

3. Gagloev A.Ch., Negreeva A.N., Frolov D.A. The quality of meat and fat of different genotypes / Technologies of the food processing industry of the agro-industrial complex-healthy food products. – 2016. – № 2. – P. 15.

4. Novopashina S.I., Sannikov M.Yu., Kondrashina I.V. Prospects for the development of meat goat breeding in Russia.

5. Novopashina S.I. Information about Boer goats Russian Federation Non-profit organization "National Union of Sheep breeders" // Newsletter № 2. – Stavropol, 2011. – Pp. 49-50.

6. Chikalev A.I., Kozovodstvo: Study guide. 2nd edition, revised and expanded. – Gorno-Altaysk: RIO GAGU, 2010. – 106 p.

7. Chylbak-ool S.O. Protein-qualitative indicator and nutritional value of meat of sheep of the Tuvan breed // Zootechniya. – 2019. – № 6. – Pp. 24-28.

8. Korn S. Landwirtschaftliche Ziegenhaltung / S. Korn, Stuttgart. Germany 2007. S. 190. Landwirtschaftliche Ziegenhaltung/ Stanislaus von Korn, Hermann Trautwein, Ulrich Jaudas, 2013. – 190 c.

9. Saenko A.Yu., Molchanov A.V., Sazonova I.A., Kozin A.N., Savchuk S.V., Yuldashbaeva A.Yu. Meat productivity of young animals of the Edilbaevskaya breed and its crossbreeds with the Dorper breed // Sheep, goats, wool business. – 2022. – № 4. – Pp. 30-33.

10. Kosilov V.I., Nikonova E.A., Andrienko D.A., Yuldashbaeva A.Yu., Feyzullaev F.R. Weight growth and features of the formation of meat in young sheep of the Stavropol breed in the conditions of the Southern Urals // Sheep, goats, wool business. – 2022. – № 3. – Pp. 27-30.

**Кекеева Цагана Сергеевна**, аспирантка кафедры частной зоотехнии, института зоотехнии и биологии Российского государственного аграрного университета – Московская сельскохозяйственная академия имени К.А. Тимирязева, 127550 г. Москва, Российская Федерация, ул. Тимирязевская 49, тел.: (499) 976-02-36 e-mail: zoo@rgau-msha.ru, kekeeva@rgau-msha.ru.;

**Салаев Бадма Катинович**, доктор биол. наук, ректор ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова», 358015, Республика Калмыкия, г. Элиста, ул. Пушкина, 11, тел.: (847) 224-10-05 e-mail: uni@kalmsu.ru.;

**Гаряев Бадма Есинович**, канд. с.-х. наук, ген. директор НАО «Кировский» Председатель Ассоциации верблюдоводов РФ; 359150, Республика Калмыкия, Яшкульский р-н, п. Яшкуль, ул. Клыкова, 86.;

**Гаряева Хонгр Бадмаевна**, канд. биол. наук, ассистент кафедры ветеринарной медицины, аграрного факультета, ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова». 35800, Республика Калмыкия, г. Элиста, ул. Пушкина, 11.

## ШЕРСТЯНОЕ ДЕЛО

УДК 637.623.05+636.39.035

DOI: 10.26897/2074-0840-2023-2-37-42

### ВЛИЯНИЕ ПОЛОВОГО ДИМОРФИЗМА НА КАЧЕСТВО ШЕРСТИ КОЗ ТУВИНСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ

**Р.Ш. ИРГИТ<sup>1</sup>, Ч.С. САМБУ-ХОО<sup>2</sup>, А.А. ХОДУСОВ<sup>3</sup>,  
М.Е. ПОНОМАРЕВА<sup>3</sup>, В.Г. ДВАЛИШВИЛИ<sup>4</sup>, Б.К. САЛАЕВ<sup>5</sup>**

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Тувинский государственный университет»;

<sup>2</sup> ФГБНУ Тувинский НИИСХ;

<sup>3</sup> ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»;

<sup>4</sup> ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста;

<sup>5</sup> ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет»

