ОСОБЕННОСТИ ВОЗРАСТНЫХ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ КОЖНО-ВОЛОСЯНОГО ПОКРОВА ПАМИРСКОГО ЭКОТИПА ЯКОВ, РАЗВОДИМЫХ В ГОРНОЙ ЗОНЕ СЕВЕРНОГО ТАДЖИКИСТАНА

А.Р. Мухиддинов, доктор биологических наук, профессор
Н.Ш. Камолов, кандидат биологических наук

Худжандский политехнический институт Таджикского
технического университета им. М. Осими, Худжанд,
Таджикистан
E-mail: kamolovvet@mail.ru

Ключевые слова: шкура яков, масса шкур, волосяной покров, типы волос, густота, длина, толщина волос, сбежистость, топографический участок, пола, вороток, огузок, яки

Реферат. *В процессе адаптации животных к изменяющимся условиям внешней среды существенная роль принадлежит волосяному покрову, который, как известно, выполняет, прежде всего, теплозащитную функцию и претерпевает изменения в зависимости от сезона года и природно-климатической зоны, в которой обитают животные. У животных разных видов (пород) он характеризуется своими особенностями. Характер и особенности волосяного покрова животных часто используются учеными для составления зоологической систематики, оценки здоровья и типов конституции животных, их акклиматизационной способности и т. д. В статье рассмотрены возрастные изменения массы, размера, толщины и сбежистости шкур, а также особенности волосяного покрова шкур яков Северного Таджикистана. Замечено, что у всех животных масса шкур возрастает пропорционально увеличению живой массы тела. До полугодовалого возраста яков абсолютная масса шкур почти в 2 раза превышает аналогичные показатели у крупного рогатого скота. К 1- и 3-летнему возрасту толщина шкур в стандартной точке у этих животных несколько сравнивается, но для воротка и припольных участков шкур яков остается выше приблизительно на 25 – 40%. Выяснено, что волосяной покров яков состоит из трех основных категорий волос: остевых длинных (в брюшной области шкуры и на хвосте), остевых коротких (на огулке, шее и спине) и пуховых волос (во всех частях шкуры животного). Длинные остевые волосы являются также наиболее толстыми. Длина такого волоса у новорожденных ячат составляет $187,60 \pm 2,66$ мм, у годовалых яков – $452,50 \pm 2,52$, а у 6 – летних достигает 475 мм. Определено суммарное количество волос разных категорий по трем топографическим частям тела: в огузочной части – до 1545, в воротковой – до 1590 и в брюшной части тела – до 1770 единиц. Вороток и огузок не имеют длинных остевых волос в отличие от брюшной части. Пуховые волосы характерны для всех частей шкуры, но преобладают в огулке и воротке. Определена динамика возрастных изменений волосного покрова яков.*

**PECULIARITIES OF AGE-RELATED MORPHOLOGICAL CHANGES IN
THE DERMAL-HAIR COVER OF THE PAMIR YAK ECOTYPE BRED IN THE
MOUNTAIN ZONE OF NORTHERN TAJIKISTAN**

A.R. Mukhiddinov, Doctor of Biological Sciences, Professor
N.Sh. Kamolov, PhD in Biological Sciences

**Khujand, Tajikistan Khujand Polytechnic Institute of Tajikistan Technical University
named after M. Osimi, Khujand, Tajikistan**

Keywords: yak skin, the weight of skins, hair cover, hair types, hair density, length, the thickness of hair, fleece, topographic section, sex, collar, ramp, yak

