СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ. ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

DOI: 10.32786/2071-9485-2020-01-18

THE HISTOLOGICAL STRUCTURE OF THE SKIN AND CHARACTERISTICS OF RUNES OF YOUNG SHEEP OF VARIOUS ORIGINS

V. V. Aboneev¹, Yu. A. Kolosov², N. G. Chamurliev³, V. V. Marchenko^{1,2},
E. V. Aboneeva⁴

¹Krasnodar Scientific Center for Animal Science and Veterinary Science

²Don State Agrarian University

³Volgograd State Agrarian University

⁴North Caucasus Federal University

Received 09.02.2020

Submitted 11.03.2020

Summary

The article presents the results of laboratory studies of the histological structure of the skin and expert zootechnical assessment of the runes of the offspring obtained from crossing uterus of the Caucasian breed of a commodity herd with sheep-producers of the leading breeding plants of the Russian Federation: North Caucasian meat and wool (1 group), Soviet merino (2 group) and Stavropol (3 group) breeds. It has been established that the descendants of rams of the North Caucasian meat and wool breed are characterized by the greatest total skin thickness and more developed epidermis, the pilar and reticular layers.

Abstract

Introduction. Despite the change in the economic priorities for the production of sheep products, the basis of which is the meat productivity of sheep, for animals with uniform wool, breeding work should continue to increase the quantitative and qualitative indicators of wool productivity. The level and nature of the sheep's wool productivity is largely determined by the histological structure of the skin. Therefore, the study of differences in the structure of the skin is not only of great practical importance, since this system of the sheep's body performs the most important function of connecting the body with the external environment and, in addition, is an important constitutional and exterior sign. **Object.** The object of research is skin samples, fleece elements, sheep breeds of different genotypes of the agricultural cooperative of the Novomaryevsky collective farm of the Shpakovsky district of the Stavropol Territory. **Materials and methods.** Control measurements were carried out in groups of young animals at 4.5 and 12 months of age. Lambs of the experimental groups were obtained from Caucasian ewes and pedigree sheep-producers of the North Caucasian meat and wool (1 group), Soviet merino (2 group) and Stavropol breeds (3 group), acquired in pedigree plants of the Stavropol Territory. Histological examination of the skin was carried out according to the method of N.A. Diomidova et al. For which skin samples were taken by biopsy from three animals of each group. On vertical sections, the total thickness of the skin and its individual layers (epidermis, pilar and reticular) was studied, and on horizontal sections, the number of primary and secondary follicles per unit area of the skin (1 mm²) and the ratio of secondary to primary follicles were studied. Expert zootechnical characterization of runes was carried out in 10 animals from each group, selected by random sampling. Digital data obtained in the course of scientific and economic experience and laboratory research were statistically processed according to the methods proposed by N.A. Plokhinsky, (1969) and E.K. Merkurieva, (1970) using modern computer programs. **Results and conclusion.** Our studies on the thickness of the skin and its individual layers in young experimental groups confirmed the general patterns and made it possible to establish the features associated with the breed combination when crossing. The bright colors of group 1 were superior to experimental young animals of groups 2 and 3 in total skin thickness by 24.8 and 14.9 %, the epidermis by 28.6 and 17.1%, the pilar layer by 34.0 and 7.3 %, reticular layer by 34.0 and 31.1 %, respectively. The ratio of the thickness of the epidermis to the total thickness of the skin in all groups was almost the same - 1.1-1.2 %. The degree of development of other layers was pronounced depending on the breed combinations. Thus, the proportion of the pilar layer was higher in the offspring of group 3 - 67.5 % of the total skin thickness, which is 6.5 and 2.9 higher than that of peers of

groups 1 and 2. The reticular layer was most developed in the group 1 cells - 35.8 of the total skin thickness, which is 7 and 12.6 % more than in other groups. This difference was statistically significant. In terms of the number of primary follicles, the bright 1 group excels other groups by 18.5 and 11.9 %, respectively. The largest number of secondary follicles was found in the skin of the bright 2 groups (56.53 pcs / 1mm²). They surpass peers of groups 1 and 3 in this indicator by 6.9 and 3.1 %, respectively. In laboratory studies of horizontal sections of the skin, it was found that young people of group 2 were characterized by the greatest density of follicles per 1 mm² of skin (60.51) and exceeded peers of groups 1 and 3 by this attribute by 5.0 and 2.4 %. In the number of primary follicles, groups 1 are brightly superior to other groups by 18.5 and 11.9 %, respectively. The largest number of secondary follicles was found in the skin of the bright 2 groups (56.53 pcs / 1mm²). They surpass peers of groups 1 and 3 in this indicator by 6.9 and 3.1 %, respectively. The superiority of the brightness of the first group over peers of groups 2 and 3 on the side was 0.37 and 0.75 cm, or 3.5 and 7.3 %, on the back - 0.37 and 0.69 or 3.6 and 6.9 %, on the thigh - 0.58 and 0.66 cm or 6.1 and 7.0 % and on the abdomen - 0.74 and 0.90 cm or 9.2 and 10.3 %. In the offspring of fine-fleeced rams, the animals of the 2nd group were characterized by the longest hair length. Laboratory studies of the fineness of the wool on our sides and thighs, carried out by us, showed that the crossbred offspring from the semi-fine-crowned producers of the North Caucasian meat-wool breed and the fine-fleeced queens of the herd stock (group 1) had slightly roughened wool. On the side and thigh, this indicator in young animals of this group was 22.06 ± 0.34 and 23.89 ± 0.46 μ m, in peers of group 2 it was 21.15 ± 0.44 and 22.77 ± 0.37 μ m and 3 groups - 20.09 ± 0.40 and 21.78 ± 0.42 μ m, respectively. However, this increase in cross-sectional diameter did not exceed the requirements for thin merino wool. The ratio of fat to sweat in the crossbreeds of the 1st group was 1.55: 1.0, then in the tiers of the 2nd and 3rd groups it was 1.28: 1 and 1.07: 1, respectively, or 21.1 and 44.9 % less. Among the runes, under. Among the runes, subjected to a comprehensive assessment, the grease was only white and light cream in color. At the same time, the proportion of runes with white grease was 80 % in groups 1 and 3, and 70 % in groups 2.