### THE INFLUENCE OF SEXUAL DIMORPHISM ON THE QUALITY OF THE WOOL OF GOATS OF THE TUVAN POPULATION

**R.SH. IRGIT<sup>1</sup>, CH.S. SAMBU-KHOO<sup>2</sup>, A.A. KHODUSOV<sup>3</sup>,  
M.E. PONOMAREVA<sup>3</sup>, V.G. DVALISHVILI<sup>4</sup>, B.K. SALAEV<sup>5</sup>**

<sup>1</sup> Tuva State University;

<sup>2</sup> Federal State Budgetary Scientific Institution "Tuva Research Institute of Agriculture;

<sup>3</sup> Stavropol State Agrarian University;

<sup>4</sup> L.K. Ernst Federal Science Center for Animal Husbandry;

<sup>5</sup> FGBOU VO "Kalmyk State University

**Аннотация.** Приведены результаты изучения влияния полового диморфизма на качество пуха коз тувинской популяции. Показано, что у козочек пух грубее и длиннее по сравнению с пухом козчиков.

**Ключевые слова:** тувинская популяция коз, пух, ость, гистограмма шерсти.

**Summary.** The results of studying the effect of sexual dimorphism on the quality of down of goats of the Tuva population are presented. It has been shown, that the down of goats is coarser and longer than that of goats.

**Keywords:** Tuvan goat population, down, awn, wool histogram.

**К**ашемировый пух производится повсеместно в горных районах Китая, Ирана, Казахстана, Кыргызстана, Узбекистана. В Российской Федерации производство кашемира невелико. В связи с тем, что кашемир производится козами не конкретной породы, а это тонкое волокно от коз любой породы. В США для производства пуха, практикуется скрещивание испанских (мясных) коз с козлами кашемирового типа, как способ производства дополнительного товара в стадах мясных коз [1]. Разнообразием пород, от которых получают кашемир обусловлены и значительные различия в качественных показателях получаемой продукции. Так, например, у коз из Казахстана и Узбекистана выход пуха составляет  $26,8 \pm 0,6\%$ , диаметр пуха  $17,2 \pm 0,1$  мкм [2]. В то же время пух креольских коз северной Патагонии при длине  $7,9 \pm 3,2$  см, имеет средний диаметр  $20,4 \pm 3,6$  мкм и кривизну волокна  $38,1 \pm 5,8^\circ/\text{мм}$ , при выходе пуха  $32,5 \pm 13,9\%$  [3]. Пуховая продуктивность имеет генетическую основу, что было определено, например, в Китае, при исследовании местных алашаньских коз, у которых установлены два гена, потенциально связанных с признаками кашемира [4]. Также неоднократно подтверждалась многочисленными исследователями зависимость качества пуха от пола животного, о чем сообщалось по результатам исследований в Иране [5], Памире и Таджикистане [6], Внутренней Монголии [7, 8].

К паратипическим факторам, влияющим на качество пуха, относится возраст животного. Для животных алашаньской породы установлено, что при исследовании молодняка с трех до тринадцати месяцев, длина пуха и остевого волоса, диаметр кашемира и коэффициент вариации диаметра существенно зависят от возраста [9, 10].

В результате изучения линьки у козлят двух генотипов кашемировых коз, высокопродуктивного сибирского и низко продуктивного исландско-шотландского установлено, что, несмотря на линьку остевых волокон, линька пуха начинается только с 12-мес. возраста, в связи с чем вычёсывание пуха до этого возраста не требуется [11]. Исследователи из Внутренней Монголии [7, 8] доказали высокую зависимость длины и диаметра волокон для животных разных возрастов.

Установлено, что у животных с длинной шерстью наследуемость признака пуховой продуктивности выше, чем у короткошерстных [12].

Республика Тыва – один из перспективных регионов производства тонкого козьего пуха, качество которого зависит как от генетических, так и от паратипических факторов. Поголовье тувинских аборигенных коз было исследовано по показателям мясной и шерстной продуктивности [13]. В регионе ведётся активная селекционно-племенная работа по совершенствованию местных коз в пуховом направлении и созданию пухового типа. В связи с этим, необходимо проводить мониторинг качества пуха создаваемых животных.

**Цель исследований** – изучение качества пуха у 18 мес. козчиков и козочек тувинской популяции и использование этих данных в племенной работе.