Abstract. *In the process of animal adaptation to changing environmental conditions, the hair cover, which is known to perform a heat-protective function primarily, plays a significant role. The hair cover of animals undergoes changes depending on the season of the year and the natural and climatic zone in which the animals live. It has its peculiarities in different species (breeds). The nature and features of the hair cover of animals are often used by scientists to compile zoological systematics, assess the health and constitution types of animals, their acclimatisation ability, etc. In this article, the authors reviewed age-related changes in weight, size, thickness and tightness of animal skins (changes in skin thickness from the ridge to the floor) and features of the hair cover of the skin's yaks of Northern Tajikistan. The authors also noted that in all animals, the weight of hides increases in proportion to the rise in live body weight. The absolute importance of skins, up to the age of half a year of yaks, is almost two times higher than cattle. In yaks at one- and three years old, the thickness of skins at the standard point in these animals is somewhat comparable. But the thickness of the pelts in the collar and area of hiding yak next to the floor remains higher by about 25-40%. Yaks are known to have three main categories of hair: long hairs (in the abdominal region of the hide and on the tail), short hairs (on the rump, neck and back) and down inches (in all parts of the animal's fur). Long coats are also the thickest. The hair length of newborn yaks is 187.60 ± 2.66 mm, of one-year-old yaks 452.50 ± 2.52 mm, and of six-year-old yaks, it reaches 475 mm. The authors determined the total amount of hair of different categories in the three topographic parts of the body: in the rump, the sum of hair is 1545 hair units; in the collar part, the sum of hair is 1590 hair units; in the abdominal area of the body the sum of hair is 1770 hair units. The collar and rump do not have long hairs, unlike the abdomen. Downy hairs are characteristic of all parts of the hide but predominate in the scruff and collar. The dynamics of age-related changes in the hair cover of yaks have been determined.*

Кожевенное и меховое сырьё, получаемое в результате развития скотоводства (и животноводства в целом), относят к важным стратегическим видам сырья в государстве. Поэтому развитию, разработке и научному обоснованию теоретических и практических его вопросов в Республике Таджикистан уделяют особое внимание.

Всестороннее изучение кожевенного сырья, факторов, влияющих на качественное формирование и развитие структуры кожного покрова и меха животных, научное обоснование их наиболее рационального направления

использования является весьма актуальной проблемой в Таджикистане.

Кожный покров животных, как известно, – это многофункциональный орган, выполняющий очень важные функции в жизнедеятельности их организма.

Волосистая шкура с сальными и потовыми железами и органами кожного покрова предохраняет организм от воздействия вредных факторов внешней среды (защитная функция). Кожа участвует в водно-солевом обмене, выделении хлоридов, молочной кислоты и продуктов азотистого (выделительная функция) и теплового (функция терморегу-

лирования) обмена, осуществляет синтез витамина D, является депо крови и др. В коже рассредоточено громадное количество рецепторов (рецепторная функция) [1].

После соответствующей обработки шкура животного приобретает ряд замечательных качеств, которые издавна используются человеком в своих интересах: эластичность, мягкость, прочность на разрыв, долговечность, паро- и воздухопроницаемость и пр. Натуральная кожа удовлетворяет повышенным требованиям, предъявляемым к изделиям из нее и, прежде всего, эксплуатационным, гигиеническим и эстетическим [2].

В связи с этим коженное сырье относят к стратегическим видам сырья, а всестороннему изучению свойств шкур животных уделяют большое внимание в исследовательских работах. Для животноводства, в частности скотоводства и яководства, актуальными проблемами остаются вопросы формирования и сохранения качественных признаков кожного покрова животных.

Качество шкуры и вырабатываемой из нее кожи определяется целым рядом факторов, среди которых необходимо отметить такие, как строение и физико-механические свойства шкуры, ее химический состав; порода, пол и возраст животного, от которого получена шкура; условия содержания и кормления животного, направление его продуктивности; климатические особенности среды обитания и др. [3].

Превалирующее влияние на качество шкуры оказывают, биоэкологические факторы, связанные с выращиванием животного.

Строение кожного покрова и его свойства различны не только у разных животных, но и на разных топографических участках одной и той же шкуры, соответствующих определенным частям тела животного. Различия кожного покрова оказывают значительное влияние на товарные свойства и качество кожи, обуславливают производственное назначение шкуры и характер технологических процессов ее обработки. Поэтому в исследовательских работах изучению микрострукту-

Рис. 1. Волосняной покров памирского экотипа яков Северного Таджикистан

Figure 1. Hair cover of the Pamir yak ecotype of Northern Tajikistan

ры шкур с использованием гистологических методов отводят важную роль [4].

Вопросы хозяйственно-биологических особенностей роста и развития памирского экотипа яков в онтогенезе изучали А.Р. Мухиддинов, Н.Ш. Камолов, Р.И. Бобоходжаев [4], Т.А. Иргашев, Б.К. Шабунова, В.И. Косилов, В.В. Герасименко [5], С.С. Соатов и Ф.С. Амиршоев [6].

