



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра пчеловодства, частной зоотехнии
и разведения животных

Б1. 0. 19 РАЗВЕДЕНИЕ С ОСНОВАМИ ЧАСТНОЙ ЗООТЕХНИИ

**Руно, его строение. Типы шерстяных волокон. Виды шерсти.
Физические свойства шерсти**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
лабораторное занятие

Специальность

3.36.05.01 Ветеринария

Специализация: ветеринарно-санитарная экспертиза, болезни
сельскохозяйственных и домашних животных, ветеринарная фармация

Квалификация выпускника

Ветеринарный врач

УДК 637.6:378.147

ББК 30.3+74.58

К 54

Рекомендовано к изданию методической комиссией факультета биотехнологий и ветеринарной медицины (протокол № 9 от 29 марта 2018 года).

Составитель: д. с.-х. н., профессор Исламова С.Г.

Ответственный за выпуск: зав. кафедрой пчеловодства, частной зоотехнии и разведения животных, к. с.-х. н., доцент Валитов Ф.Р.

1 Тема: Руно, его строение. Типы шерстных волокон. Виды шерсти. Физические свойства шерсти.

1.1 Цель занятия: Ознакомиться со строением руна. Научиться глазомерно различать типы шерстных волокон и виды овечьей шерсти. Изучить гистологическое строение шерсти. Ознакомиться с основными признаками шерсти и приобрести навыки её оценки. Научиться определять извитость, длину и прочность шерсти.

1.2 Материалы и оборудование: Образцы шерсти различных видов, линейки, эталоны толщины шерсти, таблицы, микроскоп, глицерин, ножницы, покровные стекла, рабочие тетради.

1.3 Содержание занятия

Шерстью называют волосяной покров животных, обладающий прядимостью или свойлачиваемостью.

Руно (зоотехническое понятие) - вся шерсть, которая острижена с овцы.

Руно (промышленное понятие) - шерсть, остриженная с овцы, которая не распалась на куски и имеет вид сплошного пласта.

Шерсть тонкорунных и полутонкорунных овец годовалого возраста и старше получают в рунах. Грубошерстных и полугрубошерстных овец стригут весной и осенью. При этом весеннюю шерсть получают в рунах, осеннюю - отдельными кусками. Шерсть первой стрижки ягнят 4-5-месячного возраста называют поярковой шерстью.

Руна овец различных пород имеют разное строение. У тонкорунных овец руно сомкнутое, закрытое, состоит из групп шерстинок, называемых штапелями (штапели плотно прилегают друг к другу). У полутонкорунных, полугрубошерстных и грубошерстных овец руна открытые, состоят из косиц, так как косицы никогда плотно друг к другу не примыкают. Штапель и косица - это мельчайшие естественные отдельности (группки) руна.

Штапели - это пучки шерсти, в котором волокна имеют примерно одинаковую длину и толщину. Из них состоят руна тонкорунных и многих полутонкорунных пород овец, Штапель состоит из более мелких штапельков, которые в свою очередь, образованы из маленьких пучков шерсти. Образование таких пучков обусловлено групповым расположением волосяных фолликулов в коже.

Косица - пучок шерсти, в котором волокна имеют неодинаковую длину и толщину. Из косиц состоят руна грубошерстных и полугрубошерстных овец. При этом большая плотность шерсти у основания косицы обусловлена нижним ярусом шерсти, а верхняя заостренная - длинными остевыми и переходными волокнами. Исключение составляет руно романовских овец, в

которых пух перерастает ость и образует верхнюю, заостренную и слегка завитую часть косицы. Про руно, состоящее из косиц, говорят, что оно имеет косичное строение. Промежуточный тип руна (между штапельным и косичным) называется штапельно-косичным. Такой тип руна характерен для полутонкорунных овец.

Строение руна весьма важно для сохранности шерсти и ряда её Физико-механических свойств. При закрытом штапельном руне сор, пыль не проникают внутрь руна, оседают на поверхности и не повреждают шерстные волокна. При открытом, косичном строении пыль и сор проникают внутрь руна и могут вызвать ухудшение крепости шерсти.

