

ПОКАЗНИКИ ЛІПІДНОГО ОБМІНУ У КРОВІ ВІВЦЕМАТОК УКРАЇНСЬКОЇ ГІРСЬКОКАРПАТСЬКОЇ ПОРОДИ ТА ПОРОДИ ПРЕКОС ЗА УМОВ ВИКОРИСТАННЯ У РАЦІОНАХ РІЗНИХ РІВНІВ МІНЕРАЛЬНИХ ЕЛЕМЕНТІВ (S, I, Cu, Zn, Co) ТА ФІЛЬТРОПЕРЛІТУ

Н. П. Сидір, П. В. Стапай, В. В. Гавриляк, Н. М. Параняк

Інститут біології тварин НААН

У статті представлені результати досліджень показників ліпідного обміну у крові вівцематок при використанні у раціонах різних рівнів мінеральних елементів (S, I, Zn, Cu, Co) та жирОВОЇ добавки у складі фільтроперліту. З'ясовано, що включення до основного раціону гірськокарпатських маток сполук S і I позитивно позначилося на показниках ліпідного обміну в їх організмі. У крові маток дослідних груп, які отримували в складі основного раціону добавки I (перша група), а також I і S (друга група), вміст загальних ліпідів підвищився відповідно на 6,9 і 16,0 % ($P < 0,001$) порівняно з контрольною групою тварин. При цьому рівень загальних ліпідів у крові тварин дослідних груп збільшувався головним чином за рахунок збільшення у їх складі фосфоліпідів, оскільки інші ліпідні компоненти крові, зокрема, окремі фракції холестеролу, моно-, ди- і триацилгліцероли та НЕЖК, не зазнавали істотних змін. У крові тварин першої дослідної групи вміст фосфоліпідів зріс на 27,6 % ($P < 0,01$), а у крові тварин другої дослідної групи — на 40,5 % ($P < 0,001$). Стосовно ліпідних компонентів крові вівцематок породи прекопс, які у складі основного раціону отримували добавку S, I, Zn, Cu, Co на 20 % більше від існуючих норм (перша дослідна група), а також вказані мінеральні елементи у поєднанні з ліпідною добавкою у складі фільтроперліту (друга дослідна група) то рівень і спрямованість їх змін аналогічні, як і у гірськокарпатських маток. Тобто у крові тварин дослідних груп вміст загальних ліпідів вірогідно збільшувався на 6,1 (перша дослідна група) і 12,6 % (друга дослідна група) за рахунок істотного збільшення вмісту в них фосфоліпідів. Зокрема, у крові вівцематок першої дослідної групи кількість фосфоліпідів збільшилася на 13,2 ($P < 0,01$), а у крові тварин другої дослідної групи — на 22,4 % ($P < 0,001$).

Мінеральні елементи є незамінними складовими компонентами усіх живих організмів. Їх вміст в організмі тварин становить 2,4–4,8 % і вони відіграють надзвичайно важливу роль в обміні речовин, як одна з ланок загального метаболічного шляху у ньому.

Мінеральні речовини беруть участь у побудові мікро- і макроструктур різних тканин, у регулюванні осмотичного тиску в біологічних рідинах, у підтриманні кислотно-лужної рівноваги, реакції середовища (рН) на певному рівні завдяки участі їх в утворенні буферних систем біологічних рідин і тканин. Вони впливають на проникність клітинних мембран і судин, виконують важливі функції у утворенні стійкості біологічних колоїдних систем. Мінеральні елементи входять до складу білків (Se, S), коферментів (P, Co), гормонів (I, Zn), беруть участь у різних ланках метаболізму. Вони активують ряд ферментних систем і можуть входити до складу активного центра (Zn, Cu, Ni, Mo, Fe), регулюють активність симбіотичної мікрофлори шлунково-кишкового тракту [1–3].

