

УДК 619:616.36:504.054:636.32/.38 (477.61)

ШАРАНДАК П.В., канд. вет. наук

sharandak.p.ua@gmail.com

Луганський національний аграрний університет

ЛЕВЧЕНКО В.І., д-р вет. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ndi_levchenko@ukr.net

ЗНИЖЕННЯ НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ СПОЛУК КАДМІЮ ТА ПЛЮМБУМУ НА ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ СТАН ПЕЧІНКИ ОВЕЦЬ У ЛУГАНСЬКІЙ ОБЛАСТІ

В статті представлені результати досліджень щодо зниження впливу токсичних сполук кадмію та плюмбуму на функціональний стан печінки овець. Комплексне використання препарату Мінерол, вітамінів та глюкози сприяє збільшенню в сироватці крові вівцематок із порушенням функції печінки рівня загального білка на 4,6 % за рахунок зростання частки альбумінів на 6,1 %, зниження рівня бета- та гамма-глобулінів – на 4,8 і 2,7 % відповідно. Активність АсАТ і АлАТ знижується на 34,1 та 58,5 %, порівняно з показниками до застосування комплексу препаратів, що свідчить про відновлення структури гепатоцитів. Комплекс мікроелементів, вітамінів та глюкози знижує активність сироваткової ГТП у вівцематок із порушенням функції печінки на 60,3, а лужної фосфатази – 29,4 % порівняно з вихідними даними.

Ключові слова: промислове забруднення, вівцематки, сироватка крові, протеїнограма, ферменти, вітамінно-мінеральний комплекс.

Постановка проблеми. На території України давно діють могутні чинники забруднення навколишнього середовища та перетворення ландшафтів, що зумовлені багатьма причинами. Населення України становить всього 1 % від загального на планеті Земля, але на нього припадає близько 5 % світового видобутку та переробки мінеральних ресурсів. Внаслідок цього майже 22 % площі держави відносять до рангу «сильно» та «дуже сильно змінені і забруднені» [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За техногенного забруднення навколишнього середовища важкими металами, такими як Кадмій і Плюмбум, спостерігається хронічне потрапляння елементів з кормами та водою в організм ссавців. На всмоктування цих елементів у шлунково-кишковому каналі тварин впливають вік, лактація, склад раціону. Крім того, деякі полівалентні катіони (Ca, Zn, La) знижують абсорбцію Кадмію та Плюмбуму зменшенням їх здатності взаємодіяти з рецепторами апікальних мембран ентероцитів [2–4].

Вченими запропоновані різноманітні методи захисту організму від впливу негативних факторів навколишнього середовища [5, 6]. В умовах антропогенного забруднення територій Донбасу таких досліджень проводилось недостатньо [7], тому вважаємо цю тему актуальною.

Мета і завдання досліджень – вивчити функціональний стан печінки і нирок у холостих вівцематок одного з господарств Лутугінського району Луганської області та можливість його корекції.

Матеріали і методика досліджень. Робота проводилась на 11 холостих вівцематках, віком 2 роки, які утримуються в навчально-науково-виробничо-аграрному комплексі «Колос» Луганського НАУ Лутугінського району Луганської області. Аналіз отриманої від тварин крові проводили до лікування та через 21 добу після його закінчення. Клінічне дослідження тварин виконували за загальноприйнятою схемою. Аналіз раціону годівлі вівцематок проводили згідно з нормативами, наведеними у довідниках [8, 9].

З метою лікування вівцематок використовували наступні препарати: 10 % розчин глюкози, як енергетичний матеріал, в дозі 200,0 мл; Е-селен – препарат антиоксидантної дії для відновлення функцій гепатоцитів, по 1,0 мл; Інтровіт – комплексний вітамінний препарат – 2,0 мл; Мінерол – препарат на основі цеолітів, що використовується як мінеральна добавка – 5,0 г.

Вміст купруму, цинку, мангану, плюмбуму та кадмію у ґрунтах визначали методом атомно-абсорбційної спектрофотометрії.

У сироватці крові, одержаної від досліджених тварин, визначали вміст загального білка біуретовою реакцією, його фракційний склад – нефелометричним методом, активність АсАТ і АлАТ – методом Райтмана-Френкеля, гамма-глутамілтранспептидази (ГТП) – реакцією з р-нітроаніліном, лужної фосфатази – кінетичним методом [10].

Результати досліджень та їх обговорення. Дослідження тварин, що перебувають на великій території, розпочали з характеристики ґрунтів на вміст у них есенціальних елементів та забруднювачів, які опосередковано, через рослини, впливають на обмін речовин в організмі тварин.