Key words: breeds, skin histostructure, epidermis, pilar, reticular, follicles, length, diameter wool, fat loss, contamination, staple wash, tortuosity.

Citation. Aboneev V. V., Kolosov Yu. A., Chamurliiev N. G., Marchenko V. V., Aboneeva E. V. The histological structure of the skin and the characteristics of the runes of young sheep of various origin. *Proc. of the Lower Volga Agro-University Comp.* 2020. 1(57). 180-191 (in Russian). DOI: 10.32786/2071-9485-2020-01-18.

Author's contribution. All authors of this research paper have directly participated in the planning, execution, or analysis of this study. All authors of this paper have read and approved the final version submitted.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

УДК 636.32/.38:611.77

ГИСТОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ КОЖИ И ХАРАКТЕРИСТИКА РУН МОЛОДНЯКА ОВЕЦ РАЗЛИЧНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

В. В. Абонеев¹, член-корреспондент РАН,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Ю. А. Колосов², доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Н. Г. Чамурлиев³, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

В. В. Марченко^{1,2}, член-корреспондент РАН,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор РАН

Е. В. Абонеева⁴, кандидат экономических наук, доцент

¹Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии, ВНИИплем

²Донской государственный аграрный университет

³Волгоградский государственный аграрный университет

⁴Северо-Кавказский Федеральный университет

Дата поступления в редакцию 09.02.2020

Дата принятия к печати 11.03.2020

Актуальность. Несмотря на изменение экономических приоритетов производства продукции овцеводства, основу которых составляет мясная продуктивность овец, для животных с однородной шерстью следует продолжать селекционную работу по увеличению количественных и качественных показателей шерстной продуктивности. Уровень и характер шерстной продуктивности овец во многом определяется гистологическим строением кожи. Поэтому изучение различий в структуре кожи имеет большое практическое значение, так как данная система организма овцы осуществляет важнейшую функцию связи организма с внешней средой и, помимо этого, является важным конституциональным и экстерьерным признаком. **Объект.** Объектом исследований являются образцы кожи, элементы руна, породы овец разного генотипа сельхозкооператива колхоза «Новомарьевский» Шпаковского района Ставропольского края. **Материалы и методы.** Лабораторные исследования проводили в группах молодняка в 4,5- и 12-месячном возрасте. Ягнята подопытных групп были получены от овцематок кавказской породы и племенных баранов-производителей северокавказской мясошерстной (1 группа), советский меринос (2 группа) и ставропольской пород (3 группа), приобретённых в племенных заводах Ставропольского края. Гистологические исследования кожи проводились по методике Н. А. Диомидовой и др., для чего отбирались образцы кожи методом биопсии от трёх животных каждой группы. На вертикальных срезах изучалась общая толщина кожи и её отдельных слоев (эпидермиса, пилярного и ретикулярного), а на горизонтальных – количество первичных и вторичных фолликулов на единицу площади кожи (1 мм²) и отношение вторичных к первичным фолликулам. Экспертно-зоотехническая характеристика рун проводилась у 10 животных из каждой группы, отобранных методом случайной выборки. Цифровые данные, полученные в ходе научно-хозяйственного опыта и лабораторных исследований, были статистически обработаны по методам, предложенным Н. А. Плохинским (1969) и Е. К. Меркурьевой (1970), с применением современных компьютерных программ. **Результаты и выводы.** Проведённые нами исследования по изучению толщины кожи и её отдельных слоёв у молодняка подопытных групп подтвердили общие закономерности и позволили установить особенности, связанные с породным сочетанием при скрещивании. Яркие 1 группы имели превосходство над подопытным молодняком 2 и 3 групп по общей толщине кожи на 24,8 и 14,9 %, эпидермиса – на 28,6 и 17,1 %, пилярного слоя – на 34,0 и 7,3 %, ретикулярного слоя – на 34,0 и 31,1 % соответственно. Отношения толщины эпидермиса к общей толщине кожи у всех групп было практически одинаковым – 1,1-1,2 %. Степень развития других слоёв имела выраженный характер в зависимости от породных сочетаний. Так, доля пилярного слоя оказалась выше у потомства 3 группы – 67,5 % от общей толщины кожи, что на 6,5 и 2,9 выше, чем у сверстниц 1 и 2 групп. Ретикулярный слой в наибольшей степени был развит у ярок 1 группы – 35,8 % от общей толщины кожи, что на 7 и 12,6 % больше, чем у других групп. Эта разница была статистически достоверной. По количеству первичных фолликулов ярки 1 группы превосходят другие группы на 18,5 и 11,9 % соответственно. Наибольшее количество вторичных фолликулов было установлено в коже ярок 2 группы (56,53 шт./1 мм²). Их преимущество над сверстницами 1 и 3 групп по данному показателю составило 6,9 и 3,1 % соответственно. В лабораторных исследованиях горизонтальных срезов кожи было установлено, что молодняк 2 группы характеризовался наибольшей густотой фолликулов на 1 мм² кожи (60,51) и превосходил сверстниц 1 и 3 группы по этому признаку на 5,0 и 2,4 %. По количеству первичных фолликулов яркие 1 группы превосходят другие группы на 18,5 и 11,9 % соответственно. Наибольшее количество вторичных фолликулов отмечалось в коже ярок 2 группы (56,53 шт./1 мм²), что больше по сравнению со сверстницами 1 и 3 групп по данному показателю на 6,9 и 3,1 % соответственно. Превосходство ярок первой группы над сверстницами 2 и 3 групп по длине шерсти на боку составило 0,37 и 0,75 см, или на 3,5 и 7,3 %, на спине – 0,37 и 0,69, или 3,6 и 6,9 %, на ляжке – 0,58 и 0,66 см, или 6,1 и 7,0 % и на брюхе – 0,74 и 0,90 см, или 9,2 и 10,3 %. У потомства от тонкорунных баранов наибольшей длиной шерсти характеризовались животные 2 группы. Лабораторные исследования тонины шерсти на боку и ляжке, проведённые нами, показали, что помесное потомство от полутонкорунных производителей северокавказской мясошерстной породы и тонкорунных маток товарного стада (1 группа) имело незначительно огрублённую шерсть. На боку и ляжке этот показатель у молодняка этой группы равнялся 22,06±0,34 и 23,89±0,46 мкм, у сверстниц 2 группы он составил 21,15±0,44 и