**Материалы и методы исследования.** Объектом исследований были 18 мес. тувинские козлики ( $n = 20$ ) и козочки ( $n = 15$ ) СППК «Уургай» Эрзинского района Республики Тыва. У подопытных животных при бонитировке были взяты образцы шерсти с бока. Шерсть исследовали с применением оптического анализатора диаметра волокон OFDA 2000 в лаборатории Ставропольского ГАУ. Диаметр волокон определяли на срезе, отступив 5 мм от нижней зоны штапеля. Кроме того, была определена естественная длина пуха и остевых волос при помощи линейки с точностью 0,5 см. При изучении морфологического состава штапеля шерсти волокна разделяли, согласно ГОСТ 2260-2006, на пух (средняя тонина от 5 до 30 мкм), переходное волокно (тонина от 30,1 до 52,0 мкм) и ость (тонина более 52,1 мкм). Ость в зависимости от тонины подразделяли на тонкую (52,1-75,0 мкм), среднюю (75,1-90,0 мкм) и грубую (90,1 мкм и более).

**Результаты исследований и их обсуждение.** В результате проведённых исследований установлено, что длина остевых волос у козочек и козчиков достоверных отличий не имеет и составляет соответственно  $9,07 \pm 0,40$  см и  $8,30 \pm 0,27$  см. При этом, необходимо отметить, что длина пуха у самок на 0,55 см больше, чем у самцов (табл. 1).

В исследованных образцах отношение длины пуха к длине ости, независимо от пола, составляет в среднем 0,54-0,57, при этом у отдельных животных данный показатель может варьировать от 0,33 до 0,86.

Таблица 1

Длина и тонина шерстяных волокон 18 мес. тувинских коз  
Length and fineness of wool fibers of 18 months old Tuvan goats

Половозрастная группа	Показатель	Длина	Длина	ДП/ДО	Тонина волокон, мкм
		остевых волокон, см (ДО)	пуховых волокон, см (ДП)		
Козочки	M±	9,07±0,40	5,00±0,26	0,57±0,04	26,33±0,65
	δ	1,53	1,00	0,14	2,52
	Cv	16,92	20,00	25,26	9,55
Козлики	M	8,30±0,27	4,45±0,15	0,54±0,02	23,27±0,83
	δ	1,22	0,69	0,09	3,69
	Cv	14,68	15,42	16,04	15,87

Козочки, при большей длине волокон всех типов, имеют достоверно больший (на 3,06 мкм) средний диаметр волокон по сравнению с козликами.

Шерсть коз изучали на анализаторе диаметра волокон OFDA 2000, который позволяет установить процентное соотношение пуховых, переходных и остевых волос (табл. 2).

Наименьший коэффициент вариации наблюдается у пуховых

волокон и составляет 4,98% у козочек и 6,84% у коз-ликов, что свидетельствует о консолидированности животных по данному показателю. Необходимо отметить, что доля пуха (фактор комфорта) выше у коз-ликов на 3,32 абс.%, однако эти различия не имеют достоверных отличий. Также не имеют достоверных отличий средние показатели содержания переходного волоса, которые составляют от  $4,33 \pm 0,77\%$  у козочек до  $4,62 \pm 0,65\%$  у козликов. При этом доля остевых волос в целом и тонкой ости достоверно выше у козочек на 3,61 абс.% и 1,68 абс.% соответственно, однако при этом показательным является отсутствие консолидации животных не зависимо от половой принадлежности по содержанию как ости, так и переходного волоса. Анализ индивидуальных показателей животных позволил выявить, что низкие показатели содержания пуха могут быть обусловлены как за счёт увеличения доли переходного волоса, так и за счёт увеличения содержания ости (в основном за счёт тонкой ости), что хорошо демонстрируют гистограммы распределения тонины волокон, полученные на OFDA 2000 (рис. 1, 2).

Полученные данные согласуются с результатами

Н.И. Белика [14], которые свидетельствуют о том, что большое разнообразие диаметра волокон в штапеле не позволяет иметь абсолютно симметричные кривые распределения волокон, даже относящихся к отдельным группам, однако полигоны тонины однородной шерсти стремятся к форме, близкой к симметричной. Неоднородная по составу образующих ее волокон шерсть характеризуется значительными колебаниями физико-технических параметров и меньшей ценностью в технологическом отношении. Важным показателем качества шерсти является тонина, при этом у коз наиболее ценной частью является пух, стоимость которого также напрямую зависит от показателя средней толщины волокон.