Волосняной покров – наиболее примечательная черта внешнего облика яка. Если на большей части тела шерсть густая и ровная, то на ногах, боках и брюхе длинная и косматая, образует своего рода сплошную «юбку», почти доходящую до земли. Волосняной покров яков характеризуется очень хорошими теплоизолирующими свойствами. При этом важное значение имеет густота пухового подшерстка (рис. 1).

У крупного рогатого скота в зимний период, в процессе адаптации животных к ресурсосберегающей технологии, значительно возрастают масса и длина волос, в структуре волосяного покрова увеличивается доля пуха. Это подтверждает хорошую адаптационную способность животных к умеренному климату, который характеризуется снежными, но не очень суровыми зимами [1].

На примере мандолонгской породы скота Х.С. Матару и др. [7] было показано, что с наступлением зимы животные обрастают густыми, длинными волосами с большим содержанием пуха, что свидетельствует о срав-

нительно высокой пластичности организма при кардинальном изменении условий внешней среды.

Широкие исследования по сравнительной морфологии кожно-волосяного покрова у некоторых видов домашних и диких копытных в 2000-х гг. провел П.В. Зимин. Он показал, что у крупного рогатого скота волосы двух категорий – остевые и пуховые, которые не имеют резкой размерной разницы [8].

Подробное изучение шерстного покрова различных видов животных, обитающих на территории Кыргызстана, с точки зрения принадлежности волос конкретному животному проведено в 2011 г. Л.Ю. Лыхиной [9].

Следует отметить, что с 1980 – 1990-х гг. большое значение изучению свойств шкур сельскохозяйственных животных стали придавать индийские ученые, среди которых следует отметить А.Д. Патиля, В.Р. Шараванакумара, С.П. Сингха и других исследователей [10–12].

Систематические работы по изучению тибетского яка в Китае проводил П. Дженг [13].

В целом товарные свойства волосяного покрова зависят не только от его высоты (длины) и густоты, но и мягкости, прочности, сминаемости, упругости, пышности, свойлачиваемости, цвета, цветостойкости, маркировки, блеска и др. [14, 15].

Таким образом, кожно-волосяной покров животных играет важную роль в физиологических особенностях организма, с ним связаны многие важнейшие его функции. Существенное влияние на формирование и структурные изменения кожно-волосяного покрова, наблюдаемые в возрастном аспекте, оказывают эколого-биологические факторы. В литературе не представлены систематические исследования морфолого-экологических свойств шкур крупного рогатого скота Таджикистана, подобные исследования по памирским якам республики также отсутствуют. Возрастными изменениями развития кожного покрова яков никто из ученых в Таджикистане не занимался.

Недостаточная изученность и фрагментарность в исследованиях товароведческих, морфологических и физико-химических

свойств шкур памирских яков в Таджикистане делает эту проблему остро актуальной в настоящий период – период восстановления экономики страны, развития рыночных отношений.

Цель исследования – изучение особенностей возрастных морфологических изменений кожно-волосяного покрова шкур памирского экотипа яков Зеравшанской долины Северного Таджикистана.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектами исследования явились яки Зеравшанского горного массива. Все отобранные животные имели среднюю упитанность и были пронумерованы. Всего было обследовано 40 животных восьми постнатальных возрастных групп: новорожденные, ячата 3, 6 и 12 месяцев, 1,5- и 3-годовалые, 6- и 8-летние. Основные зоотехнические промеры и морфометрия проводились по общепринятой методике.

Весь морфометрический материал подвергали статистической обработке методом Н.В. Пушкарева (1970).

Определяли коэффициент интенсивности роста по Броди:

$$K = \frac{V - V_0}{V_0},$$

и уровень достоверности – по Стьюденту.

Материалом для исследования служили кожа и волосы памирского экотипа яков новой генерации, обитающих в условиях предгорья (до 3000 м над у. м.) Искандеркульского массива Зеравшанской долины (Айнинского и Горно-Матчинского районов Согдийской области Республики Таджикистан).