Так, ґрунти Лутугінського району Луганської області характеризуються середніми за кількістю показниками вмісту у ґрунті купруму (6,1 мг/кг), мангану (403 мг/кг) та підвищеним рівнем цинку (12,2 мг/кг).

Важливим в умовах промислового забруднення територій є визначення вмісту у ґрунтах та інших біологічних об'єктах забруднювачів – плумбуму та кадмію [11]. У цьому районі спостерігається висока забрудненість плумбумом і кадмієм – на 8 та 10,7 % відповідно більше гранично допустимого рівня (10,0 і 0,7 мг/кг). Середня ж концентрація у ґрунтах району цих елементів складає 8,1 та 0,46 мг/кг – нижче гранично допустимої концентрації, проте вище середніх показників по області.

Вивчення стану внутрішніх органів у сільськогосподарських тварин є неповним без аналізу раціону годівлі тварин. Ці дані є дуже важливими для встановлення причин порушення функціонування внутрішніх органів овець.

Раціон вівцематок складається із сіна люцернового – 2,0; сіна суданки – 0,5; вівсяної дерті – 0,3 кг. Грубі корми становлять 85,2 % від загального енергетичного забезпечення, вираженого в МДж.

Аналіз раціону годівлі вівцематок показав, що він не повністю збалансований за поживними та біологічно-активними речовинами. У кормах раціону надлишок сирого і перетравного протеїну (125,6 і 144,4 % потреби), проте обмаль крохмалю і цукру: 135 і 89 г за потреби 320 і 125 г. Концентрація сирого протеїну в сухій речовині корму знижена до 13,3 за норми 15,6 %, тоді як перетравного практично оптимальна – 9,8 % (норма 10,0 %). Вміст клітковини в 1 кг сухої речовини високий – 32,3 % (за норми – 22–24 %). Співвідношення між цукром та перетравним протеїном складає 0,39:1, а суми легкоферментованих вуглеводів до перетравного протеїну – 0,97:1 (за норми – 0,7:1 і 2,7–3,0:1 відповідно), що не може не впливати негативно на стан печінки овець. Кальціє-фосфорне співвідношення значно виходить за межі нормативних величин (5,9:1 за норми 2:1). Недивлячись на достатню кількість у раціоні тварин холекальциферолу (222,5 % забезпечення), ми допускаємо, що надмірна кількість в кормах кальцію (297,4 % забезпечення) та значне порушення кальціє-фосфорного співвідношення спричиняє негативний вплив на стан прищитоподібних залоз та абсорбцію цих макроелементів.

Незбалансована годівля за поживними і мінеральними речовинами призводить до порушень всіх ланцюгів обміну речовин та імунологічного стану організму [8].

Клінічним дослідженням змін загального стану та симптомів ураження печінки і нирок в овець до лікування та після застосування препаратів не виявлено. Температура тіла коливалась в межах 39,0–39,8 °С, пульс – 72–90 уд./хв, частота дихання – 16–22 дихальних рухів за 1 хв.

Аналізом стану білкового обміну встановлена гіпопротеїнемія у 90,9 % тварин на початку лікування – 63,1±0,58 г/л. Особливостями білкового обміну в цей період були гіпоальбумінемія у 90,1 % овець (34,2±1,3 %; нижче межі норми – 40 %), гіпербета- та гіпергаммаглобулінемія (15,4±1,04 і 36,5±1,85 %). Збільшення частки бета-глобулінів понад 12,0 % спостерігали у 81,8 % досліджених тварин, а гамма-глобулінів понад 35,0 % – 72,7 %. Ці зміни біохімічних показників свідчать про порушення функції печінки.

Використана комплексна терапія мала позитивний вплив на стан обміну білків у тварин. Кількість загального білка після введення препаратів вірогідно ($p < 0,05$) зростала у 63,6 % тварин (66,0±1,05 г/л). У протеїнограмі встановлено збільшення частки альбумінів на 6,2 % ($p < 0,01$), що є показником відновлення альбуміносинтезувальної функції гепатоцитів, вірогідне ($p < 0,001$) зниження частки бета-глобулінів (10,6±0,62 %) до фізіологічних лімітів у 72,7 % тварин та тенденцію до зменшення відносної кількості гамма-глобулінів (33,8±1,5 %), але гіпергаммаглобулінемія залишалась у 3 тварин з 11 (27,3 %; табл. 1).

