

ІНТЕНСИВНІСТЬ ЗАБРУДНЕННЯ ФУРАЖНОЇ КОРМОВОЇ СИРОВИНИ ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ В ЗОНІ ІНТЕНСИВНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА

О.С. КАБАЧЕНКО, аспірант
Вінницький національний
аграрний університет

У статті наведені дані щодо вмісту важких металів у фуражній кормовій сировині, яка забруднена важкими металами в зоні інтенсивного землеробства.

Споживання населенням м'яса птиці, забрудненої важкими металами призводить до накопичення їх в організмі людини, негативно позначаючись на її здоров'ї.

Встановлено, що найбільше важких металів та мікроелементів накопичувалося у зерні пшениці. Так, у зерні пшениці свинцю, кадмію, цинку та міді було більше порівняно з аналогічною сировиною кукурудзи по свинцю у 5,7 рази, по кадмію у 2,1 рази, цинку у 239 раз, міді – 22,6 разів відповідно, порівняно з вівсом свинцю більше у 4,4 рази, кадмію – у 12,3 рази, цинку – у 5 раз, міді – у 1,95 рази, порівняно з ячменем свинцю у зерні пшениці більше у 1,3 рази, кадмію - у 8 разів, цинку – у 2,64 рази, міді – у 2,3 рази відповідно, у порівнянні з соняшниковим жмихом свинцю однакова кількість, кадмію – менше у 1,4 рази, цинку більше у 12 раз, міді більше у 3,6 рази, порівняно з кормосумішшю свинцю більше у 5,7 рази, кадмію - у 2,3 рази, цинку - у 2,3 рази, міді у - 1,4 рази відповідно.

Ключові слова: важкі метали, накопичення, розподіл, кадмій, цинк, свинець, мідь, птиця, кури.

Табл.1. Літ.12.

Постановка проблеми. Незбалансоване антропогенне навантаження на природні ресурси протягом багатьох десятиріч зумовило значну техногенну ураженість екосфери України. Внаслідок цього, зокрема, відбулася деградація ґрунтів на значній частині території нашої держави. Екзогенне привнесення у ґрунти токсикантів призводить до ґрунтово-екологічного дискомфорту: спричиняє негативні зміни фізико-хімічних і агрохімічних властивостей ґрунту, погіршення умов життєдіяльності ґрунтової біоти, порушення нормального росту й розвитку культурних рослин аж до їх загибелі, що, врешті-решт, знижує рівень безпеки життєдіяльності самої людини [1, 2].

Сучасне сільське господарство функціонує в умовах постійно зростаючого техногенного впливу на різні об'єкти біосфери, що негативно позначається на діяльності агросистем. На стан довкілля справляє негативну дію і саме сільськогосподарське виробництво. Це зумовлено тим, що існуючі на сьогоднішній день промислові технології в аграрному секторі народного господарства передусім спрямовані на одержання значної кількості продукції

тваринництва і птахівництва. Тому постає питання розв'язання екологічних проблем шляхом розробки відповідних технологій знешкодження токсичних речовин і окремих хімічних елементів через регуляцію їх міграції організмом тварин та птиці, використання біотехнологічних підходів до переробки відходів тваринництва і птахівництва [1,2].

Вирішення цих проблем вимагає проведення глибоких теоретичних досліджень, спрямованих на з'ясування показників трансформації і біоконверсії різних сполук в організмі птиці. Ця проблема є особливо гострою в умовах діяльності великих спеціалізованих птахогосподарств, де у біологічний кругообіг залучаються великі кількості кормів, що призводить в подальшому до нагромадження значних обсягів посліду і породжує питання його раціонального використання та утилізації. Щоб зменшити негативний вплив на довкілля таких господарств, слід враховувати буферні можливості даних агросистем щодо переробки відходів, а також не допускати порушення природного кругообігу хімічних елементів. Тобто, діяльність агроєкосистем з інтенсивним птахівництвом має максимально враховувати принципи функціонування природних екосистем [7, 9, 10].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Серед різних хімічних елементів, наявних у складі кормів та води, які трансформуються в органи і тканини організму птиці і переходять у склад посліду, особлива роль належить важким металам. Темпи розсіювання і залучення цих елементів у біогенний кругообіг за останні десятиріччя значно зросли, а їх надзвичайно високий вплив на живі організми дає підставу віднести їх до особливо небезпечних забруднювачів біосфери. Це зумовлено тим, що важкі метали характеризуються високою токсичністю при низьких концентраціях, акумулюються в окремих ланках трофічного ланцюга людини і тварини і створюють довготривалу реальну небезпеку існуванню цих організмів [3, 4].