Нами были исследованы:

– морфометрические особенности кожного покрова (масса шкуры, площадь, толщина в стандартной точке, в воротковой части и припольном участке, а также степень сбежистость шкуры);

– морфометрические особенности волосяного покрова (густота, длина и толщина во-

лос в вышеуказанных точках) у новорождённых, годовалых, 3- и 6-летних яков.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты исследования морфометрических параметров шкур яков Айнинского и Горно-Матчинского районов приведены в табл. 1.

Согласно полученным данным, с возрастом почти равномерно и достоверно ($P < 0,05$) с увеличением массы шкур возрастают их площадь и толщина в различных топографических участках (огузок, вороток и пола).

Площадь шкур от рождения до годовалого возраста увеличивается у яков Айни в 3,01 раза (коэффициент прироста – 2,01), Горной Матчи – в 3,37 раза (коэффициент

прироста – 2,37). От 1 года до 6 лет темп увеличения площади шкуры также возрастает в 2,35 раза у яков Айни и в 1,83 раза у яков Горной Матчи, но в процентном отношении это увеличение уступает показателям до годовалого возраста яков обоих районов.

Толщина шкур в целом возрастает, но с периодическими спадами в 4 года и 6 лет, что, по-видимому, было связано с тяжелым зимним сезоном года и некоторым истощением организма животного.

Необходимо отметить, что показатели толщины шкур яков в различных топографических участках довольно близки друг к другу. В огузке и воротковой частях они различаются лишь на 2–7, а в припольной части – на 12 – 26% (рис. 2).

Таблица 1

Результаты исследования морфометрических параметров шкур яков
Results of studies on morphometric parameters of the skins of yaks

Возраст	Масса шкуры, кг	Площадь, дм ²	Толщина шкуры, мм			Сбежистость, %
			огузок	вороток	пола	
Айнинский район						
Новорожденные	3,17±0,14	31,74±0,15	1,51±0,11	1,23±0,35	1,19±0,36	19,11±0,70
3 мес	6,70±0,21	39,46±0,08	2,25±0,13	2,08±0,13	1,82±0,06	21,19±1,06
6 мес	10,50±0,22	80,05±0,24	3,25±0,07	3,25±0,04	2,86±0,22	24,90±0,58
1 год	16,60±0,12	95,72±0,23	4,01±0,13	3,66±0,10	2,95±0,23	28,25±0,34
1,5 года	24,60±0,18	123,90±0,20	4,07±0,07	3,69±0,10	3,05±0,26	29,20±0,13
3 года	35,70±0,32	157,80±0,18	4,33±0,07	4,45±0,07	3,09±0,18	29,50±0,12
6 лет	39,20±0,23	225,68±0,21	4,42±0,27	4,35±0,10	3,04±0,09	31,20±0,54
8 лет	41,10±0,15	244,48±0,19	4,68±0,25	4,45±0,22	3,27±0,17	32,10±0,16
Горно-Матчинский район						
Новорожденные	3,61±0,10	36,36±0,37	2,50±0,13	2,50±0,16	1,90±0,18	21,70±1,09
3 мес	7,30±0,25	50,06±0,04	2,85±0,21	2,61±0,17	2,21±0,16	24,06±0,33
6 мес	11,70±0,12	107,59±0,19	3,81±0,06	3,01±0,14	2,33±0,12	28,30±0,17
1 год	18,40±0,11	122,68±0,09	4,20±0,10	3,96±0,12	2,88±0,21	29,80±0,34
1,5 года	29,30±0,15	152,32±0,22	4,28±0,13	3,99±0,13	2,88±0,12	30,19±0,30
3 года	40,80±0,11	177,08±0,23	4,56±0,08	4,25±0,06	3,15±0,25	32,23±0,35
6 лет	43,90±0,13	225,57±0,18	4,53±0,06	4,26±0,29	3,25±0,34	32,89±0,16
8 лет	45,80±0,10	272,88±0,19	4,87±0,16	4,50±0,04	3,30±0,08	32,85±0,33

Толщина шкур в огузке у некоторых 5–6-летних яков достигает 4,5 кожно-волосистой покров 5,5 мм, что несколько выше, чем у крупного рогатого скота (4,0 кожно-волосистой покров 4,2 мм). Это является одним из

адаптационных механизмов животного к суровым климатическим условиям.