Отже з огляду на це, мінеральні елементи повинні постійно надходити до організму тварин з кормом і забезпечувати тим самим нормальний обмін речовин і енергії, утворення ферментів, гормонів, тканин і продукції. Більші кількості мінеральних елементів необхідні молодняку в період його інтенсивного росту для формування тканин і органів, та лактуючих тварин — для утворення молока, а особливо високопродуктивних тварин. Аналіз даних про

фактичний мінеральний склад кормів з різних регіонів нашої країни свідчить про їх дефіцитність за багатьма елементами. Зокрема, у західному регіоні зазвичай є нестача S, I, Cu, Zn, Co та інших елементів. Ось чому питання мінерального забезпечення тварин, і зокрема овець, привертає увагу широкого кола спеціалістів даної галузі.

Метою наших досліджень було вивчити вплив мінеральних елементів (S, I, Cu, Zn, Co) та фільтроперліту, як добавок до основного раціону, на показники ліпідного обміну у крові вівцематок різного напрямку продуктивності, зокрема напівгрубововнової української гірськокарпатської породи, тонкорунної породи прекос.

Матеріали і методи. Експериментальна частина роботи виконана у двох дослідах. Перший дослід проведено на трьох групах (по 6 тварин у кожній) повновікових вівцематок-аналогів української гірськокарпатської породи (УГКП), які перебували в загальній отарі в умовах Гірського наукового підрозділу Закарпатського Інституту АПВ (с. Нижні Ворота Воловецького р-ну Закарпатської обл.). Контрольна група отримувала основний раціон, до складу якого входили сіно з різнотрав'я (вволю), дерть вівсяна (0,3 кг/гол./добу), сіль кухонна (10 г/гол./добу). Вівцематкам першої дослідної групи додатково у складі основного раціону згодовували калій йодистий з розрахунку 1,0 мг I на гол./добу, а тваринам другої дослідної групи — йодистий калій у вказаній вище дозі та S (5,0 г сульфату натрію на гол./добу). Другий дослід також проведено на трьох групах (по 10 тварин у кожній) повновікових вівцематок-аналогів породи прекос в умовах ННВЦ “Комарнівське” Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. Контрольна група отримувала основний раціон, збалансований за існуючими нормами годівлі [4], на основі фактичних даних, отриманих нами внаслідок хімічного аналізу кормів раціону, в тому числі мінеральних елементів. Нестачу окремих мінеральних елементів у раціоні тварин контрольної групи, а саме: S, Zn, Cu, I, 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 макро- і мікроелементів (S, Zn, Cu, I, Co) з розрахунку на 20 % вище норми. Тваринам другої дослідної групи згодовували фільтроперліт з розрахунку 50 г/гол./добу (замість еквівалентної за поживністю кількості ячменю) і суміш із мінеральних елементів, як і тваринам першої дослідної групи. Обидва досліді проведено у зимово-стійловий період утримання тварин, який охопив останній період кітності маток і початковий період лактації. Тривалість першого досліді 59 днів, другого — 92 доби. Матеріалом для біохімічних досліджень слугувала кров з яремної вени, зразки якої відбирали одноразово наприкінці дослідів. Вміст загальних ліпідів у плазмі крові визначали методом Блура в модифікації Брагдона (1951), склад окремих фракцій ліпідів — методом тонкошарової хроматографії [5]. Одержані цифрові дані опрацьовували статистично, використовуючи коефіцієнт Стьюдента.

Результати й обговорення. У з'ясуванні механізмів формування продуктивних якостей овець значний інтерес представляє вивчення особливостей енергетичного обміну в їх організмі, зокрема метаболізму ліпідних компонентів крові. Відомо, що кількість ліпідів у плазмі крові, співвідношення їх окремих класів залежить від багатьох факторів, зокрема, віку тварин, їх фізіологічного стану, годівлі тощо. Крім того відомо, що ліпіди плазми крові є тими проміжними метаболітами, які перерозподіляються та використовуються у організмі для синтезу жиру молока і накопиченні резервів тіла.