Тому в програмах щодо глобального моніторингу ці елементи і їх сполуки визнані такими, що потребують першочергового контролю. Безпека зернової продукції є пріоритетом на всіх стадіях харчового ланцюга. Основним гарантуванням безпеки зернових культур в Україні є контролювання у зерні та продуктах його переробки залишкової кількості пестицидів, радіонуклідів, токсичних елементів і мікотоксинів [5].

Кормова сировина є важливим джерелом поживних речовин для тварин, в тім числі і птиці. Споживаючи корм птиця забезпечує свій організм білком, жиром, мінеральними речовинами, вуглеводами, вітамінами та іншими життєво необхідними речовинами. Однак, поряд з цим кормова сировина може бути забруднена шкідливими речовинами, зокрема, і важкими металами, що призводить до накопичення їх в тканинах птиці, суттєво знижуючи якість м'яса.

У ґрунт метали можуть потрапляти різними шляхами: з атмосфери у вигляді грубодисперсних аерозолів, що входять до складу викидів промислових підприємств (або вихлопних газів автомобілів), а також з дощем і снігом. Важкі

метали міцно сорбуються і взаємодіють з ґрунтовим гумусом, утворюючи важкорозчинні з'єднання. Таким чином йде їх накопичення в ґрунті. Поряд з цим в ґрунті під впливом різних факторів відбувається постійна міграція потрапляють в неї речовин і перенесення їх на великі відстані [10].

Встановлено, що зі всіх важких металів та їх сполук, що надійшли до організму людини 70% - надходять з продуктами харчування. Більшість продуктів харчування населення України за своїм походженням є або рослинного, або тваринного походження. У свою чергу продукція рослинництва вирощується у відкритому ґрунті, або в закритому (теплиці, парники). Оскільки значна частина території України характеризується недостатнім для більшості сільськогосподарських рослин зволоженням, на цій території використовують зрошувальне землеробство. Тваринництво, яке забезпечує населення продуктами тваринного походження, за особливостями утримання тварин може бути як пасовищним, так і стійловим [10].

Особливості вирощування сільськогосподарських рослин та утримання тварин визначають шляхи і джерела надходження важких металів в отримувану продукцію. Активне використання багатьох сполук важких металів у різних галузях промисловості та низький рівень очистки відходів та викидів в Україні досягли такого рівня, що відбувається утворення таких техногенних потоків важких металів, які призводять до порушення первинних геохімічних характеристик регіонів, виникнення техногенних аномалій і біогеохімічних провінцій з різним ступенем екологічної напруженості.

В науковій літературі є дані, що сполуки важких металів мають низькі міграційні властивості за вертикальним профілем ґрунтів. В основному вони акумулюються у поверхневому орному шарі, а з нього переміщуються в сільськогосподарські культури. Найбільший показник кумуляції виявляють кадмій, цинк, свинець та купрум, значно менший – молібден, ферум, нікель, кобальт і хром. [6, 12].

Споживання населенням м'яса птиці, забрудненої важкими металами (що складає 19% від загальної потреби населення від всіх видів) призводить до накопичення їх в організмі людини, негативно позначаючись на її здоров'ї. На даний час існує певна тенденція до збільшення рівня захворювання населення, проживаючого в зоні інтенсивного землеробства, де спостерігається зростаюче забруднення сільськогосподарських угідь важкими металами [10, 11].

Кормова сировина в даному ланцюгу займає провідне місце, адже до 95% важких металів потрапляє переважно трофічним ланцюгом, зокрема, в організм птиці з кормом та водою.