22,77±0,37 мкм, а 3 группы – 20,09±0,40 и 21,78±0,42 мкм соответственно. Однако это возрастание диаметра поперечного сечения не превысило требования к тонкой мериносовой шерсти. Отношение жира к поту в шерсти помесей 1 группы равнялось 1,55 : 1,0, а у ярочек 2 и 3 групп оно составило соответственно 1,28 : 1 и 1,07 : 1, или на 21,1 и 44,9 % меньше. Среди рун, подвергнутых комплексной оценке, жиропот был только белого и светло-кремового цвета. При этом доля рун с белым жиропотом составила в 1 и 3 группах 80 %, а во 2 – 70 %.

Ключевые слова: породы овец, гистоструктура кожи овец, эпидермис пилярный, эпидермис ретикулярный, длина шерсти овец, диаметр шерсти овец, шерсть овец, жиропот.

Цитирование. Абонеев В. В., Колосов Ю. А., Чамурлиев Н. Г., Марченко В. В., Абонеева Е. В. Гистологическое строение кожи и характеристика рун молодняка овец различного происхождения. *Известия НВ АУК*. 2020. 1(57). 180-191. DOI: 10.32786/2071-9485-2020-01-18.

Авторский вклад. Все авторы настоящего исследования принимали непосредственное участие в планировании, выполнении или анализе данного исследования. Все авторы настоящей статьи ознакомились и одобрили представленный окончательный вариант.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Введение. Несмотря на изменение экономических приоритетов производства продукции овцеводства, основу которых составляет мясная продуктивность овец, для животных с однородной шерстью следует продолжать селекционную работу по увеличению количественных и качественных показателей шерстной продуктивности. Отрасль призвана не только обеспечить выполнение индикаторов продовольственной безопасности государства, предусмотренных Указом Президента РФ от 21 января 2020 г. № 20, но и решить задачи Федеральной целевой программы «Устойчивое развитие сельских территорий».

Уровень и характер шерстной продуктивности овец во многом определяется гистологическим строением кожи. Поэтому изучение различий в структуре кожи имеет не только большое практическое значение, так как данная система организма овцы осуществляет важнейшую функцию связи организма с внешней средой и, помимо этого, является важным конституциональным и экстерьерным признаком, учитываемым при отборе и подборе, но и теоретическое, так как даёт возможность получить более объективную характеристику кожного комплекса у животных новых генетических сочетаний и экстраполировать полученные знания на селекционный процесс [3, 6, 11, 14-16].

При оценке направления изменения средних значений диаметра поперечного сечения шерстных волокон следует исходить из того, что данное качественное свойство складывается в зависимости от пород овец и условий кормления. Сравнительный анализ качества сертифицированной немытой шерсти в стране за 2015-2018 гг. показывает, что средний диаметр поперечного сечения колебался от 22,12 в 2015 г. до 22,41 мкм в 2018 г., то есть шерсть стала несколько грубее (на 0,29 мкм). Доля шерсти с диаметром менее 20,5 мкм снизилась с 7,5 % в 2015 г. до 0,3 % в 2018 г. [7, 9, 10].

Взаимосвязь тонины шерсти и мясной продуктивности тонкорунных овец отражена в исследованиях ряда учёных [4, 5, 12, 13].

Шерстные волокна являются производными кожи овцы, то есть источником одного из основных видов продуктивности. Но в то же время она защищает внутренние органы и ткани от физических воздействий внешней среды, обеспечивает терморегуляцию организма, участвует в обмене веществ, протекающем в организме. В коже овец в период внутриутробного развития организма имеет место закладка волосяных фолликулов. Именно эти образования обеспечивают рост шерстинок в генетически запрограммированные периоды индивидуального развития [1, 11]. В результате, генезис ко-

жи в решающей степени обуславливает формирование желёз кожи, продуцирующих жир и пот, густоту, диаметр поперечного сечения шерстинок и другие качества, от которых зависит качество текстильного сырья. Отсюда следует, что для успешной селекции овец знание особенностей строения кожи имеет чрезвычайно большое значение. Поэтому данному компоненту организма уделяется надлежащая роль при бонитировке овец как органу, предопределяющему качество шерстного покрова [2, 3, 8].

Целью наших научных исследований стало изучение гистостроения кожи и комплексной экспертной оценки рун у овец новых породных сочетаний в условиях товарного стада. Достижение цели осуществлялось посредством решения задач: получение и оценка гистопрепаратов кожи, отбор и комплексная экспертная оценка рун подопытных животных.