Руно, состригаемое с овцы, состоит не только из шерстных волокон. В руно присутствуют остатки и семена растений, песок, пыль, кал, моча, влага, и еще жиропот. Жиропот представляет собой смесь выделений сальных и потовых желез, образующуюся в верхней части волосяного фолликула у поверхности кожи.

По цвету различают белый, светло-кремовый, кремовый жиропот, а также желтый, темно-кремовый и другие цвета. Наиболее желателен белый и светло-кремовый жиропот. При болезни и недокорме выделение шерстного жира нарушается. Вследствие атонии кожи жир не выходит на её поверхность, а скапливается в волосяном фолликуле, в так называемых кистозных расширениях. После устранения неблагоприятных причин тонус кожи восстанавливается и скопившийся в коже жир выталкивается наружу. На раскрытом руно его можно наблюдать в виде коричневой полоски в нижней части штапеля. Пожелтение жиропота вызывается окислением некоторых его составных частей.

Необходимо правильно определять на руно главный сорт и низшие сорта. Главный сорт - это площадь руна, охватывающая холку, спину, поясницу, лопатки и бока. К низшим сортам относится шерсть на брюхе, шеи, хвосте, ногах и голове (шерсть овец, состригаемая с ног и головы называют обножкой). При классировке шерсти отделяются низшие и наиболее загрязненные части руна.

Поскольку главный сорт - это самая лучшая шерсть, то в селекционной работе ориентируются на крупных животных с длинным, глубоким и широким туловищем с относительно короткой шеей. На лопатке, боках и ляжках шерсть бывает более густой, чем на брюхе. Причем, наибольшую ценность представляют животные, у которых шерсть на спине незначительно уступает боковой части тела по густоте и длине.

Масса руна, состригаемая с овцы, называется настригом невымытой шерсти или просто настригом шерсти. Настриг шерсти определяют

взвешиванием на весах до 50 кг с точностью до 0,1 кг сразу после стрижки и отделения низших сортов руна. Однако для оценки шерстной продуктивности пользуются настригом шерсти в пересчете на чистое волокно, так называемым настригом мытой шерсти. Кроме того, рассчитывают выход чистой шерсти, как отношение чистой мытой (моют в горячем мыльно-содовом растворе) шерсти к её массе до мойки (настригу шерсти). У тонкорунных пород овец выход чистой шерсти меньше, чем у грубошерстных овец. Полутонкорунные овцы занимают промежуточное положение. Низкий выход чистой шерсти у тонкорунных овец объясняется большим содержанием жиропота.

В шерстном покрове овец встречаются различные типы волокон, отличающиеся не только морфологическими свойствами, но и гистологическим строением.

Пух - самые тонкие и наиболее извитые волокна толщиной от 15 до 30 мкм средней длиной от 5 до 15 см. Извитки мелкие, нормальные по форме, на 1 см длины волокна насчитывают от 8 до 13 извитков. Состоит только из двух слоев: чешуйчатого и коркового.

Переходный волос - более грубые и менее извитые по сравнению с пухом волокна толщиной от 30,1 до 52 мкм, средней длиной 5-25 см. Извитки мелкие, средние или крупные, нормальные или высокие по форме. Состоит из двух или из трех, включая сердцевину, слоев. Причем, сердцевина очень слабо развита или может быть прерывистой.

Ость - слабо развитые или прямые волокна длиной от 3 до 15 см и более. Толщина волокон от 52,1 до 90 мкм и более. Состоит из трех слоев. Причем, сердцевина занимает почти 1/2 часть массы волокна.

Сухой волос - разновидность ости, отличающийся от неё большей жесткостью, меньшей крепостью и ослабленным блеском в верхней части. Встречается чаще всего у овец Средней Азии.

