

ВМІСТ І СКЛАД БІЛКІВ МОЛОКА ВІВЦЕМАТОК УКРАЇНСЬКОЇ ГІРСЬКОКАРПАТСЬКОЇ ПОРОДИ І ПОРОДИ ПРЕКОС ЗА УМОВ ЗГОДОВУВАННЯ ЇМ ПІДВИЩЕНИХ РІВНІВ МАКРО- І МІКРОЕЛЕМЕНТІВ ТА ФІЛЬТРОПЕРЛІТУ

Н. П. Сидір

Інститут біології тварин НААН

У статті наведено результати досліджень білкового складу молока вівцематок української гірськокарпатської породи і породи прекос за умов згодовування їм у складі основного раціону мінеральних елементів та жиркової добавки у складі фільтроперліту. Показано, що в молоці, гірськокарпатських вівцематок, яким у складі основного раціону згодовували добавку йоду (перша група), а також йоду і сірки (друга група) збільшується вміст загального білка відповідно на 13,4 і 18,4 %, а у молоці вівцематок породи прекос, яким у складі основного раціону окрім сірки і йоду, згодовували ще й мідь, цинк і кобальт на 20 % більше норми (перша група), а також мінеральні речовини та жирову добавку у складі фільтроперліту (друга група), вміст загального білка збільшується відповідно на 6,9 і 23,6 %. Показано, що збільшення вмісту загального білка у молоці тварин дослідних груп відбулося в основному за рахунок збільшення у ньому β -казеїну та імуноглобулінів у порівнянні з контрольною групою.

Ключові слова: ВІВЦЕМАТКИ, МОЛОКО, БЛОК, СКЛАД БІЛКІВ, МАКРО- І МІКРОЕЛЕМЕНТИ, ФІЛЬТРОПЕРЛІТ

Відомо, що серед усіх свійських жуйних тварин, молоко овець відрізняється найвищим вмістом білків від 5 до 7 %, які є найбільш цінними компонентами молока. Білок молока складається із двох основних компонентів — казеїну (70–85 %) та альбуміну (0,8–1,2 %). Білки овечого молока містять близько 95 % загального азоту і 5 % небілкового азоту [1]. Казеїни молока як, до речі, і сироваткові білки, представляють собою гетерогенну фракцію, окремі з них різняться між собою за їх вмістом, молекулярною масою, кількістю амінокислотних залишків та ступенем фосфорилування [2].

На вміст і співвідношення окремих фракцій білків молока впливають як ендогенні, так і екзогенні фактори. Серед останніх найбільший вплив має рівень годівлі тварин і забезпечення їх організму необхідною кількістю і оптимальним співвідношенням поживних та біологічно активних речовин, в тому числі мінеральних елементів [3].

У зв'язку з різностороннім характером продуктивності овець велике значення для них має не лише загальний рівень годівлі, але й збалансованість раціонів за мінеральними елементами. Чим краще збалансований раціон, тим краще використовуються органічні речовини. Відсутність їх або нестача, чи неправильне співвідношення, часто призводять до зниження ефективності раціону в цілому. При нестачі макро- і мікроелементів у кормах погіршується апетит тварин, затримується їх ріст, порушується обмін речовин і в результаті знижується продуктивність.

Особливо важливий мінеральний статус для організму маток, який повинен забезпечити не лише їх продуктивність, але й продуктивність майбутнього приплоду. Потреба лактуючих маток у мінеральних елементах набагато більша, оскільки з молоком матері виділяється значна кількість цих речовин, які обов'язково повинні бути відповідно відновлені [4].

Для нормального функціонування організму овець необхідні усі мінеральні елементи, але найбільш потрібні, причому у великій кількості, — кальцій, фосфор, магній, натрій, хлор, сірка, калій, кобальт, йод, мідь, селен, кремній [4, 5].

У зв'язку з цим, метою наших досліджень було вивчити вплив окремих мінеральних елементів (сірка, йод, цинк, мідь, кобальт), а також жирової добавки у складі фільтроперліту, як добавок до основного раціону, на вміст і склад білків молока і його біологічну цінність.

Матеріали і методи

Для досліджень було підбрано три групи повновікових вівцематок української гірськокарпатської породи, які знаходилися в умовах ГКДС Закарпатського інституту АПВ (с. Нижні Ворота, Воловецького р-ну, Закарпатської обл.).

Контрольній групі тварин згодовували основний раціон, до складу якого входило сіно, дерть вівса — 0,3 кг/гол/добу, сіль кухонна — 10,0 г/гол/добу. Вівцематкам першої дослідної групи додатково у складі основного раціону згодовували калій йодистий, у кількості 0,001 г/гол/добу, а тваринам другої дослідної групи згодовували калій йодистий, у вищевказаній дозі, та сульфат натрію з розрахунку 5,0 г/гол/добу. Дослід розпочато в зимово-стійловий період утримання вівцематок, зокрема в останній період кітності. Об'єктом досліджень служило молоко, зразки якого відбирались в кінці дослідного періоду, який тривав 60 днів.