Дослідження показали, що включення до основного раціону гірськокарпатських маток сполук S і I позитивно відобразилось на показниках ліпідного обміну в їх організмі. Так, з цифрових даних таблиці 1 видно, що досліджувані показники, хоч і знаходилися у межах фізіологічних норм, все ж таки зазнавали певних кількісних змін, які правомірно розглядати, як результат дії стосовних нами чинників, тобто Сульфуру та Іоду. Зокрема, з даних цієї таблиці видно, що у крові маток дослідних груп, які отримували у складі основного раціону добавки I (перша група), а також I і S (друга група), вміст загальних ліпідів збільшився

відповідно на 6,98 і 16,08 % у порівнянні з контрольною групою тварин. При цьому важливо відзначити, що збільшення рівня загальних ліпідів у крові тварин дослідних груп відбувалося в основному за рахунок збільшення у їх складі фосфоліпідів. Так, у крові тварин першої дослідної групи вміст фосфоліпідів збільшився на 27,6 % ($P < 0,01$), а у крові тварин другої дослідної групи — на 40,5 % ($P < 0,001$). Отже, представлені дані чітко вказують на те, що збільшення вмісту загальних ліпідів у крові відбулося лише за рахунок фосфоліпідів, оскільки інші ліпідні компоненти крові, зокрема окремі фракції холестеролу, моно- ди- і триацилгліцероли та НЕЖК, не зазнавали істотних змін. Проте, у тварин другої дослідної групи все ж таки спостерігалася тенденція до збільшення моно- і диацилгліцеролів та зменшення фракції неестерифікованого холестеролу.

Таблиця 1

Показники ліпідного обміну в плазмі крові вівцематок української гірськокарпатської породи ($M \pm m$)

Показники	Групи тварин		
	контрольна (n=6)	перша дослідна (n=3)	друга дослідна (n=3)
Загальні ліпіди, мг%	352,01±5,67	376,6±8,17*	408,60±4,33***
Фосфоліпіди, мг%	107,08±2,69	136,66±8,67*	150,42±3,63***
Склад ліпідів, %:			
–моно- і диацилгліцероли	16,40±1,74	16,98±1,94	19,75±2,00
–неестерифікований холестерол	13,01±1,36	13,00±2,23	11,22±1,03
–НЕЖК	14,52±1,86	14,84±0,98	11,31±1,82
–тригліцероли	14,29±1,30	14,63±1,15	13,37±1,37
–естерифікований холестерол	41,79±2,24	40,55±0,98	44,35±2,21

Примітка. Тут і далі статистично вірогідні різниці: * – $p < 0,05$, ** – $p < 0,01$, *** – $p < 0,001$.

Аналізуючи отримані дані стосовно ліпідних компонентів крові вівцематок породи прекос, яким у складі основного раціону згодували макро- і мікроелементи (Сульфур, Іод, Цинк, Купрум, Кобальт) на 20 % більше від існуючих норм, та вище вказані мінеральні елементи у поєднанні з ліпідною добавкою у складі фільтроперліту (табл. 2), ми переконуємося, що рівень і направленість їх змін є аналогічним, як і у гірськокарпатських маток. Тобто у крові тварин дослідних груп достовірно збільшувався вміст загальних ліпідів на 6,07 % (перша дослідна група) і 12,6 % (друга дослідна група), за рахунок істотного збільшення вмісту у них фосфоліпідів. Зокрема, у крові вівцематок першої дослідної групи кількість фосфоліпідів збільшилася на 13,2 ($p < 0,01$), а у крові тварин другої дослідної групи — на 22,4 %.

Таблиця 2

Показники ліпідного обміну в плазмі крові вівцематок породи прекос ($M \pm m$, n=3)

Показники	Групи тварин		
	контрольна	перша дослідна	друга дослідна
Загальні ліпіди, мг%	384,17±5,61	407,51±4,16*	432,64±4,09**
Фосфоліпіди, мг%	154,14±3,00	174,50±1,04**	188,75±5,20**
Склад ліпідів, %:			
–моно- і диацилгліцероли	13,82±1,31	14,78±1,28	12,07±0,46
–неестерифікований холестерол	15,16±1,38	14,16±1,30	15,91±1,15
–НЕЖК	13,41±0,98	13,03±0,98	12,14±0,31
–тригліцероли	14,82±1,81	15,82±1,81	19,65±1,11
–естерифікований холестерол	42,79±2,24	42,21±1,85	40,23±1,20

За умов проведення дослідів на вівцематках прекос, як і, до речі, на гірськокарпатських вівцематках, нами не виявлено істотних змін стосовно інших досліджуваних ліпідних компонентів крові за винятком, незначної тенденції до збільшення фракції триацилгліцеролів у тварин другої дослідної групи, яким окрім мінеральних елементів, згодували ще й жирову добавку у складі фільтроперліту. При цьому слід

наголосити, що у крові цієї групи тварин був найвищий рівень загальних ліпідів і фосфоліпідів у порівнянні до тварин як контрольної, так і першої дослідної групи.