Материалы и методы. Научно-хозяйственные опыты в условиях производства выполняли в сельхозкооперативе колхозе «Новомарьевский» Шпаковского района Ставропольского края. Лабораторные исследования проводились в группах молодняка в 4,5- и 12-месячном возрасте. Ягнята подопытных групп были получены от овцематок кавказской породы и племенных баранов-производителей северокавказской мясошерстной (1 группа), советский меринос (2 группа) и ставропольской пород (3 группа), приобретённых в племенных заводах Ставропольского края. При этом контролем служили животные 3 группы, так как в данном хозяйстве длительное время используются производители ставропольской породы. Гистологические исследования кожи проводились по методике Н. А. Диомидовой и др., для чего отбирались образцы кожи методом биопсии, от трёх животных каждой группы. На вертикальных срезах изучалась общая толщина кожи и её отдельных слоев (эпидермиса, пилярного и ретикулярного), а на горизонтальных – количество первичных и вторичных фолликулов на единицу площади кожи (1 мм^2) и отношение вторичных к первичным фолликулам. Экспертно-зоотехническая характеристика рун проводилась у 10 животных из каждой группы, отобранных методом случайной выборки. Цифровые данные, полученные в ходе научно-хозяйственного опыта и лабораторных исследований, были статистически обработаны по методам, предложенным Н. А. Плохинским (1969) и Е. К. Меркурьевой (1970), с применением современных компьютерных программ.

Результаты и обсуждение. П. Н. Кулешов указывал на тесную связь характера кожного покрова овец с конституцией и установил обусловленность шерстной продуктивности и ее качества этой взаимосвязью. В своих классических трудах автор описал, что более густая шерсть произрастает на коже с лучшим развитием пилярного слоя и более глубоким расположением в данном слое волосяных фолликулов и кожных желёз.

При оценке толщины кожи у мериносовых ярок ставропольской породы, полученных от использования баранов австралийский меринос различных конституционных типов, исследователи доказали, что кожа у животных, полученных от баранов с шерстным покровом самых грубых сортиментов, более толстая, по сравнению с помесями, полученными от баранов с более тонкой шерстью. Вследствие этого было установлено, что на тонкой коже растёт более тонкая и густая шерсть, а на толстой и плотной коже растёт менее густая и менее тонкая шерсть. Многие другие исследователи в своих работах также отмечали взаимосвязь структуры кожи и растущей на ней шерсти [4, 5, 11].

Проведённые нами исследования по изучению толщины кожи и её отдельных слоёв у молодняка подопытных групп подтвердили общие закономерности и позволили установить особенности, связанные с породным сочетанием при скрещивании (таблица 1). Ярki 1 группы имели превосходство над подопытным молодняком 2 и 3 групп по общей толщине кожи на 24,8 и 14,9 %, эпидермиса – на 28,6 и 17,1 %, пилярного слоя – на 34,0 и 7,3 %, ретикулярного слоя на 34,0 и 31,1 % соответственно. Отношения тол-

щины эпидермиса к общей толщине кожи у всех групп было практически одинаковым – 1,1-1,2 %. Степень развития других слоёв имела выраженный характер в зависимости от породных сочетаний. Так, доля пилярного слоя оказалась выше у потомства 3 группы – 67,5 % от общей толщины кожи, что на 6,5 и 2,9 выше, чем у сверстниц 1 и 2 групп. Ретикулярный слой в наибольшей степени был развит у ярок 1 группы – 35,8 % от общей толщины кожи, что на 7 и 12,6 % больше, чем у других групп. Эта разница была статистически достоверной.

Таблица 1 – Гистологическое строение кожи у ярок различных генотипов, мкм

Table 1 – The histological structure of the skin in bright different genotypes, microns

Группа/ Group	Общая толщина кожи / Total thickness skins		В том числе/ Including					
			эпидермис /epidermis		пилярный слой / layer polarny		ретикулярный слой/ the reticular layer	
	M±m	%	M±m	%	M±m	%	M±m	%
1	2225,61±116,30	100	24,48±2,69	1,1	1404,88±50,20	63,1	796,25±104,64	35,8
2	1783,95±106,11	100	19,03±1,03	1,1	1170,78±53,84	65,6	594,14± 101,37	33,3
3	1936,96±155,90	100	20,91±1,84	1,2	1309,11±63,42	67,5	606,94± 57,68	31,3

По степени влияния на величину шерстной продуктивности и качества руна у овец одно из первых мест занимает густота шерсти. Ряд учёных в экспериментальных исследованиях доказали, что повышение густоты шерсти при константных значениях иных показателей продуктивности обуславливает повышение настригов шерсти, предохраняет руно от проникновения внутрь растительных и минеральных элементов, а также способствует предохранению волокон от вредного воздействия агрессивных начал окружающей среды. Как отмечено ранее, шерстинки растут из фолликулов. Густота их расположения в коже определяет густоту шерсти у овец. Фолликулы по своим характеристикам различны. Закладываясь на разных этапах развития организма, они подразделяются на первичные и вторичные фолликулы. В достаточно большом количестве исследований ученые пришли к выводу, что волосяные фолликулы в коже овец закладываются только в эмбриональный период. Однако только часть фолликулов начинает продуцировать шерстинки к моменту рождения ягненка. Значительная часть фолликулов остаётся в зачаточном состоянии и начинает функционировать только в постэмбриональный период развития овец. Расположение фолликулов в коже подчинено определённым закономерностям. Они размещены не разрозненно, а входят в состав кожных комплексов, в каждой из которых часто по одному, реже – по два-три первичных фолликула и вокруг которых сосредоточено до 30-40 вторичных фолликулов. Отношение вторичных фолликулов в группе, приходящееся на один первичный (отношение В/П), – у овец генетически запрограммированное свойство. Данное соотношение варьирует в зависимости от направления продуктивности породы или породности животных. В то же время Н. А. Диомидова указывала, что кожа новорожденных ягнят отличается повышенной плотностью расположения фолликулов, превосходящей в 5 раз плотность фолликулов взрослых животных. Однако общий потенциал фолликулов, характеризующийся соотношением В/П у новорожденных ягнят и взрослых животных в пределах одной породы, достаточно консервативен и может служить маркером шерстных качеств овец в раннем возрасте. Одной из задач наших исследований являлось определение количества первичных и вторичных волосяных фолликулов в коже молодняка разного происхождения в 4,5-месячном возрасте.

