
заведующий лабораторией разведения и
кормления овец ГНУ Всероссийский НИИ
животноводства РАСХН

Кулаков Борис Степанович
доктор сельскохозяйственных наук, главный
научный сотрудник сектора экономических
исследований и стандартизации ГНУ
Ставропольского НИИ животноводства
и кормопроизводства РАСХН

Яковенко Алексей Михайлович
доктор сельскохозяйственных наук, профессор
кафедры разведения и генетики
сельскохозяйственных животных
ФГБОУ ВПО Ставропольского ГАУ

Ведущая организация: **ГНУ Калмыцкий научно-исследовательский институт сельского хозяйства РАСХН**

Защита диссертации состоится «25» декабря 2013 года в 9:00 часов на заседании диссертационного совета Д 220.062.01 при ФГБОУ ВПО «Ставропольский государственный аграрный университет» по адресу: 355017, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 12, ауд. № 3, тел. (факс) (8-8653) 28-61-10, e-mail: kormlenie-stgau@yandex.ru

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВПО «Ставропольский государственный аграрный университет», с авторефератом – в сети Интернет на официальном сайте Министерства образования и науки РФ: www.vak.ed.gov.ru и на сайте университета: www.stgau.ru.

Автореферат разослан «__» ноября 2013 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета

Марынич Александр Павлович

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследований. Тонина – одно из важнейших свойств шерсти, что предопределено ее связью с физическими и технологическими свойствами шерсти, морфологическим и гистологическим строением кожи и шерстных волокон. Она взаимосвязана с другими хозяйственно полезными признаками и является показателем, учитываемым в селекционно-племенной работе при отборе и подборе овец. В тонкорунном овцеводстве тонина может быть одной из главных целей селекции и влиять, таким образом, на характер проявления и величину продуктивных признаков животных.

Диаметр шерсти во многом определяет технологию ее переработки в пряжу и играет решающую роль на всех стадиях производства и переработки до готовых изделий.

Тонина лежит в основе научно-технической классификации шерсти, а изучение особенностей ее формирования и связей с другими признаками овец обуславливает актуальные возможности применения в шерстяном хозяйстве новых научно обоснованных методов селекции и использования шерсти в перерабатывающей промышленности.

Немаловажно также, что диаметр шерсти исполняет роль ценообразующего фактора, а, следовательно, влияет на рентабельность отрасли овцеводства в целом.

Степень разработанности темы исследования. Тонина шерсти является предметом многих научных исследований, но обычно она интегрирована в их общий контекст, а не является специальным объектом изучения.

Между тем, из всех признаков шерсти тонина наиболее сложный, а методы ее определения либо субъективные и неточные, либо трудоемкие и требующие специального оборудования. Для понимания и установления роли тонины недостаточно простого определения среднеарифметического диаметра как совокупности составляющих шерсть волокон. Нужно, как минимум, изучение вариационного ряда тонины и ее однородности. Вне этого комплекса изучение диаметра волокон не дает полной и объективной картины характеристик шерсти.

Кроме того, изменилось отношение к роли тонины в процессе селекции, как неоднократно менялся и сам вектор селекции. За последние десятилетия породы овец, разводимые в Российской Федерации, претерпели существенные эволюционные изменения, что с большой вероятностью изменило направление и характер взаимосвязей тонины с продуктивными признаками животных. Изменились и методы ее определения, ставшие более технологичными, точными и оперативными.

Это в свою очередь требует переосмысления и уточнения или более глубокого анализа взаимосвязей тонины с хозяйственно полезными и морфологическими признаками овец.

Цель и задачи исследований. Целью исследований являлось установление органических взаимосвязей тонины и физических свойств шерсти с другими хозяйственно полезными и морфологическими признаками овец, определение влияния некоторых факторов на формирование тонины шерстных волокон, уста-

новление параметров тонины и сопряженных с ней характеристик для разных пород овец с однородной шерстью, их использование в селекционно-племенной работе.

В задачи исследований входило:

установить связь тонины с хозяйственно полезными и некоторыми морфологическими признаками овец при использовании баранов-производителей с разной тониной шерсти;

выявить влияние разного уровня энерго-протеинового питания на формирование тонины шерсти и ее связей с показателями продуктивности овец;

определить характер наследования тонины при однородном и разнородном подборе родительских пар по тонине шерсти;

изучить влияние полового диморфизма на формирование тонины шерсти;

провести анализ взаимосвязи диаметра и характера извитости шерстных волокон, оценить значение инструментальных методов определения тонины шерсти;

определить параметры тонины и однородности шерсти овец разных пород и заводских стад.

Научная новизна исследований заключается в том, что впервые проведено комплексное изучение закономерностей формирования тонины шерсти и ее взаимосвязей с другими хозяйственно полезными признаками овец при влиянии различных факторов.

Теоретическая и практическая значимость исследований. Основные положения диссертации дополняют существующие представления о значении тонины шерсти в селекции овец и методах ее оценки.

Использование закономерностей формирования и взаимосвязей тонины с другими продуктивными признаками овец позволяет ускорить и повысить эффективность селекции, способствует получению животных с параметрами тонины шерсти в наибольшей степени соответствующих целям и задачам селекционно-племенной работы и отвечающих требованиям рыночной конъюнктуры.

Материалы исследований использовались при создании породы овец джалгинский меринос в СПК «Племзавод Вторая Пятилетка» Ипатовского района Ставропольского края, в учебном процессе при преподавании дисциплины «овцеводство»; могут применяться при реализации планов племенной работы в сельскохозяйственных предприятиях Ставропольского края, занимающихся разведением тонкорунных пород овец.

Научные положения результатов исследований нашли отражение в учебнике «Шерстование с основами менеджмента качества и маркетинга шерстяного сырья» (2010), методических рекомендациях «Определение, измерение и оценка свойств шерсти» (2006), учебно-методическом пособии «Характеристика и определение свойств шерсти» (2012).

Методология и методы исследования.

Основой логической организации работы послужил выбор тонины шерсти как основного объекта исследования и решение связанного с тониной комплекса теоретических и практических вопросов.

Это определило программу и совокупность средств и методов для достижения целей исследования, технологию выполнения и этапы работы. Для реализации программы исследований использовались особенные и частные методы познания. Последние конкретизируются как специальные зоотехнические методы, направленные на изучение признаков продуктивности животных и методы биостатистики.

Основные положения, выносимые на защиту:

продуктивное превосходство овец с более грубыми сортименстами шерсти; необходимость повышения норм энерго-протеинового питания для овец с очень тонкой шерстью;

генетическое сходство по тонине шерсти овец разного пола;

наличие существенной вариативности взаимосвязей тонины и других признаков продуктивности овец;

эффективность однородного подбора родительских пар по тонине шерсти для получения потомства с требуемыми параметрами тонины;

корреляционный, но не функциональный характер взаимосвязи среднего диаметра и угла изгиба волокон;

значение инструментальной оценки тонины шерсти для повышения эффективности селекции;

относительная устойчивость кривых распределения волокон по среднему диаметру для классов тонины шерсти;

параметры тонины и однородности тонины шерсти овец разных пород.

Степень достоверности и апробация работы. Выполнен значительный объем исследований, проведенных как на самих животных, так и на отобранных от них образцах шерсти, с использованием апробированных зоотехнических методов в сертифицированной учебно-научной испытательной лаборатории Ставропольского государственного аграрного университета (аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.21ПЦ12), с применением современных программ получения и статистической обработки данных и эффективной интеграцией инструментальной оценки диаметра шерстяных волокон по методу OFDA в практику селекционно-племенной работы.

Основные положения диссертационной работы доложены и обсуждены на: заседаниях кафедры мелкого животноводства СХИ (1988-1992), кафедры овцеводства СГСХА (1994-2001); овцеводства, зоогигиены и зоологии СГАУ (2007-2011); научно-практических конференциях Ставропольского СХИ (1988, 1991, 1994); международных научно-практических конференциях СГСХА и СГАУ (1995-1998, 2000, 2002, 2004, 2006-2011); научно-практической конференции ученых Северного Кавказа «Перестройке сельского хозяйства – научное обеспечение» (1988, г. Краснодар); научно-практических конференциях ВНИИОК (1989, 1991); координационном совещании по развитию овцеводства Ставропольского края (2013); расширенных заседаниях кафедры мелкого животноводства Ставропольского СХИ (1988, 1992); овцеводства, крупного и мелкого животноводства СГАУ (2013).

Опубликованы в сборниках научных трудов и материалов Ставропольского СХИ «Повышение продуктивных и племенных качеств сельскохозяйственных животных» (1988, 1991, 1994); международных научно-практических конференций ВНИИОК (1989, 1991, 1995-1997); научно-практической конференции «Проблемы отрасли овцеводства и перспективы ее развития в Среднем Поволжье» (2001, г. Пенза); международной научно-практической конференции СНИИЖК «Животноводство – продовольственная безопасность страны» (2006); международной научно-практической конференции СНИИЖК «Состояние, перспективы, стратегия развития и научного обеспечения овцеводства и козоводства Российской Федерации» (2007); VIII-й международной научно-практической конференции «Инновации – приоритетный путь развития АПК» (2009, г. Кемерово); международной научно-практической конференции «Вавиловские чтения» (2009, г. Саратов); международной научно-практической конференции «Инновационные пути развития животноводства» (2009, п. Нижний Архыз).

Связь темы с планом научных исследований. Работа выполнялась в соответствии с тематическим планом научных работ ССХИ на 1986-1990 годы (№ Госрегистрации 31.02.01.Ж 4-4); планом НИР, подготовки научно-педагогических кадров и использования научных разработок в производстве СГСХА на 2001-2005 годы по разделу 26.2 «Разработка и внедрение современных методов селекции по созданию массива овец породы советский меринос с генетически обусловленной тониной шерсти 18-22 мкм в восточной зоне Ставропольского края»; тематическим планом проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ ФГБОУ ВПО «Ставропольский государственный аграрный университет» на 2011-2015 годы по разделу 1.2.10 «Изучение физико-технических параметров шерсти с использованием технологии OFDA».

Публикации результатов исследований. По теме диссертации опубликовано 70 печатных работ, в том числе в изданиях, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации – 20, Патент на селекционное достижение, 1 учебник, 1 учебно-методическое пособие, 1 монография, методические рекомендации. Общий объем опубликованных работ 43,5 усл. печ. листов.

Объем и структура диссертации. Диссертационная работа изложена на 305 страницах компьютерного текста, включает: введение, обоснование темы, материал и методики исследований, результаты исследований, заключение, предложения производству, список литературы, состоящий из 405 источников, в том числе 30 на иностранных языках, содержит 70 таблиц и 37 рисунков.

2. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

2.1. Материал и методика исследований

Исследования по теме диссертационной работы проводились в период с 1985 по 2013 год на овцах тонкорунных пород Ставропольского края, а также некоторых других пород, разводимых в разных регионах Российской Федерации, в соответствии со схемой на рисунке 1.

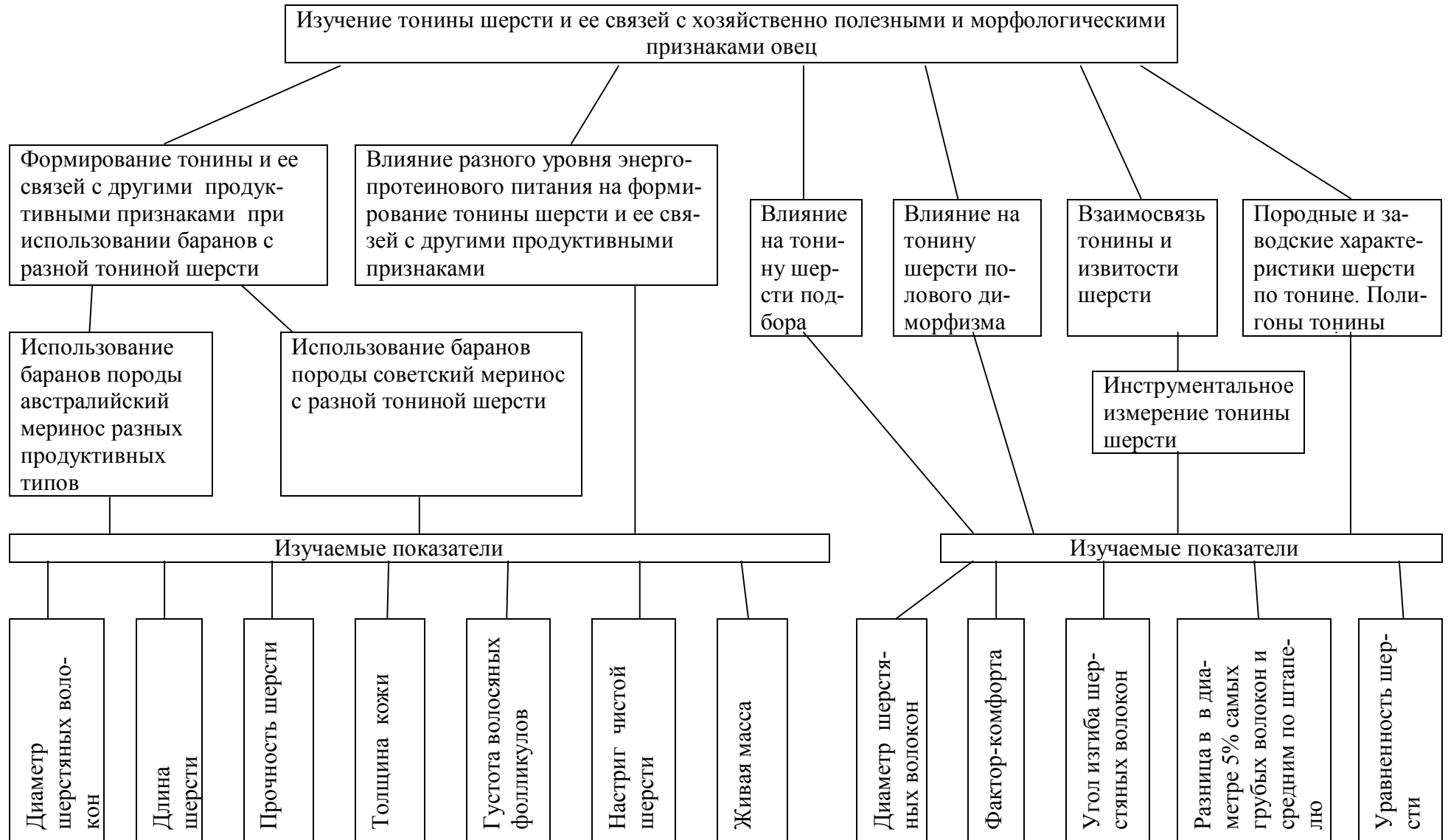


Рисунок 1 – Общая схема исследований

Разделы работы различаются по уровню, характеру и объему исследований, но объединены общей направленностью на изучение тонины, как важнейшего селекционируемого физического свойства шерсти.

