

ДИНАМІКА ГЕМАТОЛОГІЧНИХ ТА БІОХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ КРОВІ КОРІВ ПІД ВПЛИВОМ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ

Н. П. Печар

Львівський національний університет ветеринарної медицини
та біотехнологій імені С. З. Гжицького

Досліджено вплив важких металів (купруму, цинку, плюмбуму та кадмію) на гематологічні та біохімічні показники крові корів у зоні біогеохімічного забруднення. Важкі метали негативно впливають на кровотворну систему корів, зменшується рівень еритроцитів, рівень загального білка. Гематокритна величина і вміст гемоглобіну збільшуються. Активність амінотрансфераз підвищується.

Внаслідок техногенної діяльності відбувається постійне забруднення навколишнього середовища різноманітними поллютантами, серед них чільне місце займають важкі метали. Великі промислові об'єкти здатні забруднювати довкілля на десятки кілометрів. Виробничі викиди останніх, у ряді випадків, можуть призвести до створення штучних, локальних біогеохімічних провінцій, які займають досить обширні території. Вони характеризуються підвищеним вмістом важких металів у воді, ґрунті, рослинах [9]. Важкі метали мігрують трофічними ланцюгами і негативно впливають на живі організми [3, 11]. При дії важких металів на організм тварин відбуваються зміни у морфологічному і фізіологічному стані. Припускають, що за раптової появи нових хвороб тварин, які значно зменшують продуктивність, є відповідальний антропогенний фактор [5].

Шляхи надходження важких металів в організм тварин є різні, основним є надходження поллютантів разом з їжею та водою [4]. Проте важкі метали можуть потрапляти і через дихальні шляхи разом з повітрям (аерогенний шлях надходження) [10]. Незалежно від того яким шляхом мігрують важкі метали в організм, вони потрапляють у кров. Плюмбум у першу чергу впливає на кровотворні органи, анемія є клінічним проявом токсичної дії плюмбуму [7, 12]. Кадмій є отруйною речовиною, незначна концентрація якої призводить до захворювань нервової системи, кісткових тканин, а тривала дія при підвищеній концентрації кадмію навіть до смерті [7]. Катіони кадмію мають значний вплив на процеси гемопоезу в організмі. Кадмій негативно впливає на активність ферментів та метаболізм в еритроцитах, оскільки еритроцити характеризуються меншим, ніж в інших клітинах вмістом металотіонеїну, який зв'язує даний токсикант [1, 2]. Основна маса кадмію виводиться з організму досить швидко, адсорбується лише близько 2 мкг за добу.

Надлишок купруму може призвести до отруєння організму, жуйні є чутливіші до дії іонів купруму, порівняно з іншими тваринами. Печінка може акумулювати купрум без ознак отруєння, але коли відбувається вивільнення купруму з печінки в кров, це призводить до гемолізу еритроцитів [11]. Підвищений рівень цинку в організмі спричиняє канцерогенну дію та отруєння.

Метою наших досліджень було дослідити біохімічні та гематологічні показники крові корів за умов впливу важких металів на організм.

Матеріали і методи. Дослідження були проведені на коровах симентальської породи у ПАФ «Бережниця» Жидачівського району Львівської області, де був підвищений вміст важких металів у ґрунтах та навчально-науковому виробничому центрі «Комарнівський», який знаходиться в умовно екологічно чистій зоні. Для попередження аліментарного впливу на досліджувані показники, кров брали до ранішньої годівлі, з яремної вени, як антикоагулянт використовували гепарин. У крові визначали вміст важких металів (Cu^{2+} , Zn^{2+} , Cd^{2+} , Pb^{2+}) шляхом атомно-абсорбційного аналізу на спектрофотометрі ААС-30, попередньо підготувавши проби за стандартною методикою (Прайс В. 1976).

В крові досліджували наступні гематологічні показники: кількість лейкоцитів — у камері Горєва; кількість еритроцитів — за Е. С. Гаврилець, М. В. Демчук (1966); величину гематокриту — на мікроцентрифузі МЦГ; концентрацію гемоглобіну — за Г. В. Дервізом та А. І. Воробйовим (1959). У плазмі крові визначали вміст загального білка методом Лоурі, та співвідношення окремих білкових фракцій — методом електрофоретичного розділення в 7,5 % поліакриламідному гелі. Активність АсАТ (аспартат-амінотрансферази) і АлАТ (аланін-амінотрансферази) визначали за методом Френкля. Цифрові дані опрацювали статистично за методом Стьюдента [8].