Таблиця 1 – Стан білкового обміну у вівцематок

Показники		Загальний білок, г/л	Білкові фракції, у процентах				
			альбуміни	α_1 -глоб.	α_2 -глоб.	β -глоб.	γ -глоб.
До лікування	Lim	59,6–66,3	28,3–42,3	4–8,6	4,3–10,0	11,7–17,9	23,9–43,1
	M±m	63,1±0,58	34,2±1,3	6,2±0,47	7,7±0,56	15,4±1,04	36,5±1,85
Після лікування	Lim	60,9–71,4	34,2–47,2	3,9–12,3	5,2–12,3	7,2–14,1	24,5–42,0
	M±m	66,0±1,05	40,4±1,15	7,3±0,71	7,9±0,72	10,6±0,62	33,8±1,5
	p <	0,05	0,01	0,1	0,1	0,001	0,1

Одним із показників функціонального стану печінки є активність індикаторних ферментів. Більшість цих ферментів локалізується всередині клітин, тому зростання їх активності свідчить про наявність цитолізу [12].

Комплексна терапія, спрямована на покращення метаболізму клітин печінки, сприяє зниженню активності аланінової ($p < 0,001$) та аспарагінової ($p < 0,05$) амінотрансфераз (табл. 2). Підвищену активність ГГТП – одного з найбільш чутливих індикаторних ферментів печінки ($102,4 \pm 6,8$ од/л) спостерігали в усіх досліджених нами тварин. Під дією комплексу препаратів відбувалось вірогідне зниження активності ензиму у 36,4 % овець ($p < 0,001$; табл. 2).

Лужна фосфатаза є цинковмісним металопротеїном, який бере участь у мінеральному обміні, розщеплюючи ефіри ортофосфорної кислоти з утворенням неорганічного фосфору. Сироваткова лужна фосфатаза, що досліджується з діагностичною метою, має кістково-печінково-кишкове походження [13, 14], проте в дорослих особин кількісно переважає печінковий ізофермент.

У досліджених овець після застосування комплексу препаратів спостерігається вірогідне ($p < 0,01$) зниження активності лужної фосфатази ($277,0 \pm 22,13$ од/л), проте повного відновлення активності ферменту не відбувалось. На нашу думку, гіперферментемія лужної фосфатази зумовлена, передусім, печінковим ізоферментом.

Таблиця 2 – Активність ферментів у сироватці крові вівцематок

Показники		АлАТ, ммоль/(год×л)	АсАТ, ммоль/(год×л)	ГГТП, од/л	Лужна фосфатаза, од/л
До лікування	Lim	0,78–1,95	0,55–3,95	74,3–135,7	261,4–625,8
	M±m	1,30±0,12	2,46±0,35	102,4±6,8	392,1±35,7
Після лікування	Lim	0,11–0,94	0,96–2,39	20,2–92,6	194,5–354,8
	M±m	0,54±0,09	1,62±0,14	40,7±7,42	277,0±22,13
	p <	0,001	0,05	0,001	0,01

Отже, застосування комплексу препаратів сприяло нормалізації біохімічних показників обміну білків, активності індикаторних ферментів, що свідчить про покращення функції печінки у вівцематок, які утримуються на території промислово забрудненого регіону.

Висновки. 1. Комплексне використання препарату Мінерол, вітамінів та глюкози сприяє збільшенню в сироватці крові вівцематок із порушенням функції печінки рівня загального білка на 4,6 % за рахунок зростання частки альбумінів на 6,1 %, але частка бета- та гамма-глобулінів знижується на 4,8 і 2,7 % відповідно.

2. Активність АсАТ і АлАТ знижується на 34,1 та 58,5 % відповідно, порівняно з показниками до застосування комплексу препаратів, що свідчить про відновлення структури гепатоцитів.

3. Застосування комплексу мікроелементів, вітамінів та глюкози знижує активність ГГТП у вівцематок із порушенням функції печінки на 60,3, а лужної фосфатази – 29,4 % порівняно з вихідними даними.

