

УДК 619: 612. 357. 6: 636. 3. 085 (477. 61)

Шарандак П.В., к. вет. н., (psvw.ua@mail.ru) ©
Луганський національний аграрний університет

СТАН ПЕЧІНКИ ТА ФОСФОРНО-КАЛЬЦІЄВОГО ОБМІНУ У ВІВЦЕМАТОК КРАСНОДОНСЬКОГО РАЙОНУ ЛУГАНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

У вівцематок Краснодонського району Луганської області встановлені зміни функціонального стану печінки, що характеризуються гіперферментемією аспарагінової та аланінової трансфераз, γ -глутамілтранспептидази та лужної фосфатази. При аналізі фосфорно-кальцієвого обміну у всіх овець виявлена гіпокальціємія.

Ключові слова: мікроелементи, ґрунти, вівцематки, печінка, сироватка крові, білок, ферменти, кальцій, фосфор.

Актуальність проблеми. В усі часи Україна мала ґрунтовну базу для розвитку вівчарства, що забезпечувалась відмінною племінною роботою, практично виваженою технологією виробництва, системою заготівлі, первинної обробки та переробки продукції [1]. У теперішній час вівчарство опинилось у кризовому стані: скоротилось поголів'я овець, зменшилися показники продуктивності і відтворення тварин, втрачену планову і не опановано ринкову систему продажу продукції вівчарства [2]

Сучасна технологія тваринництва підвищує ризик виникнення у тварин метаболічних розладів. Найбільше навантаження на себе приймає печінка, яка приймає пряму чи опосередковану участь у всіх видах обміну, а функціональні зміни гепатоцитів призводять до виникнення порушень як у системах органів, так і організму в цілому [3].

Багатьма дослідженнями встановлено, що рівень складових крові в організмі овець нестабільний і залежить від таких факторів, як порідність, стать, фізіологічний стан, рівень продуктивності, рівень годівлі, умов утримання, екологічні умови та інші фактори [4–6]. Особливий вплив на мінливість складових крові має порідність овець і сезони року. Причому рівень аналітів у крові тварин різних генотипів змінюється за сезонами року по-різному. Тому дослідження показників крові овець у різних районах Луганської області є актуальним.

Мета дослідження – вивчити функціональний стан печінки та фосфорно-кальцієвого обміну в кітних вівцематок Краснодонського району Луганської області.

Матеріали та методи дослідження. Матеріалом для дослідження були 10 вівцематок романівської породи, що належать приватному господарству в селищі Хрящувате Краснодонського району Луганської області. Клінічне дослідження тварин проводили загальноприйнятими методами.

У сироватці крові, відібраної від досліджених тварин, визначали вміст загального білку біуретовим, білкових фракцій – турбіметричним методом, активність аланінової та аспарагінової трансаміназ – методом Райтмана-Френкеля,

гамма-глутамілтранспептидази – реакцією з р-нітроаніліном, лужної фосфатази – кінетичним методом; загального кальцію – реакцією з 2-оксианіліном, неорганічного фосфору – шляхом УФ-детекції [7].

Результати дослідження. Першочерговим завданням є аналіз стану навколишнього середовища, де знаходяться тварини. Як відомо, його важливою складовою є визначення у ґрунтах не лише мікроелементів, концентрації яких впливають на фізіологічні процеси в організмі тварин, регулюючи їх, але й кількості забруднювачів, які є антагоністами есенціальних елементів. При високих концентраціях важкі метали витісняють останніх із тканин організму та змінюють структуру тканин.

Так, ґрунти Краснодонського району Луганської області характеризуються середнім проти норми вмістом купруму (5,9 мг/кг), цинку (7,8 мг/кг) та зниженим проти норми рівнем мангану (333 мг/кг). Забрудненість сполуками п्लумбуму та кадмію складає 0,4 та 2,9 % відповідно, тоді як середня концентрація у ґрунтах цих елементів – 5,1 та 0,35 мг/кг, що нижче гранично допустимої концентрації (10,0 та 0,7 мг/кг відповідно).

На основі одержаних відомостей про насичення ґрунтів есенціальними елементами наступним етапом досліджень стало встановлення порушень, які можна виявити при обстеженні тварин. Так, клінічне дослідження вівцематок Краснодонського району не показало змін як загального стану тварин, так і печінки та кістяку.

Показники вмісту загального білка та його фракцій у сироватці крові свідчать про стан білоксинтезувальної функції гепатоцитів [7].

У сироватці крові 50 % кітних вівцематок Краснодонського району нами встановлена низька проти норми концентрація загального білка – $62,8 \pm 1,48$ г/л (табл. 1).