Виклад основного матеріалу. Високу загрозу живим організмам представляють важкі метали із-за перебування частин їх у обмінній формі. За таких умов важкі метали перебувають у постійному колообігу викликаючи в живих організмах цілу низку порушень на клітинному, органному та організмовому рівнях. Тому, виникає потреба у контролі за транслокацією

важких металів в об'єктах зовнішнього середовища та перешкоджень міграції їх по ланцюгу ґрунт → продукт рослинництва → продукція тваринництва → організм людини.

Результати проведених нами досліджень показують, що забруднення ґрунтів важкими металами суттєво позначається на якості кормової сировини птиці (табл.1).

Таблиця 1

Інтенсивність забруднення кормової сировини важкими металами

Складові раціону птиці	Pb	ГДК	Cd	ГДК	Zn	ГДК	Cu	ГДК
Кукурудза	0,07	0,5	0,01	0,1	0,05	10,0	1,13	50,0
Пшениця	0,4	0,5	0,21	0,1	11,97	10,0	25,60	50,0
Овес	0,09	0,5	0,017	0,1	2,34	10,0	13,12	50,0
Ячмінь	0,3	0,5	0,026	0,1	4,53	10,0	11,30	50,0
Жми соняшниковий	0,4	0,5	0,3	0,1	0,99	10,0	7,12	50,0
Кормосуміш	0,07	0,5	0,091	0,1	5,29	10,0	18,72	50,0

Зокрема, в зерні кукурудзи концентрація свинцю, кадмію, цинку та міді була нижча порівняно з ГДК відповідно у 7,1 рази, 10, 200 та 44,2 рази, у зерні пшениці концентрація свинцю і міді була нижча за ГДК відповідно у 2,1 і 1,9 рази, тоді як по кадмію і цинку спостерігалось перевищення ГДК у 2,1 і 1,2 рази відповідно, у зерні овесу концентрація свинцю, кадмію, цинку та міді була нижча за ГДК у 5,5 рази, 5,9, 4,3 та 3,8 рази відповідно, в зерні ячменю виявлено менше свинцю, кадмію, цинку та міді порівняно з ГДК у 1,7 рази, 3,8, 2,2 та 4,2 рази відповідно, соняшниковий шрот містив свинцю, цинку і міді менше за ГДК відповідно у 1,25 рази, 10,1 і 7,0 рази, а кадмію більше у 3 рази.

Комбікорм птиці характеризувався дещо нижчим вмістом важких металів в порівнянні з фуражним зерном. Так, в комбікормі свинцю було менше порівняно з ГДК у 7,1 рази, кадмію у 1,09 рази, цинку у 1,9 рази, міді у 27 раз.

Тобто найвища інтенсивність забруднення фуражної сировини спостерігалась у зерні пшениці. Так, у зерні пшениці свинцю, кадмію, цинку та міді було більше порівняно з аналогічною сировиною кукурудзи по свинцю у 5,7 рази, по кадмію у 2,1 рази, цинку у 239 раз, міді – 22,6 разів відповідно, порівняно з вівсом свинцю більше у 4,4 рази, кадмію – у 12,3 рази, цинку – у 5 раз, міді – у 1,95 рази, порівняно з ячменем свинцю у зерні пшениці більше у 1,3 рази, кадмію - у 8 разів, цинку – у 2,64 рази, міді – у 2,3 рази відповідно, у порівнянні з соняшниковим жмихом свинцю однакова кількість, кадмію – менше у 1,4 рази, цинку більше у 12 раз, міді більше у 3,6 рази, порівняно з кормосумішшю свинцю більше у 5,7 рази, кадмію - у 2,3 рази, цинку - у 2,3 рази, міді у - 1,4 рази відповідно.

Формулювання цілей статті. Дослідити інтенсивність забруднення фуражної кормової сировини важкими металами в зоні інтенсивного землеробства.