Основные исследования выполнены в совхозе «Кучерлинский» (сейчас СПК «Кучерлинский»), СХП «Серафимовский» Арзгирского района, ГПЗ «Айгурский» Апанасенковского района, СПК «Племзавод Вторая Пятилетка» Ипатовского района, СПК племзаводе «Путь Ленина» и СПК ПР «Красный Маныч» Туркменского района Ставропольского края.

Кроме того, проводились исследования образцов шерсти, полученных от овец разных пород СПК КПЗ «Россия», колхоза-племзавода «Маныч», СПК КПЗ имени Ленина, ООО «Сельскохозяйственное предприятие “Гвардеец”», СХА колхоза «Родина» Апанасенковского района; ЗАО «Племенной завод имени В.В.Калягина», ООО ПЗ «Советское руно» Ипатовского района; СПК КПЗ имени Ленина Арзгирского района Ставропольского края; ОАО ПЗ «Черноземельский», РГУП «Сарпа» Республики Калмыкия, некоторых племенных хозяйств Ростовской, Астраханской, Читинской областей, Забайкальского и Алтайского краев, Республик Тыва, Бурятия и Хакасия.

Объектами исследований были овцы разных пород и разных половозрастных групп или образцы шерсти, полученные от них, в зависимости от конкретных задач, которые в этих исследованиях решались.

Экспериментальная часть работы по изучению особенностей формирования тонины шерсти и других продуктивных и морфологических признаков овец при использовании австралийских мериносов разных типов на матках ставропольской породы выполнялась в 1985-1988 годах в совхозе «Кучерлинский» Туркменского района; баранов-производителей породы советский меринос с разной тониной шерсти – в ГПЗ «Айгурский» Апанасенковского района Ставропольского края в период с 1997 по 2000 год.

Схемы опытов приведены в таблицах 1 и 2. Матки отбирались типичными по экстерьерным и конституциональным особенностям для базовых хозяйств и имели тонины шерсти 64 качества.

Таблица 1 – Схема опыта в совхозе «Кучерлинский»

Группа	Матки			Бараны		
	порода	количество	средний диаметр шерсти, мкм	порода	количество	средний диаметр шерсти, мкм
1	СТ	93	21,97±0,23	АМ	2	20,95 21,34
2	СТ	219	22,25±0,17	АМ	2	24,31 23,18
3	СТ	234	22,13±0,16	АМ	2	25,42 25,74
4	СТ	217	22,06±0,18	АМ	2	28,20 27,34

Таблица 2 – Схема опыта в ГПЗ «Айгурский»

Группа	Порода	Матки		Бараны	
		количество	средний диаметр шерсти, мкм	количество	средний диаметр шерсти, мкм
1	СМ	136	21,82±0,18	2	19,31 20,10
2	СМ	116	22,03±0,17	2	22,14 21,83
3	СМ	145	22,14±0,23	2	23,59 24,23
4	СМ	119	22,26±0,19	2	25,20 26,32

В СХП «Серафимовский» Арзгирского района устанавливалось влияние разного уровня энерго-протеинового питания на продуктивность молодняка с разной тониной шерстного покрова.

Для проведения опыта было сформировано 6 групп ярок породы советский меринос в 4-4,5 месячном возрасте, в зависимости от экспертной оценки тонины шерсти, а затем по результатам инструментальных измерений. Подопытные группы формировались из ярок типичных для стада хозяйства по методу групп-аналогов. Схема опыта приведена в таблице 3. По мере роста животных рационы корректировались с сохранением разницы 25% в уровне энерго-протеинового питания.

Таблица 3– Схема опыта

Группа	Численность животных, гол.	Тонина шерсти		Тип рациона
		качество	мкм	
1	27	70	19,95	Рацион, составленный по нормам ВИЖа
2	25	70	19,43	Рацион, превышающий на 25% нормы ВИЖа
3	41	64	21,91	Рацион, составленный по нормам ВИЖа
4	40	64	21,38	Рацион, превышающий на 25% нормы ВИЖа
5	32	64	24,44	Рацион, составленный по нормам ВИЖа
6	32	64	23,35	Рацион, превышающий на 25% нормы ВИЖа

Во всех этих опытах изучалась динамика изменения живой массы и шерстная продуктивность овец по общепринятым зоотехническим методикам, а также взаимосвязь тонины шерсти с другими продуктивными признаками.

Экономическая эффективность разведения животных определялась по разнице в доходе от реализации продукции по сложившимся ценам и фактическим затратам на выращивание.

Обработка и анализ цифрового материала, полученного в результате экспериментов, выполнялись биометрическими методами в соответствии с рекомендациями Е.Н. Меркурьевой (1970), а также с применением программ Microsoft Office Excel.

В ГПЗ «Айгурский» Апанасенковского района на овцах породы советский меринос и СПК ПР «Красный Маныч» Туркменского района на овцах ставропольской породы изучались варианты гомогенного и гетерогенного подбора маток и баранов по диаметру шерстяных волокон.

Опыты проводились на матках 1 класса 3-5-летнего возраста по принципиально единой схеме подбора баранов и маток по тонине шерсти (таблица 4).

Матки с шерстью тониной 70, 64 и 60 качества осеменялись баранами со средней тониной 64, 60 и 58 качества, что обеспечивало получение вариантов с однородным и разнородным подбором пар по тонине шерсти. В годовалом, затем двухлетнем возрасте была измерена тонина шерсти у ярок, полученных в каждом варианте подбора.

Таблица 4– Схема гомогенного и гетерогенного подбора по тонине шерсти

Бараны				Овцематки				
количество, гол.	тонина шерсти			тонина шерсти				
	качество	МКМ		качество	МКМ			
		ГПЗ «Айгурский»	СПК ПР «Красный Маныч»		n	ГПЗ «Айгурский»	n	СПК ПР «Красный Маныч»
2	64	21,29	22,10	70	40	19,71±0,18	37	20,12±0,18
				64	43	21,46±0,16	41	22,00±0,16
				60	42	23,79±0,17	40	23,86±0,17
2	60	23,86	23,95	70	41	19,94±0,18	40	19,56±0,20
				64	42	21,27±0,21	43	21,39±0,19
				60	43	24,02±0,19	45	23,82±0,17
2	58	25,97	25,50	70	36	20,01±0,16	40	20,20±0,19
				64	45	21,76±0,19	42	22,15±0,17
				60	41	23,61±0,22	41	24,33±0,20

Был также изучен гомогенный подбор баранов и маток по тонине шерсти с разным уровнем уравниности шерсти по тонине в штапеле у баранов-производителей по схеме, приведенной в таблице 5.

Овцематки имели величину коэффициента вариации волокон по диаметру не более 20,0% для шерсти тониной 64 качества и не более 21,0% – для 60 качества. Предельные величины коэффициентов неравномерности диаметра шерсти были выбраны таким образом, чтобы число овцематок, отобранных по этому кри-

терию для исследования, было достаточным для получения закономерных результатов.

Каждая группа баранов с одинаковой тониной шерсти различалась по величине коэффициента вариации на 5,37 и 5,92% в ГПЗ «Айгурский» и на 4,84 и 5,87% – в СПК ПР «Красный Маныч». Исследования диаметра шерстяных волокон проводились по образцам, отобраным с бока в средней зоне штапеля.

Таблица 5 – Схема опыта при разном уровне уравниваемости по тонине волокон в штапеле

Хозяйство	Бараны				Матки			
	n	тонина шерсти		Cv,%	n	тонина шерсти		Cv,%
		каче- ство	мкм			каче- ство	мкм	
ГПЗ «Ай-гурский»	2	64	22,64	18,10	37	64	21,51±0,18	19,25
	2	64	22,12	23,47	37	64	21,32±0,22	18,98
	2	60	23,43	19,01	37	60	23,25±0,20	20,08
	2	60	24,10	24,93	37	60	23,77±0,18	19,96
СПК ПР «Красный Маныч»	2	64	22,81	19,22	39	64	22,26±0,20	19,06
	2	64	22,28	24,06	40	64	22,65±0,22	19,44
	2	60	24,71	20,12	39	60	24,88±0,23	20,48
	2	60	24,30	25,93	38	60	24,02±0,21	20,85

В СПК племзаводе «Путь Ленина» Туркменского района и СПК «Племзавод Вторая Пятилетка» Ипатовского района устанавливалось влияние полового диморфизма на формирование тонины шерсти у молодняка ставропольской породы. Схема опыта приведена в таблице 6.

Таблица 6– Схема опыта по определению влияния на тонину шерсти полового диморфизма

Принцип формирования групп	Количество		Возраст определения тонины шерсти, мес.					
	баранчиков	ярок						
Только из числа двоен	СПК племзавод «Путь Ленина»							
	20	20	2	4	6	8	12	24
Независимо от типа при рождении	СПК «Племзавод Вторая Пятилетка»							
	50	50	2	4	6	8	12	24

Исследования взаимосвязи диаметра и изгиба шерстяных волокон у овец разных половозрастных групп выполнялись на животных ставропольской, манычский меринос, грозненской, советский меринос, кавказской, забайкальской пород.

Отбор образцов шерсти проводился на боку овец. Образцы шерсти промывались в мыльно-содовом растворе с сохранением штапеля. Фрагменты волокон нарезались с помощью гильотины в средней зоне штапеля для получения отрез-

ков волокон длиной 2 мм. Исследование фрагментов волокон проводилось по методу OFDA на стационарном приборе OFDA-2000 (оптический анализатор диаметра шерстяных волокон) с использованием программы, обеспечивающей определение величины угла изгиба волокон в градусах на 1 мм длины волокна, минимального и максимального угла изгиба отдельных волокон в штапеле и квадратичного отклонения изгиба волокон.

Выполнялся сравнительный анализ точности разных методов определения тонины: глазомерного (во время бонитировки) и инструментального – по методу OFDA в лаборатории шерсти Ставропольского государственного аграрного университета.

Средний диаметр шерстяных волокон и породные характеристики тонины определялись у овец ставропольской, кавказской, грозненской, советский меринос, маньчжский меринос, забайкальской, алтайской, северокавказской мясошерстной, агинской пород. По результатам исследования пород овец с однородной шерстью были построены полигоны тонины шерсти для разных диапазонов среднего диаметра шерстных волокон.

Эта часть исследований выполнялась по методу OFDA с использованием алгоритма работы на предметных стеклах размером 70x70 мм и расчетом среднего диаметра, среднего квадратичного отклонения и коэффициента вариации волокон по тонине в штапеле, фактора-комфорта (удельного веса волокон диаметром 30 мкм и менее), разницы в диаметре 5% самых грубых волокон и средним диаметром штапеля. Количество измеренных фрагментов волокон в образце варьировало от 1250 до 12757. Анализ данных и построение вариационных кривых распределения шерсти по диаметру выполнялись с помощью встроенной программы Meswin.

Биометрическая обработка цифрового материала проводилась с применением программ Microsoft Office Excel, «Биостат».

2.2. Формирование тонины шерсти и ее связей с другими продуктивными признаками при использовании баранов с разной тониной шерсти

Результаты измерения тонины шерсти у овец в разные возрастные периоды, в зависимости от варианта спаривания родителей, приведены в таблице 7. В возрасте 4,5 месяца шерсть потомства австралийских мериносов разных типов была очень тонкой – в пределах 80 качества, с несущественными межгрупповыми отличиями. Наиболее грубой была шерсть у ярок 4 группы – 17,64 мкм, что больше чем у сверстниц 1, 2 и 3 групп на 4,0; 3,5 и 2,7% при недостоверной разнице во всех случаях за исключением превосходства 4 группы над первой.

С возрастом происходило огрубление шерстных волокон, но ранговое положение групп осталось неизменным. В годовалом возрасте, так же, как при отбивке, наибольший диаметр шерсти имели ярки, полученные от австралийских мериносов типа стронг 4 группы, их преимущество составило 9,3: 6,1 ($P < 0,01$); 2,2% ($P > 0,05$). Следовательно, отцовская наследственность начала сказываться на тонине шерсти потомства только после отбивки от матерей.

В двухлетнем возрасте овцы 4 группы превосходили животных 1, 2 и 3 групп по диаметру волокон на 6,5 ($P<0,01$); 4,7 и 3,3% ($P<0,05$).

В годовалом возрасте тонина шерсти ярок всех групп была меньше, чем у матерей на 2,10; 1,69; 0,87; 0,35 мкм; в двухлетнем – у животных 1 и 2 групп практически сравнилась с ней. У овец 4 группы шерсть была грубее, чем у матерей на 1,25 мкм, у 3 группы – на 0,51 мкм. Это показывает, что при небольших отличиях в диаметре шерстных волокон у родителей, тонина шерсти у ярок уклоняется в сторону величины признака у матерей; увеличение диаметра волокон по сравнению с матерями отмечается только в потомстве баранов с шерстью диаметром более 25 мкм.

Достаточно сходные результаты были получены при использовании производителей с разной тониной шерсти у овец породы советский меринос в ГПЗ «Айгурский».

Таблица 7 – Диаметр шерсти у ярок

Группа	4,5 месяца		13 месяцев		2 года	
	средний диаметр шерсти, мкм	Cv, %	средний диаметр шерсти, мкм	Cv, %	средний диаметр шерсти, мкм	Cv, %
АМхСТ						
1	16,96 \pm 0,21	18,46	19,87 \pm 0,23	17,97	21,88 \pm 0,24	17,07
2	17,05 \pm 0,20	19,69	20,46 \pm 0,22	18,35	22,26 \pm 0,25	18,05
3	17,17 \pm 0,23	21,29	21,25 \pm 0,27	20,47	22,57 \pm 0,27	19,36
4	17,64 \pm 0,25	21,86	21,71 \pm 0,25	20,25	23,31 \pm 0,30	19,88
Советский меринос						
1	15,98 \pm 0,20	20,12	18,01 \pm 0,21	19,79	20,36 \pm 0,22	18,56
2	16,41 \pm 0,24	21,06	18,43 \pm 0,22	20,14	21,52 \pm 0,26	19,43
3	17,34 \pm 0,26	21,34	19,40 \pm 0,24	20,50	22,26 \pm 0,26	20,22
4	17,85 \pm 0,28	22,10	19,91 \pm 0,26	21,14	22,98 \pm 0,27	20,78

Наиболее грубой шерсть оказалась во все возрастные периоды у ярок 4 группы. Их преимущество над овцами 1, 2 и 3 групп составило в возрасте 4,5 месяца 11,7; 8,8 ($P<0,01$) и 2,9% ($P>0,05$); 1 года – 10,5; 8,0 ($P<0,01$) и 2,6% ($P>0,05$); 2 года – 12,9($P<0,001$); 6,9 ($P<0,05$) и 2,7% ($P>0,05$).

