УДК 6363:637:636.087.6

ВМІСТ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У ДОВКІЛЛІ, КОРМАХ ТА ПРОДУКЦІЇ ВРХ В БІОГЕОХІМІЧНІЙ ПРОВІНЦІЇ ПРИКАРПАТТЯ

Р. Г. Сачко, Я. В. Лесик, А. З. Пилипець, О. С. Грабовська, Г. Г. Денис, Ю. В. Мартин

Інститут біології тварин НААН

Вивчали вміст важких металів у біологічній системі довкілля–корми–тварина–тваринна продукція в агроекологічних умовах Прикарпаття. Одержані результати показали, що вміст важких металів (Sr, Cd, Pb, Sn) у зразках ґрунту, відібраних в господарських угіддях ФГ «Межиріччя», не перевищував гранично допустимих концентрацій (ГДК). Відзначено високий вміст Стануму в лучному сіні та соломі, відповідно 3,38 і 4,25 мг/кг, і дещо нижчий в комбікормі 2,82 мг/кг корму. Встановлено, що вміст Стронцію у соломі та комбікормі був вищим від максимально допустимого рівня (МДР, 0,40 мг/кг сухої маси корму). У шерсті корів вміст Стануму був найвищий — 12,72 мг/кг, що свідчить про накопичення цього елемента в організмі корів впродовж тривалого часу.

Зростання антропогенного впливу на екосистеми призвело до забруднення довкілля токсичними сполуками, в тому числі важкими металами, що ставить перед світовою наукою низку важливих проблем із запобігання розповсюдженню, накопиченню та контролю за їхнім вмістом у ґрунті, воді, кормах, організмі тварин та продукції тваринництва [1, 2]. Серед токсичних речовин, які акумулюються у різних ланках трофічних ланцюгів наземних і водних екосистем найнебезпечнішими є ВМ, що надходять із викидами автотранспорту, відходами промисловості та сільського господарства [3, 4]. Ґрунт інтенсивно акумулює ВМ, поглинає і зберігає їх, тому довготривале і систематичне внесення добрив й отрутохімікатів може підвищити їхню концентрацію [5]. Відомо, що найбільша кількість Кадмію міститься у фосфорних добривах (від 0,02 до 10 мг/кг) [6]. ВМ відносяться до небезпечних забруднювачів довкілля, які через токсичний стрес спричиняють різноманітні порушення функціонального стану організму тварин і людей [7, 8].

Корми, забруднені навіть малою кількістю ВМ можуть бути причиною субклінічного отруєння тварин. Доведено, що вміст Свинцю і Кадмію у внутрішніх органах і м’язах тварин при використанні кормів з індустріально розвинутих регіонів у декілька разів перевищував їхній рівень, ніж у тварин з екологічно чистих зон. За даними літератури відомо, що корми є основним джерелом надходження в організм тварин ВМ і можуть сягати до 99 % від їхньої загальної кількості [9, 10]. Беручи до уваги широкий спектр біологічної і токсичної дії ВМ, що спричиняє зниження здатності до відтворення, збереженості та продуктивності тварин, заслуговує на увагу необхідність вдосконалення моніторингу вивчення їх вмісту в трофічному ланцюгу довкілля–корми–тварина–продукція тварин у різних провінціях України [11, 12]. Тому метою дослідження було визначити вміст Sr, Cd, Pb, Sn в грунті, кормах організмі тварин та їхній продукції в агроекологічних умовах Прикарпаття.

Матеріали і методи. Дослідження проводили у ФГ «Межиріччя» Жидачівського району Львівської області, в агроекологічних умовах Прикарпаття західного регіону України. Для проведення досліду сформували групу з 10 корів чорно-рябої породи, які були аналогами за віком, продуктивністю, фізіологічним станом і утримувалися на збалансованому раціоні за встановленими нормами годівлі.

У корів одноразово відбирали кров, шерсть з ділянки холки та молока (середня проба впродовж доби), а також брали зразки, води, кормів раціону (сіно, солома, та комбікорм). Зразки ґрунту відбирали за методикою згідно з ДСТУ 4287:2004. Корми, кров, молоко та

шерсть мінералізували методом сухого озолення, згідно з ДСТУ 26929-94. Визначення вмісту Свинцю, Кадмію, Стронцію та Олова проводили за допомогою атомно-абсорбційного спектрофотометра С-115 М. Одержані цифрові дані обробляли статистично за допомогою методів варіаційної статистики.