Висновки. Отже, на досліджувальних територіях центрального лісостепу України перевищення важких металів у кормовій сировині птиці виявлено по кадмію у зерні птиці та соняшниковому шроті. Водночас необхідно відмітити, що високим вмістом свинцю, хоча і без перевищення ГДК, також характеризується фуражне зерно пшениці та соняшникового шроту. Комбікорм порівняно із фуражним зерном містив менше важких металів.

Список використаної літератури

1. Дейнеко Л.В. Екологічно чиста продукція у системі стратегічних орієнтирів сталого розвитку агропромислового комплексу / Л.В. Дейнеко, Є.В. Хлобистов // Вісник Сумського національного аграрного університету. – 2005. – Вип. 3-4 (16–17). – С.84–86.
2. Довгалюк А.М. Забруднення довкілля токсичними металами та його індикація за допомогою рослинних тестових систем / А.М. Довгалюк // Біологічні студії. – 2013. – №1. – С. 197-204.
3. Козьякова Н.О. Міграція важких металів у системі "грунт-рослина" / Н.О. Козьякова, Н.А. Макаренко, В.М. Кавецький / Міграція важких металів у системі "грунт-рослина" — екотоксикологічний критерій їх небезпечності // Наук. вісн. НАУ. —2000. — Вип. 32. — С. 365-370.
4. Корсун С.Г. Продуктивність кукурудзи на зерно залежно від накопичення важких металів у ґрунті / С. Г. Корсун, Н. І. Довбаш, І. І. Клименко // Агрохімія і ґрунтознавство. - 2015. - Вип. 82. - С. 75-80.
5. Куркіна С.В. Надходження і розподіл вмісту важких металів в органах і тканинах курчат-бройлерів / С.В. Куркіна // Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин УААН. – Вип. 1-2. – Львів, 2001. – С.119-122.
6. Назаренко І. І. Ґрунтознавство / І. І. Назаренко, С. М. Польчина, В.А. Нікорич. – Чернівці : Книги 21 століття, 2004. – 400 с.
7. Паламарчук В.Д. Системи сучасних інтенсивних технологій у рослинництві / В.Д. Паламарчук, І.С. Поліщук, О.М. Венедіктов. – Вінниця: ФОП Данилюк В.Г., 2011. – С. 19 – 20.
8. Сараненко І.І. Біогеохімічні аномалії накопичення важких металів у ґрунтах промислових центрів (на прикладі м. Кременчука) / І.І. Сараненко // Ґрунтознавство. – 2005. – Т. 6, № 1–2. – С. 62-66.
9. Свистун Р. Комплексний аналіз стану хімічного забруднення довкілля в різних регіонах України / Р. Свистун, М. Циганкова, О. Парахіна, Т. Доценко // Донецький вісник наукового товариства ім. Шевченка. – Т.20: Мат.-ли Всеукр. наук.-практ. конф. "Медико-біологічні студії екосистем", 4-5 січня 2008 р., Донецьк, 2008. – С. 134-142.

10. Уманський В.Я. Вплив забруднень навколишнього середовища на стан здоров'я населення промислових районів / В.Я. Уманський, Л.А. Сергеева, В.М. Черенков, М.А. Цуркан // Вестник гигиены и эпидемиологии. – 2003. –Т.3. – №1-2. –С. 9-16.

11. 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.90-97.

12. Філоненко Л.Г. Дослідження впливу небезпечних відходів на стан ґрунтів Донецької області / Л.Г. Філоненко С.М. Федорець, Л.А. Прокопенко, Т.О. Колеснікова, Ю.К. Бородай // Сотрудничество для решения проблемы отходов / Мат. IV междунар. конф. – Харьков, 2007.

Список використаної літератури у транслітерації / References:

1. Deineko L.V. Ekologichno chysta produktsiia u systemi stratehichnykh oriientyriv staloho rozvytku ahropromyslovoho kompleksu / L.V. Deineko, Ye.V. Khlobystov// Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. – 2005. – Vyp. 3-4 (16–17). – S.84–86.

2. Dovhaliuk A.M. Zabrudnennia dovkillia toksychnymy metalamy ta yoho indykatsiia za dopomohoiu roslynnykh testovykh system / A.M. Dovhaliuk // Biologichni studii. – 2013. – №1. – S. 197-204.