Таким образом, средний диаметр шерсти ярок в обоих опытах увеличивался по мере утолщения шерсти отцов. С увеличением диаметра коэффициент вариации волокон по тонине в штапеле рос, с возрастом – уменьшался.

Использование австралийских мериносов типа стронг и советский меринос с тониной шерсти 58 качества на матках с шерстью 64 качества способствовало увеличению диаметра шерсти у потомства, типа фэйн и с тониной шерсти 64 и 70 качества – небольшому уменьшению, по сравнению с матерями. Потомство баранов типа медиум и баранов советский меринос с шерстью 60 качества сохранило тонины шерсти матерей.

Настриг и выход чистой шерсти у молодняка в обоих опытах росли по мере увеличения диаметра волокон баранов (таблица 8).

Таблица 8 – Шерстная продуктивность ярок

АМхСТ			Советский меринос				
группа	настриг шерсти, кг		выход чистой шерсти %	группа	настриг шерсти, кг		выход чистой шерсти %
	грязной	чистой			грязной	чистой	
1	4,45±0,26	2,40±0,15	53,93	1	4,54±0,14	2,30±0,12	50,67
2	4,55±0,18	2,45±0,09	53,85	2	4,60±0,21	2,35±0,16	51,09
3	4,60±0,18	2,55±0,07	55,43	3	4,81±0,16	2,47±0,13	51,35
4	4,83±0,19	2,73±0,09	56,52	4	4,88±0,19	2,55±0,14	52,25

В потомстве австралийских мериносов типа стронг 4 группы настриг чистой шерсти на 13,8 ($P<0,001$); 11,4 и 7,1 ($P<0,01$) был больше чем в 1, 2 и 3 группах. Среди советских мериносов по настригу чистой шерсти преимущество ярок 4 группы над сверстницами 1,2 и 3 групп составило 10,9; 8,5 ($P<0,01$) и 3,2% ($P>0,05$).

Наибольший процент выхода чистой шерсти наблюдался у дочерей баранов типа стронг и советских мериносов с шерстью 58 качества.

Естественная длина и прочность шерсти на разрыв увеличивались по мере утолщения волокон (таблица 9).

Таблица 9 – Естественная длина и прочность шерсти на разрыв у ярок

Группа	АМхСТ			Советский меринос			
	естественная длина шерсти, см		прочность, Сн/текс	естественная длина шерсти, см		прочность, Сн/текс	
	4,5 месяца	13 месяцев		4,5 месяца	13 месяцев		
1	3,62±0,15	9,54±0,31	7,72±0,16	3,86±0,11	9,50±0,21	7,44±0,11	
2	3,64±0,11	9,58±0,26	7,80±0,15	3,82±0,12	9,45±0,20	7,64±0,21	
3	3,75±0,11	9,83±0,20	7,86±0,18	3,88±0,13	9,57±0,19	7,89±0,20	
4	3,89±0,12	10,03±0,24	8,22±0,22	3,89±0,12	9,71±0,18	8,02±0,24	

Потомство стронгов 4 группы превосходило по длине шерсти сверстниц 1,2 и 3 групп при отбивке на 7,5; 6,9 ($P<0,01$) и 3,7% ($P<0,05$); в годовалом возрасте – на 5,1; 4,7 ($P<0,01$) и 2,0% ($P>0,05$).

По группам советских мериносов не было получено одновременной динамики увеличения длины и диаметра волокон. Все же более длинная шерсть и при отбивке и в годовалом возрасте по сравнению со сверстницами была у ярок 4 группы при недостоверной разнице во всех случаях. Скорее всего, в стаде племя завода исчерпана возможность внутривародской селекции на увеличение этого признака.

Прочность шерсти была наибольшей у ярок 4 группы, полученных от баранов типа стронг и превосходила аналогичный показатель у сверстниц 1, 2 и 3 групп на 6,5; 5,4 ($P < 0,05$) и 4,6% ($P > 0,05$). Наиболее прочную шерсть среди советских мериносов имели ярки 4 группы – 8,02 Сн/текс, что больше чем у овец 1, 2 и 3 групп на 7,8 ($P < 0,05$); 4,9 и 1,7% ($P > 0,05$).

Количество и качество жиропота. Количество жира в чистой необезжиренной шерсти увеличивалось с уменьшением диаметра шерстных волокон ярок независимо от происхождения.

Максимального значения показатель достиг у ярок 1 группы, полученных от баранов типа фajn – 14,82%, что больше на 0,12; 0,67 и 0,98 абс. процента по сравнению с животными 2, 3 и 4 групп при несущественной разнице. Такая же динамика отмечена у советских мериносов. Наибольшее содержание жира было у ярок с самой тонкой шерстью – на 0,45 и 0,82 абс. процента больше, чем у сверстниц.

Определенная тенденция изменения содержания пота в зависимости от тонины шерсти отсутствовала, но максимальное его количество отмечено у овец первых групп.

Соотношение жира и пота уменьшалось по мере увеличения диаметра шерстных волокон у австрало-ставропольских ярок, у советских мериносов показатель менялся разнонаправлено.

Толщина кожи и густота волосяных фолликулов. Уменьшение диаметра шерстных волокон у ярок разного происхождения было сопряжено с тенденцией уменьшения общей толщины кожи, ее отдельных слоев и закономерным повышением густоты волосяных фолликулов.

В потомстве австралийских баранов разных типов общая толщина кожи, эпидермиса и пилярного слоев была наибольшей в 4 группе. Преимущество над сверстницами 1, 2 и 3 групп составило по этим морфологическим признакам 5,0; 3,3 ($P > 0,05$) и 1,6% ($P > 0,05$); 10,1 ($P < 0,05$); 8,0 ($P < 0,05$) и 6,1% ($P > 0,05$); 6,6 ($P > 0,05$); 4,4 и 3,3% ($P > 0,05$). Ретикулярный слой с небольшим превосходством наибольший в 3 группе.

Неодинаково и соотношение отдельных слоев кожи. Пилярный слой, в котором формируются шерстные фолликулы, занимает наибольший удельный вес в коже потомства стронгов 4 группы – 68,9%, у ярок 1, 2 и 3 групп его содержание меньше – 67,9; 68,2 и 67,8%.

Советские мериносы 4 группы имели большую общую толщину кожи, эпидермиса и пилярного слоя, чем молодняк с тонкой шерстью. Удельный вес пилярного слоя рос по мере увеличения диаметра шерстных волокон у ярок и составил 70,3; 71,1; 71,4%.

Среди потомства австралийских мериносов наибольшее количество фолликулов на 1 мм² кожи у ярок, полученных от баранов типа фajn (1 группа). Они превосходили по этому показателю помесей 2, 3 и 4 групп на 3,9 ($P > 0,05$); 11,2 ($P < 0,05$) и 14,5% ($P < 0,05$). Отношение В/П выше у животных 1 группы и оно снижалось по мере увеличения диаметра шерсти у ярок.

У советских мериносов ГПЗ «Айгурский» отмечены такие же закономерности, но отличия между группами оказались меньше. По общему количеству первичных и вторичных фолликулов ярки 1 группы превосходили сверстниц на 1,16; 3,54 и 6,54% ($P>0,05$); у них же было наибольшее отношение В/П.

Таким образом, с увеличением среднего диаметра шерсти баранов у их потомства закономерно снижалась густота шерсти.

Живая масса ярок. Результаты наших исследований свидетельствуют о расхождении по живой массе между ярками, в зависимости от диаметра шерстяных волокон (таблица 10). В потомстве АМ при отбивке от матерей превосходство помесей 4 группы составило 8,1; 6,9 ($P<0,01$); 3,1 ($P<0,05$); в возрасте 13 месяцев – 3,4 ($P<0,05$); 2,8; 1,6% ($P>0,05$).

Таблица 10 – Живая масса ярок, кг

Группа	Возраст		
	при рождении	4,5 месяца	13 месяцев
	АМхСТ		
1	3,99±0,11	21,23±0,54	36,59±0,47
2	3,97±0,07	21,47±0,34	36,81±0,45
3	4,00±0,06	22,27±0,42	37,23±0,35
4	4,13±0,10	22,95±0,45	37,84±0,36
	Советский меринос		
1	3,69±0,08	25,61±0,27	36,51±0,34
2	3,69±0,05	25,72±0,30	36,73±0,21
3	3,64±0,09	26,09±0,27	36,74±0,45
4	3,62±0,05	26,73±0,35	37,74±0,36

В ГПЗ «Айгурский» в 4,5 месяца молодняк 4 группы превосходил сверстниц по живой массе на 4,4; 3,9 ($P<0,05$) и 2,5% ($P>0,05$). В годовалом возрасте отличия составили 3,4 ($P<0,05$); 2,8 и 2,7% ($P>0,05$).

В обоих опытах очевидна тенденция увеличения живой массы овец с огрублением шерсти. Необходимо отметить также снижение с возрастом превосходства по живой массе ярок с более грубыми сортиентами шерсти, что характеризует тонкошерстных животных как позднеспелых.

Корреляция тонины шерсти и других хозяйственно полезных признаков. Была установлена достоверная положительная связь во всех группах в обоих опытах между диаметром шерсти и настригом в чистом волокне (коэффициенты корреляции варьировали от 0,42 до 0,64), в потомстве австралийских мериносов – между тониной и длиной шерстных волокон ($r=0,46-0,76$) и положительная, но недостоверная связь между тониной и длиной шерстных волокон у ярок породы советский меринос.

Эти признаки являются основными детерминантами шерстной продуктивности, а наличие существенной связи между ними имеет практическое значение в селекционной работе с исследуемыми животными – высокие коэффициенты корреляции указывают на то, что тонина может служить прогнозирующим показателем шерстной продуктивности животных стада овец.

Также обнаружена положительная и достоверная связь между диаметром шерсти и живой массой в 1, 2 и 4 группах и положительная, но не достоверная связь в 3 группе у австрало-ставропольских ярок, положительная и достоверная связь между этими признаками у советских мериносов.

Экономическая эффективность выращивания ярок. По показателям экономической эффективности преимущество имели ярки от австралийских мериносов типа стронг. При одинаковых затратах на выращивание у потомства этих баранов получена наибольшая прибыль в расчете на 1 голову. По уровню рентабельности животные 4 группы превосходят сверстниц на 12,19; 9,92 и 6,26%.

Экономическая эффективность разведения ярок породы советский меринос также росла с увеличением диаметра шерсти и наибольшей была у овец 4 группы. Отметим, что цены на шерсть не дифференцировались в зависимости от ее тонины, и общая стоимость продукции определялась только ее объемом, а не структурой.

2.3. Влияние разного уровня энерго-протеинового питания на формирование тонины шерсти и ее связей с другими продуктивными признаками

Тонина шерсти при отбивке была формирующим группы признаком, поэтому ярки, получавшие разный уровень питания различались между собой по тонине незначительно. К годовалому возрасту произошло огрубление шерсти, но она осталась в пределах тех же качеств тонины, что и при отъеме от матерей (таблица 11).

При этом рост волокон в толщину в большей степени происходил в группах овец, получавших дополнительную концентратную подкормку. Так, если в 1, 3 и 5 группах увеличение диаметра волокон составило 0,28; 0,88 и 0,51 мкм, то в группах получавших повышенный уровень кормления диаметр шерсти вырос на 1,13; 1,62 и 1,76 мкм, причем рост диаметра волокон с возрастом происходил тем интенсивнее, чем грубее была шерсть в период формирования групп.

Таблица 11 – Тонина шерсти ярок при разном уровне питания

Группа	Качество	4,5 мес.		13 мес	
		мкм	Cv, %	мкм	Cv, %
1	70	19,95±0,13	20,31	20,23±0,13	19,60
2	70	19,43±0,17	20,10	20,56±0,13	18,42
3	64	21,91±0,20	21,14	22,79±0,18	20,24
4	64	21,38±0,15	20,91	23,00±0,19	19,92
5	60	24,44±0,18	22,07	24,95±0,21	21,18
6	60	23,35±0,19	22,63	25,11±0,16	20,63

Повышенный уровень энерго-протеинового питания способствовал более равномерному росту волокон в толщину, а наиболее «отзывчивыми» на повышение уровня кормления оказались ярки с тониной шерсти 70 и 60 качества.

Настриг и выход чистой шерсти. Увеличение настрига и грязной и чистой шерсти у ярок происходило с увеличением диаметра волокон и с повышением уровня питания (таблица 12).

Настриг чистой шерсти у молодняка 5 группы оказался больше, чем в 1 и 3 группах на 25,0% ($P < 0,001$) и 11,8% ($P < 0,01$), у шестой – выше, чем во 2 и 4 группах на 15,5% ($P < 0,001$) и 6,9% ($P < 0,01$). Влияние уровня кормления на величину настрига снижалось с увеличением диаметра шерсти. Поэтому, если от ярок 2 группы получили чистой шерсти больше, чем от овец 1 группы на 12,7% ($P < 0,01$), то разница между 5 и 6 группами составила лишь 4,2% ($P < 0,05$).

Это подтверждает, что овцы с тонкой шерстью 70 качества в большей степени реализуют свой генетический потенциал при обильном кормлении.

Процент выхода чистой шерсти повышался с огрублением волокон, а наибольший установлен у овец 5 и 6 групп. Уровень кормления на этот показатель оказывал незначительное влияние.

Таблица 12 – Шерстная продуктивность ярок при разном уровне питания

Группа	Настриг шерсти, кг		Выход чистой шерсти, %	Длина шерсти, см	Прочность, сН/текс
	грязной	чистой			
1	4,19 ± 0,15	2,12 ± 0,12	50,60	7,78±0,13	7,80±0,24
2	4,75 ± 0,22	2,39 ± 0,10	50,32	8,96±0,18	7,86±0,18
3	4,81 ± 0,11	2,37 ± 0,10	49,27	8,72±0,14	8,34±0,22
4	5,05 ± 0,09	2,58 ± 0,14	51,09	9,65±0,16	8,90±0,15
5	5,12 ± 0,13	2,65 ± 0,22	51,76	9,51±0,21	9,72±0,20
6	5,26 ± 0,10	2,76 ± 0,11	52,47	10,11±0,22	9,91±0,28

Длина шерсти. Ярki, получавшие повышенный уровень питания, имели более длинную шерсть, чем сверстницы на обычном рационе на 15,2% ($P < 0,001$); 10,7% ($P < 0,01$) и 6,3% ($P < 0,01$). Но с уменьшением диаметра шерсти влияние кормления на длину волокон возрастало.

Увеличение длины шерсти с возрастом наиболее интенсивно происходило в группах на повышенном уровне кормления и у молодняка с более грубыми сортами шерсти.