Аналізуючи отримані нами дані в породному аспекті, ми можемо констатувати, що рівень метаболізму ліпідів у крові вівцематок породи прекос є вищий, у порівнянні з гірськокарпатськими, що цілком логічно. По-перше, тварини цієї породи за живою масою значно переважають гірськокарпатських. По-друге і, що безперечно є суттєвішим, то це те, що рівень годівлі маток породи прекос був значно вищим, оскільки їх раціони були збалансовані за усіма поживними та біологічно активними речовинами, в тому числі мінеральними.

У цілому, наші дані, як і дані інших авторів, вказують на те, що ліпідам крові властива висока динамічність, яка зумовлена комплексною дією різних факторів, як екзогенного, так і ендогенного характеру. Щоправда, із даних, які були отримані іншими авторами зокрема, випливає, що процеси маммогенезу супроводжуються різким спадом рівня загальних ліпідів та фосфоліпідів у крові, у порівнянні з яловими та кітними матками [6].

Отже, отримані нами дані, чітко вказують на те, що забезпечення лактуючих вівцематок підвищеним рівнем окремих макро- і мікроелементів дозволяє покращити біологічну повноцінність їх раціону і підвищити трансформацію поживних речовин в продукцію за рахунок інтенсифікації метаболічних процесів в організмі в цілому, і метаболізму ліпідів зокрема.

В И С Н О В К И

Включення до складу основного раціону лактуючих вівцематок української гірськокарпатської породи I, I і S, а вівцематок породи прекос I, S, Zn, Cu і Co на 20 % більше від існуючих норм, як окремо, так і в комплексі з жировою добавкою у вигляді фільтроперліту сприяє інтенсифікації обміну ліпідів у їх організмі, а саме підвищення вмісту загальних ліпідів та фосфоліпідів.

На основі отриманих даних аргументовано доцільність підвищення у раціонах лактуючих вівцематок на 20 % більше від існуючих норм S, I, Zn, Cu і Co у зимово-стійловий період їх утримання, а також балансування раціонів за вмістом у ньому жиру.

Перспективи подальших досліджень. Отримані дані будуть використані при розробці заходів з оцінювання продуктивних якостей вівцематок української гірськокарпатської породи та породи прекос.

THE INDEXES OF LIPID METABOLISM IN EWE'S BLOOD OF UKRAINIAN CARPATHIAN BREED AND PRECOS UNDER THE USING IN THE DIET DIFFERENT LEVELS OF MINERAL ELEMENTS (S, I, Cu, Zn, Co) AND FILTROPERLIT

N. P. Sydir, P. V. Stapay, V. V. Havrylyak, N. M. Paranyak

Institute of Animal Biology of NAAS

S U M M A R Y

The data about lipid metabolism in the blood of ewes under the using in their diet various levels of mineral elements (S, I, Zn, Cu, Co) and fat supplements in the filterperlite were presented in the paper. The application to the basic diet of Carpathian ewes compounds of Sulfur and Iodine positively influenced on lipid metabolism in their organism. It was established that adding to the ewe's diet Iodine (I experimental group), Iodine and Sulfur (II experimental group) accompanied by increasing of the total lipids content on 6.9 and 16.0 % respectively ($P < 0.001$) compared with control group of animals. Elevation of total lipids in the blood of experimental animals was due to

an increase in their composition of phospholipids, since other lipid components of blood including cholesterol fraction, mono-, di- and triacylglycerols and nonesterified fatty acids were not changed. It was shown the increase of phospholipids in the blood of I experimental group on 27.6 % ($P < 0.01$), and in the animal's blood of other experimental groups – on 40.5 % ($P < 0.001$). The lipid composition of Prekos ewe's blood is similar as in Ukrainian Carpathian ewes. The total lipids in the blood significantly increased on 6.1% (the first experimental group) and 12.6 % (second experimental group) due to a substantial elevation of phospholipids. The phospholipids content in the blood of ewes of first experimental group was higher on 13.2 % ($P < 0.01$) and in the blood of animals of the second experimental group — on 22.4% ($P < 0.001$).