Следует отметить, что в среднем площадь, масса и толщина шкур крупного рогатого скота

Рис. 2. Возрастные изменения толщины шкур яков в огузке
Figure 2. Age-related changes in the thickness of yak skins

та колеблются в широких пределах. Масса шкуры составляет в среднем 7–8% массы животного.

Исследованиями волосяного покрова установлено, что у яков Северного Таджикистана он представлен тремя основными типами волос: остевыми длинными (названными нами направляющими), характерными в основном для брюшной области шкуры и хвоста), остевыми короткими (названными нами переходными), покрывающими все участки шкуры (огузок, шею и спину животного), и пуховыми (неравномерно представленными во всех частях шкуры животного).

Характер и размеры различных типов волос яков в возрастном аспекте для Зеравшанской горной зоны (Айнинский район) почти аналогичны для всех топографических точек шкуры.

Густота различных типов волос яков представлена в табл. 2, откуда видно, что у 3-летних яков среди названных типов наибольшее развитие получили остевые направляющие

(1535 – 1550 единиц – пола, брюшная часть шкуры и хвост) и покрывные (переходные) волосы, густота которых в отдельных участках шкуры (огузок) достигает 1300 единиц.

Отмечено, что характер и размеры различных типов волос в возрастном аспекте у яков Зеравшанской горной зоны (Айнинский район) почти аналогичны горно-матчинским животным для всех топографических точек шкуры.

Размеры разных типов волос яков Северного Таджикистана в постнатальном онтогенезе представлены в табл. 3. Как видно из таблицы, густота волос в различных топографических участках шкуры неоднозначна. Основную массу (от 74,2 до 88,7%) составляют остевые направляющие и переходные волосы, остальную часть – пуховые. Больше всего направляющие и переходные волосы представлены в брюшной части шкуры (пола). Здесь же, в отличие от воротковой и огузочной частей, пуховых волос относительно небольшое количество.

Таблица 2

Густота различных типов волос 3-летних яков по топографическим участкам шкуры, ед. на 1 см²
The density of different types of hair of 3-year-old yaks by topographic sections of skins, units per 1 cm²

Топографический участок шкуры	Тип волоса.			Всего, ед
	остевые длинные (направляющие)	остевые покрывные (переходные)	пуховые	
Вороток	-	1170-1200	380-390	1550-1590
Огузок	-	1280-1300	235-245	1515-1545
Пола	1535-1550	140-145	55-78	1730-1773

Таблица 3

Размеры некоторых типов волос яков в постнатальном онтогенезе
Dimensions of some hair types of yaks in postnatal ontogeny

Возраст	Топографический участок шкуры	Направляющий волос		Переходный волос		Пуховой волос	
		длина, мм	толщина, мкм	длина, мм	толщина, мкм	длина, мм	толщина, мкм
Новорожденные	Пола	187,6±2,7	65,0±0,5	70,0±5,0	45,0±0,5	17,0 ±1,2	12,5±0,5
	Вороток	-	-	97,5±5,0	55,0±0,5	22,0±2,0	13,5±0,2
	Огузок	-	-	92,5±2,5	45,0±0,5	26,5±1,5	14,5±0,5
1 год	Пола	452,5±2,5	136,0±0,6	232,5±2,5	90,0±1,0	26,2±1,2	13,5±0,5
	Вороток	-	-	155,0±5,0	75,0±0,5	26,0±1,0	14,5±0,2
	Огузок	-	-	142,6±2,5	72,0±0,2	27,5±2,5	14,5±0,5
3 года	Пола	457,5±2,5	135,0±0,5	232,5±2,5	90,0±1,0	27,5±2,0	14,0±0,5
	Вороток	-	-	160,0±5,0	77,0±0,2	27,5±2,5	15,5±0,2
	Огузок	-	-	147,5±2,5	65,0±0,5	30,0±3,0	16,0±0,1
6 лет	Пола	477,5±2,5	130,0±0,5	242,5±2,5	105,0±0,5	31,2±2,0	14,5±0,5
	Вороток	-	-	151,5±1,5	60,0±1,0	32,5±2,5	21,5±0,5
	Огузок	-	-	147,5±2,5	120,0±1,0	34,0±1,0	25,0±0,5

Длина направляющего волоса от рождения до 3-летнего возраста возрастает: в припольных участках – в 2,42–2,46, в огузке – в 1,31–1,41, в воротке – в 1,61–1,65 раза. Темп роста направляющих волос наиболее значителен (1,41) после рождения до года. В дальнейшем до 6-летнего возраста темп роста направляющих волос замедляется.