Таблица 2

Морфологический состав шерсти 18 мес. тувинских коз  
Morphological composition of the wool of 18 months old Tuvan goats

Половозрастная группа	Показатель	Пух (до 30 мкм) %	Переходный волос (30.1-52.5 мкм) %	Ость >52,6 мкм			
				всего	тонкая (53-75 мкм)	средняя (76-90 мкм)	грубая (>90 мкм)
				%	%	%	%
Козочки	М	84,05±1,08	4,33±0,77	11,62±1,03	7,37±0,84	3,07±0,55	1,18±0,36
	δ	4,18	2,98	4,00	3,26	2,12	1,39
	Cv	4,98	6,88	3,44	4,43	6,91	11,72
Козлики	М	87,37±1,34	4,62±0,65	8,01±1,04	5,69±0,75	1,67±0,29	0,65±0,15
	δ	5,98	2,89	4,63	3,35	1,27	0,68
	Cv	6,84	62,51	5,78	5,88	7,65	10,51

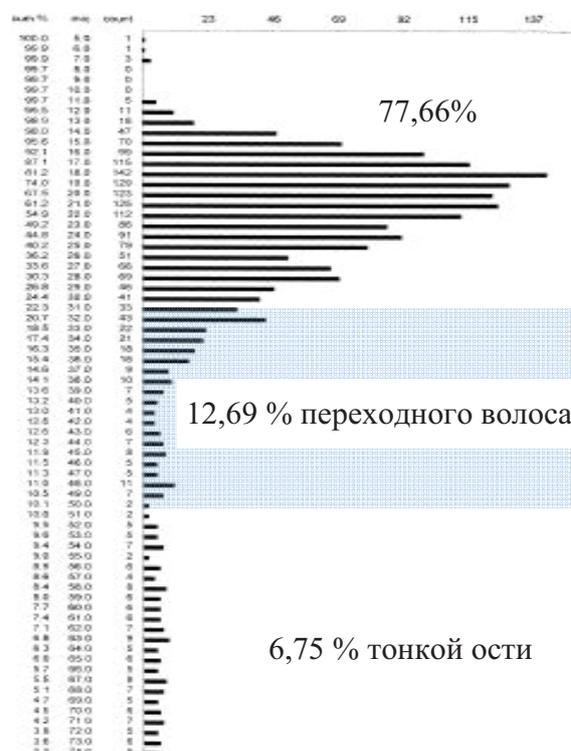


Рис. 1. Фрагмент гистограммы шерсти козочки № 6135

Рис. 2. Фрагмент гистограммы шерсти козочки № 3963

Fig. 1. Fragment of the histogram of goat hair № 6135

Fig. 2. Fragment of the histogram of goat hair № 3963

Данные, представленные в таблице 3, свидетельствуют о том, что у козчиков пух достоверно тоньше на 0,97 мкм, чем у козочек при коэффициенте вариации 8,49 и 6,24% соответственно.

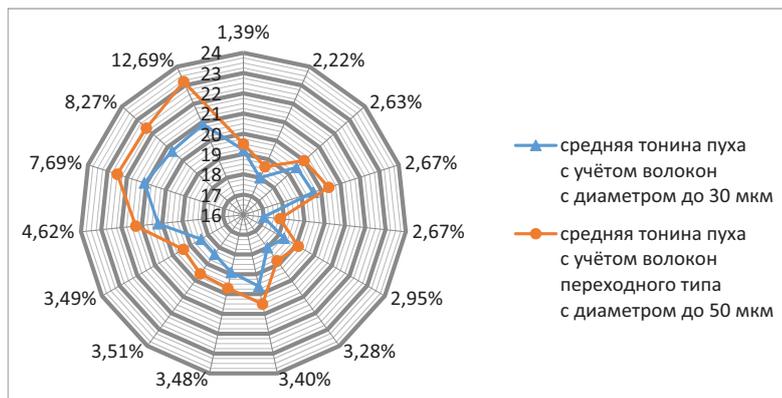
Биологической особенностью коз является то, что у них сначала одновременно происходит линька

пуховых и переходных волокон, а затем – остевых. Поэтому даже при чёске на ранних сроках, которая позволяет получать пуховое сырьё с минимальным содержанием ости, оно состоит из смеси пуховых и переходных волос. В связи с этим реальной средней тониной товарного пуха является показатель, учитывающий все волокна с диаметром от 1 до 52 мкм (то есть пуховые и переходные волокна).