Відомо, що близько половини білків крові складають альбуміни [8]. До найважливіших функцій альбумінів відносяться: підтримка осмотичного тиску, регуляція водного обміну між кров'ю та тканинами організму, зв'язування та транспортування жирних кислот, жовчних пігментів, йонів кальцію, стероїдних гормонів та гему за рахунок утворення комплексних сполуки [7].

У сироватці крові досліджених вівцематок встановили, що рівень альбумінів становить $43,9 \pm 1,42$ %. Гіпер- та гіпопротеїнемію ми спостерігали у двох тварини (табл. 1).

Більшість α -глобулінів синтезуються у клітинах печінки. Вони приймають участь у транспорті ліпідів та купруму, зв'язуванні гемоглобіну, є регуляторами запалення [8].

На жаль, у літературних джерелах ми не знайшли даних щодо вмісту або частки α_1 - та α_2 -глобулінів окремо. За нашими даними у сироватці крові кітних вівцематок встановлено середній рівень α_1 - та α_2 - глобулінів, який становить $6,0 \pm 0,79$ та $6,1 \pm 0,82$ % відповідно.

Вміст у сироватці крові фракції бета-глобулінів був у межах норми $10,1 \pm 1,13$ %. Збільшення та зменшення концентрації даних білків виявили у 20 % досліджених нами тварин, що є наслідком хронічного ураження гепатоцитів.

При визначенні частки γ -глобулінових фракцій встановили, що їх рівень у сироватці крові вівцематок Краснодонського району становить $31,7 \pm 1,45$ %.

Гіпергаммаглобулінемію виявили лише в одній тварині (табл. 1), що є ознакою хронічного перебігу патології печінки.

Таблиця 1

Показники білкового обміну у сироватці крові вівцематок

Показники		M±m	Lim	Норма (за В.І. Левченком, 2004)
Загальний білок, г/л		62,8±1,48	55,7–68,6	65–75
Фракції білка, %	Альбуміни	46,1±1,35	39,4–51,3	40–50
	α ₁ -глобуліни	6,0±0,79	3,7–11,0	12–20
	α ₂ -глобуліни	6,1±0,82	1,5–8,4	
	β-глобуліни	10,1±1,13	4,6–13,4	7–12
	γ-глобуліни	31,7±1,45	24,8–38,7	20–35

Для аналізу стану печінки кітних вівцематок було проведено визначення активності сироваткових ензимів.

Ферменти, як високомолекулярні органічні сполуки білкової природи, виконують в організмі роль біологічних каталізаторів. Вони беруть участь у травленні та засвоєнні поживних речовин, побудові структурних та функціональних компонентів тканин і рідин організму та багатьох інших біологічних процесах. Ензими розташовані переважно всередині клітин, тому зміни їх активності в біологічних рідинах є важливим діагностичним показником [9].

Аспарагінова (АсАТ) та аланінова (АлАТ) трансферази – це внутрішньоклітинні ферменти, що є чутливими показниками за різних патологій в організмі, зокрема за хвороб печінки [7].

Активність АлАТ у сироватці крові вівцематок становить $0,38 \pm 0,06$ ммоль/(год×л), а АсАТ – $1,69 \pm 0,11$ ммоль/(год×л) (табл. 2).

γ-глутамілтрансфераза (ГГТ, або ГГТП) – фермент, який каталізує перенесення глутамілового залишку та γ-глутамілпептиду на акцепторний пептид чи альфа-амінокислоту. Зустрічається в печінці, нирках, особливо у клітинах ниркових канальців та жовчних протоків [7].

Нами встановлено, що активність ГГТ у кітних вівцематок становить $64,5 \pm 6,46$ од/л і у 100 % тварин даний показник збільшений проти норми (табл. 2). Такі зміни вказують на ураження клітин печінки, що вистилають жовчні протоки, про що й свідчить як збільшення активності печінкових трансфераз, так і ГГТ.

Отже, зростання активності ГГТ у сироватці крові свідчить про патологічні процеси в гепатобілярній системі. Гіперферментемія за рахунок ГГТ є раннім і надійним тестом інтрагепатитного стазу жовчі, пошкодження канікулярних мембран гепатоцитів біля біліарного полюса та епітеліальних клітин, які вистилають просвіт жовчних протоків [4, 7]. Те, що активність АсАТ збільшена в більшому ступені, ніж АлАТ, є показником ураження мітохондріального апарату гепатоцитів і, можливо, клітин міокарду.