Прочность шерсти на разрыв росла с увеличением диаметра волокон, повышение уровня энерго-протеинового питания на величине признака сказалось незначительно. По прочности шерсти ярki 5 группы превосходили сверстниц 1 и 3 групп на 24,81% ($P < 0,001$) и 16,55% ($P < 0,01$); преимущество 6 группы над 2 и 4 группами составило 26,08% ($P < 0,001$) и 11,35% ($P < 0,05$).

Количество жиропота. Гистологическая структура кожи и густота волосяных фолликулов.

С увеличением диаметра шерсти количество жира в шерсти ярок породы советский меринос уменьшалось, толщина кожи и ее отдельных слоев увеличивались, густота волосяных фолликулов имела тенденцию к снижению, т.е. установлены те же закономерности, что и в потомстве баранов с разной тониной шер-

сти. Влияние уровня энерго-протеинового питания на эти показатели было незначительным.

Живая масса. Исследованиями подтверждена тесная взаимосвязь живой массы с тониной шерстных волокон при разных уровнях кормления и во все возрастные периоды.

В годовалом возрасте преимущество овец 5 группы над 1 и 3 составило 6,2% ($P < 0,01$) и 4,7% ($P < 0,01$); ярок 6 группы над 2 и 4 – 4,3% ($P < 0,01$) и 3,4% ($P < 0,05$). Молодняк с очень тонкой шерстью (2 группа) при повышении уровня энерго-протеинового питания отличался наибольшей энергией роста.

Корреляция основных хозяйственно полезных признаков. Во всех группах были установлены слабые корреляции между диаметром и длиной шерстных волокон, настригом шерсти и живой массой овец. Уровень энерго-протеинового питания не оказывал закономерного влияния на направление и уровень взаимосвязи признаков.

Экономическая эффективность выращивания ярок с разной тониной шерсти при разных уровнях энерго-протеинового питания. Более высокая продуктивность обеспечила лучшую экономическую эффективность производства продукции в 5 и 6 группах подопытных овец, где уровень рентабельности составил 21,2 и 19,4%. Однако следует учесть, что шерсть реализовывалась сельскохозяйственным предприятием по одной цене, вне зависимости от ее тонины. Если исходить из ценового соотношения на шерсть разной тонины на мировых биржах, то шерсть с тониной 20 мкм должна стоить на 30-35% дороже, чем шерсть тониной 24 мкм, а при среднем диаметре волокон 18-20 мкм эта разница еще больше. Поэтому без дифференциации стоимости шерсти по диаметру оценка экономической эффективности разведения овец с разной тониной шерсти не является до конца объективной.

2.4. Влияние на тонины шерсти подбора и полового диморфизма

2.4.1. Однородный и разнородный подбор по тонине шерсти

Применительно к тонине основной целью подбора является получение потомства с желательной тониной шерсти и закрепление этого признака в последующих поколениях.

В связи с этим, были изучены разные варианты однородного и разнородного подбора маток и баранов по тонине шерсти, показывающие вероятность получения потомства с тем или иным диаметром шерстных волокон (таблица 13).

Было установлено, что независимо от варианта подбора преобладающими сортименстами тонины шерсти ярок в годовалом возрасте являются 64 и 70 качество. При одинаковой тонине шерсти отцов диаметр шерсти потомства рос по мере ее огрубления у овцематок, но во всех вариантах был меньше чем у матерей.

В годовалом возрасте диаметр волокон ярок составил от диаметра шерсти маток в ГПЗ «Айгурский» 93,96; 93,94; 92,73% (от баранов с шерстью диаметром 21,29 мкм); 94,98; 94,59; 92,84% (от баранов с шерстью диаметром 23,86 мкм);

98,55; 97,06; 97,08% (от баранов с шерстью диаметром 25,97 мкм); в СПК ПР «Красный Маныч» – 94,48; 90,27; 90,65% (от баранов с шерстью диаметром 22,10 мкм); 98,31; 95,18; 94,79% (от баранов с шерстью диаметром 23,95 мкм); 99,16; 94,36; 96,0% (от баранов с шерстью диаметром 25,5 мкм).

Таблица 13 – Тонина шерсти ярок при разных вариантах подбора

Средний диаметр шерсти, мкм		Количество ярок	Средний диаметр шерсти потомства в возрасте, мкм	
баранов	маток		1 год	2 года
ГПЗ «Айгурский»				
21,29	19,71±0,18	22	18,52±0,19	19,72±0,17
	21,46±0,16	27	20,16±0,19	21,31±0,18
	23,79±0,17	26	22,06±0,27	23,40±0,24
23,86	19,94±0,16	24	18,94±0,16	20,19±0,20
	21,27±0,21	24	20,12±0,18	21,43±0,17
	24,02±0,18	26	22,30±0,22	23,83±0,19
25,97	20,01±0,20	20	19,72±0,21	21,14±0,22
	21,76±0,21	27	21,12±0,18	22,18±0,24
	23,61±0,22	25	22,92±0,23	24,08±0,24
СПК ПР «Красный Маныч»				
22,10	20,12±0,18	19	19,01±0,21	19,98±0,21
	22,00±0,20	23	19,86±0,20	22,02±0,22
	23,86±0,19	22	21,63±0,19	23,19±0,23
23,95	19,56±0,20	21	19,23±0,20	19,92±0,19
	21,39±0,26	24	20,36±0,17	21,81±0,21
	23,82±0,17	27	22,58±0,23	23,75±0,24
25,50	20,20±0,19	21	20,03±0,22	21,41±0,23
	22,15±0,17	23	20,90±0,26	22,55±0,25
	24,33±0,20	23	23,36±0,19	24,16±0,23

Это доказывает, что генотипы матерей и отцов взаимодействуют неодинаково и большая интенсивность увеличения диаметра волокон у потомства тем вероятнее, чем тоньше шерсть у маток и толще у баранов-производителей.

Тонина шерсти потомства в двухлетнем возрасте практически сравнялась с материнской или превышала ее в вариантах использования баранов с шерстью 56 качества.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что формирование тонины шерсти у ярок в большей степени определяется влиянием материнского, чем отцовского генотипа. По диаметру шерстных волокон ярки в двухлетнем возрасте несущественно отличались от овцематок, от которых были получены – разница составила от 0,01 до 0,48 мкм и была статистически недостоверной.

Исключение обнаружилось только в варианте подбора самых тонкошерстных маток и грубошерстных производителей – при спаривании таких родитель-

ских пар разница в среднем диаметре шерсти матерей и потомства в ГПЗ «Айгурский» составила 1,13 мкм; в СПК ПР «Красный Маныч» – 1,21 мкм.

Из этого следует, что эффективная (быстрая) селекция на изменение тонины шерсти возможна только при наличии значительной разницы в диаметре волокон между овцематками и баранами-производителями – не менее 3,0-4,0 мкм, в противном случае селекция может быть длительной и требовать более жесткого отбора. Очевидно, это можно сказать в отношении племенной работы, направленной как на огрубление, так и на утонение шерсти.

В любом случае, получение животных с определенными требуемыми параметрами тонины шерсти, это, прежде всего, функция подбора производителей к маткам, а затем отбора с обязательным мониторингом уравниности волокон по тонине в штапеле.

Эффективность однородного подбора по тонине шерсти. В двухлетнем возрасте однородный подбор способствовал получению потомства с той же тониной шерсти, что и у родителей. Так, при спаривании маток и баранов с шерстью 64 качества одинаковую с родителями тонину имело 66,6 и 74,0% ярок; с шерстью 60 качества – 65,4 и 70,4%.

Наибольшее варьирование по тонине (в пределах 4 качеств) установлено при подборе баранов с шерстью 58 качества к маткам с шерстью 64 и 70 качества, а также – баранов 60 качества к маткам 64 качества шерсти.

Таким образом, однородный подбор родительских пар по тонине шерсти обеспечивает преимущественное получение потомства с той же тониной шерсти и делает признак более выраженным, чем в среднем по стаду.

Была изучена также **наследуемость неуровненности шерсти** при однородном подборе родительских пар по тонине. Установлено, что при подборе баранов и маток с невысокими коэффициентами вариации потомство также имеет хорошо уравненную в штапеле шерсть, с близкими к родительскому значению признака. Ни в одном из изученных вариантов коэффициент вариации ярок не отклонялся от показателя у родителей более чем на 0,8% в среднем по группе.

Напротив, в потомстве баранов с высоким коэффициентом вариации этот показатель имел характер промежуточного варианта наследования с существенным отклонением в сторону отцов – следовательно, в генотипе этого молодняка доминировала та часть наследственности, которая определяла меньшую уравниность шерсти по тонине в штапеле.

Вариативность шерсти по тонине в штапеле или косице является естественной биологической особенностью овец, и она присуща животным всех направлений продуктивности. Она может так же, как тонина существенно колебаться у овец одной породы, популяции или стада.

Но даже при высокой консолидированности стада по тонине, такого же уровня консолидации по уравниности в штапеле не бывает. Связано это с фактическим отсутствием селекции по этому показателю, так как он не может быть определен органолептически, а инструментальная оценка тонины – процесс трудоемкий и проводится не всегда и не во всех племенных заводах.

2.4.2. Влияние полового диморфизма на тонины шерсти

Шерсть баранов обычно бывает на 2-4 мкм толще, чем у самок. Отчасти такое положение является результатом разных условий содержания и кормления баранов и маток, но хотя бы частично – результатом отбора, поскольку у селекционеров сформировалась мысль об «обязательности» наличия у производителей более грубой шерсти, чем у маток.

Однако неясно, с какого возраста начинается половая дифференциация животных по тонине, какие факторы при этом имеют определяющее влияние и в какой мере следует учитывать влияние полового диморфизма на формирование тонины шерсти при отборе баранчиков и ярок.

В качестве рабочей гипотезы можно предположить, что различия проявляются с началом полового созревания молодняка овец и после их отъема от маток, когда животные содержатся в разных отарах.

В результате исследований была установлена принципиальная схожесть показателей, характеризующих тонины шерсти, ее уравнированность и извитость у молодняка обоего пола в возрасте от 2 до 12 месяцев.

Так, в СПК племзаводе «Путь Ленина» Туркменского района шерсть на боку у ярок была даже толще, чем у баранчиков на 1,97% при недостоверной разнице. При этом минимальная тонины шерсти у ярок была 18,25 мкм, а максимальная – 22,08 мкм, с интервалом колебаний 3,83 мкм; у баранчиков соответственно – 18,12 мкм, 21,51 мкм и 3,39 мкм.

Шерсть у овец двухмесячного возраста была неуровненной: среднее квадратичное отклонение тонины на боку ярок составило 5,16 с интервалом варьирования от 4,62 до 5,75 мкм; у баранчиков – 5,00; с варьированием 4,12-6,90 мкм.

Коэффициент вариации в среднем у ярок был равен 25,70% с колебаниями от 24,37 до 28,72%; у баранчиков – 25,35 с колебаниями от 20,89 до 33,79% (таблица 14).

Неуровненность шерсти в штапеле связана с наличием у животных значительного количества псизжного волоса, причем, судя по результатам анализа, псизжность была неравномерной по участкам тела животных и наибольшее количество огрубленных волокон находилось на ляжке, как у ярок, так и баранчиков.

Косвенно об этом же свидетельствует показатель, характеризующий разницу средней тонины 5% наиболее грубых волокон и средней тонины штапеля – он составил на ляжке у баранчиков и ярок 9,79 и 10,75 мкм. Наличие большего количества огрубленных волокон обусловило у ярок меньший фактор-комфорта, показывающий удельный вес шерстинок диметром 30 мкм и менее. Извитость волокон оказалась большей у ярок и на боку и на ляжке.

Сходные результаты получены и на двухмесячных овцах СПК «Племзавод Вторая Пятилетка» – значительных отличий по тонине и ее характеристиках у ярок и баранчиков хозяйства не установлено (таблица 15). Следует отметить, что шерсть животных СПК «Племзавод Вторая Пятилетка» была тоньше и более уравнированная по тонине волокон в штапеле, чем у овец СПК племзавода «Путь Ленина». Эти отличия объясняются уровнем и направлением селекционно-

племенной работы в хозяйствах и собственно генетическими особенностями разводимых овец.

В целом, как следует из приведенного анализа, все изученные характеристики шерсти ярок и баранчиков в возрасте 2 месяца различались несущественно.

В возрастном промежутке от двух месяцев до 1 года огрубление шерсти у ярок и баранчиков происходило одинаковыми темпами, разница в тонине между ними не превышала 1 мкм, а в большинстве случаев составляла 0,2-0,5 мкм.

Таблица 14 – Возрастная изменчивость тонины шерсти на боку овец

СПК племзавода «Путь Ленина»

Пол	Средний диаметр шерсти, мкм	Квадратичное отклонение, мкм	Cv, %	Разница в диаметре 5% самых грубых волокон и средним по штапелю, мкм	CF(фактор комфорта), %	Извитость волокон, градусов на 1 мм длины штапеля
2 месяца						
баранчики	19,70±0,21	5,00±0,15	25,35±0,62	8,87±0,30	97,49±0,41	71,50±2,07
ярки	20,09±0,36	5,16±0,11	25,70±0,41	9,23±0,28	96,48±0,61	74,74±1,95
4 месяца						
баранчики	19,97±0,24	4,90±0,14	25,05±0,51	9,01±0,31	98,00±0,47	72,45±1,82
ярки	20,28±0,37	5,08±0,13	25,33±0,36	8,90±0,26	96,92±0,59	76,94±1,62
6 месяцев						
баранчики	20,38±0,23	4,73±0,14	24,79±0,45	8,91±0,34	97,22±0,43	76,54±1,71
ярки	20,51±0,37	4,84±0,13	24,96±0,38	8,77±0,35	96,49±0,57	77,48±1,57
8 месяцев						
баранчики	20,89±0,25	4,69±0,15	24,43±0,40	8,78±0,32	96,86±0,40	76,11±1,62
ярки	20,93±0,37	4,62±0,14	24,51±0,36	8,60±0,34	96,48±0,69	77,57±1,64
12 месяцев						
баранчики	21,54±0,21	4,60±0,14	24,25±0,38	8,90±0,31	94,86±0,53	75,34±1,52
ярки	21,37±0,43	4,52±0,13	24,10±0,33	8,81±0,33	95,95±0,63	76,68±1,57
2 года						
бараны	24,42±0,30	4,13±0,20	23,22±0,31	8,74±0,28	93,76±0,58	74,88±1,48
ярки	23,11±0,36	4,20±0,17	22,71±0,35	8,62±0,26	94,98±0,69	76,49±1,53

Хорошо выраженным является повышение уравниности волокон по тонине шерсти и на боку и на ляжке. Также происходило уменьшение фактора комфорта, что говорит о повышении содержания волокон диаметром более 30 мкм.

В двухлетнем возрасте соотношение тонины шерсти у животных разного пола изменилось. Преимущество баранов-производителей по тонине волокон над овцематками стало более очевидным и существенным.