Мертвый волос - разновидность ости. Отличается матовым белым цветом, отсутствием извитости и слабой прочностью (ломкие). Толщина 150-200 мкм, не окрашивается красителями. Сердцевинный слой занимает 80-90% массы волокна. Мертвый волос растет так же, как и обычные волокна, и его название не совсем правильное.

Крюющий волос (колючий волос) - короткие, 3-4 см длиной, жесткие и блестящие волокна, растущие морде, хвосте и на ногах некоторых пород овец. При стрижке не состригается, промышленного значения не имеет.

Песига (песюга, собачий волос) - более длинные и огрубленные волокна в шерстном покрове новорожденных ягнят тонкорунных и полутонкорунных пород.

По характеру шерстного покрова и по типу составляющих его волокон шерсть подразделяют на однородную и неоднородную, отличающихся типами шерстяных волокон. Однородная шерсть состоит из одного типа шерстяных волокон, а неоднородная - из нескольких (например, ости, переходного волоса и пуха).

В зависимости от наличия в руне различных типов волос и их тонине овечья шерсть делится на тонкую, полутонкую, полугрубую, грубую и кроссбредную.

Тонкая - однородная, состоит из пуха не грубее 25 мкм, хорошо уравнена, извитость четко выражена, жиропота много. Руно штапельного строения, закрытое. Такую шерсть получают с овец всех тонкорунных пород.

Полутонкая - однородная, состоит только из переходного волоса или грубого пуха и тонкого переходного волоса, не различаемых невооруженным глазом. Жиропота меньше, чем в тонкой шерсти. Руно штапельного и штапельно-косичного строения, закрытое или полузакрытое. Получают её со всех полутонкорунных пород овец и тонкорунно-грубошерстных помесей второго и третьего поколений.

Полу грубая - неоднородная, состоит из пуха, переходного волоса и ости. Ость тонкая или средняя; пуха и переходного волоса много, они имеют примерно одинаковую длину с остью или несколько короче. Жиропота мало. Мертвый и сухой волос почти не встречаются. Руно косичного строения, открытое. Получают полугрубую шерсть со всех полугрубошерстных пород овец и тонкорунно-грубошерстных помесей первого поколения.

Грубая - неоднородная, состоит из грубого пуха, переходного волоса и ости. Ость грубая. Пуха и переходного волоса мало, они более короткие, чем ость. Жиропота почти нет. Мертвый и сухой волос встречаются часто. Руно косичного строения, открытое. Получают со всех грубошерстных пород овец.

Кроссбредная шерсть – это шерсть длиной не менее 70 мм, штапельно-косичного или штапельного строения, тониной 46-58 - качества. Её получают от овец куйбышевской, горьковской и северокавказских мясо-шерстных пород овец.

Шерстное волокно состоит из следующих гистологических слоев:

- наружного – чешуйчатого эпидермиса;
- среднего – коркового;
- внутреннего – сердцевинного или мозгового.

Чешуйчатый слой, образуя наружную поверхность волокна, служит отличительным морфологическим признаком шерсти. Он выполняет защитную функцию, предохраняя нижние слои волоса от разрушения. Он

имеется у всех типов волокон (пух, ость, переходный, мертвый).

Корковый слой состоит из ороговевших веретенообразных клеток и содержит пигмент, определяющий окраску шерстного волокна. Этот слой обуславливает важнейшие технические свойства шерсти (крепость, упругость, растяжимость, эластичность). Он также имеется во всех типах шерстинок.

Сердцевинный (мозговой) слой является сильнопористым рыхлым слоем с содержанием воздуха в большом количестве полостей со стенками из плотного рогового вещества. При просмотре под микроскопом обесцвеченного остевого волокна оно видно в виде сплошного темного тяжа. Чем сильнее развит сердцевинный слой, тем грубее шерстинки и тем ниже их технические свойства. Такие шерстинки менее прочны и сильнее поглощают влагу. Этот слой имеется в остевых и мертвых волокнах.

К физическим (техническим) свойствам шерсти относятся: извитость, длина, тонины, крепость, эластичность, растяжимость, упругость, блеск и цвет. Рассмотрим основные из них.