Рис. 3. Хвостовой волос яка (увеличение 4 x 10)
Figure 3. Caudal hair of the yak (magnification 4 x 10)

Остевой направляющий волос хвоста является наиболее стабильным по длине (58–60 мм), но толщина его несколько варьирует – от 0,11 до 0,14 мм. Это самый толстый волос на теле яков, функциональное назначение которого отличается от других типов волос. Хвостовой волос, как и переходный, на теле яка лишен чешуйчатости, т. е. слоя, характерного для других животных (рис. 3), что раньше отмечалось и другими исследователями.

Форма направляющих волос яка может быть волнистой и изменчивой по толщине (рис. 4).

Поверхность направляющих волос выглядит ровной, но шероховатой, часто с длинными канавками по одной из сторон волоса (рис. 5). Эти углубления, по-видимому, являются специфической особенностью ячьего

Рис. 4. Волнистость и изменчивость толщины по длине направляющего волоса с припольного участка (увеличение 10 x 10)
Figure 4. Waviness and thickness variation along the length of the guide hair from the area of hiding yak next to the floor (magnification 10 x 10)

Рис. 5. Шероховатость и углубления на поверхности направляющего волоса с припольного участка (увеличение 10 x 10)

Figure 5. Roughness and depressions on the surface of the guide hair from the site of hiding yak next to the bottom (magnification 10 x 10)

Рис. 6. Переходный волос с огузка (увеличение 4 x 10)
Figure 6. Transitional hair from scape section (magnification 4 x 10)

Рис. 7. Пуховый волос с воротка и огузка (увеличение 4 x 10)
Figure 7. Downy hair from collar and rump (magnification 4 x 10)

волоса, содействующей состоянию выпрямленности по длине.

Переходный волос незначительно отличается по толщине, но короче направляющего по длине (в припольных участках – до 50–53%, воротке и огулке – до 20%). Он создает как бы подстилающий слой, внешне напоминающий пуховой, но несколько толще (см. рис. 5). У новорожденного ячонка толщина волос на воротке и огулке сходна с толщиной человеческого волоса (0,05 мм).

Длина переходного волоса от рождения до 3-летнего возраста возрастает в припольных участках в 3,53–3,55, в воротке – в 1,63, в огулке – в 1,61 раза. Толщина переходного волоса за тот же возрастной период в припольных участках почти не меняется, в воротке и огулке – увеличивается приблизительно в 0,5 раза (рис. 6).

Пуховой волос на припольных участках шкуры незначителен по количеству и почти в 2 раза короче и тоньше, чем на воротке и огулке, где он имеет длину у взрослых особей от 25 до 30 мм и толщину 0,014–0,021 мм (рис. 7). Длина пухового волоса от рождения до 3-летнего возраста возрастает в воротке и огулке в 1,25–1,37, а толщина – в 1,15 раза.

Замечено, что направляющие и переходные волосы часто имеют обрывы на конце, полученные, вероятно, при жизни животных механическим путем. В некоторых случаях дистальное утонение достигает 35 – 40% от основной толщины.

ВЫВОДЫ

1. У всех яков масса шкур возрастает пропорционально живой массе тела. При сопоставлении абсолютной массы в 6-месячном и 3-летнем возрасте абсолютная масса шкур яков выше почти в 2 раза, чем у крупного рогатого скота.

2. Толщина шкур во всех топографических точках у 6-месячных яков больше почти в 2 раза, чем у крупного рогатого скота. В огулке к годовалому и 3-летнему возрасту она несколько сравнивается, но для воротка и припольных участков увеличивается на 25 – 40%. По показателю сбежистости наиболее пригодными для выработки кож являются шкуры яков возрастом до 3 лет.