Другий дослід було проведено в умовах ННВЦ «Комарнівське» Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З Жицького. З цією метою підбрано три групи повновікових вівцематок аналогів породи прекокс. Контрольна група тварин отримувала основний раціон, збалансований за існуючими нормами годівлі [6]. На основі фактичних даних, отриманих хімічним аналізом кормів, встановлено нестачу окремих мінеральних елементів у раціоні тварин, а саме сірки, цинку, міді та кобальту [7]. Нестачу цих мінералів у раціоні тварин контрольної групи доводили до норми за рахунок мінеральних солей, зокрема глауберової солі, сірчанокислого цинку, вуглекислої міді та йодистого калію.

Тваринам першої дослідної групи до складу основного раціону включено суміш цих мінеральних елементів на 20 % вище норми, тобто тварин контрольної групи. Тваринам другої дослідної групи згодовували фільтроперліт і суміш вищевказаних елементів, як і тваринам першої дослідної групи. Дослід, тривалістю 92 дні, проведено у зимово-стійловий період утримання овець. Відбір зразків молока здійснювали згідно з ДСТУ 4834:2007. Співвідношення окремих фракцій казеїну молока визначали за допомогою електрофорезу в 7,5 % поліакриламідному гелі (ПААГ) [8]. Визначення співвідношення окремих білкових фракцій проводили за допомогою спеціальної програми «BIOTEST». Статистичну обробку отриманих результатів здійснювали за критерієм Стьюдента.

Результати й обговорення

У результаті проведених досліджень встановлено, що згодовування гірськокарпатським вівцематкам у складі основного раціону добавок йоду, як окремо, так і у комплексі з сіркою, призводить не лише до підвищення надоїв молока, але й збільшення у ньому сухої речовини, про що було сказано раніше [9], за рахунок збільшення вмісту загального білка, вуглеводів, золи, а також до суттєвих змін у білковому складі молока.

З даних, представлених у таблиці 1, видно, що при електрофоретичному розділенні казеїни овечого молока розділяється на такі основні фракції: α -, β -, χ - та γ -казеїн, а

сироваткові білки — на β -, α -лактальбумін, альбумін сироватки крові, протеозо-пептонну фракцію та імуноглобуліни.

Показано, що збільшення вмісту загального білка у молоці тварин дослідних груп відбувалося в основному за рахунок істотного збільшення у ньому фракції β -казеїну на 15,5 та 7,8 % відповідно у тварин першої та другої дослідних груп. У складі сироваткових білків спостерігається чітка тенденція до збільшення імуноглобулінів, а особливо у молоці тварин другої дослідної групи — на 35,1 % ($p < 0,01$), які у складі основного раціону отримували добавки йоду і сірки. У молоці тварин першої дослідної групи, які у складі основного раціону отримували лише добавку йоду, вірогідно зменшується протеозо-пептонна фракція. Кількість цієї фракції є також менша і у молоці тварин другої дослідної групи у порівнянні з контрольною групою.

Таблиця 1

Вміст і склад білків молока вівцематок української гірськокарпатської породи, % (M \pm m)

Білки	Групи тварин		
	Контрольна (n=6)	Перша дослідна (n=3)	Друга дослідна (n=3)
Загальний білок	4,79 \pm 0,20	5,43 \pm 0,15*	5,67 \pm 0,19**
Казеїни:	α -казеїн	45,03 \pm 1,04	39,82 \pm 2,65
	β -казеїн	41,33 \pm 0,94	47,74 \pm 0,24****
	χ -казеїн	6,55 \pm 0,95	7,05 \pm 1,41
	γ -казеїн	6,98 \pm 0,82	5,36 \pm 1,37
Сироваткові білки:	β -лактоглобулін	31,13 \pm 0,82	33,92 \pm 2,47
	α -лактоальбумін	22,07 \pm 0,52	21,44 \pm 2,02
	альбумін сироватки крові	10,98 \pm 0,83	12,69 \pm 1,20
	протеозо-пептонна фракція	17,29 \pm 0,87	12,34 \pm 0,91***
	імуноглобуліни	18,51 \pm 0,91	19,58 \pm 0,77
			25,00 \pm 0,98***

Примітка: у цій і наступній таблиці * — $P < 0,05$, ** — $P < 0,02$, *** — $P < 0,01$, **** — $P < 0,001$