Извитость. Шерстные волокна имеют форму изогнутой линии. Изгибы этой линии называют извитками, а наличие извитков в волокнах – извитостью шерсти. Извитость шерсти характеризуется размером и формой извитков. Кроме кроющего волоса, все шерстные волокна имеют определенную извитость. Чем тоньше шерстяное волокно, тем сильнее извитость. Так, например, у пуха разной тонины на 1 см длины приходится от 6 до 14 извитков, а у переходного волоса – всего один извиток. По числу извитков на 1 см длины можно приблизительно судить о тонине шерсти.

Таблица 1 Примерная тонины шерсти по её извитости

Количество извитков на 1 см шерсти	Тонины, мкм	Класс тонины или качество
9 и более	14,5-18,0	80
8	18,1-20,5	70
7	20,6-23,0	64
6	23,1-25,0	60
5	25,1-27,0	58
4	27,1-29,0	56
3	29,1-31,0	56/60

Извитость шерсти должна быть ясно выраженной и равномерной по всей длине штапеля.

По мнению М.Ф. Иванова, в однородной шерсти различают следующие формы: нормальная, сжатая (маркиртная), высокая, петлистая (нитка), плоская

и гладкая (рисунок 1).

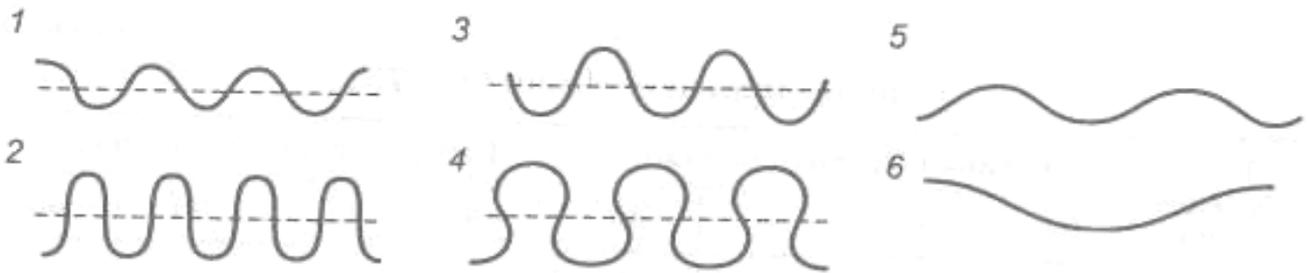


Рисунок 1 Форма извитков: 1-нормальная; 2-сжатая; 3-высокая; 4-петлистая; 5-плоская; 6-гладкая (вытянутая)

Нормальная извитость – извитки по форме близки к полуокружности, свойственна шерсти чистопородных тонкорунных овец.

Сжатая извитость – высота извитков больше основания, свойственна овцам с низкой продуктивностью.

Высокая извитость – высота и основание извитка примерно равны по величине, свойственна шерсти овец мериносовых пород.

Петлистая извитость имеет форму нити распущенного трикотажного изделия. Высота дуги извитка сильно увеличена, а основание уменьшено. Свойственна шерсти ослабленных, переразвитых овец.

Гладкая извитость – незначительная высота и увеличенное основание дуг извитка. Свойственна огрубленным волокнам.

Плоская извитость – высота извитка больше, чем у гладкой. Свойственна длинной (гребенной) шерсти средней тонины.

Тонина – важнейшее свойство шерсти, от которого зависит её качество. О тонине шерстинки судят по диаметру поперечного сечения, выраженному в тысячных долях миллиметра – микронах. Тонину также выражают в классах и качествах. Под качеством шерсти (по Брадвордской системе) понимают прядельные качества шерсти, т. е. количество мотков пряжи, которое можно получить из одного английского фунта (454 г) шерсти, в каждом мотке 512 м нити. Чем тоньше шерсть, тем выше класс или качество шерсти. Определяют тонину под микроскопом или сравнивают с эталоном шерсти.

