

Національний університет біоресурсів і природокористування України
**ВМІСТ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У КРОВІ КОРІВ ПІВНІЧНО-СХІДНОЇ
БІОГЕОХІМІЧНОЇ ЗОНИ ЗА РІЗНИХ ТЕХНОЛОГІЙ УТРИМАННЯ**

В статті наведено результати дослідження вмісту Cd, Pb, Al та As у крові корів господарств Чернігівської області (північно-східна біогеохімічна зона) з різними технологіями утримання. Вміст важких металів досліджували методом атомно-емісійної спектрометрії на приладі Optima 210 DV.

© Н. Г. Грушанська, В. М. Костенко, М. М. Обруч, М. І. Цвіліховський

У крові корів північно-східної зони за стійлово-пасовищної системи їх утримання вміст Кадмію – $0,03 \pm 0,03$ мг/л, Плюмбуму – $0,08 \pm 0,05$ мг/л, Алюмінію – $2,02 \pm 1,39$ мг/л. Уміст Арсену складає $0,47 \pm 0,43$ мг/л, що перевищує ГДК у 9,4 раза.

У крові корів північно-східної зони за безприв'язної системи їх утримання концентрація складає: Алюмінію $0,47 \pm 0,17$ мг/л; Кадмію $0,005 \pm 0,002$ мг/л, що нижче за ГДК у 10 разів; Плюмбуму $0,05 \pm 0,02$ мг/л, що нижче за ГДК у 2 рази; Арсену – $0,16 \pm 0,22$ мг/л, що перевищує ГДК – у 3,2 раза.

У крові корів північно-східної зони за стійлової системи утримання вміст складає: Алюмінію $0,63 \pm 0,37$ мг/л; Кадмію $0,001 \pm 0,001$ мг/л, що нижче за ГДК у 10 разів; Арсену $0,48 \pm 0,14$ мг/л, що перевищує ГДК у 9,6 раза; Плюмбуму $1,76 \pm 1,81$ мг/л, що перевищує ГДК у 17 разів.

Ключові слова: корови, північно-східна біогеохімічна зона України, кров, Кадмій, Плюмбум, Алюміній, Арсен.

Постановка проблеми

Моніторинг вмісту важких металів у продукції тваринного походження дозволяє об'єктивно оцінити вплив негативних факторів зовнішнього середовища на якість і безпечність продуктів харчування. Забезпечення населення високоякісними продуктами харчування та подолання дефіциту продукції тваринництва є основними завданнями аграрного виробництва України. Вирішення зазначених питань можливе завдяки науково обґрунтованій системі ведення тваринництва у біогеохімічних зонах України.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Дослідження біогеохімічних зон і провінцій України, вивчення специфіки клінічного прояву та перебігу мікроелементозів у великої рогатої худоби виконані відомими українськими вченими М. О. Судаковим, В. І. Левченком та їх учнями [3, 4, 7].

Проте, протягом останніх десятиріч у біогеохімічних зонах України відбуваються зміни мінерального складу ґрунтів через антропогенний та техногенний впливи [1, 6, 8]. Вплив техногенних чинників довкілля, що спричиняють зміни біогеоценозу, за взаємодії з природним дефіцитом есенційних мікроелементів, сприяє виникненню та поширенню патології мінерального обміну в організмі сільськогосподарських тварин, зокрема, у лактуючих корів [3, 7].

За біологічним значенням, усі макро- і мікроелементи, роль яких маловивчена, поділяють на потенційно токсичні – Германій, Аурум, Титан, Станум, Арсен тощо та токсичні – Алюміній, Кадмій, Плюмбум, Ртуть, Бериліум, Телур, Бісмут. Згідно з «Міжнародною класифікацією хвороб – 10», яка прийнята у гуманній медицині, були виділені як самостійні нозологічні одиниці хвороби, що пов'язані із забезпеченням пацієнтів мікро- та мікроелементами в окремі розділи, серед яких: дефіцит мінеральних сполук (розділ E.58-61) та

токсичний вплив мінеральних сполук (розділ Т.56-57). До елементів і їх сполук, які токсично впливають на людину, віднесено: Плюмбум, Меркурій, Хром, Кадмій, Купрум, Цинк, Станум, Берилій, Арсен, Фосфор, Манган, Алюміній, Барій, Бісмут, Нікол, Талій.