Однак, якщо співвідношення окремих фракцій білків молока перевести в абсолютні величини, тобто з врахуванням загального вмісту білка в ньому, то картина змін буде дещо іншою. Зокрема, у молоці тварин дослідних груп є вищий відсоток усіх фракцій казеїнових білків, особливо фракцій β - та α -казеїну у тварин другої дослідної групи і капа-казеїну у тварин першої дослідної групи. Щоправда, у молоці вівцематок першої дослідної групи є все ж таки найменша кількість γ -казеїну в порівнянні як з контрольною, так і другою дослідною групою. Молоко тварин дослідних груп характеризується також вищим вмістом майже усіх фракцій сироваткових білків, зокрема імуноглобулінів на 5,8 та 35,1 %, а у тварин першої дослідної групи ще й β -лактоглобулінів — на 8,9 %. Молоко тварин контрольної групи відзначається лише вищим вмістом протеозо-пептонної фракції та α -лактоальбумінів.

У дослідженнях, проведених на вівцематках породи прекокс, яким у складі основного раціону окрім сірки і йоду, згодовували ще й мідь, цинк і кобальт (на 20 % більше норми) та ліпідну добавку у вигляді фільтроперліту, також зафіксовані істотні зміни у складі білків молока. Зокрема, з цифрових даних таблиці 2 видно, що вміст загального білка у тварин дослідних груп збільшується на 6,9 та 23,4 % у порівнянні з контрольною групою.

Показано, що збільшення вмісту загального білка у молоці тварин дослідних груп відбувалося за рахунок збільшення у ньому β -казеїну відповідно на 14,1 та 12,7 %, та сироваткових білків, зокрема α -лактоальбумінів — на 18,8 та 17,8 %, β -лактоглобулінів — на 15,6 та 15,9 % і імуноглобулінів — на 14,4 та 16,6 % у порівнянні з контрольною групою. Проте, паралельно із збільшенням цих білкових компонентів молока спостерігається істотне зменшення інших, зокрема χ - і γ -казеїнів, альбумінів сироватки крові та протеозо-пептонної фракції.

За умов наших дослідів ми не встановили істотного впливу на якісний склад білків молока згодовування ліпідної добавки у вигляді фільтроперліту. Проте, з даних таблиці видно, що у молоці тварин, другої дослідної групи, які утримували підвищені рівні мінеральних елементів і ліпідну добавку, вміст загального білка збільшився на 15,4 % у порівнянні з тваринами першої дослідної групи.

Отже, аналізуючи отримані дані на тваринах різних порід і за різних умов їх утримання, переконаємось, що згодовування їм у складі основного раціону добавок сірки і йоду, а також на 20 % від існуючих норм сірки, йоду, цинку, міді, кобальту та жирОВОЇ добавки, позитивно відображається на загальному вмісті білка в молоці та його якісних показниках. При цьому важливо наголосити, що встановлені зміни у складі білків молока в обох порід овець є майже тотожними, що свідчить про закономірність впливу стосованих чинників, тобто мінеральних елементів і ліпідів, на рівень метаболічних обмінних процесів в організмі взагалі і, зокрема на процеси молокоутворення.

Таблиця 2

Вміст і склад білків молока вівцематок породи прекос, % (M±m, n=3)

Білки	Групи тварин		
	Контрольна	Перша дослідна	Другадослідна
Загальний білок	3,34±0,21	3,57±0,22	4,12±0,35
Казеїни:			
α-казеїн	46,03±1,24	46,82±2,65	46,27±2,76
β-казеїн	38,33±1,34	43,74±0,24**	43,21±0,64*
γ-казеїн	7,55±0,95	4,07±0,41*	5,24±0,51
δ-казеїн	8,09±0,89	5,37±1,37	5,28±1,02
Сироваткові білки:			
β-лактоглобулін	31,08±0,95	35,92±2,47	36,01±0,92
α-лактоальбумін	18,07±0,52	21,47±2,02	21,28±2,41
альбумін сироватки крові	14,95±0,83	12,75±1,20	12,98±2,39
протеозо-пептонна фракція	15,29±0,87	6,33±0,91***	6,73±1,81**
імуноглобуліни	20,61±1,91	23,58±0,77	23,01±0,98

Висновки

Згодовування лактуючим вівцематкам у складі основного раціону добавок окремих макро- і мікроелементів (сірка, йод, цинк, мідь, кобальт) та жирОВОЇ добавки у складі фільтроперліту призводить до збільшення у молоці загального білка, за рахунок збільшення у ньому β-казеїну та імуноглобулінів.

Перспективи подальших досліджень. Отримані дані будуть використані для розробки заходів із підвищенням молочності вівцематок.