На основании полученных нами в лабораторных исследованиях горизонтальных срезов кожи было установлено, что молодняк 2 группы характеризовался наибольшей густотой фолликулов на 1 мм² кожи (60,51) и превосходил сверстниц 1 и 3 группы по этому признаку на 5,0 и 2,4 % (таблица 2).

По количеству первичных фолликулов ярки 1 группы превосходят другие

группы на 18,5 и 11,9 % соответственно. Наибольшее количество вторичных фолликулов было установлено в коже ярков 2 группы (56,53 шт./1 мм²). Они превосходят сверстниц 1 и 3 групп по данному показателю на 6,9 и 3,1 % соответственно.

Таблица 2 – Густота волосяных фолликулов ярков различного происхождения, штук на 1 мм² кожи

Table 2 – The density of hair follicles bright in different origin, pieces per 1 mm² skin

Группа/ Group	Всего фолликулов/ Total follicles'		в том числе/ including				Отношение ВФ/ПФ SF/PF
	M±m	%	первичных/ primary (PF)		вторичных/ secondary (SF)		
			M±m	%	M±m	%	
1	57,51±4,75	100	4,88±0,28	8,5	52,63±4,85	91,5	10,8
2	60,51±2,00	100	3,98±0,26	6,6	56,53±1,93	93,4	14,2
3	59,09±5,35	100	4,30±0,46	7,3	54,80±5,66	92,7	12,7

Учитывая, что гистологическое строение кожи находится во все периоды жизни животного в тесной взаимосвязи с уровнем и характером шерстной продуктивности овец, мы более подробно изучили те компоненты и качества шерсти, которые могли бы зависеть от данного признака.

Одним из качеств, на которое оказывает влияние гистоструктура кожи животного, является длина шерстного волокна (таблица 3).

Таблица 3 – Длина шерсти у подопытного молодняка, см

Table 3 – The length of the hair in experimental young animals, cm

Показатель / Indikator	Группа / Group		
	1	2	3
Участок руна: / The plot of rune:	M±m	M±m	M±m
бок / side	11,05±0,23	10,68±0,29	10,30±0,35
спина / spin	10,65±0,24	10,28±0,26	9,96±0,24
ляжка / haunch	10,05±0,22	9,47±0,28	9,39±0,23
брюхо / belly	8,80±0,19	8,06±0,23	7,98±0,27

Изучение данного показателя у подопытных животных позволило установить, что этот важный признак на всех участках руна у ярков от северокавказских производителей был выше, чем от тонкорунных баранов. Превосходство ярков первой группы над сверстницами 2 и 3 групп на боку составило 0,37 и 0,75 см, или на 3,5 и 7,3 %, на спине – 0,37 и 0,69, или 3,6 и 6,9 %, на ляжке – 0,58 и 0,66 см, или 6,1 и 7,0 % и на брюхе – 0,74 и 0,90 см или 9,2 и 10,3 %. У потомства от тонкорунных баранов наибольшей длиной шерсти характеризовались животные 2 группы.

Важным качеством при оценке овец всех пород и особенно тонкорунного и полутонкорунного направления продуктивности является диаметр поперечного сечения шерстного волокна. Этот показатель, как было отмечено ранее исследованиями многих учёных, напрямую взаимосвязан с гистологическим строением кожи. Лабораторные исследования тонины шерсти на боку и ляжке, проведённые нами, показали, что помесное потомство от полутонкорунных производителей северокавказской мясошерстной породы и тонкорунных маток товарного стада (1 группа) имело незначительно огрублённую шерсть. На боку и ляжке этот показатель у молодняка этой группы равнялся 22,06±0,34 и 23,89±0,46 мкм, у сверстниц 2 группы он составил 21,15±0,44 и 22,77±0,37 мкм, а 3 группы – 20,09±0,40 и 21,78±0,42 мкм соответственно. Однако это возрастание диаметра поперечного сечения не превысило требования к тонкой мериносовой шерсти.

Количество чистого волокна в составе руна в совокупности с жиропотом формиру-

ют физический настриг шерсти. Жир и пот являются основными элементами данного компонента шерсти, который обеспечивает предохранение шерстного покрова от негативных воздействий окружающей среды, от проникновения в нее пыли, песка, влаги, растительного сора. Благодаря жиропоту в руне из шерстного волокна формируются плотные, уравненные по длине и тонине пучки, называемые штапелями. Предохраняя шерсть от намокания в силу своих гидрофобных качеств, жиропот препятствует намоканию рун и переохлаждению организма. О составе жиропота у молодняка подопытных групп и его качестве определенное представление можно получить из данных, представленных в таблице 4.

Таблица 4 – Состав невытой шерсти и содержание жира и пота в чистой необезжиренной шерсти, %

Table 4 – Composition of unwashed wool and the content of fat and sweat in clean non-fat wool, %

Показатель/ Indikator	Группа/ Group		
	1	2	3
Шерстное основание рун/ Woolen base of runes	64,11±3,64	63,45±1,45	65,11±1,32
Жир/ Fat	16,02±1,24	15,42±2,20	13,11±1,66
Пот/ Sweat	10,64±1,26	12,02±1,42	12,24±1,06
Минеральные примеси/ Mineral impurity	9,23±0,03	9,11±0,06	9,54±0,03
Отношение жир : пот/ The ratio of fat : sweat	1,55±0,16:1	1,28±0,18:1	1,07±0,11:1

Анализ данных таблицы 4 показывает, что значительной разницы по составу невытой шерсти между подопытными группами животных не выявлено. В то же время наибольший удельный вес жиропота в невытой шерсти зафиксирован у молодняка от полутонкорунных баранов, а доля потовой фракции выше была у помесей от тонкорунных производителей. Минеральных примесей в составе оригинальной шерсти большее количество было установлено в шерсти баранчиков 2 и 3 групп.