У ветеринарній медицині питання щодо впливу окремих токсикантів на організм тварин вивчені недостатньо. Тому необхідний моніторинг цих металів не тільки в оточуючому середовищі, а й в організмі тварин і продукції тваринництва [2, 5, 6, 9].

Наразі, поруч із традиційними технологіями утримання тварин, впроваджуються нові інтенсивні технології. Вплив технології утримання на вміст токсикантів у організмі тварин у різних біогеохімічних зонах і провінціях України досліджено недостатньо, через постійні зміни в біогеоценозах. Тому це питання підлягає вивченню, оскільки дасть змогу покращити якість і безпечність продукції тваринництва та дозволить комплексно підходити до профілактики порушень мінерального обміну речовин в організмі великої рогатої худоби з урахуванням біогеохімічної зони і технології утримання тварин.

Мета завдання та методика досліджень.

Метою досліджень було визначити вміст важких металів у крові корів у північно-східній біогеохімічній зоні за різних технологій їх утримання.

Дослідження проводились у господарствах Чернігівської області (північно-східна біогеохімічна зона) з різними технологіями утримання тварин: господарство I – ПОП ім. Войкова, поголів'я ВРХ – 662, система утримання – прив'язна (стійлово-пасовишна), надій на 1 фуражну корову – 5,3 тис. л – дослідна група 1; господарство II – ВАТ «Чернігівське головне підприємство по племінній справі», поголів'я ВРХ – 858, система утримання – безприв'язна, надій на 1 фуражну корову – 7,2 тис. л – дослідна група 2 та господарство III – ФГ «Напорівське», поголів'я великої рогатої худоби (ВРХ) – 145, система утримання – прив'язна (стійлова), надій на 1 фуражну корову – 4,2 тис. л – дослідна група 3. Корови були II–III лактації з надоем від 3,5 до 7,9 тис. кг молока за лактацію. Кров відбирали від корів, у яких клінічні показники не виходили за фізіологічні межі. Також визначали вміст металів у кормах раціону. Дослідження більшості клінічних показників проводили за загальноприйнятою схемою загальноприйнятими методами. Клінічні показники: частота скорочень серця, частота дихання, частота скорочень рубця і температура тіла – досліджували з використанням експериментальної діагностичної системи, побудованої за принципом: датчик – посилювач – генератор УКВ – модулятор частоти – антена передавача – антена приймача – приймач – комп'ютер та аналізували умови утримання і раціони годівлі корів за загальноприйнятими методиками. Вміст Кадмію, Плюмбуму, Алюмінію, Арсеніуму в цільній крові та кормах визначали методом атомно-емісійної спектроскопії на приладі Optima 210 DV фірми Perkin Elmer.

Результати досліджень

Вміст Кадмію в крові корів другої і третьої груп був на один порядок нижче допустимих значень (табл. 1). У крові корів першої групи концентрація Кадмію була вірогідно вищою, порівняно з кров'ю тварин другої і третьої груп. Відносно гранично допустимої концентрації (ГДК) [3], вміст Кадмію в крові корів цієї групи відповідав нижній межі, а в окремих тварин перевищував ГДК у 4 рази.