ПОКАЗАТЕЛИ ЛИПИДНОГО ОБМЕНА В КРОВИ ОВЦЕМАТОК УКРАИНСКОЙ ГОРНОКАРПАТСКОЙ ПОРОДЫ И ПОРОДЫ ПРЕКОС ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНАХ РАЗНЫХ УРОВНЕЙ МИНЕРАЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ (S, I, Cu, Zn, Co) И ФИЛЬТРОПЕРЛИТА

Н. П. Сыдур, П. В. Стапай, В. В. Гавриляк, Н. М. Параняк

Институт биологии животных НААН

А Н Н О Т А Ц И Я

В статье представлены результаты исследования показателей липидного обмена в крови овцематок при использовании в рационах разных уровней минеральных элементов (S, I, Zn, Cu, Co) и жировой добавки в составе фильтроперлита. Установлено, что включение в основной рацион горнокарпатских маток соединений S и I положительно отразилось на показателях липидного обмена в их организме. В крови маток опытных групп, которые получали в составе основного рациона добавки I (первая группа), а также I и S (вторая группа), содержание общих липидов повысилось соответственно на 6,9 и 16,0 ($P < 0,001$) по сравнению с контрольной группой животных. При этом уровень общих липидов в крови животных опытных групп увеличивался главным образом за счет увеличения в их составе фосфолипидов, поскольку количество других липидных компонентов крови, в частности, отдельных фракций холестерина, моно-, ди- и триацилглицеролы, а также НЕЖК существенно не изменилось. В крови животных первой опытной группы содержание фосфолипидов возросло на 27,6 ($P < 0,01$), а в крови животных второй опытной группы – на 40,5 ($P < 0,001$). Что касается липидных компонентов крови овцематок породы прекос, которые в составе основного рациона получали добавки S, I, Zn, Cu, Co на 20 % больше от существующих норм (первая опытная группа), а также вышеуказанные элементы совместно с жировой добавкой в составе фильтроперлита (вторая опытная группа), то уровень и направленность их изменений аналогичны горнокарпатским маткам. То есть, в крови животных опытных групп содержание общих липидов достоверно увеличилось на 6,1 (первая опытная группа) и 12,6 (вторая опытная группа) за счет существенного увеличения содержания в них фосфолипидов. В частности, в крови овцематок первой опытной группы количество фосфолипидов увеличилось на 13,2 ($P < 0,01$), а в крови животных второй опытной группы — на 22,4 ($P < 0,001$).

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. *Седіло Г. М.* Роль мінеральних речовин в процесах вівноутворення / Г. М. Седіло // Львів: Афіша. — 2002. — 183 с.
2. *Воробель М. І.* Значення мікроелементів у життєдіяльності тварин / М. І. Воробель, Я. І. Півторак // Науковий вісник ЛНУВМБТ ім. С. З. Ґжицького. — 2011. — Т. 13, №4. — Ч. 3. — С. 54–60.

3. *Георгиевский В. И.* Минеральное питание животных / В. И. Георгиевский, Б. Н. Анненков, В. Г. Самохин. — Москва: Колос, 1979. — 471 с.
4. *Ноздрін М. Г.* Деталізовані норми годівлі сільськогосподарських тварин / М. Г. Ноздрін, М. М. Карпусь, В. Ф. Каравашенко і ін. // — Київ: Урожай — 1991. — 339 с.
5. *Стапай П. В.* Исследование липидного обмена в коже овец. Методические рекомендации / П. В. Стапай, И. А. Макар. — Львов, — 1988. — 13 с.
6. *Гавриляк В. В.* Взаємозв'язок показників обміну речовин у крові гірськокарпатських овець (закарпатський тип) з ростом, структурою, хімічним складом і фізичними параметрами вовни: Автореф. дис. канд. с.-г. наук: 03.00.04 / В. В. Гавриляк. — Львів — 2001. — 18 с.