Одним из основных качественных параметров жиропота при комплексной оценке рун считается соотношение жир : пот. Преобладание жировой составляющей над потовой свидетельствует о лучшем качестве жиропота. В наших исследованиях наибольшее значение отношения жира к поту наблюдается у помесей от полутонкорунных баранов. Это свидетельствует о том, что шерсть этой группы животных лучше защищена от неблагоприятных воздействий условий внешней среды. Так, если отношение жира к поту у помесей 1 группы равнялось 1,55 : 1,0, то у ярок 2 и 3 групп оно составило соответственно 1,28 : 1 и 1,07 : 1, или на 21,1 и 44,9 % меньше.

Качество шерстного покрова овцы во многом определяется способностью руна противостоять проникновению внутрь него различного рода загрязнений. О способности руна противостоять проникновению загрязнений, можно судить по длине зон вымытости и загрязнения штапеля на различных участках руна. Степень вымытости и глубина загрязнения штапеля в большой степени определяется породным фактором и типом шерстного покрова. Величина зон загрязнения и вымытости зависит также от длины и густоты шерстных волокон в руне, а также уровня содержания и качества жиропота. Проведенный анализ глубины оцениваемых зон позволяет сделать вывод, что достоверных отличий между животными всех подопытных групп установлено не было, хотя несколько лучшие показатели этого признака свойственны овцам 1 группы (таблица 5). При оценке зоны загрязнения шерсти на боку у полукровных ярок, происходящих от полутонкорунных баранов, в результате меньшей её густоты, было установлено более глубокое проникновение сора внутрь штапеля.

Технологические свойства шерсти варьируют в широких границах в зависимости от

породы, пола, возраста животного, режима его кормления и содержания, климатических условий и других факторов. Для промышленного использования шерсти как текстильного сырья наиболее желательным является жиропот белого и светло-кремового цвета. Такой жиропот имеет положительную корреляционную связь с выходом чистого волокна и гораздо лучше предохраняет шерсть от загрязнений и неблагоприятных воздействий окружающей среды. Помимо этого он предохраняет шерсть от пожелтения при хранении. Цвета жиропота более интенсивных окрасок имеют нежелательные направления корреляционных связей с выходом чистой шерсти, защитными свойствами и сроками хранения шерсти. Проведённые исследования позволили установить, что среди рун, подвергнутых комплексной оценке, жиропот был только белого и светло-кремового цвета. При этом доля рун с белым жиропотом составила в 1 и 3 группах 80 %, а во 2 – 70 %.

Таблица 5 – Средние показатели степени загрязнения и величина вымытой зоны рун подопытного молодняка, % к длине штапеля

Table 5 – Average pollution degree and the washed zone of the runes of experimental young animals, % of the length of the staple

Показатель/ Indikator	Группа/ Group		
	1	2	3
Зона вымытости, см:/Wash area, cm:			
бок/ side	0,63±0,07	0,65±0,07	0,66±0,11
спина/ spin	0,71±0,08	0,84±0,12	0,78±0,09
Зона вымытости, %:/ Wash area, %:			
бок/ side	5,7±0,36	6,1±0,38	6,4±1,35
спина/ spin	6,7±0,97	7,2±1,17	6,8±0,72
Зона загрязнения, см:			
бок/ side	2,86±0,19	2,13±0,17	2,34±0,23
спина/ spin	3,35±0,17	3,05±0,19	3,01±0,24
Зона загрязнения, %:			
бок/ side	25,9±1,58	19,9±1,49	22,7±2,20
спина/ spin	31,5±3,41	29,7±1,50	30,2±3,33

Шерстоведы и селекционеры выявили, что шерсть с четкой, правильной извитостью отличается лучшей уравненностью, упругостью, эластичностью и крепостью, а животные, обладающие такой извитостью, относятся к особям с плотной, крепкой конституцией. Анализируя шерсть ярок различного происхождения, мы установили, что по форме извитости и выраженности извитости по длине штапеля все сравниваемые группы характеризуются высокими технологическими свойствами. Каких-либо существенных отличий по этим качествам между группами не установлено. Так, у животных 1, 2 и 3 групп рун с нормальной извитостью было соответственно 80, 90 и 90 %, с равномерным распределением извитков по длине шерстинки – 70, 80 и 80 %. Установленная разница между группами для данного свойства шерсти является несущественной.

Выводы. Таким образом, использование баранов-производителей северокавказской мясошерстной (1 группа), советский меринос (2 группа) и ставропольской пород (3 группа), завезённых из племенных заводов Ставропольского края, на овцематках товарного стада в типе кавказской породы, способствует улучшению гистологической структуры кожи помесных животных и повышению физико-технологических свойств шерсти. При этом лучшими совокупными показателями характеризуются потомки от северокавказских мясошерстных производителей.

Библиографический список

1. Абонеев В. В., Яковенко А. М., Марченко В. В. К вопросу повышения эффективности

использования генетического потенциала тонкорунных овец племенных стад // Овцы, козы, шерстяное дело. 2016. № 1. С. 60-62.

2. Колосов Ю. А. К вопросу о балансе продукции (мясо-шерсть) в тонкорунном и полутонкорунном овцеводстве // Овцы, козы, шерстяное дело. 2019. № 1. С. 4-6.

3. Колосов Ю.А., Чамурлиев Н.Г. Этапы образования и перспективы развития сальской породы овец // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2018. №1(49). С. 188-194.

4. Молчанов А. В., Козин А. Н. Качественные показатели баранины в зависимости от тонины шерсти // Овцы, козы, шерстяное дело. 2017. №2. С. 24-25.