Более тонкая шерсть растет на боку, лопатке и спине, более грубая – на ляжке и голове. Влияют на тонину шерсти и условия кормления овец.

Для классификации тонкой и полутонкой шерсти установлено 13 классов – качеств. Каждому качеству соответствует определенная тонина волокон (табл.).

Таблица 2 Классификация однородной шерсти по тонине

Класс тонины	Тонина шерсти, мкм		Класс тонины	Тонина шерсти, мкм	
	от	до		от	до
80	14,5	18,0	48	31,1	34,0
70	18,1	20,5	46	34,1	37,0
64	20,6	23,0	44	37,1	40,0
60	23,1	25,0	40	40,1	43,0
58	25,1	27,0	36	43,1	55,0
56	27,1	29,0	32	55,1	67,0
50	29,1	31,0	-	-	-

Длина – одно из главнейших свойств шерсти. Чем длиннее шерсть, тем больше настриг с овцы. Различают естественную и истинную длину шерстных волокон.

Под естественной длиной подразумевается длина или высота шерстинок в штапеле у тонкорунных или в косице у остальных пород со свойственной им извитостью в обычном состоянии. В состриженной шерсти это будет расстояние между верхним и нижним концом пучка шерсти. При классировке длину шерсти определяют путем прикладывания её пучков, взятых из определенных частей руна (бок, спина, брюхо и др.), к линейке. Измеряют её линейкой с точностью до 0,5 см. При измерении неоднородной шерсти длину ости и пуха определяют отдельно. Длину ости измеряют от поверхности кожи до верха косицы, пуха – от кожи до конца пухового яруса. Записывают измерения дробью, в которой числитель – длина ости, знаменатель – длина пуха (например, 12/5).

Истинную длину шерсти определяют с точностью до 0,1 см в распрямленном состоянии до исчезновения извитков, но без растягивания. Порядок определения следующий. Из образца немытой шерсти массой 5 г отбирают две пробы штапельков или косичек в трех-пяти местах. Пробы промывают в эфире или в мыльно-содовом растворе (3 г мыла и 2 г кальцинированной соды на 1 л воды при температуре 45-50⁰С), высушивают и укладывают на стекло, под которое подкладывают черный лист, а на него – миллиметровую бумагу. Низ (основание) штапеля совмещают с нулевым делением шкалы. Пинцетом поочередно вытягивают отдельные волокна. В момент отделения конца волокна от общей массы шерсти руку с пинцетом останавливают на линейке и таким образом фиксируют длину волокна. Волокна вытаскивают без выбора. Волокна короче 2 см не учитывают. Измеряют 100 волокон, данные заносят по форме. Затем проводят статистическую обработку данных. После обработки полученных данных вычисляют *силу извитости* делением среднего показателя истинной длины на показатель естественной длины.

Истинную длину волокон определяют также на венгерском клавишном

приборе марки FM-04.

Растяжимость – свойство шерсти удлиняться сверх истинной длины и восстанавливать первоначальную длину. Она составляет от 20 до 50% и более.

Крепость – прочность шерсти на разрыв. Определяют её органолептическим и инструментальным (лабораторным) методами. Органолептический метод применяют в производственных условиях при классировке и сортировке шерсти. Сущность его заключается в испытании на разрыв пучка волокон шерсти путем приложения к нему ручного усилия. Классировщики раскладывают руно на столе концами штапелей или косиц вверх и отбирают с бока, лопатки и шеи по два пучка (штапеля или косицы шерсти), каждый шириной 5-6 мм. Всего отбирают от руна 6 пучков. Каждый пучок испытывают сразу после отбора. Его зажимают между большим и указательным пальцами обеих рук, растягивают и по натянутому пучку ударяют без рывка средним пальцем правой руки. Если шерсть нормальная по состоянию, то пучок не рвется, и от удара слышен звук как бы натянутой струны. Шерсть с наличием переследа рвется от первого же удара. При этом отмечают зону разрыва (посредине, на верхушке или конце штапеля) и устанавливают группу дефектности.