Таблица 3

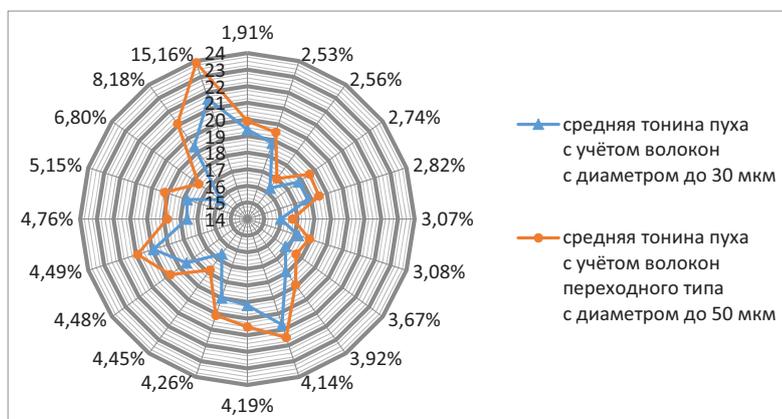
**Тонина пуховых волокон 18 мес. тувинских коз**  
**Fineness of down fibers of 18 months old Tuvan goats**

Половозрастная группа	Показатель	Тонина на пике гистограммы	Диаметр пуховых волокон (до 30 мкм)	Тонина пуха + переходного волоса (1-52 мкм)
Козочки	М	17,07 ± 0,38	19,19 ± 0,31	20,19 ± 0,40
	δ	1,49	1,20	1,55
	Cv	8,71	6,24	7,69
Козлики	М	16,20 ± 0,40	18,22 ± 0,35	19,29 ± 0,39
	δ	1,79	1,55	1,75
	Cv	11,08	8,49	9,06



**Рис. 3. Влияние количества переходного волоса в штапеле на тонины пуха 18 мес. тувинских козочек**

**Fig. 3. Influence of the amount of transitional hair in the staple on the fineness of down 18 months Tuvan goats**



**Рис. 4. Влияние количества переходного волоса в штапеле на тонины пуха 18 мес. тувинских козочек**

**Fig. 4. Influence of the amount of transitional hair in the staple on the fineness of down 18 months Tuvan young goats**

Результаты расчётов показали, что наличие переходных волокон увеличивает среднюю тонины получаемого пуха независимо от пола. В среднем тонина пуха с учётом переходных волос достигает у козочек 20,19 ± 0,40 мкм, а у козчиков 19,29 ± 0,39 мкм, при этом данные показатели отличаются недостоверно.

Показатели тонины на пике гистограммы у козочек и козчиков имеют достоверные отличия при разнице в 0,97 мкм. Пиковое значение гистограммы у козочек имеет положительную корреляцию со средним диаметром пуховых волокон (тонина до 30 мкм) – 0,73, тониной пуха с учётом переходных волокон (тонина 1-50 мкм) – 0,63, средней тониной штапеля в целом (с учётом остевых волос) – 0,54. У козчиков данная взаимосвязь несколько выше и находится на уровне 0,85, 0,82 и 0,77 соответственно.

При вычислении разницы между теоретической (по волокну до 30 мкм) и практической (по волокну до 52 мкм) тониной пуха было установлено, что в обеих группах коэффициент вариации составил 40,92-50,0%, а индивидуальные колебания данного показателя находились в широких пределах: от 0,3 до 2,3 мкм.

Диаграммы, представленные на рисунках 3 и 4, демонстрируют влияние доли переходных волос на увеличение среднего показателя тонины пуха.

Из данных рисунка 3 и 4 видно, что у животных, которые имеют более грубый пух достаточно высокая вероятность появления значительной доли волокон, относящихся, по ГОСТ 2260-2006, к переходному типу, при этом за счёт того, что большая часть волокон находится в зоне от 31 до 37 мкм (рисунок 1 и 2), показатель увеличения тонины на дополнительный 1% переходных волокон становится ниже среднего. Так, при содержании переходных волокон на уровне 8% он снижается до 0,2 мкм/1%, при 12% – до 0,18, а при 15% – до 0,15.