У овец СПК племзавода «Путь Ленина» оно составило на боку и на ляжке 5,58 и 5,67% ($P<0,01$); СПК «Племзавод Вторая Пятилетка» – 4,95 и 5,32% ($P<0,01$).

Уравненность шерсти выросла у животных обоих хозяйств, но более высокой осталась у овец СПК «Племзавод Вторая Пятилетка».

Возникновение отличий в тонине шерсти – есть результат отбора, который традиционно проводился по живой массе, настригу и длине шерсти, поэтому в силу фенотипических корреляций предпочтение было отдано более грубошерстным производителям.

Таблица 15 – Возрастная изменчивость тонины шерсти на боку овец СПК «Племзавод Вторая Пятилетка»

Пол	Средний диаметр шерсти, мкм	Квадратичное отклонение, мкм	Cv, %	Разница в диаметре 5% самых грубых волокон и средним по штапелю, мкм	CF, %	Извитость волокон, градусов на 1 мм длины штапеля
2 месяца						
баранчики	19,81±0,28	4,78±0,11	21,89±0,46	7,15±0,25	97,05±0,60	77,25±1,49
ярки	19,53±0,29	4,89±0,10	22,10±0,41	7,05±0,22	97,93±0,66	78,82±1,61
4 месяца						
баранчики	20,16±0,29	4,45±0,09	20,62±0,36	7,21±0,22	96,71±0,65	76,34±1,56
ярки	19,98±0,30	4,51±0,11	20,73±0,33	7,12±0,20	98,01±0,62	78,45±1,62
6 месяцев						
баранчики	20,46±0,30	4,33±0,10	20,35±0,32	7,41±0,24	97,14±0,54	75,25±1,75
ярки	20,19±0,32	4,36±0,09	20,48±0,37	7,22±0,23	97,64±0,49	78,01±1,54
8 месяцев						
баранчики	20,74±0,30	4,28±0,09	19,71±0,33	7,49±0,21	94,11±3,38	74,79±1,86
ярки	20,49±0,33	4,34±0,10	19,93±0,41	7,32±0,20	96,85±0,52	77,23±1,69
12 месяцев						
баранчики	21,16±0,30	4,10±0,10	19,39±0,33	7,72±0,19	97,46±0,47	73,51±1,83
ярки	20,85±0,34	4,14±0,10	19,89±0,45	7,62±0,21	97,26±0,56	79,47±1,71
2 года						
баранчики	23,52±0,38	3,95±0,13	19,02±0,37	7,12±0,24	96,04±0,73	70,2±1,90
ярки	22,44±0,41	3,77±0,12	18,69±0,42	6,82±0,31	97,13±0,66	75,0±1,51

Следовательно, имеющиеся отличия в тонине шерсти между баранами и овцематками не были predetermined генетически, а явились, прежде всего, функцией отбора и результатом разных физиологических нагузок.

Из последнего утверждения также вытекает, что заложенная в инструкциях по бонитировке тонкорунных пород овец разница в тонине шерсти маточной части стада и баранов-производителей отражает и формирует приоритеты селекции, направленной на огрубление шерсти.

2.5. Взаимосвязь тонины и извитости шерсти

2.5.1. Корреляционная и функционально-математическая взаимосвязь тонины и извитости шерсти

Функционально наличие извитости связано с тем, что шерстные волокна имеют форму не прямой, а изогнутой линии, изгибы которой образуют дуги, количество которых связано с диаметром шерстинок.

Анализ результатов измерения величины угла изгиба волокон показывает значительную вариативность признака в популяциях животных разных хозяйств.

Косвенно это говорит об отсутствии селекции на извитость волокон. Несмотря на то, что извитость входит в число параметров, учитываемых при бонитировке овец, она не является определяющим фактором отбора, в большинстве случаев бонитер ограничивается установлением факта извитости штапеля, отдавая предпочтение при выставлении итоговой оценки животному другим продуктивным характеристикам.

Исследования показали, что шерсть у ярок более извитая чем у баранчиков, при одной и той же тонине и даже грубее, а с возрастом извитость меняется незначительно. То есть она подвержена определенным изменениям в связи с огрублением шерсти, но мало зависит от условий содержания и кормления, времени года, что говорит о высокой генетической обусловленности признака.

Характер извитости неодинаков у овец разных пород и разных заводских стад внутри породы.

Рассчитанные коэффициенты корреляции между тониной и величиной угла изгиба волокон также значительно варьируют в разных породах, заводских стадах и даже у овец разных половозрастных групп одного хозяйства (таблица 16).

Были получены заметные или высокие обратные корреляции между тониной и изгибом шерстных волокон у баранов-производителей всех пород и заводских стад (за исключением забайкальской породы, где отмечена слабая положительная корреляция) и овцематок (за исключением грозненской породы, где отмечена слабая отрицательная корреляция).

Наличие отрицательных, но слабых корреляций в грозненской и забайкальской породах может быть объяснено неблагоприятными условиями содержания животных, или их высокой физиологической нагрузкой, которые сказались на зоне штапеля, подвергнутой исследованию.

Слабые отрицательные или даже положительные корреляции в группах ремонтных баранчиков и ярок СПК «Племзавод Вторая Пятилетка», СПК КПЗ им. Ленина и колхоза-племзавода «Маныч» объясняются использованием австралийским мясных мериносов в стадах этих хозяйств.

Довольно высокая и положительная корреляция между тониной и изгибом волокон является характерной особенностью овец этой породы, которую они устойчиво передают своим потомкам.

Интересно отметить, что характер извитости волокон на боку и ляжке овец почти не изменялся у овец одной половозрастной группы стада, даже с учетом того, что тонина шерсти на этих участках руна различается на 1-2 мкм, иногда больше.

Таблица 16 – Взаимосвязь тонины и угла изгиба волокон шерсти

Коэффициент корреляции			
бараны-производители	бараны ремонтные	овцематки	ярки
Ставропольская (СПК «Племзавод Вторая Пятилетка»)			
-0,56±0,04	-0,06±0,04	-0,51±0,04	0,05±0,04
СХА колхоз «Родина»			
-0,67±0,08	-0,39±0,06	- 0,81±0,02	-0,38±0,07
Манычский меринос СПК КПЗ имени Ленина			
-0,29±0,08	0,13±0,08	-0,25±0,09	0,14±0,07
Колхоз-племзавод «Маныч»			
- 0,56±0,03	-0,09±0,06	- 0,52±0,12	0,10±0,14
Советский меринос СПК КПЗ имени Ленина			
-0,68±0,08	0,39±0,06	-0,76±0,04	-0,19±0,09
Грозненская ОАО ПЗ «Черноземельский»			
- 0,43±0,03	- 0,01±0,03	- 0,02±0,11	- 0,03±0,04
Кавказская ЗАО «Племенной завод имени В.В.Калягина»			
- 0,67±0,09	- 0,50±0,09	-0,66±0,06	- 0,67±0,05
Забайкальская			
0,04±0,12	-0,12±0,12	- 0,34±0,11	-0,03±0,11

Таким образом, можно констатировать несомненную связь тонины и извитости шерсти. Эта связь корреляционного порядка, со значительным колебанием величины коэффициента корреляции.

Была сделана попытка установить также функциональную связь между диаметром и извитостью шерстных волокон.

Уже в процессе анализа стала очевидной практическая невозможность установления закономерной функционально-математической связи для всех пород и классов тонины шерсти одновременно, даже притом, что в область анализа для выявления возможной функционально-математической связи было включено большое количество волокон шерсти.

При использовании примененного алгоритма расчета было установлено, что в каждом диапазоне тонины извитость волокна является существенным породным и (или) заводским признаком.

Так, если шерсть средним диаметром 17,59 мкм грозненской породы имела изгиб волокон 77,3 градуса на 1 мм длины, то шерсть такого же диаметра (17,32

мкм) ставропольской породы – 90, 1; манычский меринос (17,54 мкм) – 69,9 градуса на 1 мм длины. Для диапазона диаметра 19-20 мкм величина изгиба волокон у овец этих же пород составила 78,5; 81,4 и 61,9 градусов на 1 мм длины волокна.

Простейший расчет показал, что для того, чтобы функциональная связь становилась более определенной, из «зоны расчета» приходилось удалять от 24 до 47% штапелей. Обратное их включение делало уравнение взаимосвязи не актуальным.

В то же время следует отметить, что значительная вариативность величины угла изгиба волокон была характерна только для очень тонких штапелей, по мере огрубления шерсти извитость консолидировалась вокруг какой-то определенной величины и практически не изменялась даже при переходе в полутонкий сортимент, что связано с морфологическим строением волокон.

Исходя из этого, приходим к заключению, что установление математически закономерных связей диаметра и изгиба волокон возможно для достаточно узких диапазонов тонины шерсти или для отдельных заводских стад, но не для всей шерсти в целом.

В то же время эмпирическим путем были определены взаимосвязи между углом изгиба волокон и формами извитости шерсти, показанные в таблице 17.

Таблица 17 – Тонина и величина изгиба волокон шерсти

Форма извитости	Угол изгиба волокон, градусов на 1мм длины штапеля	Стандартное отклонение угла изгиба волокон, градусов на 1мм длины штапеля
Гладкая	20 и менее	30
Растянутая	20-40	39
Плоская	40-60	47
Нормальная	60-80	55
Сжатая	90-100	59
Высокая	100 и более	62

Приведенные соотношения получены не для одиночных волокон, а для штапелей шерсти, где извитость имеет определенную специфику отличную от особенностей извитости отдельно взятого волокна шерсти. Штапель шерсти не всегда имеет ту извитость, которой обладают составляющие его волокна. В этом смысле большое значение имеет густота шерсти, достаточное количество и хорошее качество жиропота, а также однородность волокон по извитости. Поэтому в таблицу связи формы и величины угла извитости было включено квадратичное отклонение волокон по извитости в штапеле.

Характеризуя значение тонины шерсти в отношении связи ее с извитостью и всех вытекающих из этого физических и технологических показателей, надо сказать, что извитость может служить вспомогательным средством при определении тонины шерсти методом экспертной оценки. Однако основой для определения тонины шерсти вместо непосредственного инструментального измерения диаметров волокон извитость служить не может.

2.5.2. Значение инструментальной оценки тонины шерсти

Абсолютной уравниности шерсти по диаметру составляющих ее волокон не бывает. Между тем существует потребность и у селекционеров, и у технологов получать объективные данные, как по средней тонине, так и по степени уравниности шерстных волокон по тонине в штапеле, а также степени равномерности диаметра на протяжении длины штапеля.

Отсутствие эталонов и инструментальной оценки приводят к тому, что у многих современных селекционеров устанавливается неверная парадигма тонины, что приводит к неправильному ее определению при глазомерной оценке.

В наших исследованиях экспертная оценка тонины оказывалась верной только в 43,3 и 37,0% случаев. При этом точность экспертной оценки варьировала в зависимости от средней тонины шерсти (таблица 18) и от степени неуровненности волокон в штапеле (таблица 19).

Таблица 18 – Характеристика расхождений между экспертной и инструментальной оценкой тонины шерсти

Класс тонины по органолептической оценке		Удельный вес отклонений от инструментальной оценки, %		
мкм	качество	до 2 мкм	2-4 мкм	Более 4 мкм
18 мкм	80	100,0	-	-
20 мкм	70	57,7	38,5	3,8
22 мкм	64	39,6	52,8	7,6
24 мкм	60	28,6	50,0	21,4
26 мкм	58	19,2	61,6	19,2
Всего		37,0	51,0	12,0

Установлено, что при тонине шерсти менее 18 мкм экспертная оценка во всех случаях соответствовала инструментальной, при тонине шерсти 70 качества – в 57,7%. С понижением диаметра снижался и удельный вес верных глазомерных оценок и наименьшим он оказался в группе, где экспертная оценка тонины соответствовала 58 качеству.

Таблица 19 – Характеристика расхождений между экспертной и инструментальной оценкой тонины шерсти в зависимости от степени уравниности волокон по тонине в штапеле

Среднее квадратичное отклонение, мкм	Удельный вес отклонений от инструментальной оценки, %		
	до 2 мкм	2-4 мкм	Более 4 мкм
до 3	52,4	42,9	4,7
3-4	39,3	49,1	11,6
Более 4	31,3	53,7	14,9

Больше всего случаев неверного определения тонины было в штапелях со средним квадратичным отклонением более 4 мкм, то есть в менее уравниной

шерсти, тогда как наименьшее количество – в шерсти с квадратичным отклонением менее 3 мкм.

Эффективность инструментального метода определения тонины шерсти. Отличия в толщине волокон, определенных глазмерным и объективным методами, очень существенны. Глазмерный метод недостаточно точный, что связано не только с уровнем профессионализма бонитера, но и с особенностями роста шерстяного волокна, неравномерностью тонины по длине волокна в штапеле, отсутствием прямой зависимости между тониной и извитостью волокна и другими объективным и субъективными факторами. Эти отличия следует учитывать при разработке стратегии селекционной работы с тонкорунными породами овец, особенно сейчас, когда тонина становится важнейшим ценообразующим фактором. Использование точных методов оценки тонины позволяет ускорить темпы селекции и улучшить использование шерсти в переработке.

Применение инструментальных методов определения диаметра шерстяных волокон позволило консолидировать признак в группе баранов-производителей, ремонтных и маток селекционного ядра в СПК «Племзавод Вторая Пятилетка» Ипатовского района, значительно повысить уравниность волокон в штапеле. Выставочные животные этого хозяйства имеют среднее квадратичное отклонение менее 4 мкм.

2.6. Характеристика однородной и неоднородной шерсти разных пород по тонине

2.6.1. Полигоны тонины для неоднородной и однородной шерсти

Все физические свойства шерсти, в том числе и тонина, являются отражением ее свойств как совокупности определенной массы волокон. Определяя средний диаметр такой совокупности, мы измеряем диаметр значительного числа входящих в нее волокон, а, следовательно, получаем вариационный ряд, который может быть изображен графически в различной форме, например, в форме полигона тонины.

Полигон тонины может использоваться при классификации шерсти и для характеристики породных особенностей шерстной продукции овец или для вида шерсти, он имеет значение для определения качества шерсти и, в конечном итоге, определения способа переработки шерсти в пряжу.

Общим для всех полигонов тонины однородной шерсти является форма близкая к симметричной. Абсолютной симметричности кривых распределения волокон быть не может, учитывая биологическую природу шерсти, есть лишь приближение к ней. Очень близкие к симметричным полигоны встречались в наших исследованиях у очень тонкой шерсти с величиной квадратичного отклонения 2,9-3,1 мкм.

Такие полигоны позволяют характеризовать шерсть как однородный «коллектив», представление о котором дает кривая нормального распределения волокон. В этом случае средний диаметр волокон будет статистически корректной расчетной величиной для исследуемого образца шерсти, а оценку можно произ-

водить по степени близости эмпирического полигона тонины к виртуальной нормальной кривой.