5. Молчанов А. В., Козин А. Н., Орешкова А. С. Химический состав и биологическая ценность мяса баранчиков волгоградской породы с разной тониной шерсти // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий: сборник статей. 2016. С. 197-201.

6. О некоторых аспектах развития овцеводства России и пути повышения эффективности его научного обеспечения / В. В. Абонеев, В. В. Марченко, Е. В. Абонеева [и др.] // Аграрно-пищевые инновации. 2019. № 3 (7). С. 34-43.

7. О сертификации и качестве шерсти / Н. К. Тимошенко [и др.] // Овцы, козы, шерстяное дело. 2019. №1. С. 28-31.

8. Проблемы и перспективы развития овцеводства на юге России / В. И. Комлацкий, И. Ф. Горлов, В. А. Бараников [и др.] // Зоотехния. 2019. № 2. С. 6-12.

9. Сертификация шерсти: состояние и качество / Н. К. Тимошенко [и др.] // Овцы, козы, шерстяное дело. 2018. №2. С. 29-31.

10. Тимошенко Н. К., Селионова М. И., Елизарова И. Г. К вопросу совершенствования сертификации шерсти // Овцы, козы, шерстяное дело. 2019. №3. С. 40-42.

11. Ткачук В. М., Стапай П. В. Сравнительная характеристика макроструктуры, химического состава и физических показателей шерсти овец разных пород // Биология тварин. 2014. Т.6. №4. С. 166-170.

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

13. Шерстная продуктивность молодняка овец разного происхождения // В. В. Абонеев, Н. Г. Чамурлиев, Ю. А. Колосов [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2018. № 3 (51). С. 230-236.

14. Association of the growth hormone gene polymorphism with growth traits in Salsk sheep breed / I. F. Gorlov, Yu. A. Kolosov, N. V. Shirokova, L. V. Getmantseva, M. I. Slozhenkina, N. I. Mosolova, N. F. Bakoev, M. A. Leonova, A. Yu. Kolosov, E. Yu. Zlobina // Small Ruminant Research. 2017. Vol. 150. P. 11-14.

15. CAST/MSPI gene polymorphism and its impact on growth traits of soviet merino and salsk sheep breeds in the south european part of RUSSIA / I. F. Gorlov, N. V. Shirokova, A. V. Randelin, V. N. Voronkova, N. I. Mosolova, E. Y. Zlobina, Y. A. Kolosov, N. F. Bakoev, M. A. Leonova, S. Y. Bakoev, A. Y. Kolosov, L. V. Getmantseva // Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences. 2016. V. 40. № 4. P. 399-405.

16. Meat productivity of Volgograd breed ram hogs of different genotypes / I. F. Gorlov, A. S. Filatov, A. K. Natyrov, N. L. Mosolova, D. V. Nikolaev, Yu. N. Nelepov, N. G. Chamurliiev, I. V. Vladimtseva, E. Yu. Zlobina // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2018. V. 9. № 5. P. 2152-2161.

Conclusions. Thus, the use of sheep-producers of North Caucasian meat (1 group), Soviet merino (2 group) and Stavropol breed (3 group), imported from breeding plants of the Stavropol Territory, on sheep of a commodity herd in the Caucasian breed type, improves the histological structure of crossbred skin animals and increase the physical and technological properties of wool. At the same time, the best aggregate indicators characterize descendants from North Caucasian meat and wool producers.

References

1. Aboneev V. V., Yakovenko A. M., Marchenko V. V. K voprosu povysheniya [effektivnosti ispol'zovaniya geneticheskogo potenciala tonkorunnyh ovec plemennyh stad // Ovcy, kozy, sherstyanoe delo. 2016. № 1. P. 60-62.
2. Kolosov Yu. A. K voprosu o balanse produktsii (myaso-sherst') v tonkorunnom i polutonkorunnom ovcevodstve // Ovcy, kozy, sherstyanoe delo. 2019. № 1. P. 4-6.
3. Kolosov Yu. A., Chamurliiev N. G. Etapy obrazovaniya i perspektivy razvitiya sal'skoj porody ovec // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie. 2018. №1(49). P. 188-194.
4. Molchanov A. V., Kozin A. N. Kachestvennye pokazateli baraniny v zavisimosti ot toniny shersti // Ovcy, kozy, sherstyanoe delo. 2017. №2. P. 24-25.
5. Molchanov A. V., Kozin A. N., Oreshkova A. S. Himicheskij sostav i biologicheskaya cennost' myasa baranchikov volgogradskoj porody s raznoj toninoj shersti // Aktual'nye problemy veterinarnoj mediciny, pischevyh i biotekhnologij: sbornik statej. 2016. P. 197-201.
6. O nekotoryh aspektah razvitiya ovcevodstva Rossii i puti povysheniya effektivnosti ego nauchnogo obespecheniya / V. V. Aboneev, V. V. Marchenko, E. V. Aboneeva [i dr.] // Agrarnopischevye innovacii. 2019. № 3 (7). P. 34-43.
7. O sertifikacii i kachestve shersti / N. K. Timoshenko [i dr.] // Ovcy, kozy, sherstyanoe delo. 2019. №1. P. 28-31.
8. Problemy i perspektivy razvitiya ovcevodstva na yuge Rossii / V. I. Komlackij, I. F. Gorlov, V. A. Baranikov [i dr.] // Zootehniya. 2019. № 2. P. 6-12.
9. Sertifikaciya shersti: sostoyanie i kachestvo / N. K. Timoshenko [i dr.] // Ovcy, kozy, sherstyanoe delo. 2018. №2. P. 29-31.
10. Timoshenko N. K., Selionova M. I., Elizarova I. G. K voprosu sovershenstvovaniya sertifikacii shersti // Ovcy, kozy, sherstyanoe delo. 2019. №3. p. 40-42.
11. Tkachuk V. M., Stapaj P. V. Sravnitel'naya harakteristika makrostruktury, himicheskogo sostava i fizicheskikh pokazatelej shersti ovec raznyh porod // Biologiya tvarin. 2014. Vol. 6. №4. P. 166-170.
12. Chamurliiev N. G., Shperov A. S., Schelkonogova A. A. Myasnaya produktivnost' baranchikov volgogradskoj porody v zavisimosti ot toniny shersti // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie. 2017. №3 (47). P. 146-152.
13. Sherstnaya produktivnost' molodnyaka ovec raznogo proisxozhdeniya // V. V. Abo-neev, N. G. Chamurliiev, Yu. A. Kolosov [i dr.] // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee professional'noe obrazovanie. 2018. № 3 (51). P. 230-236.
14. Association of the growth hormone gene polymorphism with growth traits in Salsk sheep breed / I. F. Gorlov, Yu. A. Kolosov, N. V. Shirokova, L. V. Getmantseva, M. I. Slozhenkina, N. I. Mosolova, N. F. Bakoev, M. A. Leonova, A. Yu. Kolosov, E. Yu. Zlobina // Small Ruminant Research. 2017. Vol. 150. P. 11-14.
15. CAST/MSPI gene polymorphism and its impact on growth traits of soviet merino and salsk sheep breeds in the south european part of RUSSIA / I. F. Gorlov, N. V. Shirokova, A. V. Randalin, V. N. Voronkova, N. I. Mosolova, E. Y. Zlobina, Y. A. Kolosov, N. F. Bakoev, M. A. Leonova, S. Y. Bakoev, A. Y. Kolosov, L. V. Getmantseva // Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences. 2016. Vol. 40. № 4. P. 399-405.
16. Meat productivity of Volgograd breed ram hogs of different genotypes / I. F. Gorlov, A. S. Filatov, A. K. Natyrov, N. L. Mosolova, D. V. Nikolaev, Yu. N. Nelepov, N. G. Chamurliiev, I. V. Vladimtseva, E. Yu. Zlobina // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2018. Vol. 9. № 5. P. 2152-2161.

