



Тваринництво, ветеринарна медицина

УДК 636.32/38:677.31:577.1

© 2024

ЗАЛЕЖНІСТЬ ВМІСТУ СУЛЬФУРУ І ФІЗИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ВОВНИ ЯРОК ВІД ЇХ ПОРОДИ ТА ЗОН РОЗВЕДЕННЯ

*П.В. Стапай¹, Р.Г. Сачко², Н.І. Пахолків³,
Т.В. Буслик⁴, А.В. Скорохід⁵*

¹доктор сільськогосподарських наук, професор

^{2,5}кандидати сільськогосподарських наук

³кандидат ветеринарних наук

⁴кандидат біологічних наук

Інститут біології тварин НААН

вул. Стуса, 38, м. Львів, 79034, Україна

e-mail: ¹stapay@inenbiol.com.ua, ²romans-34@i.ua,

³talokha@gmail.com, ⁴tvbuslyk@gmail.com, ⁵sandriu67@ukr.net

ORCID: ¹0000-0002-4183-4605, ²0000-0001-6552-2959,

³0000-0002-5774-2940, ⁴0000-0002-9369-2178, ⁵0000-0002-9621-0621

Надійшла 09.11.2023

Мета. Дослідити загальний вміст сульфуру у вовні ярок різних порід залежно від зон їх розведення і встановити зв'язок елемента з тониною та міцністю волокон на розрив. **Методи.** Загальну концентрацію сульфуру визначали біохімічним методом, а тониною та міцність — фізичними методами. Цифрові дані опрацьовано у Microsoft Excel 2016. **Результати.** Встановлено, що найвищим рівнем сульфуру характеризується вовна тонкорунних порід (в середньому вона містить 2,96 % цього макроелемента). Максимальну його кількість виявлено у вовні ярок асканійської тонкорунної породи, тобто у тварин з найменшою тониною волокон, а мінімальну — в олібсів. Грубововнові породи овець мають найнижчий загальний вміст сульфуру (в середньому 2,63 %). Між тониною волокон та їх міцністю на розрив існує прямий зв'язок: чим грубіші волокна, тим вони міцніші. Найнижча міцність волокон характерна для тонкорунних порід овець, а найвища — для грубововнових. Проте вміст сульфуру у вовні залежить і від настригів вовни: чим вищі настриги, тим менший його вміст, а також від рівня надходження елемента до організму тварин. **Висновки.** Встановлено залежність вмісту загального сульфуру у вовні ярок від породи: найвища кількість цього елемента фіксується у вовні тонкорунних порід, дещо менша — у напівтонкорунних, а найменша — у вовні грубововнових порід. Існує позитивна кореляція між тониною волокон та їх міцністю на розрив, а також від'ємна кореляція між загальним умістом сульфуру у волокнах та

їх міцністю. Проте вміст сульфуру у вовні залежить і від зони розведення овець, що пов'язано із різним забезпеченням організму тварин цим мінеральним елементом та рівнем їх вовнової продуктивності.

Ключові слова: ярки, порода, вовна, Сульфур, тонина, міцність.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202402-07>

Вовну овець, як і волосся інших тварин, можна використовувати для проведення досліджень з метою встановлення ступеня забруднення оточуючого середовища, для оцінювання характеру годівлі та визначення загального стану здоров'я тварин. Уміст різних мінеральних елементів у волоссі відображає їх концентрацію в організмі, а також стан метаболізму, у той час як у крові їх уміст може змінюватися лише на короткий термін або взагалі не змінюватися [1].

Серед багатьох макро- і мікроелементів найбільш важливе значення має сульфур, який відіграє особливу роль у процесах вовноутворення. Це пов'язано насамперед із тим, що він входить до складу протеїнів, які містять сульфуровмісні амінокислоти (цистин, цистеїн, метіонін). Той факт, що вівці, на відміну від інших видів сільськогосподарських тварин, характеризуються інтенсивнішим обміном сульфуру в організмі та більшою потребою в ньому, пояснюється продукуванням ними такої специфічної продукції, як вовна. А основною складовою субстанцією вовни є твердий кератин — складна протеїнова сполука, що відрізняється від інших протеїнів високим вмістом сульфуру. Загалом уміст цього елемента в кератині коливається в межах 2,5–4,0% [2–5].

Отже, з урахуванням зазначеного, вміст сульфуру у вовні може слугувати інтегральним показником її якості. Актуальним є з'ясування загального вмісту сульфуру у вовні овець різних порід, яких розводять у різних екологічних зонах України, оскільки на вовну впродовж росту чинять шкідливий вплив такі фактори оточуючого середовища, як підвищена сонячна радіація, коливання температури, зміна вологості тощо. Внаслідок їх дії можуть відбуватися деструкція структурної організації волокон, зміна їх хімічного складу та фізичних показників. Аналогічні негативні зміни можуть

бути зумовлені і рівнем та характером живлення [3, 6].