4. Перспективою подальших досліджень є визначення ефективності комплексної антиоксидант-ної та мінерально-вітамінної терапії на функціональний стан печінки, нирок та кісткової тканини овець у різному фізіологічному стані, які утримуються на промислово забрудненій території.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Давидов Є.А. Санітарно-гігієнічне обґрунтування використання природних сорбентів для елімінації важких металів з організму свиней: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. вет. наук: спец. 16.00.06 «Гігієна тварин та ветеринарна санітарія» / Є.А. Давидов. – Київ, 2011. – 21 с.
2. Оценка интенсивности процесса перекисного окисления липидов и проницаемости плазматической мембраны для ионов Ca^{2+} в тимочитах крыс при воздействии кадмия / [Э.Б. Мирзоев, В.О. Кобылко, О.А. Губина и др.] // Токсикологический вестник. – 2005. – № 1. – С. 35–41.
3. Caldas E.D. Cadmium, Mercury and Lead in Medicinal Herbs in Brazil / E.D. Caldas, L.L. Machado // Food and Chemical Toxicology. – 2004. – Vol. 42, Is. 4. – P. 599–603.
4. Bertin G. Cadmium: Cellular Effects, Modifications of Biomolecules, Modulation of DNA Repair and Genotoxic Consequences (a Review) / G. Bertin, D. Averbeck // Biochimie. – 2006. – Vol. 88 (11). – P. 1549–1559.
5. Influence of Dietary Lead and Calcium on Tissue Lead Accumulation and Depletion, Lead Metabolism and Tissue Mineral Composition in Sheep / D.S. Pearl, C.B. Ammerman, P.R. Henry and R.C. Littell // J. Anim. Sci. – 1983. – Vol. 56, No. 6. – P. 1416–1426.
6. Ефективність застосування фільтроперліту у годівлі овець (методичні рекомендації) / В.М. Ткачук, П.В. Стапай, Я.І. Кирилів, Н.П. Сидір. – Львів, 2011. – 27 с.
7. Ладиш І.О. Морфофункціональні механізми формування адаптаційних і продуктивних якостей овець різних генотипів в умовах Степу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра с.-г. наук: спец. 03.00.13 «Фізіологія людини і тварин» / І.О. Ладиш – Львів, 2012. – 40 с.

8. Проваторов Г.В. Норми годівлі, раціони і поживність кормів для різних видів сільськогосподарських тварин: довідник / [Г.В. Проваторов, В.І. Ладика, Л.В. Бондарчук та ін.]; за заг. ред. В.О. Проваторової. – 2-ге вид., стер. – Суми: Університетська книга, 2009. – 489 с.
9. Фізіолого-біохімічні основи живлення овець / [П.В. Стапай, І.А. Макар, В.В. Гавриляк та ін.]. – Львів, 2007. – 98 с.
10. Камышников В.С. Справочник по клинико-биохимической лабораторной диагностике: в 2 т. / В.С. Камышников. – Минск: Беларусь, 2000. – Т. 1. – 495 с.
11. Genetic Effects on Toxic and Essential Elements in Humans: Arsenic, Cadmium, Copper, Lead, Mercury, Selenium, and Zinc in Erythrocytes / В.Ј. Whitfield, V. Dy, R. McQuilty [et al.] // Environ. Health Perspect. – 2010. – Vol. 118 (6). – P. 776–782.
12. Tompson R.J. MacSween's Pathology of the Liver (Sixth Edition) / Richard J. Tompson, Bernard C. Portman, Eve A. Roberts. – Churchill Livingstone (Elsevier), 2012. – P. 157–259.
13. Investigation on Serum Calcium (Ca), Phosphorus (P) and Alkaline Phosphatase (AP) Levels in Cows and Retained Placenta / Y. Akar, N. Yildiz, H. Keçeci, M. Aydin // Turk. J. Vet. Anim. Sci. – 2002. – Vol. 26. – P. 41–45.
14. 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. – С. 252–256.

Снижение отрицательного влияния соединений кадмия и свинца на функциональное состояние печени

П.В. Шарандак, В.И. Левченко

В статье представлены результаты исследований о снижении влияния токсических соединений кадмия и свинца на функциональное состояние печени овец. Комплексное использование препарата Минерол, витаминов и глюкозы способствует увеличению в сыворотке крови овцематок с нарушением функции печени уровня общего белка на 4,6 % за счет увеличения доли альбуминов на 6,1 %, снижения уровня бета- и гамма-глобулинов – на 4,8 и 2,7 % соответственно. Активность АсАТ и АлАТ снижается на 34,1 и 58,5 % по сравнению с показателями до использования комплекса препаратов, что свидетельствует о возобновлении структуры гепатоцитов. Комплекс микроэлементов, витаминов и глюкозы снижает активность ГГТ у овцематок с нарушением функции печени на 60,3, а щелочной фосфатазы – 29,4 % по сравнению с исходными данными.

Ключевые слова: промышленное загрязнение, овцематки, сыворотка крови, протеинограмма, ферменты, витаминно-минеральный комплекс.