Таблиця 2

Активність ензимів у сироватці крові дослідних вівцематок

Показники	M±m	Lim	Норма (за В.І. Левченком, 2004)
АлАТ, ммоль/(год×л)	0,38±0,06	0,2–0,54	0,1–0,4
АсАТ, ммоль/(год×л)	1,69±0,11	1,15–2,08	0,15–1,0
ГГТ, од/л	64,5±6,46	36,7–90,5	10–30

З метою визначення стану мінерального обміну в кістковій тканині в лабораторній діагностиці використовують визначення в сироватці крові концентрації загального кальцію та неорганічного фосфору, а також активність лужної фосфатази [7].

Кальцій та фосфор відіграють значну роль в обміні багатьох тканин. Вони приймають участь у внутрішньоклітинних процесах, таких як клітинний потенціал, синтез ДНК, міжклітинний зв'язок, підтримка гомеостазу і метаболізму клітини та ін. [10].

Встановлено, що в сироватці крові вівцематок рівень загального кальцію становить 2,1±0,03 ммоль/л (табл. 3). Гіпокальціємія була виражена у всіх досліджених тварин. Концентрація неорганічного фосфору у крові кітних вівцематок становить 2,08±0,100 ммоль/л, а збільшення концентрації цього елемента спостерігається лише в одній тварини (10 % від загальної кількості досліджених нами тварин).

Отже, для кітних вівцематок даного району є характерним зниження концентрації у сироватці крові загального кальцію на фоні відносно фізіологічних показників вмісту неорганічного фосфору.

Лужна фосфатаза (ЛФ) широко розповсюджена у тканинах людини і тварин, особливо у слизовій оболонці кишечника, остеобластах, стінках жовчних протоків печінки, плаценті і лактуючій молочній залозі. Вона каталізує відщеплення фосфорної кислоти від її органічних сполук [11].

Найбільш постійним показником, що свідчить про порушення мінерального обміну у тварин є підвищення активності лужної фосфатази. Існує паралелізм між зростанням активності ГГТ та лужної фосфатази, проте активність останньої підвищується й при холестази позапечінкових вивідних шляхів [12].

У кітних вівцематок спостерігаємо гіперферментемію лужної фосфатази (271,4±30,09 од/л), яка скоріш за все, зумовлена патологією гепатобіліарної системи, оскільки спостерігається пряма залежність із гіперферментемією ГГТ (табл. 2 і 3).

Таблиця 3

Показники фосфорно-кальцієвого обміну у сироватці крові вівцематок

Показники	M±m	Lim	Норма (за В.І. Левченком, 2004)
Загальний кальцій, ммоль/л	2,1±0,03	2,0–2,21	2,38–3,38
Неорганічний фосфор, ммоль/л	2,08±0,100	1,8–2,53	1,45–2,48
Лужна фосфатаза, од/л	271,4±30,09	184,4–435,3	30–100

Отже, не дивлячись на нижчу забрудненість ґрунтів Краснодонського району кадмієм і плюмбумом (2,9 % та 0,4 %), у порівнянні з Лутугінським

районом (10,7 % та 8,0 % відповідно), у гепатоцитах кітних віцематок, ми виявили зміни функціонального стану клітин, що супроводжується гіперферментемією трансаміназ, ГГТ та лужної фосфатази. Такі зміни можна вважати ранніми показниками патології гепатоцитів у сільськогосподарських тварин, оскільки в цілому виражені порушення білкового обміну мали одиничний характер. Зниження концентрації загального кальцію в сироватці крові, на нашу думку, пов'язані як із забрудненням території важкими металами, так і зниженим рівнем мангану. Останній приймає участь в остеогенезі, впливаючи на активність лужної фосфатази та синтез глікозаміногліканів у клітинах кісткової тканини.

Проведені нами раніше дослідження в Лутугінському районі Луганської області вказували на порушення білкового обміну та більш значні зміни функціонального стану гепатоцитів вівцематок. При цьому раціони годівлі тварин у цих двох регіонах практично не відрізнялись, а забрудненість території плумбумом та кадмієм було більше на 7,4 та 7,8 % відповідно у Лутугінському районі, порівняно з Краснодонським. Проте, не дивлячись на меншу площу території останнього, забруднену важкими металами було вивлено порушення цілісності гепатоцитів, що виражається гіперферментемією за рахунок АсАТ, АлАТ та ГГТ. Це дозволяє ще уважніше розглядати питання, щодо патогенного впливу навіть незначних концентрацій важких металів у ґрунтах на стан печінки овець. Зміни активності ферментів на тлі відсутності істотних змін показників білкового обміну можна вважати ранніми, прогностичними ознаками гепатопатології. Обмін кальцію і фосфору в досліджених нами тварин характеризувався переважно зниженням концентрації в сироватці крові загального кальцію.