Чем шерсть однороднее, тем более она совершенна в технологическом смысле и как результат племенной работы.

Полигоны тонины для однородной шерсти всегда одновершинные, однако в шерсти овец некоторых регионов встречались образцы с неочевидной двухвершинностью, многовершинностью или ассиметричные.

В этом смысле целесообразно оценивать шерсть не только по средней тонине и коэффициенту вариации, но и по степени симметричности полигонов тонины шерсти. Вершины кривых распределения для тонкой шерсти лежат между 16 и 23 мкм, для полутонкой шерсти – между 23 и 27 мкм, реже 28-29 мкм, для однородной полугрубой шерсти – между 31 и 37 мкм.

В целом, кривые распределения однородной тонкой, полутонкой, полугрубой и грубой шерсти различаются средним диаметром волокон, средним квадратичным отклонением и закономерным перемещением вершин вдоль оси абсцисс, а также шириной основания кривой распределения, но сохраняют характерную форму кривой для однородной шерсти.

Вершины для неоднородной шерсти также могут перемещаться вдоль оси абсцисс в зависимости от соотношения волокон различных типов и диаметров, но полигоны неоднородной шерсти всегда ассиметричные одно- или двухвершинные (рисунок 2).

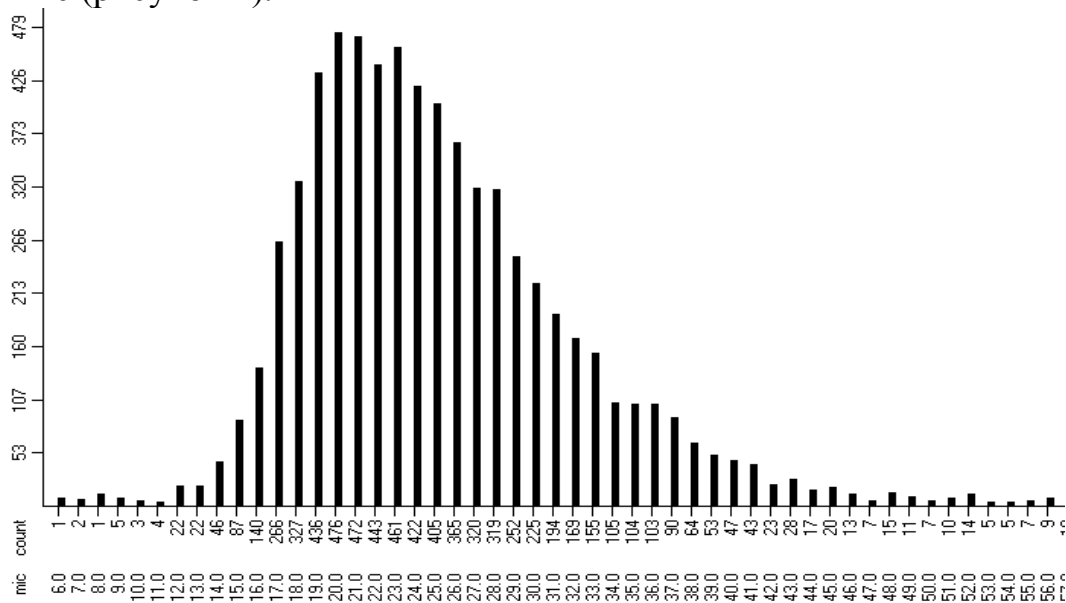


Рисунок 2 – Кривая распределения волокон по тонине неоднородной шерсти.

В биологическом смысле ассиметричность таких полигонов указывает на наличие в шерсти нескольких морфологических и гистологических типов волокон – пуховых, переходных, остевых и разновидностей ости (сухого, мертвого волоса).

Конфигурация правой части кривой и отражает содержание остевых волокон различного диаметра. Она всегда однотипна, но может иметь различную протяженность, в зависимости от среднего квадратичного отклонения и коэффици-

ента вариации исследуемого образца и отражает характерные особенности породы и сорта шерсти.

Были построены эмпирические полигоны тонины для различных диапазонов средних диаметров волокон (сортиментов) шерсти от 16 до 30 мкм.

Полигоны тонины однородной шерсти отражают динамику тонины и имеют следующие сходные черты: относительно симметричны и одновершинны (рисунки 3-6). С большой вероятности эти полигоны являются близкими к «идеальным» для каждого диапазона тонины, поскольку построены на основе анализа значительного количества образцов шерсти, сходных по своим характеристикам и фактически являются виртуальным обобщением большой совокупности волокон.

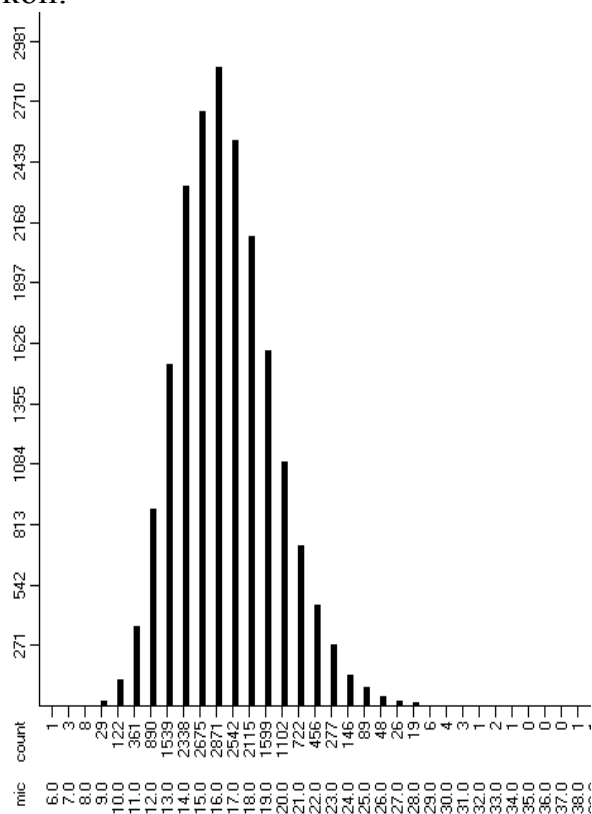


Рисунок 3 – Полигон шерсти средним диаметром 16,46 мкм ($\delta=2,95$, $Cv=17,92\%$, $CF=99,65\%$)

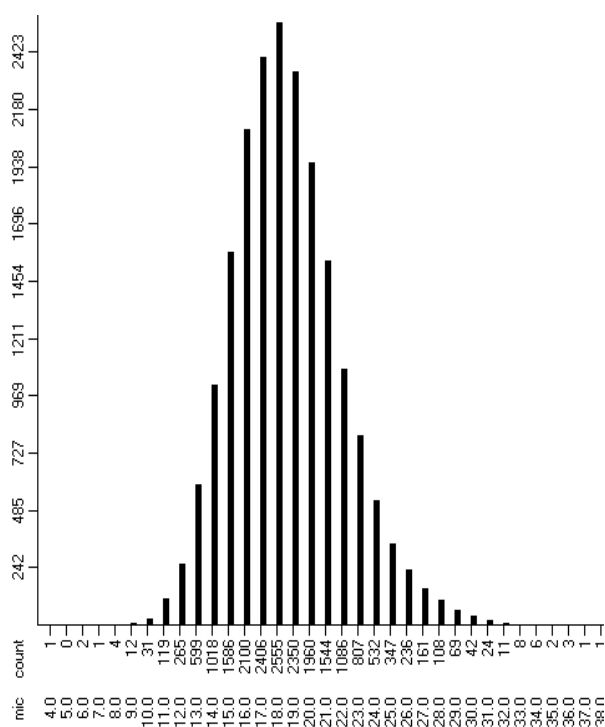


Рисунок 4 – Полигон шерсти средним диаметром 18,50 мкм ($\delta=3,42$, $Cv=18,49\%$, $CF=99,72\%$)

Все полигоны тонины для шерсти средним диаметром от 16 до 21 мкм характеризуются очень небольшим варьированием волокон по диаметру – от 8 до 33 мкм. Следовательно, они состоят исключительно из пуховых волокон (удельный волокон диаметром 30 мкм и менее около 99% и выше), в крайнем варианте – огрубленных пуховых волокон и в эволюционном плане стоят наиболее далеко от грубой неоднородной шерсти современных пород овец или диких предков овец.

При повышении средней тонины шерсти до 22 мкм диапазон варьирования волокон становился больше, а удельный вес переходных волокон диаметром от 30 до 52 мкм постепенно увеличивался от 4 до 39% (в штапеле средним диаметром 29,22 мкм). Кроме того, в шерсти диаметром более 27 мкм было зафиксиро-

вано наличие 0,5% волокон диаметром более 52 мкм, которые можно идентифицировать как тонкие остевые.

С дальнейшим повышением диаметра росло и содержание волокон тонкой ости. Это говорит о том, что фактически некоторая часть тонкой шерсти содержит переходные волокна, а часть полутонкой – пуховые и тонкие остевые волокна.

Все цифровые характеристики однородной шерсти являются результатом биометрической обработки вариационных рядов диаметров шерстяных волокон и могут давать эмпирические нормативы тонины шерсти для разных ее сортиментов.

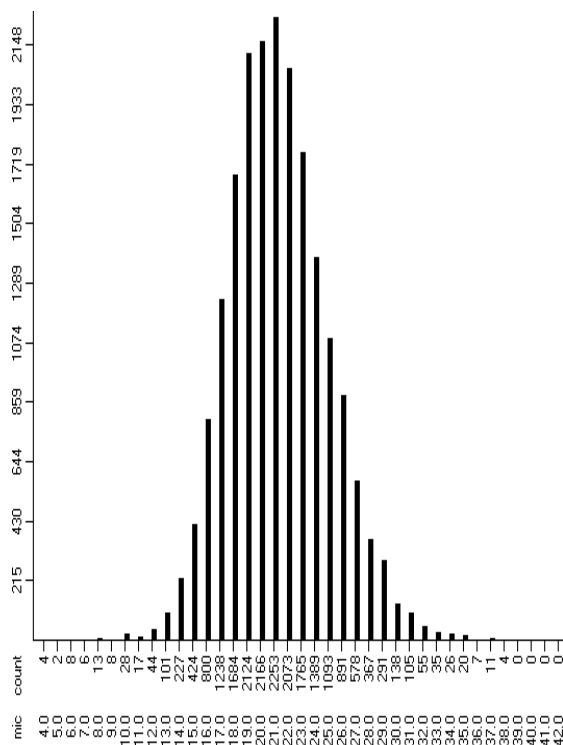


Рисунок 5 – Полигон шерсти
средним диаметром 21,23 мкм
($\delta=3,77$ мкм, $Cv=17,76\%$, $CF=98,66\%$)

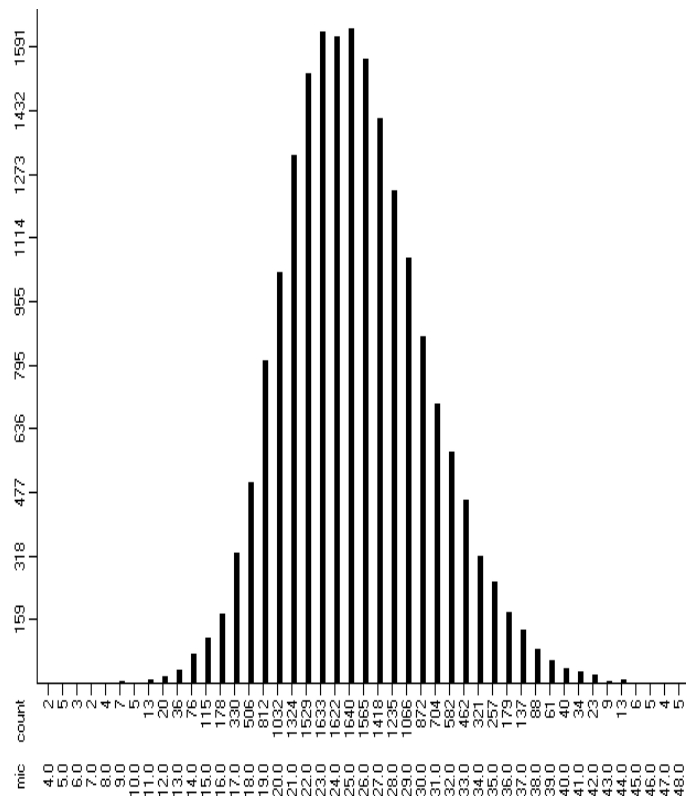


Рисунок 6 – Полигон шерсти
средним диаметром 25,34 мкм
($\delta=5,08$ мкм, $Cv=20,05\%$, $CF=85,24\%$)

2.6.2. Породные и заводские характеристики шерсти по тонине

Хотя тонина шерсти определяется многими факторами, такими как наследственность, климат, пол, возраст, уровень энерго-протеинового питания, условиями содержания, все же можно констатировать, что она является породной и заводской характеристикой.

Из исследованной шерсти самой тонкой характеризуются животные грозненской породы ООО ПЗ «Черноземельский» Республики Калмыкия. В этом хозяйстве была зафиксирована очень тонкая шерсть 80 качества не у единичных животных, а у целой группы. Эта шерсть оказалась прочной на разрыв по органолептической оценке, но можно допустить, что наличие животных с тонкими сор-

тиментами шерсти не столько результат целенаправленной селекции, сколько суммарное влияние неблагоприятных условий содержания.

Столь же тонкая шерсть отмечена у грозненских овец ПЗ «Улан-Хееч», СПК ПЗ «Первомайский». Возможно, что в условиях Калмыкии формируется тип овец с очень тонкой шерстью и неплохо адаптированный к неблагоприятным климатическим условиям.

Овцы ставропольской породы СПК «Племзавод Вторая Пятилетка» и маньчские меринсы СПК КПЗ им. Ленина и колхоза-племзавода «Маньч» Апана-сенковского района имеют очень близкие параметры тонины шерсти по всем половозрастным группам овец. Овцы этих стад имеют единую генетическую основу, совершенствовались с использованием австралийских меринсов и характеризуются высоким уровнем селекционно-племенной работы.

У овец СПК «Племзавод Вторая Пятилетка» отмечен самый высокий фактор-комфорта в среднем по массиву животных, а в нескольких случаях был зарегистрирован фактор-комфорта 100%. Кривая распределения волокон для таких штапелей очень близка к нормальной кривой распределения.

Анализ характеристик шерсти этих двух пород в разных хозяйствах показывает, что межзаводские внутривидовые отличия гораздо больше межпородных.

В породе маньчский меринс отличные от других хозяйств параметры шерсти имеют животные СПК колхоза-племзавода «Россия».