Результати та обговорення. Підвищений вміст у кормах рухомих форм важких металів, які перевищують максимально допустиму концентрацію (МДК), негативно впливає на гематологічні показники крові та метаболічні процеси в організмі корів. Відомо, що корми є однією із основних ланок міграції важких металів в організм тварин. При підвищеному вмісті важких металів у кормах ПАФ «Бережниця», потрібно прослідкувати їх концентрацію у крові. (табл. 1)

Таблиця 1

Вміст солей важких металів у кормах, маси сухої речовини, (мг/кг) [6]

Назва корму	Свинець	Мідь	Цинк	Кадмій
Трава пасовища	3,19	31,610	27,93	0,34
Комбікорм:				
1) зерно пшениці	4,78	27,50	31,11	0,13
2) зерно ячменю	10,59	41,34	38,61	0,79
3) зерно вівса	4,50	31,09	18,72	0,47
Викосуміш	4,80	35,94	29,06	0,42
ГДК	3,00	30,00	50,00	0,30

У результаті проведених досліджень встановлено, що у крові корів ПАФ «Бережниця» був підвищений вміст важких металів (табл. 2). Зокрема, рівень плумбуму складав 0,325 мг/кг, а вміст кадмію у крові тварин цього господаря перевищував норму у 1,92 раза і становить 0,094 мг/кг. Рівень купруму в ПАФ «Бережниця» був 0,613 мг/кг і на 0,314 мг/кг був вищим від ННВЦ «Комарнівського». Цинк в обох господарствах залишався в межах норми табл. 2.

Таблиця 2

Вміст важких металів у крові корів (мг/кг) (M±m, n=4)

Господарство	Купрум	Цинк	Плюмбум	Кадмій
ПАФ «Бережниця»	0,613±0,045	5,696±0,753	0,325±0,018	0,094±0,002
ННВЦ «Комарнівський»	0,299±0,007	4,362±0,522	0,0097±0,0013	0,001±0,00023
± ПАФ «Бережниця» До ННВЦ «Комарнівський»	+0,314	+1,334	+0,315	+0,093

Одержані результати досліджень приведені в таблиці 3, свідчать, що при дії важких металів змінюються досліджуванні гематологічні показники крові. У ПАФ «Бережниця» у крові корів вміст лейкоцитів зростав на 40,7 % і становив 8,84 тис/мкл проти 5,24 тис/мкл у ННВЦ «Комарнівський». Кількість еритроцитів у крові знизилась до 6,18 млн/мкл, порівняно з 7,28 млн/мкл у ННВЦ «Комарнівський». Концентрація гемоглобіну в крові корів з ПАФ «Бережниця» становила 96,06 г/л, а у корів в умовно екологічно чистому господарстві його рівень був у 1,25 раза вищим. Гематокритна величина також була нижчою у корів із забрудненого господарства становила 26,30 %.

Рівень загального білка у крові корів з ПАФ «Бережниця» був нижчим ніж у корів з ННВЦ «Комарнівський», що можливо пов'язано з порушенням білоксинтезуючих функцій печінки і зниженням активності відповідних ферментних систем. Вміст альбумінів у плазмі крові корів з забрудненого господарства був нижчим і складав 25,90 %. Рівень α і γ -

глобулінів у крові корів дещо зріс у господарстві, де були забруднення важкими металами і становив відповідно 19,32 % та 38,96 %. β -глобуліни були в межах норми і майже не відрізнялись в обидвох господарствах табл. 3.

Таблиця 3

Гематологічні та біохімічні показники крові корів ($M \pm m$, $n=5$)

Показники крові	Величина	ПАФ «Бережниця»	ННВЦ «Комарнівський»
Лейкоцити	тис/мкл	8,84 \pm 0,39	5,24 \pm 0,20
Еритроцити	млн/мкл	6,18 \pm 0,42	7,28 \pm 0,61
Гематокрит	%	26,30 \pm 1,65	35,80 \pm 1,68
Гемоглобін	г/л	96,06 \pm 6,32	120,30 \pm 7,42
Загальний білок	г/л	74,89 \pm 2,95	80,89 \pm 5,26
Альбуміни	%	25,90 \pm 2,08	33,50 \pm 1,54
Глобуліни: α	%	19,32 \pm 0,69	15,38 \pm 0,93
β	%	15,82 \pm 1,19	15,92 \pm 0,69
γ	%	38,96 \pm 1,62	35,20 \pm 0,85
АсАТ	моль/л	54,82 \pm 4,39	61,02 \pm 5,57
АлАТ	моль/л	39,44 \pm 1,52	28,12 \pm 1,19
Коефіцієнт де-Рітиса	—	1,39	2,17