Таблиця 1. Вміст металів у крові корів північно-східної біогеохімічної зони, n=5

Показник		ГДК, мг/мл	Група тварин		
			1	2	3
		0,03			
Cd, мг/мл	$M \pm m$		0,03±0,03*	0,005±0,002	0,001±0,001
	<i>Lim</i>		0,007–0,13	0,0013–0,004	0,001–0,003
		0,1			
Pb, мг/л	$M \pm m$		0,08±0,05	0,05±0,02	1,76±1,81**
	<i>Lim</i>		0,031–0,19	0,019–0,092	0,032–5,8

Al, мг/л	$M \pm m$		2,02±1,39*	0,47±0,17	0,63±0,37
	<i>Lim</i>		0,003–7,58	0,19–0,88	0,05–1,93
		0,05			
As, мг/л	$M \pm m$	–	0,47±0,43	0,16±0,22	0,48±0,14
	<i>Lim</i>	–	0,003–1,43	0,003–0,8	0,29–0,84

Примітки. * – $p \leq 0,05$ порівняно з показниками тварин 2-ї і 3-ї груп; ** – $p \leq 0,05$ порівняно з показниками тварин 1-ї та 2-ї групи; *** – ГДК для Al невизначено.

Надлишок Кадмію в організмі людей реєструють за хвороби Альцгеймера, ракових і статевої сфери захворювань, гіпертонії і нефропатії. За дефіциту Кадмію встановлено зниження концентрації глюкози в крові та атеросклеротичні бляшки в аорті.

Вміст Плюмбуму в крові корів 1-ї і 2-ї груп не перевищував ГДК. У крові корів 3-ї групи концентрація цього елемента була достовірно вищою, порівняно з показником корів першої та другої груп і перевищувала ГДК у 10 разів, а у окремих тварин і більше. Такий результат потребує додаткового вивчення надходження надлишку Плюмбуму із зовнішнього середовища (корми, вода) і виключення хронічної анемії в корів. За даними таблиці 2 вміст цього токсиканту в кормах не перевищував ГДК.

Таблиця 2. Вміст металів в кормах корів північно-східної біогеохімічної зони, n=4-6

Показник	Вид корму		
	сіно лучне, n=6	силос кукурудзяний, n=4	комбікорм, n=4
Cd, мг/кг, $M \pm m$	0,007±0,002	0,018±0,01	0,007±0,001
<i>Lim</i>	0,0037–0,05	0,004–0,05	0,005–0,09
ГДК, мг/кг	0,4	0,4	0,3
Pb, мг/кг, $M \pm m$	0,06±0,008	0,05±0,008	0,05±0,01
<i>Lim</i>	0,03–0,088	0,03–0,06	0,009–0,07
ГДК, мг/кг	5,0	5,0	5,0
Al, мг/кг, $M \pm m$ ***	19,42±11,65	6,17±0,17	10,24±3,21
<i>Lim</i>	3,32–53,14	5,6–6,51	5,75–15,27
As, мг/кг, $M \pm m$	0,009±0,004	<0,003	<0,003
<i>Lim</i>	0,003–0,021	<0,003	<0,003
ГДК, мг/кг	0,5	0,5	0,5

Примітка. *** – ГДК для Al невизначено.

Надлишок Плюмбуму виявляють за ракових захворювань, полінейропатії, імунодефіциту, анемії, нефропатії, артеріальної гіпертензії, цукрового діабету і подагри. За дефіциту Плюмбуму виникає залізодефіцитний стан у тварин, тоді як у людей випадки нестачі цього елемента невідомі.

Концентрація Алюмінію в крові корів першої групи була в 4,3 раза більше порівняно з другою групою, і в 3,2 раза – порівняно з третьою, проте ГДК по цьому елементу не регламентується. Вміст Алюмінію в кормах раціону усіх господарств був найвищим у сіні за норми 28,8 мг/кг та найнижчим – у силосі за норми 13,2 мг/кг.

Надлишок Алюмінію реєструють за остеодистрофії, анемії, псевдогіпертиреозу, пневмоконіозу, хвороби Альцгеймера, алюмінозу серця. Випадки дефіциту Алюмінію в організмі людини невідомі.

Концентрація Арсену в крові корів усіх груп перевищувала ГДК на порядок, але не у всіх тварин. У кормах виявлено дуже низьку концентрацію цього токсиканта. Також необхідно провести додаткове дослідження і виявити джерело надмірного надходження цього токсичного елемента в організм окремих тварин.