Лабораторные методы измерения прочности шерсти основаны на определении разрывной нагрузки пучка или отдельных волокон на динамометрах марок ДШ-ЗМ, ДШ-ЗМ-1 и 2017Д-0,006. При этом прочностные свойства волокон определяют путем растягивания образца на разрывной машине.

Уравненность шерсти – степень однородности шерстяных волокон овцы по тонине в штапеле и по руно на разных участках туловища. Устанавливают её по разнице в тонине шерсти на боку и ляжке. Если разница в пределах одного качества, то шерсть уравненная.

Упругость – способность шерсти принимать нормальную форму после физического воздействия. Шерсть, лишенная упругости, называется ватной, вялой, мертвой и не имеет технической ценности.

Эластичность – скорость, с которой шерсть после сжатия восстанавливает свои первоначальные свойства. Измеряется она в секундах.

Пластичность – свойство шерстинок сохранять форму, приданную им под воздействием тепла и влаги.

Цвет определяется количеством и цветом пигментов в корковом слое волокна. Более ценной является непигментированная шерсть, так как она может быть окрашена в любой цвет. Тонкая и полутонкая шерсть обычно имеют белый цвет, а грубая шерсть – белый, черный, рыжий и серый.

Блеск – обуславливается расположением чешуек, количеством и качеством жиропота, извитостью шерсти. Ткани, изготовленные из шерсти со слабым блеском, не обладают привлекательным внешним видом.

1.4 Задания

1.4.1 В образцах шерсти, предложенных преподавателем определить типы шерстных волокон, элементы руна, группы шерсти и записать в таблицу.

Таблица Результаты работы

Показатель	Образцы шерсти				
	1	2	3	4	5
<i>I</i>	2	3	4	5	6
Типы шерстных волокон:					
пух					
переходный волос					
ость					
мертвый волос					
<i>I</i>	2	3	4	5	6
Однородность (неоднородность)					
Строение руна (штапельное, косичное)					
Вид шерсти:					
тонкая					
полутонкая					
полугрубая					
грубая					

1.4.2 Изучить гистологическое строение шерсти. Для этого из образцов шерсти выбрать пух, ость и переходный волос и разрезать их на частицы длиной 1-2 мм. Готовые образцы шерстинок поместить на предметное стекло, стеклянной палочкой нанести каплю глицерина и накрыв покровным стеклом рассмотреть под микроскопом при увеличении в 120-180 раз. Зарисовать в рабочей тетради гистологическое строение шерстяных волокон.

1.5 Контрольные вопросы

1. Что такое шерстная продуктивность?
2. Перечислите определения руна.
3. Дайте характеристику руна штапельного, штапельно-косичного и косичного строений.
4. Как определяют выход чистой шерсти?
5. Перечислите факторы, определяющие настриг чистой шерсти. б) Какие факторы влияют на шерстную продуктивность?
7. Назовите основные характеристики тонкой, полутонкой, полугрубой и грубой шерсти?
8. Какую шерсть относят к главному и низшему сортам?

1.6 Библиографический список

- 1) Волков, А.Д. Практикум по технологии производства продуктов овцеводства и козоводства [текст]: учебное пособие/ А.Д. Волков.- СПб.: Лань, 2008. - 203 с.
- 2) Ерохин, А.И. Овцеводство [текст]: учебник/ А.И. Ерохин.- М.: МГУП, 2004.- 479 с.
- 3) Жигачев, А.И. Практикум по разведению с основами частной зоотехнии [текст]: учебное пособие/ А.И.Жигачев, П.И.Уколов, О.Г. Шараськина.-СПб.: ООО «Квадро», 2012.- 336 с.
- 4) Костомахин, Н.М. Разведение с основами частной зоотехнии [текст]: учебник/ СПб.: Лань, 2006.- 448 с
- 5) Мороз, А.А. Овцеводство и козоводство [текст]: учебник/ А.А. Мороз.- Ставрополь: АГРУС, 2005.- 493 с.