Активність АлАТ у ПАФ «Бережниця» була вища у 1,4 раза порівняно з відповідними показниками у ННВЦ «Комарнівського». Коефіцієнт де-Рітиса був значно нижчий у корів з ПАФ «Бережниця» і складав 1,39, а у корів з ННВЦ «Комарнівський» цей показник становив 2,17. Зрушення кількісного співвідношення трансаміназ — вказує на гальмування системи детоксикації в організмі корів.

В И С Н О В К И

Результати досліджень свідчать про негативний вплив важких металів у високій концентрації на гематологічні та біохімічні показники крові корів. При підвищеному рівні важких металів змінюються показники крові: кількість еритроцитів — зменшується, лейкоцити, гематокрит, гемоглобін — збільшуються. Білки крові також змінюють свої показники при дії важких металів на організм корів. Загальний білок у забрудненому господарстві є нижчий на 7,4 % ніж у господарстві ННВЦ «Комарнівський». Рівень альбумінів є також нижчим у господарстві, де спостерігався підвищений вміст важких металів. α і γ -глобуліни збільшились відповідно на 20,4 % та 9,7 %. β -глобуліни залишались практично на однаковому рівні.

DYNAMICS OF HEMATOLOGICAL AND BIOCHEMICAL BLOOD INDICES OF COWS UNDER HEAVY METALS INFLUENCE

N. P. Pechar

S U M M A R Y

The influence of heavy metals (copper, zinc, lead and cadmium) at hematological and biochemical blood indices of cows in the zone of biogeochemical pollution was researched. Heavy metals have negative influence on cow blood circulation system. The erythrocytes level and the level of the whole protein reduced; hematocrit level and contents of haemoglobin increased and the indices of albumins fraction changed. AsAT and AlAT activity increased.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. Вплив гострого отруєння хлоридом кадмію на процеси гемопоезу у тварин / Антоняк Г. Л. Білецька Л. П. та ін. // Науково-технічний бюлетень. — 2007. — В. 8, № 1, 2. — С. 195–199.

2. Антоняк Г. Л., Снітинський В. В., Панас Н. Є. Вплив іонів кадмію на процеси енергетичного метаболізму в еритроцитах тварин // Вісник ДДАУ. — 2006. — № 1. — С. 70–72.
3. Білявський Г. О., Фурдуй Р. С. Основи екології. Підручник. — К.: Либідь, 2004. — 408 с.
4. Гігієнічна оцінка пріоритетності різних шляхів надходження важких металів до організму мешканців екокризового регіону / Грищенко С. В., Гринь Н. В. та ін. // Довкілля та здоров'я. — 2004. № 1 (28). — С. 7–10.
5. Буцяк В. І., Кравців Р. Й. Вплив цеолітів на трансформацію важких металів органами і тканинами корів за умов антропогенного навантаження // Біологія тварин. — 2003. — Т. 5, № 1–2. — С. 306–309.
6. Буцяк В. І., Печар Н. П. Вміст важких металів в ґрунті та кормах у ПАФ «Бережниця» // Вісник ЛНУВТ та БТ. — 2007. — Т. 9, № 3 (34). — Ч. 2. — С. 15–18.
7. Запольський А. К., Салюк А. І. Основи екології. Навчальний посібник. — К.: Вища школа, 2001. — 358 с.
8. Кокунин В. А. Статистическая обработка данных при малом числе опытов // Український біохімічний журнал. — 1975. — № 6. — Т. 47 — С. 776–791.
9. Семенко Б. А., Молдакулова М. М., Гончаров Н. П. О кумуляции тяжелых металлов в объектах окружающей среды // Гигиена и санитария. — 1981. — № 1.
10. Врублевська Н. І. Аерогенне надходження важких металів в умовах м. Дніпропетровська // Довкілля та здоров'я. — 2007. — № 2 (41). — С. 19–22.
11. Сологуб Л. І., Антоняк Г. Л., Стефанідин О. М. Роль міді в організмі тварин // Біологія тварин. — 2004. — Т. 6, № 1–2. — С. 64–76.
12. Екологічна оцінка забруднення довкілля важкими металами / Удод В. М., Василенко Л. О. та ін. // Екологія і ресурси. — 2005. — Вип. 12. — С. 95–99.