Мета досліджень — дослідити загальний вміст сульфуру у вовні ярок різних порід залежно від зон їх розведення, встановити зв'язок елемента з тониною та міцністю волокон на розрив.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проводили на зразках вовни, відібраних від ярок різних порід, що утримувалися в господарствах різних регіонів України (в Херсонській, Харківській, Дніпропетровській, Чернівецькій та Хмельницькій областях) упродовж весняно-літньо-осіннього періоду. Загалом було охоплено 13 порід із різним характером вовняного покриву, серед яких тонкорунні, напівтонкорунні і грубововнові породи.

Загальний вміст сульфуру у вовні визначали частково модифікованим методом Бенедикта-Деніса, тониною волокон — за допомогою мікрометра, а їх міцність на розрив — на динамометрі ДШ-3М [7]. Отримані цифрові дані опрацьовували статистично за допомогою Microsoft Excel 2016 із використанням коефіцієнта Стьюдента.

Результати досліджень. Досліджено загальний вміст сульфуру (таблиця) у вовні ярок різних порід залежно від їх породи. Найвищу його концентрацію зафіксовано у вовні тонкорунних порід (у середньому 2,96%). Найбільшу кількість цього макроелемента виявлено у вовні ярок асканійської тонкорунної породи, тобто у тварин з найменшою тониною волокон. У групі тонкорунних порід найменшим умістом сульфуру характеризується вовна олібсів (2,85%), у яких середній показник тонины волокон є найвищим (23,4 мкм), тобто вищим, ніж у асканійської тонкорунної й у породи прекос.

Досить високий уміст сульфуру має вовна ярок напівтонкорунних порід (у середньому 2,85%), насамперед тварин породи меріноландшаф (2,98%). Слід відзначити, що

Загальний уміст сульфурі і фізичні показники вовни ярік різних порід ($M \pm t$; $n=5$)

Вид вовни	Порода	Загальний вміст сульфурі, %	Тонина, мкм	Міцність, кМ
Тонка	Асканійська тонкорунна	3,09±0,08**	19,2±0,287	6,23±0,45
	Харківський внутрішньопородний тип породи прекос	2,99±0,11*	20,3±0,357*	8,3±0,12
	Олібс	2,85±0,30	23,4±0,501*	8,9±0,37*
	Французький лакон	2,91±0,18	24,8±0,288*	5,9±0,21
Напівтонка	Меріноландшаф	2,98±0,21*	25,8±0,324*	6,2±0,35
	Придніпровська м'ясна	2,83±0,13*	27,1±0,741	8,7±0,23**
	Асканійська м'ясо-вовнова, чорноголовий тип	2,84±0,12*	25,5±0,413	9,5±0,81*
	Асканійська м'ясо-вовнова, кросбредний тип	2,88±0,07*	26,6±0,485*	10,0±0,52
Груба	Буковинський тип асканійської м'ясо-вовнової з кросбредною вовною	2,70±0,04	28,4±0,447*	10,1±0,34
	Українська гірськокарпатська	2,71±0,02*	45,3±0,799	9,4±0,26
	Асканійський породний тип багатоплідних каракульських овець	2,69±0,1	49,0±0,773	9,7±0,51
	Буковинський тип асканійської каракульської породи	2,59±0,06*	65,2±0,566*	11,1±0,74*
	Сокільська смушкова	2,56±0,03	50,9±0,668	11,1±0,42

Примітки. Порівняння проведено до найменшого показника в межах кожного виду вовни; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$.

у вовні ярік породи французький лакон і породи меріноландшаф міститься однакова кількість зазначеного елемента. Причиною цього може бути те, що породи розводять в одній екологічній зоні (Хмельницька обл.); до речі, тонина волокон у них також майже ідентична.

Водночас за тониною вовни істотно різняться між собою вівці асканійської тонкорунної породи та породи олібс (19,2 мкм та 23,4 мкм відповідно), тобто тварини, яких розводять у різних екологічних зонах (Херсонська і Дніпропетровська обл. відповідно).

Грубововнові породи овець, до яких автори віднесли і гірськокарпатську, оскільки за якістю вовни вона відповідає грубій, характеризуються найнижчим умістом сульфурі (в середньому 2,63%). Мінімальний рівень цього елемента зафіксовано у вовні овець сокільської смушкової і буковинського типу асканійської каракульської породи, тобто порід з найгрубшою вовною. Трохи вищу концентрацію сульфурі виявлено у вовні

гірськокарпатських ярік і асканійського породного типу багатоплідних каракульських овець. Отже, як і у разі згаданих вище порід, у даному випадку спостерігається чітка від'ємна кореляція між умістом сульфурі і тониною вовни.