Таким образом, тувинские козочки в возрасте 18 мес. достоверно превосходили козчиков по показателям длины пуха 5,0 ± 0,26 см против 4,45 ± 0,15 см и тонины волокон в штапеле 26,33 ± 0,65 мкм

против  $23,27 \pm 0,83$  мкм. Увеличение тонины волокон в штапеле у козочек обусловлено, с одной стороны, достоверно большим содержанием остевых волос, в основном относящихся к тонкой ости, а с другой, достоверно более грубым пухом –  $19,19 \pm 0,31$  мкм у козочек против  $18,22 \pm 0,35$  мкм у козчиков. Необходимо отметить высокую однородность животных, независимо от пола, по содержанию волокон с диаметром менее 30 мкм в штапеле на уровне  $84,05 \pm 1,08$ - $87,37 \pm 1,34\%$  (от общего количества) при отсутствии достоверной разницы по этому показателю между группами.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Bretzlaff K. Special Problems of Hair Goats // *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*. – 1990. – № 6 (3). – С. 721-735. DOI 10.1016/s0749-0720(15)30843-4.
2. Iñiguez L., Mueller J.P., Ombayev A., et al. Characterization of mohair and cashmere in regions of Kazakhstan, Kyrgyzstan and Uzbekistan // *Small Ruminant Research*. – 2014. – V. 120, Issues 2-3. – P. 209-218. DOI 10.1016/j.smallrumres.2014.05.004.
3. Frank E.N., Hick M.V.H., Russano D., et al. Sources of variation in fibre production and quality traits source of variation in down-bearing Patagonian goats and implications for developing a cashmere industry // *Small Ruminant Research*. – 2017. – V. 150. – Pages 60-69. DOI 10.1016/j.smallrumres.2017.03.003.
4. Jin M., Lu J., Fei X., et al. Genetic Signatures of Selection for Cashmere Traits in Chinese Goats // *Animals*. – 2020. – № 10 (10). – С. 1905. DOI 10.3390/ani10101905.
5. Ansari-Renani H.R., Mueller J.P., Rischkowsky B., et al. Cashmere quality of Raeini goats kept by nomads in Iran // *Small Rumin. Res.* – 2012. – № 104 (1-3). – С. 10-16. DOI 10.1016/j.smallrumres.2011.11.003.
6. McGregor B.A., Kerven C., Toigonbaev S. Sources of variation affecting cashmere grown in the Pamir mountain districts of Tajikistan and implications for industry development // *Small Ruminant Research*. – 2011. – V. 99, Issue 1. – P. 7-15. DOI 10.1016/j.smallrumres.2011.01.018.
7. Wang Zh., Wang R., Zhang W., et al. Estimation of genetic parameters for fleece traits in yearling Inner Mongolia Cashmere goats // *Small Ruminant Research*. – 2013. – V. 109, Issue 1. – P. 15-21. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2012.07.016>.
8. Wang Zh., Wang Z., Liu Y., et al. Genetic evaluation of fiber length and fiber diameter from Inner Mongolia White Cashmere goats at different ages // *Small Ruminant Research*. – 2015. – V. 123, Issue 1. – P. 22-26. DOI 10.1016/j.smallrumres.2014.11.015.
9. Pallotti S., Valbonesi A., Yujie L., et al. Changes in fleece characteristics of yearling Chinese Alashan Left Banner White Cashmere goat // *Small Ruminant Research*. – 2020. – V. 182. – P. 1-4. DOI 10.1016/j.smallrumres.2019.10.015.
10. Antonini M., Wang J., Lou Y., et al. Effects of year and sampling site on mean fibre diameter of Alashan cashmere goat // *Small Ruminant Research*. – 2016. – V. 137. – P. 71-72. DOI 10.1016/j.smallrumres.2016.03.011.
11. Merchant M., Riach D. Changes in the coat of cashmere goat kids of two different genotypes from birth

to 13 months of age // *Animal Science*. – 1996. – № 62 (2). – С. 317-323. DOI 10.1017/S1357729800014636

12. Li X., Liu Y., Wang R. et al. Genetic parameter estimation of cashmere yield and body weight at different staple types of Inner Mongolian cashmere goats // *Scientia Agricultura Sinica*. – 2018. – V. 51, Issue 12. – С. 2410-2417.