3. Товарно-технологическое качество шкур памирских яков высокое, что позволяет рекомендовать их на производство подошвен-

ных, технических и шорно-седельных кож, а при двоении – на выработку хромовых кож для верха обуви и стелечных кож (из спилка).

4. Волос на одном и том же животном с возрастом может меняться по длине, толщине, а также расцветке (от черного цвета в полах до темно-бурого в воротке и огулке, или от темно-пепельного в полах до серебристо-серого в воротке и огулке).

5. На шкуре яка присутствуют следующие категории волос: остевые (направляющие и переходные) и пуховые, концентрация которых в различных топографических участках

различна. В воротке и огулке наиболее многочисленны переходные волосы. Припольная часть (брюхо) в основном представлена направляющими волосами. Они же являются наиболее длинными и толстыми. Длина такого волоса у новорожденных ячат составляет $187,6 \pm 2,66$, у годовалых яков – $452,5 \pm 2,52$, у 6-летних – 475 мм.

6. Остевые направляющие волосы подбрюшья не прямые, а слегка волнистые, иногда проявляющие изменчивость толщины по длине волоса.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Дамбинимаева Б.Ц., Рабжаева Э.Ц. Динамика волосяного покрова как защитный механизм в адаптации животных // Международный школьный научный вестник. – 2016. – № 1. – С. 13–16.
2. Бобоходжаев Р.И. Товароведческое качество кожного покрова крупного рогатого скота Таджикистана. – Душанбе: Ирфон, 2008.
3. Незавитин А.Г., Захаров Н.Б., Кобцев М.Ф. Влияние условий кормления, ухода и содержания на качество кожевенного сырья крупного рогатого скота // Проблемы сельскохозяйственной экологии: материалы науч.- практ. конф. / Новосиб. гос. аг-рар. ун-т. – Новосибирск, 2000. – С. 44.
4. Мухиддинов А.Р., Камолов Н.Ш., Бобоходжаев Р.И. Возрастные особенности и мофо-физико-химические изменения кожного покрова памирского экотипа яков, разводимых в горной зоне Северного Таджикистана: монография. – Душанбе: Ирфон, 2020. – 186 с.
5. Рост и развитие яков в Таджикистане / Т.А. Иргашев, Б.К. Шабунова, В.И. Косилов, В.В. Герасименко // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2016. – № 5(61). – С. 113–115.
6. Соатов С.С., Амиришоев Ф.С. Сравнительное изучение динамики живой массы полувозрастных групп памирского экотипа яков в условиях Зеравшанской долины // Известия Академии наук Республики Таджикистан. Отделения биологических и медицинских наук. – 2017. – № 2(197). – С. 79–85.
7. Матару Х.С., Карамаева С.В., Карамаева А.С. Особенности развития волосяного покрова у молодняка мандолонгской породы // Международный научно-исследовательский журнал. – 2016. – № 3(45). – С. 112–115.
8. Зимин П.В. Сравнительная морфология кожно-волосяного покрова у некоторых видов домашних и диких копытных животных: автореф. дис. ... канд. вет. наук. – Саратов, 2006. – 22 с.
9. Лыхина Л.Ю. Определение вида животных по структуре волоса: автореф. дис. ... канд. вет. наук. – Бишкек, 2011. – 23 с.
10. Histology of the skin with special reference to the effect of external cooling in buffalo calves / A.D. Patil [et al.] // Indian veter. J. – 1989. – Vol. 5. – P. 432–434.
11. Saravanakumar V.R., Thiagarajan M. Comparison of sweat glands, skin characters and heat tolerance coefficients among Murrah, Surti and non-descript buffaloes // Indian J. Anim. Sci. – 1992. – Vol. 7. – P. 625–628.
12. Singh S.P. A few physiological parameters of yaks // Indian J. Animal Sci. – 1989. – Vol. 9. – P. 1108–1109.