Що ж стосується тонини волокон ярік різних порід, то в межах кожного виду вовни спостерігаються досить широкі коливання. Так, у групі тонкорунних овець, як і слід було очікувати, найтонші волокна притаманні асканійській тонкорунній породи та породи прекос. Тонина волокон у цих порід перебуває у межах 70-ї (асканійська тонкорунна) та 69-ї якості (прекос). Дещо грубіші волокна мають олібси (60-та якість) та тварини породи французький лакон (60-та якість). Ягнята породи меріноландшаф за тониною вовни належать до групи напівтонкорунних порід (58-ма якість), а найгрубішу вовну в цій групі мають тварини буковинського типу асканійської м'ясо-вовнової породи з кросбредною вовною (56-та якість). Серед грубововнових овець найтонші волокна характерні для

асканійського породного типу багатоплідних каракульських овець (36-та якість), а найгубіші — для буковинського типу цієї породи (32-га якість).

Аналіз отриманих даних засвідчив, що між тониною волокон та їх міцністю на розрив існує прямий зв'язок: чим грубіші волокна, тим вони міцніші. Тобто найменш міцні волокна характерні для тонкорунних порід, а найміцніші — для грубововнових.

Проте досить неоднозначні дані було отримано стосовно зв'язку вмісту сульфуру у вовні з міцністю волокон на розрив. Зокрема, серед тонкорунних порід найвища його концентрація, як уже було зазначено, виявлена у вовні асканійської тонкорунної породи, проте міцність волокон є нижчою, ніж у прекосів та олібсів; у французького лакона волокна найслабші. Подібна картина характерна і для напівтонкорунних та грубововнових порід. Так, найвищий уміст сульфуру і найнижчу міцність волокон зафіксовано у вовні овець породи мериноландшаф, а найменшу кількість сульфуру і найвищу міцність має вовна буковинського типу асканійської м'ясо-вовнової породи з кросбредною вовною. Майже аналогічні дані отримано і щодо групи грубововнових порід. Отже, загалом можна стверджувати, що існує від'ємна кореляція між умістом у вовні сульфуру та міцністю волокон на розрив, що не зовсім узгоджується із відомою концепцією стосовно того, що

зменшення загального вмісту сульфуру у вовні свідчить про погіршення її фізико-хімічних властивостей, зокрема міцності [5]. Можливо, ця концепція є коректною лише у разі порівняння вмісту сульфуру у вовні з її міцністю у тварин однієї породи, які до того ж утримуються в однакових умовах. У нашому ж випадку розглянуті породи овець вирощувались у різних екологічних зонах, тобто забезпечення тварин цим елементом було різне. Ще один вагомий аргумент на пояснення цієї розбіжності полягає в тому, що нижчим уміст сульфуру завжди буде у вовні тих овець, які відзначаються вищими настригами за однакового рівня надходження цього елемента в організм тварин [6].

Зрештою, варто нагадати, що сульфур входить до складу різних сульфуровмісних сполук у вовні, але найбільша його кількість є у цистині (близько 74%). Цистин — це амінокислота, яка відіграє вирішальну роль у синтезі ркератину та формуванні фізико-механічних показників, а отже, і технологічних властивостей вовни в цілому [8, 9]. Інакше кажучи, вміст сульфуру віддзеркалює всі можливі зміни у вовняному волокні під впливом різноманітних чинників екзо- та ендогенного характеру і будь-яка зміна його балансу залежатиме передусім від кількості цистину, тобто баланс сульфуру стає від'ємним одразу після зменшення у вовні рівня цистину [10, 11].

Висновки

Встановлено залежність загального вмісту сульфуру у вовні ярок від їх породи: найбільша кількість цього елемента міститься у вовні тонкорунних порід, дещо менша — у напівтонкорунних, а найменша — у вовні грубововнових порід.

Існують позитивна кореляція між тониною волокон та їх міцністю на розрив

і від'ємна кореляція між умістом сульфуру у волокнах та їх міцністю. Кількість сульфуру у вовні залежить також від зони розведення овець, і саме зоною розведення обумовлюється забезпеченість організму тварин цим мінеральним елементом та рівень їх вовнової продуктивності.