13. Самбу-Хоо Ч.С. Козоводство Республики Тыва: состояние и перспективы развития. – Кызыл: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Тувинский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», 2016. – 114 с. – ISBN978-5-906587-31-2. – EDN YGGUVH.

14. Белик Н.И. Сравнительная характеристика полигонов тонины однородной и неоднородной шерсти // *Сельскохозяйственный журнал*. – 2021. – № 3 (14). – С. 49-55. – DOI 10.25930/2687-1254/007.3.14.2021. – EDN DMRRPN.

#### REFERENCES

1. Bretzlaff K. Special Problems of Hair Goats // *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*. – 1990. – № 6 (3). – С. 721-735. DOI 10.1016/s0749-0720(15)30843-4.
2. Iñiguez L., Mueller J.P., Ombayev A., et al. Characterization of mohair and cashmere in regions of Kazakhstan, Kyrgyzstan and Uzbekistan // *Small Ruminant Research*. – 2014. – V. 120, Issues 2-3. – P. 209-218. DOI 10.1016/j.smallrumres.2014.05.004.
3. Frank E.N., Hick M.V.H., Russano D., et al. Sources of variation in fibre production and quality traits source of variation in down-bearing Patagonian goats and implications for developing a cashmere // *Small Ruminant Research*. – 2017. – V. 150. – Pages 60-69. DOI 10.1016/j.smallrumres.2017.03.003.
4. Jin M., Lu J., Fei X., et al. Genetic Signatures of Selection for Cashmere Traits in Chinese Goats // *Animals*. – 2020. – № 10 (10). – С. 1905. DOI 10.3390/ani10101905.
5. Ansari-Renani H.R., Mueller J.P., Rischkowsky B., et al. Cashmere quality of Raeini goats kept by nomads in Iran // *Small Rumin. Res.* – 2012. – № 104 (1-3). – С. 10-16. DOI 10.1016/j.smallrumres.2011.11.003.
6. McGregor B.A., Kerven C., Toigonbaev S. Sources of variation affecting cashmere grown in the Pamir mountain districts of Tajikistan and implications for industry development // *Small Ruminant Research*. – 2011. – V. 99, Issue 1. – P. 7-15. DOI 10.1016/j.smallrumres.2011.01.018.
7. Wang Zh., Wang R., Zhang W., et al. Estimation of genetic parameters for fleece traits in yearling Inner Mongolia Cashmere goats // *Small Ruminant Research*. – 2013. – V. 109, Issue 1. – P. 15-21. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2012.07.016>.
8. Wang Zh., Wang Z., Liu Y., et al. Genetic evaluation of fiber length and fiber diameter from Inner Mongolia White Cashmere goats at different ages // *Small Ruminant Research*. – 2015. – V. 123, Issue 1. – P. 22-26. DOI 10.1016/j.smallrumres.2014.11.015.
9. Pallotti S., Valbonesi A., Yujie L., et al. Changes in fleece characteristics of yearling Chinese Alashan Left Banner White Cashmere goat // *Small Ruminant Research*. – 2020. – V. 182. – P. 1-4. DOI 10.1016/j.smallrumres.2019.10.015.
10. Antonini M., Wang J., Lou Y., et al. Effects of year and sampling site on mean fibre diameter of Alashan cashmere

goat // Small Ruminant Research. – 2016. – V. 137. – P. 71-72. DOI 10.1016/j.smallrumres.2016.03.011.

11. Merchant M., Riach D. Changes in the coat of cashmere goat kids of two different genotypes from birth to 13 months of age // Animal Science. – 1996. – № 62 (2). – С. 317-323. DOI 10.1017/S1357729800014636

12. Li X., Liu Y., Wang R. et al. Genetic parameter estimation of cashmere yield and body weight at different staple types of Inner Mongolian cashmere goats // Scientia Agricultura Sinica. – 2018. – V. 51, Issue 12. – С. 2410-2417.