N. P. Sydir

CONTENT AND COMPOSITION OF MILK PROTEINS OF UKRAINIAN MOUNTAIN CARPATHIAN AND PREKOS BREEDS EWES AT FEEDING INCREASED LEVELS OF MACRO-AND MICROELEMENTS AND FILTERPERLITE

Summary

The results of researches of milk protein composition of Ukrainian mountain-Carpathian and prekos breeds' ewes at feeding them mineral elements in the main diet and fat supplements in the filterperlite are presented in this article. It is shown that in mountain-Carpathian ewes' milk, fed supplements of iodine (first group in the main diet), and iodine and sulfur (second group), the content of total protein increased respectively by 13,4 and 18,4 %. In prekos breed ewes milk, that in the main diet except sulfur and iodine, were also fed copper, zinc and cobalt over normal by 20 % (first group), and minerals and fat supplement in the filter perlite content (second group), total protein content increases respectively by 6,9 and 23,6 %. It is shown that the increase in total

protein content in milk of experimental groups' animals was mainly due to the increase in β -casein and immune globulins in comparison with control group.

Н. П. Сидір

СОДЕРЖАНИЯ И БЕЛКОВЫЙ СОСТАВ МОЛОКА ОВЦЕМАТОК УКРАИНСКОЙ ГОРНОКАРПАТСКОЙ ПОРОДЫ И ПОРОДЫ ПРЕКОС ПРИ УСЛОВИЯХ СКАРМЛИВАНИЯ ИМ ПОВЫШЕННЫХ УРОВНЕЙ МАКРО- И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ ТА ФИЛЬТРОПЕРЛИТА

А н н о т а ц и я

В статье приведены результаты исследований белкового состава молока овцематок украинской горнокарпатской породы и породы прекос при условиях скармливания им в составе основного рациона минеральных элементов та жировой добавки в составе фильтроперлита. Показано, что в молоке горнокарпатских овцематок, которым в составе основного рациона скармливали добавку йода (первая группа), а также йода и серы (вторая группа), увеличивается содержание общего белка соответственно на 13,4 и 18,4 %, а в молоке овцематок породы прекос, которым в составе основного рациона кроме серы и йода, скармливали еще медь, цинк и кобальт, на 20 % больше нормы (первая группа), а также минеральные вещества и жировую добавку, в составе фильтроперлита, содержащее общее белка увеличивается соответственно на 6,9 и 23,6 %. Показано, что увеличение общего белка в молоке животных опытных групп происходит в основном за счет увеличения в нем β -казеина та иммуноглобулинов по сравнению с контрольной группой.

1. *Guo M.* Goat's milk. In: Caballero B., Trugo L., Finglas P., (Eds.), Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition / M. Guo, B. Caballero, L. Trugo et al. // Academic Press, London. — P. 2944–2949.

2. *Park Y. W.* Physico-chemical characteristics of goat and sheep milk / W. Y. Park, M. Juarez, M. Ramos, G. F. Haenlein // Small Ruminant Research. — 2007. — 68. — P. 88–113.

3. *Park Y. W.* Relative buffering capacity of goat milk, cow milk, soy-based infant formulae and commercial non-prescription antacid drugs / W. Y. Park // J. Dairy Sci. — 1991. — 74. — P. 3326–3333.

4. *Засуха Т. В.* Новодисперсні мінерали у тваринництві / Т. В. Засуха. — Вінниця : Арбат, 1997. — 224 с.

5. *Сологуб Л. І.* Йод в організмі тварин і людини (Біохімічні аспекти) [Текст] / Л. І. Сологуб, Г. Л. Антоняк, Т. О. Антоняк та ін. // Біологія тварин. — 2005.—Т. 7, № 1–2. — С. 31–50.

6. *Ноздрін М. Г.* Деталізовані норми годівлі сільськогосподарських тварин / М. Г. Ноздрін, М. М. Карпусь, В. Ф. Караващенко і ін. — К. : Урожай, 1991. — 339 с.

7. *Ткачук В. М.* Хімічний склад і поживна вартість кормів ННВЦ «Комарнівське» Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького / В. М. Ткачук, П. В. Стапай, Я. І. Кирилів // Корми і кормовиробництво. — 2011. — Вип. 68. — С. 155–160.

8. *Методики досліджень з фізіології і біохімії сільськогосподарських тварин.* — Львів, 1998. — 131 с.

9. *Сидір Н. П.* Хімічний склад і біологічна цінність молока овець породи прекос за умов згодовування їм підвищених рівнів макро- і мікроелементів та фільтроперліту / Н. П. Сидір, П. В. Стапай // Наук. техн. бюл. Інститут біології тварин НААН. — 2012. — Вип. 14, № 1, 2.

Рецензент: завідувач лабораторії інтелектуальної власності та маркетингу інновацій, кандидат сільськогосподарських наук, с. н. с. Сачко Р. Г.