Надлишок Арсену виявляють в організмі людей за атрофічного акродерматиту, ендартеріїту, кератозу, анемії, серцевої патології та раку легенів. За отруєння Арсену у тварин спостерігається втрата апетиту, пронос, ураження шкіри, параліч. Випадки дефіциту Арсену в організмі людини невідомі. Зазначимо також, що незначне додавання Арсену до раціону тварин у формі органічних сполук сприяє їх росту.

Отже, найнижчу концентрацію важких металів нами виявлено в зразках крові корів за безприв'язної системи їх утримання, тоді як за стійлово-пасовищної системи утримання спостерігалось перевищення вмісту Алюмінію та Кадмію, а за стійлової системи утримання – надлишок Плюмбуму. Однак, у досліджених зразках корму перевищення концентрації за ГДК відповідних токсикантів не спостерігалось.

Висновки та перспективи подальших досліджень.

1. У крові корів північно-східної зони за стійлово-пасовищної системи їх утримання вміст Кадмію на нижній межі ГДК, Плюмбуму – наближається до ГДК, Арсену перевищує її – в 9,4 раза.

2. У крові корів північно-східної зони за безприв'язної системи їх утримання концентрація Кадмію нижча за ГДК в 10 разів, Плюмбуму – в 2 рази, а концентрація Арсену перевищує її – в 3,2 раза.

3. У крові корів північно-східної зони за стійлової системи утримання вміст Кадмію нижчий за ГДК в 10 разів, Арсену перевищує – в 9,6 раза, а Плюмбуму – у 17 разів.

Перспективним є визначення впливу важких металів на виникнення патології у корів за різних технологій ведення тваринництва у біогеохімічних зонах України та вивчення джерел надходження надлишку токсичних елементів в їх організм.

Література

1. Веремеєнко С. І. Екологічний стан земель порушених територій Житомирської області / С. І. Веремеєнко, Л. Д. Саврасих // Вісник ЖНАЕУ. – 2016. – № 2 (56), т. 1. – С. 25–31.

2. Гаевая Е. В. Содержание тяжелых металлов в организме крупного рогатого скота / Е. В. Гаевая, Е. В. Захарова // Ползуновский вестник. – 2011. № 4/2. – С. 119–121.

3. Долецький С. П. Теоретичне та клініко-експериментальне обґрунтування профілактики порушень мінерального обміну в корів у біогеохімічних зонах України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора вет. наук : спец. 16.00.01 / С. П. Долецький ; Нац. ун-т біоресурсів і природокористування України. – К., 2015. – 38 с.

4. Мікроелементози сільськогосподарських тварин / М. О. Судаков, В. І. Береза, І. Г. Погурський [та ін.] ; за ред. М. О. Судакова. – 2-е вид. – К. : Урожай, 1991. – 144 с.

5. Немова Т. В. Порушення мінерального обміну в організмі молочних кіз (діагностика і профілактика) : дис. ... канд. вет. наук : 16.00.01 / Т. В. Немова. – К., 2010. – 21 с.

6. Вміст важких металів у ґрунті, кормах та біологічному матеріалі в агроекологічних умовах Лісостепу та Полісся / Р. Г. Сачко, Я. В. Лесик, А. З. Пилипець [та ін.] // Наук. вісн. Львівського нац. ун-ту вет. медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького. – 2013. – Т. 15, № 3, ч. 3. – С. 415–421.

7. Слівінська Л. Г. Анемічний синдром за хронічної гематурії корів : монографія / Л. Г. Слівінська. – Львів : СПОЛОМ, 2013. – 140 с.

8. Фатєєв А. І. Фоновий вміст мікроелементів у ґрунтах України / А. І. Фатєєв ; за ред. А. І. Фатєєва, Я. В. Пащенко. – Х., 2003. – 117 с.

9. Цвіліховський М. І. Вміст важких металів у молоці корів північно-східної біогеохімічної зони за різних технологій утримання / М. І. Цвіліховський, С. П. Долецький, Н. Г. Грушанська // Наук.-техн. бюл. ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок і Інституту біології тварин. – 2016. – Вип. 17, № 2. – С. 213–218.