13. Sambu-Khoo Ch.S. Goat breeding of the Republic of Tuva: state and perspectives of development. – Kyzyl: Federal State Budgetary Scientific Institution “Tuva Research Institute of Agriculture”, 2016. – 114 p. – ISBN978-5-906587-31-2. – EDN YGGUVH.

14. Belik N.I. Comparative characteristic of tonic polygons of native and heterogeneous wool // Agricultural journal. – 2021. – № 3(14). – P.49-55. – DOI 10.25930/2687-1254/007.3.14.2021. – EDN DMRRPN.

**Иргит Раиса Шугууровна**, канд.с.х. наук, доцент ФГБОУ ВО «Тувинский государственный университет» Тел.: (923) 550-83-82, e-mail: raisairgit@mail.ru;

**Самбу-Хоо Чечена Сандыйовна**, канд.с.х. наук, ФГБНУ Тувинский НИИСХ. тел.:(983) 517-39-66, e-mail: sambu-hoo@mail.ru;

**Ходусов Александр Анатольевич**, канд. вет. наук, доцент, Тел.: (652) 28-61-12, e-mail: hoalan@mail.ru. ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»;

**Пономарева Мария Евгеньевна**, канд. вет. наук, доцент, Тел.: (652) 28-61-12, e-mail: m-ponomareva-st@mail.ru. ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»;

**Двалишвили Владимир Георгиевич**, доктор с.х. наук, профессор Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста; тел.: (915) 363-34-30, e-mail: dvalivig@mail.ru;

**Салаев Бадма Катинович**, доктор биол. наук, доцент, ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет», г. Элиста, Республика Калмыкия, тел.: (847) 224-10-05, e-mail: uni@kalmsu.ru.

УДК 677

DOI: 10.26897/2074-0840-2023-2-42-46

## ИЗНОСОСТОЙКОСТЬ ШЕРСТЯНОГО ВОЙЛОКА ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ДЕТАЛЕЙ ВЕРХА БЫТОВОЙ ОБУВИ

**И.Н. ЛЕДЕНЕВА**

(Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство))

## WEAR RESISTANCE OF WOOL FELT IN THE MANUFACTURE OF UPPER PARTS OF HOUSEHOLD SHOES

**I.N. LEDENEVA**

(Kosygin Russian State University (Technologies. Design. Art))

**Аннотация.** Статья посвящена оценке износостойкости обуви с верхом из войлока. В статье приведены результаты исследования свойств шерстяных войлоков для верха обуви. Результаты исследования доказали целесообразность применения технического войлока, содержащего шерстяные волокна в качестве альтернативы обувному для деталей верха обуви, не подвергающиеся в процессе эксплуатации интенсивному трению.

**Ключевые слова:** износостойкость, обувь из войлока, шерстяные волокна, обувной войлок, технический войлок, коэффициент устойчивости.

**Summary.** The article is devoted to assessing the wear resistance of shoes with felt uppers. The article presents the results of a study of the properties of wool felts for uppers. The results of the study proved the feasibility of using technical felt containing wool fibers as an alternative to shoe felt for upper parts that are not subjected to intense friction during operation.

**Keywords:** wear resistance, felt shoes, wool fibers, shoe felt, technical felt, stability coefficient.

Устойчивость к износу во время эксплуатации обуви с верхом из войлока является одним из важнейших показателей ее потребительских

свойств. Износостойкость обуви зависит от прочностных характеристик наружных деталей верха и деталей низа обуви. В работе поставлена задача оценить показатели износоустойчивости валяльно-войлочных материалов такие, как: сохраняемость, коэффициенты устойчивости к истиранию и сохраняемости, относительный коэффициент износостойкости.

В условиях современной геополитической обстановки и согласно Приказа Минпромторга России от 31.03.2015 N647 (ред. от 07.05.2018) «Об утверждении плана мероприятий по импортозамещению продукции в отрасли легкой промышленности Российской Федерации» на передний план выходит вопрос о возможности замены обувного войлока, волокнистый состав которого наполовину состоит из австралийской мериносовой шерсти на альтернативные валяльно-войлочные шерстесодержащие материалы для деталей верха бытовой обуви [1].

Износостойкость исследуемых войлоков испытывали на приборе ТИ-1М с применением абразивов разной зернистости, имитируя трение наружных деталей верха друг о друга во время эксплуатации и о другие поверхности. Как известно, износостойкость зависит