С одной стороны это объясняется историей создания стада овец хозяйства, с другой – целями и задачами отбора, применяемыми в племзаводе. Наличие таких разнокачественных стад в породе можно считать положительным фактором, поскольку он обуславливает то генетическое разнообразие, которое необходимо для дальнейшего совершенствования породы.

Внутрипородное разнообразие в характере выраженности продуктивных признаков овец желательно и для других пород овец.

3.ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основные итоги исследований сводятся к следующему:

1. Использование австралийских меринсовых баранов типа стронг и советский меринс с тониной шерсти 58 качества на матках с шерстью 64 качества способствовало увеличению, типа фэйн и с тониной шерсти 64 и 70 качества – уменьшению диаметра шерсти у потомства. Потомство баранов типа медиум и советский меринс с шерстью 60 качества сохранило тонину шерсти матерей.

С увеличением диаметра коэффициент вариации волокон по тонине в штапеле рос, с возрастом – уменьшался.

2. Ярки, полученные от австралийских меринсов типа стронг 4 группы, превосходили сверстниц по настригу чистой шерсти на 7,1-13,8%; по живой массе – на 1,6-3,4%; от советских меринсов с шерстью 58 качества соответственно – на 3,2-10,9%; 2,7-3,4%.

Увеличение диаметра шерстных волокон у ярок сопряжено с увеличением их длины и прочности, общей толщины кожи и ее отдельных слоев, с тенденцией

уменьшения жира в шерсти, с закономерным снижением густоты волосяных фолликулов.

3. У австрало-ставропольских и ярок породы советский меринос существует достоверная (в большинстве случаев) положительная связь между основными детерминантами шерстной продуктивности: диаметром и длиной шерстных волокон, настригом чистой шерсти. Следовательно, тонины может служить прогнозирующим показателем шерстной продуктивности овец.

4. Повышение уровня энерго-протеинового питания способствует увеличению диаметра, длины и прочности шерсти на разрыв у ярок. Направление и характер взаимосвязей тонины с толщиной кожи и ее слоев, густотой волосяных фолликулов сходны с теми, что имели место у потомства баранов с разной тониной шерсти и мало зависели от уровня питания.

5. Экономическая эффективность производства шерсти и баранины выше у ярок с большим диаметром шерсти, но ее расчет производился по сложившимся ценам реализации, которые не дифференцировались в зависимости от тонины шерсти.

6. Формирование тонины шерсти у ярок в большей степени определяется влиянием материнского, чем отцовского генотипа. Эффективная (быстрая) селекция на изменение тонины шерсти возможна только при наличии значительной разницы (не менее 3,0-4,0 мкм) в диаметре волокон между овцематками и баранами-производителями.

7. Однородный подбор родительских пар по тонине шерсти обеспечивает преимущественное получение потомства с той же тониной шерсти и делает признак более выраженным, чем в среднем по стаду. При спаривании маток и баранов с шерстью 64 качества одинаковую с родителями тонины имело 66,6 и 74,0% животных; с шерстью 60 качества – 65,4 и 70,4%.

При подборе баранов и маток с невысокими коэффициентами вариации, потомство также имеет хорошо уравненную в штапеле шерсть. В потомстве баранов с высоким коэффициентом вариации шерсти по тонине этот показатель имел характер промежуточного варианта наследования с существенным отклонением в сторону отцов. В генотипе этого молодняка доминировала та часть наследственности, которая определяла меньшую уравненность шерсти по тонине в штапеле.

8. Имеющиеся отличия в тонине шерсти между баранами и овцематками не были предопределены генетически, а явились, прежде всего, функцией отбора и результатом разных физиологических нагрузок. Заложенная в инструкциях по бонитировке тонкорунных пород овец разница в тонине шерсти маточной части стада и баранов-производителей генетической основы не имеет, но отражает и формирует приоритеты селекции, направленной на огрубление шерсти.

9. Шерсть у ярок более извитая чем у баранчиков, при одной и той же тонине, и с возрастом извитость меняется незначительно. Она подвержена определенным изменениям в связи с огрублением шерсти, но мало зависит от условий содержания и кормления, времени года, что говорит о высокой генетической обусловленности признака.

Характер извитости и ее взаимосвязи с тониной существенно варьируют у овец разных пород и заводских стад внутри породы, а также половозрастных групп, но для большинства животных характерны отрицательные корреляции тонины и угла изгиба волокон.

Функционально-математическая связь между диаметром и углом изгиба волокон одновременно для всех классов тонины шерсти и разных стад овец установлена быть не может.

10. Неточность глазомерного определения тонины составляет 56,7 и 63,0% и зависит от степени уравниности волокон по тонине в штапеле.

11. Кривые распределения волокон по диаметру проявляют относительно устойчивый тип, независимо от породы, природно-климатических условий зоны происхождения, сезона, пола, возраста, условий содержания животных и других воздействующих факторов.

Общим для всех полигонов тонины однородной шерсти является форма, близкая к симметричной, при этом кривые распределения различаются средним диаметром волокон, средним квадратичным отклонением и закономерным перемещением вершин вдоль оси абсцисс, а также шириной основания, но сохраняют характерную форму кривой для однородной шерсти, иногда близкую к кривой нормального распределения.

12. Кривые тонины для определенного качества шерсти (интервала диаметра волокон) также характерны и относительно устойчивы. Они имеют сходную конфигурацию кривой, примерно одинаковую ширину основания и вершину кривой. Вариации двух последних параметров кривой возможны даже при практически одинаковом квадратичном отклонении волокон, но отличия не носят характер принципиальных. Построенные кривые распределения волокон по тонине могут служить в качестве «эталонных» при отборе овец в селекционные группы.

13. Очень тонкая шерсть содержит только пуховые волокна и в эволюционном плане стоит наиболее далеко от грубой неоднородной шерсти современных пород или диких предков овец.

14. Тонина шерсти является породной и заводской характеристикой овец. Межзаводские отличия тонины иногда больше, чем межпородные.

Предложения производству

1. Для получения овец с требуемым диаметром шерстных волокон использовать однородный подбор родительских пар по тонине, с целью очевидного изменения тонины шерсти у потомства спаривать родителей с параметрами тонины, различающимися не менее чем на 3-4 мкм.

2. Выращивание молодняка с тонкими сортименами шерсти производить при повышенном до 25% относительно норм ВИЖа уровне энергопротеинового питания.

3. Инструментальная оценка тонины должна стать обязательной для основных и ремонтных баранов, маток селекционного ядра, поскольку она ускоряет темпы и повышает эффективность селекции.

Отбор в эти группы производить на основе симметричности или асимметричности кривой распределения волокон по тонине шерсти.

4. В селекционно-племенной работе использовать следующие параметры неравномерности тонкой шерсти в штапеле по тонине:

Таблица 20 – Параметры неравномерности тонкой шерсти в штапеле по тонине

Показатель	Интервал варьирования тонины, мкм			
	18 и менее	18,1-20,5	20,6-23,0	23,1-25,0
Среднее квадратичное отклонение тонины, мкм	3,50	3,80	4,50	5,10
Коэффициент неравномерности волокон по тонине, не более, %	19,0	20,5	21,5	22,5
Фактор-комфорта (удельный вес волокон диаметром 30 мкм и менее), %	99,5	99,0	93,0	85,0
Предельно большая тонины отдельных волокон, мкм	31,0	36,0	41,0	47,0

Перспективы дальнейшей разработки темы

Исследования будут направлены на акцентированное изучение прядильной тонины шерсти, ее связи с коэффициентом вариации волокон по тонине в штапеле и возможностью использования для ранжирования животных с одинаковым средним диаметром шерсти; получение генотипа овец, сочетающего тонкую шерсть и высокую живую массу.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Публикации в изданиях, определенных ВАК Минобрнауки РФ

1. Исмаилов, И. С. Корреляция и регрессия признаков у ярок / И. С. Исмаилов, Н. И. Белик // Зоотехния. – 1996. – № 9. – С. 6–7.
2. Продуктивность ярок северокавказской породы при разном подборе родительских пар по тонине шерсти / И. С. Исмаилов, В. С. Шевченко, Н. И. Белик, С. Д. Кохановская // Овцы, козы, шерстяное дело. – 1997. – № 3-4. – С. 20–22.
3. Исмаилов, И. С. Сохранение генофонда советских мериносов в Ставропольском крае / И. С. Исмаилов, Н. И. Белик, В. Е. Закотин // Овцы, козы, шерстяное дело. – 1998. – № 2. – С. 16–17.
4. Белик, Н. И. Мясные и убойные качества баранчиков от отцов с различной тониной шерсти / Н. И. Белик, А. Г. Мартиросян // Вестник ветеринарии. – 2000. – № 17 (3). – С. 63–64.
5. Исмаилов, И. С. Корреляции и регрессии некоторых хозяйственно полезных признаков у овец / И. С. Исмаилов, Н. И. Белик, А. Г. Мартиросян // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2001. – № 4. – С. 24–26.

6. Белик, Н. И. Рост и развитие ярок с разной тониной шерсти / Н. И. Белик, А. Г. Мартиросян // Зоотехния. – 2001. – № 10. – С.14–15.
7. Белик, Н. И. Корреляция некоторых хозяйственно полезных признаков у овец / Н. И. Белик, А. Г. Мартиросян // Зоотехния. – 2002. – № 4. – С. 9–10.
8. Продуктивность ярок породы советский меринос с разной тониной шерсти / Н. И. Белик, Н. В. Асеева, Н. А. Болотов, И. В. Шевченко // Зоотехния. – 2007. – № 6. – С. 23–25.
9. Белик, Н. И. Продуктивность ярок породы советский меринос с разной тониной шерсти, выращенных на различном уровне энерго-протеинового питания / Н. И. Белик, Н. В. Асеева // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2008. – № 3. – С. 29–34.
10. Белик, Н. И. Факторы возникновения и развития шерстяного хозяйства / Н. И. Белик, В. И. Сидорцов // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2008. – № 3. – С. 46–47.
11. Значение объективной оценки тонины шерсти / В. И. Трухачев, В. А. Мороз, В. И. Сидорцов, Н. И. Белик, Н. В. Асеева // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2009. – № 4. – С. 55–57.
12. Трухачев, В. И. К вопросу классификации мериносов на шерстные типы / В. И. Трухачев, В. А. Мороз, Н. И. Белик // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2009. – № 4. – С. 21–25.
13. Белик, Н. И. Использование метода OFDA в измерении тонины шерсти / Н. И. Белик // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2010. – № 3. – С. 39–41.
14. Сидорцов, В. И. Проблемы стандартизации шерсти в России / В. И. Сидорцов, Н. И. Белик // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2010. – № 3. – С. 33–36.
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. Регулирование рынка шерсти / Н. И. Белик, В. И. Сидорцов // Вестник АПК Ставрополя. – 2011. – № 1 (1). – С. 19–21.
17. Белик, Н. И. Взаимосвязь признаков у ярок с разной тониной шерсти / Н. И. Белик // Вестник АПК Ставрополя. – 2011. – № 4 (4). – С. 22–24.
18. Белик, Н. И. Связь между тониной и извитостью шерсти / Н. И. Белик, В. А. Мороз // Главный зоотехник. – 2013. – № 9. – С. 58–61.
19. Белик, Н. И. Влияние полового диморфизма на тонины шерсти овец / Н. И. Белик, В. А. Мороз // Главный зоотехник. – 2013. – № 10. – С. 32–37.
20. Белик, Н. И. Подбор овец по тоне шерсти / Н. И. Белик // Вестник АПК Ставрополя. – 2013. – № 3 (11). – С. 18–20.

Патент

21. Патент на селекционное достижение № 7004. Овцы. Джалгинский меринос / В. В. Абонеев, Х. А. Амерханов, Н. И. Белик и др. // № заявки 8757436 от 19.12.2012 г., зарегистрировано в Государственном реестре охраняемых селекционных достижений Российской Федерации 27.08.2013 г.

Учебники, монографии, методические рекомендации

22. Определение, измерение и оценка свойств шерсти : метод. рекомендации / И. С. Исмаилов, В. И. Сидорцов, Н. И. Белик и др. ; Ставроп. гос. аграр. ун-т. – Ставрополь : АГРУС, 2006. – 36 с.
23. Сидорцов, В. И. Шерстование с основами менеджмента качества и маркетинга шерстяного сырья : учеб. / В. И. Сидорцов, Н. И. Белик, И. Г. Сердюков. – Москва : Колос ; Ставрополь : АГРУС, 2010. – 288 с.
24. Белик, Н. И. Экономическая модель рентабельного ведения мясного овцеводства в условиях Ставропольского края : метод. рекомендации / Н. И. Белик, Т. Н. Костюченко ; Ставроп. гос. аграр. ун-т. – Ставрополь : АГРУС, 2012. – 56 с.
25. Белик, Н. И. Шерсть, как товар для рынка : монография / Н. И. Белик, В. И. Сидорцов. – Saarbuckten, Germany : LAP LAMBERT Academic Publishing, 2012. – 246 с.
26. Белик, Н. И. Характеристика и определение свойств шерсти : учеб.-метод. пособие / Н. И. Белик ; Ставроп. гос. аграр. ун-т. – Ставрополь : АГРУС, 2012. – 68 с.

Публикации в других изданиях

27. Исмаилов, И. С. Характеристика помесей, полученных при скрещивании маток ставропольской породы с баранами австралийский меринос различных конституциональных типов / И. С. Исмаилов, Н. И. Белик // Повышение продуктивных и племенных качеств сельскохозяйственных животных : сб. науч. тр. / Ставроп. с.-х. ин-т. – Ставрополь, 1988. – С. 20–21.
28. Белик, Н. И. Оплата корма приростом живой массы у ярок различного происхождения / Н. И. Белик // Конференция по развитию овцеводства : тезисы науч. сообщ. 16–18 мая 1989 г. / ВНИИОК. – Ч. II. – Ставрополь, 1989. – С. 153–154.
29. Белик, Н. И. Гематологические и иммунологические показатели крови ярок различного происхождения / Н. И. Белик, К. М. Илиев // Повышение продуктивных и племенных качеств сельскохозяйственных животных : сб. науч. тр. / Ставроп. с.-х. ин-т. – Ставрополь, 1991. – С. 20–21.
30. Исмаилов, И. С. Мясные и убойные качества помесных ярок / И. С. Исмаилов, Н. И. Белик // Современные достижения науки и практики в области селекции овец и коз, технологии производства шерсти, баранины, пуха, могоера и их применение в новых экономических условиях хозяйствования : тез. науч. сообщ. / ВНИИОК. – Ч. II. – Ставрополь, 1991. – С. 102–104.
31. Исмаилов, И. С. Толщина кожи и густота волосяных фолликулов у ярок различного происхождения / И. С. Исмаилов, Н. И. Белик // Повышение продуктивных и племенных качеств сельскохозяйственных животных : сб. науч. тр. / Ставроп. гос. с.-х. акад. – Ставрополь, 1994. – С. 27–28.
32. Исмаилов, И. С. Исследование естественной и истинной длины шерсти у ярок / И. С. Исмаилов, Н. И. Белик // Информационный листок № 244-94 / ЦНТИ. – Ставрополь, 1994. – 3 с.