Висновки. 1. У ґрунтах Краснодонського району Луганської області виявлено нормальний вміст купруму та цинку і зниження концентрації мангану та невисоку забрудненість плумбумом та кадмієм, порівняно з Лутугінським районом тієї ж області.

2. Функціональний стан печінки в досліджених нами вівцематок характеризується порушеннями гепатобіліарної системи в овець, що супроводжується гіперферментемією АсАТ – на 69 %, ГГТ – 115 %, а лужної фосфатази – у 2,71 раза.

3. У сироватці крові вівцематок спостерігається зниженням рівня загального кальцію у порівнянні із даними літератури, на тлі відсутності змін рівня неорганічного фосфору.

4. Перспективою подальших досліджень є подальше визначення фізіологічних показників стану внутрішніх органів та фосфорно-кальцієвого обміну в овець, що перебувають на території різних районів Луганської області, з використанням результатів додаткових інструментальних методів дослідження тварин та даних щодо стану навколишнього середовища.

Література

1. Петришин М.А. Напрями створення конкурентноздатного вівчарства в Західному регіоні / М.А. Петришин // Вівчарство. – Київ: Аграрна наука, 1998. – № 29. – С. 48–54.

2. Польская П.И. Использование селекционных достижений в овцеводстве для формирования конкурентоспособной отрасли в Украине / П.И. Польская // Вівчарство. – Київ: Аграрна наука, 1998. – № 30. – С. 43–46.
3. Biourge Vincent Dietary Management of Liver Disease / Vincent Biourge // Veterinary Focus. – 2010. – Vol. 20. – № 3. – P. 16.
4. Макар И.А., Робак В.Е. Сезонные изменения содержания белка в плазме крови овец / И.А. Макар // Науч.-техн. биол. Укр. НИИ физиол. и биохим. с.-х. жив. – 1985. – № 7. – С. 25–28.
5. Штомпель Н.В. Соотносительная изменчивость между показателями крови и признаками продуктивности овец / Н.В. Штомпель // Сб. с.-х. биология. – 1987. – № 5. – С. 90–93.
6. Терек В.І. Вовнова продуктивність овець нової української гірськокарпатської породи / В.І. Терек, Д.П. Періг, Л.Г. Гіль, М.Й. Головач // Наук. вісник Львів. акад. вет. мед. ім. С.З. Гжицького. – 2001. – Т. 3 (№ 4), Вип. 1, Львів. – С. 72–76.
7. Камышников В.С. Справочник по клинико-биохимической лабораторной диагностике: В 2 т. – Т.1. – Минск.: Беларусь, 2000. – 495 с.
8. Ветеринарна клінічна біохімія / М.І. Карташов, О.П. Тимошенко, Д.В. Кібкало та ін., За ред. М.І. Карташова та О.П. Тимошенко. – Харків: Еспада, 2010. – 400 с.
9. Braun G.P. Clinical Biochemistry in Sheep: A Selected Review / G.P. Braun, C. Trumel, P. Bezille // Small Ruminant Research. – 2010. – Vol. 92. – Is. 1–3. – P. 10–18.
10. Villalba J.J. Learned Appetites for Calcium, Phosphorus, and Sodium in Sheep / J.J. Villalba, F.D. Provenza, J.O. Hall // J. Anim. Sci. – 2008. – Vol. 86. – P. 738–747.
11. Meyer D.J. Veterinary Laboratory Medicine Interpretation & Diagnosis / D.J. Meyer, J.W. Harvey // W.B. Saunders Company. – 2007. – 456 p.
12. Horst R.L. Regulation of Calcium and Phosphorus Homeostasis in the Dairy Cows / R.L. Horst // J. Dairy Sci. – 1989. – Vol. 69. – P. 604–616.

Summary

Sharandak P.

CONDITION OF LIVER AND PHOSPHORUS-CALCIUM EXCHANGE BESIDE EWES OF KRASNODON DISTRICT LUGANSK REGION

Beside ewes of Krasnodon district of Lugansk region were set changes of functional liver condition, which are characterized by hyperfermentation of enzymes Asparagine and Alanine Transpherase, γ -Glutamile Transpeptidase and Alkaline Phosphatase. During analysis of phosphorus-calcium exchange in all sheep was set hypocalcaemia.

Key words: *microelements, soils, ewes, liver, serum blood, albumen, enzymes, calcium, phosphorus.*

Рецензент – д.с.-г.н., проф. Параняк Р.П.