Информация об авторах

Aboneev Vasily Vasilievich, Chief Researcher, Department of Breeding and Genetics, Agricultural animals of the Krasnodar Scientific Center for Zootechnics and Veterinary Medicine and VNIIPlem (Russian Federation, 350055, Krasnodar, Znamensky, Prevomaiskaya St., 4), doctor S.-kh. Sci., Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, ORSID <https://orcid.org/0000-0002-1946-1822> E-mail aboneev49@mail.ru

Kolosov Yuri Anatolyevich, Professor, Department of Private Zootechnics and Feeding, Agricultural animals of the Don State Agrarian University (Russian Federation, 346493, Rostov Region, Oktyabrsky District, Persianovsky Village, Krivoshlykova St., 24), Doctor of Agricultural Sciences. ORCID <https://orcid.org/0000-0002-6826-8009> E-mail: kolosov-dgau@mail.ru

Chamurliov Nodari Georgievich, Professor, Department of Private Zootechnics, Volgograd State Agrarian University, (Russian Federation, 400002, Volgograd Region, Volgograd, pr. Universitetsky, 26), Doctor of Agricultural Sciences. ORCID <https://orcid.org/0000-0002-2421-3065>

E-mail: zootexnia@mail.ru

Marchenko Vyacheslav Vyacheslavovich, Professor, Department of Private Zootechnics and Feeding, Agricultural animals of the Don State Agrarian University (Russian Federation, 346493, Rostov Region, Oktyabrsky District, Persianovsky Village, 24 Krivoshlykova St.), and VNIIPlem, Doctor of Agricultural Sciences. ORCID

Aboneeva Ekaterina Vasilievna, Associate Professor, Department of Economics and Foreign Economic Affairs, North Caucasus Federal University (1, Pushkin St., 355017, Stavropol) ORCID <https://orcid.org/0000-0003-0279-8733> E-mail: eaboneeva@mail.ru

Информация об авторах

Абонеев Василий Васильевич, главный научный сотрудник отдела разведения и генетики с.-х. животных Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии и ВНИИплем, (РФ, 350055, г. Краснодар, пос. Знаменский, ул. Превомайская, 4), доктор с.-х. наук, профессор, член-корреспондент РАН, ORSID <https://orcid.org/0000-0002-1946-1822> E-mail aboneev49@mail.ru

Колосов Юрий Анатольевич, профессор кафедры частной зоотехнии и кормления с.-х. животных Донского государственного аграрного университета (РФ, 346493, Ростовская область, Октябрьский район, поселок Персиановский, ул. Кривошлыкова, 24), доктор сельскохозяйственных наук. ORCID <https://orcid.org/0000-0002-6826-8009> E-mail: kolosov-dgau@mail.ru

Чамурлиев Нодари Георгиевич, профессор кафедры частной зоотехнии Волгоградского государственного аграрного университета, (РФ, 400002, Волгоградская обл., г. Волгоград, пр. Университетский, д. 26), доктор сельскохозяйственных наук. ORCID <https://orcid.org/0000-0002-2421-3065> E-mail: zootexnia@mail.ru

Марченко Вячеслав Вячеславович, профессор кафедры частной зоотехнии и кормления с.-х. животных Донского государственного аграрного университета (РФ, 346493, Ростовская область, Октябрьский район, поселок Персиановский, ул. Кривошлыкова, 24), и ВНИИплем, доктор сельскохозяйственных наук. ORCID

Абонеева Екатерина Васильевна, доцент кафедры экономики и внешнеэкономической деятельности Северо-Кавказского федерального университета (РФ, 355017, г. Ставрополь, ул. Пушкина, 1) ORCID <https://orcid.org/0000-0003-0279-8733> E-mail: eaboneeva@mail.ru