13. *Cheng Peilien (Zheng Pilin). Yak (types) Livestock breeds of China* // *FAO animal production and health paper*. – Rome, 1984. – P. 96–108.
14. *Динамика кожно-волосного покрова крупного рогатого скота при адаптации их к ресурсосберегающей технологии* / В.Ф. Позднякова, О.В. Соболева, И.А. Смирнова, Е.А. Бравилова // *Современные проблемы науки и образования*. – 2015. – № 4. – С. 506.
15. *Мухиддинов А.Р., Бобокходжаев Р.И., Ниязова Р.К. Изучение кожного покрова сельскохозяйственных животных в Таджикистане* // *Проблемы устойчивого развития производства пищевых продуктов в Центральной Азии: материалы 2-й Междунар. конф. ХПИ ТТУ. – Худжанд, 2013. – С. 142.*

REFERENCES

1. Dambinimaeva B.Ts., Rabzhaeva E.Ts., *Mezhdunarodnyy shkol'nyy nauchnyy vestnik*, 2016, No. 1, pp. 13–16 (In Russ.).
2. Bobokhodzhaev R.I., *Tovarovedcheskoe kachestvo kozhnogo pokrova krupnogo rogatogo skota Tadzhiqistana* (Commodity quality of the skin of cattle in Tajikistan), Dushanbe: Irfon, 2008.
3. Nezavitin A.G., Zakharov N.B., Kobtsev M.F., *Problemy sel'skokhozyaystvennoy ekologi* (Problems of agricultural ecology), Proceedings of the Conference, Novosib. gos. ag-rar. un-t, Novosibirsk, 2000, pp. 44.
4. Mukhiddinov A.R., Kamolov N.Sh., Bobokhodzhaev R.I., *Vozrastnye osobennosti i morfo-fiziko-khimicheskie izmeneniya kozhnogo pokrova pamirskogo ekotipa yakov, razvodimykh v gornoy zone Severnogo Tadzhiqistana* (Age features and morpho-physico-chemical changes in the skin of the Pamir ecotype of yaks bred in the mountainous zone of Northern Tajikistan), Dushanbe: Irfon, 2020, 186 p.
5. Irgashev T.A., Shabunova B.K., Kosilov V.I., Gerasimenko V.V., *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2016, No. 5(61), pp. 113–115.
6. Soatov S.S., Amirshoev F.S., *Izvestiya Akademii nauk Respubliki Tadzhiqistan. Otdeleniye biologicheskikh i meditsinskikh nauk*, 2017, No. 2(197), pp. 79–85.
7. Mataru Kh.S., Karamaeva S.V., Karamaeva A.S., *Mezhdunarodnyy nauchno-issledovatel'skiy zhurnal*, 2016, No. 3(45), pp. 112–115.
8. Zimin P.V., *Sravnitel'naya morfologiya kozhno-volosyanogo pokrova u nekotorykh vidov domashnikh i dikikh kopytnykh zhivotnykh* (Comparative morphology of the skin-hair cover in some species of domestic and wild ungulates), Extended abstract of candidate's thesis, Saratov, 2006, 22 p.
9. Lykhina L.Yu. *Opreделение vida zhivotnykh po strukture volosa* (Determination of the type of animal by the structure of the hair), Extended abstract of candidate's thesis, Bishkek, 2011, 23 p.
10. Patil A.D. [et al.], Histology of the skin with special reference to the effect of external cooling in buffalo calves, *Indian veter. J.*, 1989, Vol. 5, pp. 432–434.
11. Saravanakumar V.R., Thiagarajan M., Comparison of sweat glands, skin characters and heat tolerance coefficients among Murrah, Surti and non-descript buffaloes, *Indian J. Anim. Sci.*, 1992, Vol. 7, pp. 625–628.
12. Singh S.P., A few physiological parameters of yaks, *Indian J. Animal Sci*, 1989, Vol. 9, pp. 1108–1109.
13. Cheng Peilien (Zheng Pilin). *Yak (types) Livestock breeds of China*, *FAO animal production and health paper*, Rome, 1984, pp. 96–108.
14. Pozdnyakova V.F., Soboleva O.V., Smirnova I.A., Bravilova E.A., *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya*, 2015, No. 4, pp. 506.
15. Mukhiddinov A.R., Bobokhodzhaev R.I., Niyazova R.K., *Problemy ustoychivogo razvitiya proizvodstva pishchevykh produktov v Tsentral'noy Azii* (Problems of sustainable development of food production in Central Asia): Proceedings of the Conference, Khudzhand, 2013, pp. 142.