Результати й обговорення. Дослідження вмісту ВМ у зразках ґрунту, відібраних на території ФГ «Межиріччя», розташованого в агроекологічній провінції Прикарпаття показали, що їх вміст не перевищував ГДК (табл.). Встановлено, що абсолютний вміст Свинцю у грунті був найвищим (6,59 мг/кг) порівняно з іншими біологічними елементами системи, це може свідчити про його кумуляцію у верхніх шарах ґрунту. Відзначено, що вміст Стронцію (0,23 мг/кг) у зразках грунту взятих для досліджень не перевищував ГДК. Вміст Стануму в ґрунті знаходився в межах МДР. У воді, якою напували дослідних корів, виявили незначні кількості ВМ: від 0,01 до 0,47 мг/кг, що є в межах ГДК. Існує пряма залежність між рівнем ВМ у ґрунті та накопиченням їх у сільськогосподарських культурах. Результати досліджень кормів раціону корів дослідної групи ФГ «Межиріччя» свідчать, що в їх організм надходила різна кількість ВМ. Зокрема, концентрація Cd була вищою у соломі – 0,55 мг/кг, нижчою – у сіні та комбікормі (0,16 і 0,21мг/кг відповідно). У соломі та комбікормі, що згодовували коровам вміст Sr був у два рази вищим від гранично допустимих концентрацій – 0,4 мг/кг корму.

Таблиця

Вміст ВМ у ґрунті, кормах, організмі корів та їх продукції, мг/кг (M±m, n=10)

№ з/п	Матеріал для досліджень	Важкі метали			
		Cd	Pb	Sr	Sn
1	Ґрунт	0,77±0,03	6,59±1,16	0,23±0,04	2,86±0,7
2	Вода	0,012±0,001	0,02±0,002	0,05±0,002	0,47±0,05
3	Сіно лугове	0,16±0,02	0,35±0,05	0,36±0,06	3,38±0,8
4	Солома пшенична	0,55±0,08	0,70±0,04	1,00±0,06	4,25±0,8
5	Комбікорм	0,21±0,03	0,37±0,05	0,92±0,07	2,82±0,7
6	Кров	0,19±0,05	0,42±0,06	0,22±0,05	2,08±0,3
7	Молоко	0,09±0,002	0,29±0,04	0,38±0,08	1,45±0,3
8	Шерсть	0,29±0,03	1,45±0,26	3,21±0,41	12,72±2,17

Вміст Свинцю у сіні та комбікормі був приблизно на однаковому рівні, а вищі його концентрації відзначено у соломі, заготовленій у власному господарстві (0,70 мг/кг). Концентрація Стануму в сіні, соломі та комбікормі відповідно становила: 3,38; 4,25; 2,82 мг/кг корму і не перевищувала ГДК (у кормах раціону до 20 мг/кг корму).

Варто зауважити, що важкі метали з кормів раціону трансформуються в організм тварин та їх продукцію. Зокрема, вміст Кадмію, Стронцію та Свинцю у крові корів становив відповідно — 0,19; 0,22 і 0,42 мг/кг, тоді як вміст Стануму був вищим — 2,08 мг/кг порівняно з фізіологічною нормою вмісту цих елементів в організмі тварин.

У зразках шерсті досліджуваних корів, яка є показником надходження важких металів до їх організму впродовж тривалого періоду, рівень Стануму був найвищим 12,72 мг/кг, а вміст Стронцію, Кадмію та Свинцю становив 3,21; 0,29 і 1,45 мг/кг, відповідно. Отримані дані, вказують про надходження вказаних вище елементів до раціону корів, трансформацію в їхньому організмі та депонування у шерсть.

Проведені дослідження вмісту ВМ у продукції корів (молоці) показали вищий вміст Стануму (1,45 мг/кг), високий вміст Свинцю (0,29 мг/кг) та Стронцію (0,38 мг/кг), тоді як рівень Кадмію становив 0,09 мг/кг, що не перевищує ГДК цих елементів у молоці корів.

В И С Н О В К И

1. Відзначено, що у зразках ґрунту, відібраних у господарських угіддях ФГ «Межиріччя» вміст Свинцю, Стануму, Стронцію та Кадмію не перевищував максимально допустимих рівнів цих елементів. Встановлена залежність між рівнем ВМ у ґрунті та накопиченням їх у сільськогосподарських культурах.

2. Вміст Стронцію, Свинцю та Олова у зразках шерсті корів був найвищий, але не перевищував гранично допустимі концентрації, що свідчить про надходження цих елементів у їхній організм впродовж тривалого часу.

Перспективи подальших досліджень. Доцільно провести моніторинг вмісту ВМ у системі довкілля–корми–тварина–тваринна продукція в інших агроекологічних провінціях України з метою визначення екологічно безпечних територій.

CONTENTS HEAVY METALS IN ENVIRONMENT, FOOD AND CATTLE PRODUCTS IN THE PRECARPATHIAN BIOGEOCHEMICAL PROVINCE

R. G. Sachko, J. V. Lesyk, A. Z. Pylypets, O. S. Grabovska, G. G. Denys, Y. V. Martyn

Institute of Animal Biology of NAAS

S U M M A R Y

The level of some heavy metals in biological system environment–food–animal–animal products of Pre-carpathian agroecological conditions was studied. It was shown heavy metals content (Sr, Cd, Pb and Sn) in the soil samples, undertaken in the agriculture lands of FL «Mezhyrichchya» did not exceed of the maximum permissible concentration (MPC). High of Tin content in meadow hay and straw respectively 3,38 mg / kg and 4,25 mg / kg and slightly lower in the fodder: of 2.82 mg / kg of feed were determined. It was found that Strontium content in the straw and fodder was higher than the maximum level (MRL, 0.40 mg / kg dry weight of feed). In wool cows Tin content was highest — 12,72 mg / kg, indicating the accumulation of this element in the body of cows for a long time.

СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ, КОРМАХ И ПРОДУКЦИИ КРС В БИОГЕОХИМИЧЕСКОЙ ПРОВИНЦИИ ПРИКАРПАТЬЯ

Р. Г. Сачко, Я. В. Лесик, А. З. Пилипец, А. С. Грабовская, Г. Г. Денис, Ю. В. Мартын

Институт биологии животных НААН

А Н Н О Т А Ц И Я

Изучали содержание тяжелых металлов в биологической системе окружающая среда–корма–животное–продукция животноводства в агроэкологических условиях Прикарпатья. Полученные результаты показали, что содержание тяжелых металлов (Sr, Cd, Pb и Sn) в пробах почвы, отобранных в хозяйственных угодьях ФХ «Межириччя», не превышало предельно допустимых концентраций (ПДК). Отмечено высокое содержание Олова в луговом сене и соломе, соответственно 3,38 и 4,25 мг / кг, и несколько ниже в комбикорме 2,82 мг / кг корма. Установлено, что содержание Стронция в соломе и комбикорме были выше максимально допустимого уровня (МДУ, 0,40 мг / кг сухой массы корма). В шерсти коров содержание Олова было высоким — 12,72 мг / кг, что свидетельствует о накоплении этого элемента в организме коров в течение длительного времени.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. *Богатырев А. Н.* О производстве экологически безопасной пищевой продукции / А. Н. Богатырев // Молочная промышленность. — 2003. — № 2. — С. 17–19.

2. *Галецкий Л. С.* Региональный эколого-геохимический анализ влияния тяжелых металлов промышленных отходов на состояние окружающей среды Украины / Л. С. Галецкий, Т. М. Егорова // Науково-технічний журнал «Екологія довкілля та безпека життєдіяльності». — 2008. — № 5. — С. 10–15.

3. *Величко В. О.* Фізіологічний стан організму тварин, біологічна цінність молока і яловичини та їх корекція за різних екологічних умов середовища / В. О. Величко. — Львів, 2007. — 295 с.

4. *Бабій В. Ф.* Канцерогенний ризик забруднення навколишнього середовища пріоритетними хімічними сполуками та заходи первинної профілактики : автореф. дис. д-ра мед. наук / В. Ф. Бабій. — К., 2004. — 37 с.

5. *Гордієнко О. А.* Оцінка екологічного стану ґрунтів за вмістом важких металів : І-й Всеукраїнський з'їзд екологів: міжнар. наук.-техн. конф., 4–7 жовтня, 2006 / О. А. Гордієнко, Я. І. Костик, О. В. Суровцева та ін. — С. 247.

6. *Кравців Р. Й., Буцяк Г. А.,* Сумісний вплив важких металів на організм тварин. Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С. З. Гжицького. — 2008. — Т. 10, № 2 (37), с. 3–8.

7. Мінеральне живлення тварин / За ред. Г. Т. Кліценка, М. Ф. Кулика, М. В. Косенка, В. Т. Лісовенка. — К. : Світ, 2001. — 576 с.

8. *Федорук Р. С.* Біологічна цінність і якість молока в контексті техногенного забруднення природного середовища та екологічної безпеки / Р. С. Федорук, І. І. Ковальчук // Біологія тварин. — 2007. — Т. 9, № 1–2. — С. 10–19.

9. *Beyersmann D., Hechtenberg S.* Cadmium Gene Regulation and Cellular Signalling in Mammalian Cell //Toxicology and Applied Pharmacology. — 1997. — P. 247–261.

10. *Hetmanska B., Tomasik P.* The metal-metal interactions in biological systems // Water, air and Soil Pollut. — 1994. — Vol. 74. — № 3–4. — P. 281–288.

11. *Kessels B. G., Wensing T., Wentink G.* Clinical, chemical and hematological parameters in cattle kept in a cadmium contaminated area // Bulletin of Environmental Contamination & Toxicology. – 1990 – Vol.44(2). – P. 339 – 344.

12. *Litwinczuk A.* Zawartosc Metali ciezkich (Pb I Cd) w mleku towarowym produkowanym w rejonach premyslowych I typowo rolniczych / A. Litwinczuk, A. Drozd-Janczak, M. Florek // Roczniki naukowe zootechniki. Annals of Animal Science. Institut zootechniki. — Krakow, 1999. — T. 26, Z. I. — P. 219–228.