Stapay P.¹, Sachko R.², Pakholkiv N.³, Buslyk T.⁴, Skorokhid A.⁵

Institute of Animal Biology of NAAS, 38 V. Stus Str., Lviv, 79034, Ukraine; e-mail: ¹stapay@inenbiol.com.ua, ²romans-34@i.ua, ³talokha@gmail.com, ⁴tvbuslyk@gmail.com, ⁵sandrii67@ukr.net; ORCID: ¹0000-0002-4183-4605, ²0000-0001-6552-2959,

³0000-0002-5774-2940, ⁴0000-0002-9369-2178, ⁵0000-0002-9621-0621

Dependence of sulfur content and physical parameters of wool of ewe hoggets on their breed and breeding zones

Goal. To study the total content of sulfur in the wool of different breeds, depending on the zones of

their breeding, and to establish the relationship of the element with the thinness and tensile strength of the fibers. **Methods.** Total sulfur concentration was determined by a biochemical method, and thinness and strength were determined by physical methods. Mathematical and statistical methods were used to calculate digital data. **Results.** It was established that the wool of fine-wooled breeds was characterized by the highest level of sulfur (on average, it contained 2.96% of the macroelement). Its maximum amount was found in the wool of the Askanian fine-wooled breed, i.e., in animals with the thinnest fibers, and the minimum in Olibs. Coarse-wooled breeds of sheep had the lowest total sulfur content (2.63% on average). There was a direct relationship between the thinness of fibers and their tensile strength: the coarser the fibers, the stronger they were. The lowest fiber strength was characteristic of fine-wooled breeds of sheep, and the highest — for coarse-wooled ones. However, the content of sulfur

in wool also depended on the cut of the wool: the higher the cut, the lower its content, as well as on the level of the element entering the animal's body. **Conclusions.** The dependence of the content of total sulfur in the wool of ewe hoggets on the breed was established: the highest amount of this element was recorded in the wool of fine-wooled breeds, somewhat less — in semi-fine-wooled breeds, and the lowest — in the wool of coarse-wooled breeds. There is a positive correlation between the thinness of fibers and their tensile strength and a negative correlation between the total sulfur content in fibers and their strength. However, the content of sulfur in wool also depends on the area where sheep are bred, which is related to the different supply of this mineral element to the animal's body and the level of their wool productivity.

Key words: ewe hogget, breed, wool, Sulfur, thinness, strength.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202402-07>

Бібліографія

1. Szigeti E., Katà J., Komlósi I. et al. Newly Grown Wool Mineral Content Response to Dietary Supplementation in Sheep. *Animals*. 2020. V. 10. N 8. P. 1390.
2. Stapay P., Stakhiv N., Tyutyunnyk O. et al. Sulfur-containing compounds of wool and their role in the processes of growth and the formation of physicochemical properties of filers. *The Animal Biology*. Proceedings of the 1st Ukrainian-Polish Scientific Forum AGROBIO Perspectives (29–30 September, 2021). Lviv, 2021. V. 23. N 3. P. 110.
3. Stapay P., Stakhiv N., Salyha Yu. Mineral elements in sheep nutrition and wool processes. *Achievements and research prospects in animal husbandry and veterinary medicine: Scientific monograph*. Riga: Baltija Publishing, 2023. P. 327–350.
4. Moll R., Divo M., Langbein L. The human keratins: biology and pathology. *Histochemistry and Cell Biology*. 2008. V. 129. P. 705–733.
5. Qi K., Lupton C.J. A Review of the effects of sulfur nutrition in wool production and quality. *Cheep Coat Res. J.* 1994. N 10. P.133–134.
6. Bottomley G.A. Weather conditions and wool growth. *University of New England Publishing Unit*. Armidale, 2001. P. 115–125.
7. Влізла В.В., Федорук Р.С., Ратич І.Б. та ін. Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині: довідник. За ред. В.В. Влізла. Львів: СПОЛОМ, 2012. 764 с.
8. Стапай П.В., Стахів Н.П., Смолянiнова О.О. та ін. Сульфурвмісні сполуки вовни і їх роль у процесах вовноутворення та формування фізико-хімічних властивостей волокон. *Наукові праці національного університету харчових технологій*. 2021. Т. 27. № 5. С. 21–32.
9. Stapay P., Tyutyunnyk O., Stakhiv N., Pankholkiv N. Biological features of meat production of formation in sheep. *The Animal Biology*. 2023. V. 25. N 1. P. 46–53. <https://doi.org/10.15407/animbiol25.01.046>
10. Fletcher J.C., Robson A., Todd J. The sulphur balance in wool. *J. Biochem.* 1963. V. 87. P. 560.
11. Zahn H., Gattner H.G. Hair sulfur aminoacid analysis. *Formation and structure or human hair*. Basel, Boston, Berlin: Birkhauser, 1997. P. 239–259.