33. Исмаилов, И. С. Исследование шерстной продуктивности ярок / И. С. Исмаилов, Н. И. Белик // Информационный листок № 245-94 / ЦНТИ. – Ставрополь, 1994. – 3 с.
34. Сравнительная характеристика овец различных конституциональных типов в учебно-опытном хозяйстве СГСХА / И. С. Исмаилов, Л. И. Жуков, Н. И. Белик, Н. В. Лапшина, С. Д. Кохановская // Повышение продуктивных и племенных качеств сельскохозяйственных животных : сб. науч. тр. / Ставроп. гос. с.-х. акад. – Ставрополь, 1994. – С. 22–24.
35. Взаимосвязь тонины шерсти баранов с основными хозяйственно-полезными признаками потомства / И. С. Исмаилов, В. С. Шевченко, Н. И. Белик, Н. В. Лапшина, С. Д. Кохановская // Повышение продуктивных и племенных качеств сельскохозяйственных животных : сб. науч. тр. / Ставроп. гос. с.-х. акад. – Ставрополь, 1995. – С. 33–36.
36. Исмаилов, И. С. Результаты использования австралийских мериносов различных генотипов на матках ставропольской породы / И. С. Исмаилов, Н. И. Белик // Материалы координационного совещания по овцеводству / ВНИИОК. – Ставрополь, 1995. – С. 71–77.
37. Белик, Н. И. Сопряженность признаков у ярок / Н. И. Белик, Г. Т. Бобрышова, Ю. А. Писарев // Повышение продуктивных и племенных качеств сельскохозяйственных животных : сб. науч. тр. / Ставроп. гос. с.-х. акад. – Ставрополь, 1996. – С. 43–45.
38. Методы и приемы селекционно-племенной работы со стадом северокавказской мясошерстной породы в учебно-опытном хозяйстве СГСХА / И. С. Исмаилов, Н. И. Белик, В. С. Шевченко, Л. И. Жуков, В. В. Марченко // Материалы международной научно-практической конференции по овцеводству и козоводству / ВНИИОК. – Ч. I. – Ставрополь, 1997. – С. 90–93.
39. Белик, Н. И. Шерстная продуктивность ярок различных линий / Н. И. Белик, В. Е. Закотин, А. Н. Милашенко // Повышение продуктивных и племенных качеств сельскохозяйственных животных : сб. науч. тр. / Ставроп. гос. с.-х. акад. – Ставрополь, 2000. – С. 95–97.
40. Исмаилов, И. С. Продуктивность маток и баранов с разной тониной шерсти в ГПЗ «Айгурский» / И. С. Исмаилов, Н. И. Белик, А. Г. Мартиросян // Повышение продуктивных и племенных качеств сельскохозяйственных животных : сб. науч. тр. / Ставроп. гос. с.-х. акад. – Ставрополь, 2000. – С. 91–92.
41. Белик, Н. И. Гематологические показатели ярок от отцов с разной тониной шерсти / Н. И. Белик, А. Г. Мартиросян, Г. Т. Бобрышова // Проблемы отрасли овцеводства и перспективы ее развития в Среднем Поволжье : сб. материалов науч.-практ. конф. – Пенза, 2001. – С. 27–28.
42. Белик, Н. И. Основные тенденции развития мирового и отечественного овцеводства / Н. И. Белик, Н. В. Асеева // Повышение продуктивных и племенных качеств сельскохозяйственных животных : сб. науч. тр. / Ставроп. гос. аграр. ун-т. – Ставрополь : АГРУС, 2004. – С. 28–31.
43. Белик, Н. И. Проблемы и перспективы разведения советских мериносов в Ставропольском крае / Н. И. Белик, Н. В. Асеева // Повышение продуктив-

ных и племенных качеств сельскохозяйственных животных : сб. науч. тр. / Ставроп. гос. аграр. ун-т. – Ставрополь : АГРУС, 2004. – С. 26–28.

44. Белик, Н. И. Длина шерсти у ярок с разной тониной шерсти / Н. И. Белик, Н. В. Асеева // Актуальные проблемы повышения продуктивности и охраны здоровья животных : сб. науч. ст. по материалам Междунар. науч.-практ. конф. (г. Ставрополь, 19–21 окт. 2006 г.) / Ставроп. гос. аграр. ун-т. – Ставрополь : АГРУС, 2006. – С. 41–42.

45. Белик, Н. И. Живая масса ярок породы советский меринос с разной тониной шерсти / Н. И. Белик, Н. В. Асеева // Актуальные проблемы повышения продуктивности и охраны здоровья животных : сб. науч. ст. по материалам Междунар. науч.-практ. конф. (г. Ставрополь, 19–21 окт. 2006 г.) / Ставроп. гос. аграр. ун-т. – Ставрополь : АГРУС, 2006. – С. 46–47.

46. Белик, Н. И. Изучение продуктивности ярок породы советский меринос с разной тониной шерсти, выращенных при различных уровнях кормления / Н. И. Белик, Н. В. Асеева // Актуальные проблемы повышения продуктивности и охраны здоровья животных : сб. науч. ст. по материалам Междунар. науч.-практ. конф. (г. Ставрополь, 19–21 окт. 2006 г.) / Ставроп. гос. аграр. ун-т. – Ставрополь : АГРУС, 2006. – С. 47–49.

47. Белик, Н. И. Продуктивность ярок породы советский меринос с разной тониной шерсти / Н. И. Белик, Н. В. Асеева // Животноводство – продовольственная безопасность страны : материалы междунар. науч.-практ. конф. / Ставроп. науч.-исслед. ин-т животноводства и кормопроизводства. – Ч. I. – Ставрополь, 2006. – С. 40–42.

48. Белик, Н. И. Продуктивные качества ярок с разной тониной шерсти / Н. И. Белик, Н. В. Асеева // Тезисы докладов междунар. науч.-практ. конгресса (г. Санкт-Петербург, 28–29 авг. 2006 г.) / «ЛЕНЭКСПО». – Санкт-Петербург, 2006. – С. 55–57.

49. Белик, Н. И. Динамика живой массы и основных показателей шерстной продукции у ярок / Н. И. Белик, Н. В. Асеева // Состояние, перспективы, стратегия развития и научного обеспечения овцеводства и козоводства Российской Федерации : материалы междунар. науч.-практ. конф. / Ставроп. науч.-исслед. ин-т животноводства и кормопроизводства. – Ч. II. – Ставрополь, 2007. – С. 5–8.

50. Кузьменко, И. П. Информационные технологии в решении практических задач овцеводческой отрасли / И. П. Кузьменко, Н. И. Белик, И. В. Шевченко // Проблемы и тенденции развития информационных систем и технологий : сб. науч. ст. по материалам 71-й науч.-практ. конф. СтГАУ (г. Ставрополь, 16–17 апр. 2007 г.). – Ставрополь : АГРУС, 2007. – С. 81–83.

51. Асеева, Н. В. Гистологическая структура кожи и густота волосяных фолликулов ярок с различной тониной шерсти / Н. В. Асеева, Н. И. Белик // Диагностика, лечение и профилактика заболеваний сельскохозяйственных животных : сб. науч. ст. по материалам 72-й науч.-практ. конф. (г. Ставрополь, 22–24 апр. 2008 г.) / Ставроп. гос. аграр. ун-т. – Ставрополь : АГРУС, 2008. – С. 9–12.

52. Асеева, Н. В. Сравнительная характеристика гематологических и иммунологических показателей крови ярок с разной тониной шерсти / Н. В. Асеева, Н. И. Белик // Диагностика, лечение и профилактика заболеваний сельскохозяйственных животных : сб. науч. ст. по материалам 72-й науч.-практ. конф. (г. Ставрополь, 22–24 апр. 2008 г.) / Ставроп. гос. аграр. ун-т. – Ставрополь : АГРУС, 2008. – С. 7–9.
53. Трухачев, В. И. История и закономерности возникновения и развития шерстяного хозяйства / В. И. Трухачев, В. И. Сидорцов, Н. И. Белик // Агростарт. – 2008. – № 2 (12). – С. 40–42.
54. Асеева, Н. В. Оплата корма приростом живой массы у ярок с разной тониной шерсти / Н. В. Асеева, Н. И. Белик, В. А. Кущенко // Актуальные вопросы зоотехнической науки и практики как основа улучшения продуктивных качеств и здоровья сельскохозяйственных животных : материалы VI Междунар. науч.-практ. конф. (г. Ставрополь, 26–27 нояб. 2009 г.) ; Ставроп. гос. аграр. ун-т. – Ставрополь : АГРУС, 2009. – С. 20–22.
55. Асеева, Н. В. Характеристика жиропота ярок с разной тониной шерсти / Н. В. Асеева, Н. И. Белик // Инновационные пути развития животноводства : сб. науч. тр. по материалам Междунар. науч.-практ. конф. (пос. Нижний Архыз, 27–29 мая 2009 г.) / Карачаево-Черкесская гос. технолог. акад. – Ставрополь : Сервисшкола, 2009. – С. 66–68.
56. Белик, Н. И. Мясные и убойные качества ярок с разной тониной шерсти / Н. И. Белик, Н. В. Асеева // Актуальные вопросы зоотехнической науки и практики как основа улучшения продуктивных качеств и здоровья сельскохозяйственных животных : сб. науч. тр. по материалам V Междунар. науч.-практ. конф. (г. Ставрополь, 23–24 нояб. 2007 г.) / Ставроп. гос. аграр. ун-т. – Ставрополь : АГРУС, 2009. – С. 152–154.
57. Белик, Н. И. Толщина кожи маток ставропольской породы с разной тониной шерсти / Н. И. Белик, И. В. Шевченко // Актуальные вопросы зоотехнической науки и практики как основа улучшения продуктивных качеств и здоровья сельскохозяйственных животных : сб. науч. тр. по материалам V Междунар. науч.-практ. конф. (г. Ставрополь, 23–24 нояб. 2007 г.) / Ставроп. гос. аграр. ун-т. – Ставрополь : АГРУС, 2009. – С. 176–177.
58. Белик, Н. И. О проблемах развития овцеводства Ставропольского края / Н. И. Белик, В. А. Кущенко, Н. В. Асеева // Вавиловские чтения – 2009 : материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Саратов : Науч. кн., 2009. – С. 417–418.
59. Белик, Н. И. Развитие овцеводства Ставропольского края / Н. И. Белик, В. А. Кущенко, Н. В. Асеева // Инновации – приоритетный путь развития АПК : сб. материалов VIII-й междунар. науч.-практ. конф. (г. Кемерово, 20–24 окт. 2009 г.) / Кемеровский ГСХИ. – Кемерово : Информ.-изд. отд., 2009. – С. 148–149.
60. Асеева, Н. В. Взаимосвязь основных хозяйственно полезных признаков у ярок / Н. В. Асеева, Н. И. Белик, В. А. Кущенко // Повышение продуктивных и племенных качеств сельскохозяйственных животных : сб. науч. ст. по ма-

териалам 74-й науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию Ставроп. гос. аграр. ун-та (г. Ставрополь, 14–15 апр. 2010 г.). – Ставрополь : АГРУС, 2010. – С. 82–85.

61. Белик, Н. И. Изучение закономерностей формирования тонины шерсти / Н. И. Белик, Е. В. Гужвиева, А. О. Казарова // Повышение продуктивных и племенных качеств сельскохозяйственных животных : сб. науч. ст. по материалам 74-й науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию Ставроп. гос. аграр. ун-та (г. Ставрополь, 14–15 апр. 2010 г.). – Ставрополь : АГРУС, 2010. – С. 127–129.

62. Белик, Н. И. О проблеме функционирования шерстяного хозяйства / Н. И. Белик, Н. В. Асеева // Повышение продуктивных и племенных качеств сельскохозяйственных животных : сб. науч. ст. по материалам 74-й науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию Ставроп. гос. аграр. ун-та (г. Ставрополь, 14–15 апр. 2010 г.). – Ставрополь : АГРУС, 2010. – С. 89–90.

63. Трухачев, В. И. История и проблемы стандартизации шерсти в России / В. И. Трухачев, В. И. Сидорцов, Н. И. Белик // Агростарт. – 2010. – № 2 (20). – С. 28–29.

64. Белик, Н. И. Взаимосвязь признаков у ярок с разной тониной шерсти / Н. И. Белик // Перспективы и модели социально-экономического развития России и ее регионов : сб. науч. тр. по материалам регион. науч.-практ. конф. (г. Ставрополь, 24 июня 2011 г.) / Ставроп. гос. аграр. ун-т. – Ставрополь : АГРУС, 2011. – С. 30–33.

65. Белик, Н. И. Использование объективных методов оценки тонины шерсти / Н. И. Белик, А. И. Логинова // Повышение продуктивных и племенных качеств сельскохозяйственных животных : сб. науч. ст. по материалам 75-й регион. науч.-практ. конф. «Аграрная наука – Северо-Кавказскому федеральному округу» (г. Ставрополь, 23–24 марта 2011 г.) / Ставроп. гос. аграр. ун-т. – Ставрополь : АГРУС, 2011. – С. 113–115.

66. Трухачев, В. И. Принципы торговли шерстью в России и за рубежом / В. И. Трухачев, В. И. Сидорцов, Н. И. Белик // Агростарт. – 2011. – № 2 (24). – С. 42–43.

67. Сидорцов, В. И. Об определении породы / В. И. Сидорцов, Н. И. Белик // Проблемы и перспективы повышения продуктивных и племенных качеств сельскохозяйственных животных : материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 75-летию Героя Социалист. Труда, акад. РАСХН, д-ра с.-х. наук, проф. В. А. Мороза (г. Ставрополь, 10–12 окт. 2012 г.) / Ставроп. гос. аграр. ун-т. – Ставрополь : АГРУС, 2012. – С. 53–55.

68. Белик, Н. И. Использование метода OFDA для объективной оценки тонины шерсти / Н. И. Белик, Г. Хорник // Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции : материалы VII междунар. науч.-практ. конф. (г. Ставрополь, 21 дек. 2011 г.) / Ставроп. гос. аграр. ун-т. – Ставрополь : АГРУС, 2012. – С. 56–58.

69. Трухачев, В. И. Об определении породы / В. И. Трухачев, Н. И. Белик, В. И. Сидорцов // Агростарт. – 2013. – № 2 (32). – С. 12.

70. Трухачев, В. И. Использование метода OFDA при определении тонины шерсти / В. И. Трухачев, Н. И. Белик // Агростарт. – 2013. – № 2 (32). – С. 10–11.