3. Koziakova N.O. Mihratsiia vazhkykh metaliv u systemi "hrunt-roslyna" / N.O. Koziakova, N.A. Makarenko, V.M. Kavetskyi / Mihratsiia vazhkykh metaliv u systemi "hrunt-roslyna" — ekotoksikologichni kryterii yikh nebezpechnosti // Nauk. visn. NAU. —2000. — Vyp. 32. — S. 365-370.

4. Korsun S.H. Produktyvnist kukurudzy na zerno zalezho vid nakopychennia vazhkykh metaliv u grunti / S. H. Korsun, N. I. Dovbash, I. I. Klymenko // Ahrokhimiia i gruntoznavstvo. - 2015. - Vyp. 82. - S. 75-80.

5. Kurkina S.V. Nadkhodzhenia i rozpodil vmistu vazhkykh metaliv v orhanakh i tkanynakh kurchat-broileriv / S.V. Kurkina // Naukovo-tehnichniyi biuletyn Instytutu biologii tvaryn UAAN. – Vyp. 1-2. – Lviv, 2001. – S.119-122.

6. Nazarenko I. I. Hruntoznavstvo / I. I. Nazarenko, S. M. Polchyna, V.A. Nikorych. – Chernivtsi : Knyhy 21 stolittia, 2004. – 400 s.

7. Palamarchuk V.D. Systemy suchasnykh intensyvnykh tekhnologii u roslynnytstvi / V.D. Palamarchuk, I.S. Polishchuk, O.M. Venediktov. – Vinnytsia: FOP Danyliuk V.H., 2011. – S. 19 – 20.

8. Saranenko I.I. Bioheokhimichni anomalii nakopychennia vazhkykh metaliv u hruntakh promyslovykh tsentriv (na prykladi m. Kremenchuka) / I.I. Saranenko // Gruntoznavstvo. – 2005. – Т. 6, № 1–2. – S. 62-66.

9. Svystun R. Kompleksnyi analiz stanu khimichnoho zabrudnennia dovkillia v riznykh rehionakh Ukrainy / R. Svystun, M. Tsyhankova, O. Parakhina, T. Dotsenko // Donetskyy visnyk naukovoho tovarystva im. Shevchenka. – Т.20: Мат.-ly Vseukr.

nauk.-prakt. konf. "Medyko-biologichni studii ekosystem", 4-5 sichnia 2008 r., Donetsk, 2008. – S. 134-142.

10. Umanskyi V.Ia. Vplyv zabrudnen navkolyshnoho seredovyscha na stan zdorovia naselennia promyslovykh raioniv / V.Ia. Umanskyi, L.A. Serheieva, V.M. Cherenkov, M.A. Tsurkan // Vestnyk hyhyeny u zpydemyolohyy. – 2003. –Т.3. – №1-2. –S. 9-16.

11. Fedoruk R.S. Biologhichna tsinnist i yakist moloka v konteksti tekhnohennoho zabrudnennia pryrodnoho seredovyscha ta ekolohichnoi bezpeky / R.S. Fedoruk, I.I. Kovalchuk // Biolohiia tvaryn. – 2007. – Т.9. - №1-2. –S. 90-97.

12. Filonenko L.H. Doslidzhennia vplyvu nebezpechnykh vidkhodiv na stan hruntiv Donetskoi oblasti / L.H. Filonenko S.M. Fedorets, L.A. Prokopenko, T.O. Kolesnikova, Yu.K. Borodai // Sotrudnychestvo dlia reshenia problemy otkhodov / Mat. IV mezhdunar. konf. – Kharkov, 2007.

АННОТАЦИЯ

ИНТЕНСИВНОСТЬ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ФУРАЖНОГО КОРМОВОГО СЫРЬЯ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ В ЗОНЕ ИНТЕНСИВНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ / КАБАЧЕНКО А.С.

В статье приведены данные по содержанию тяжелых металлов в фуражном кормовом сырье, которое загрязнено тяжелыми металлами в зоне интенсивного земледелия.

Употребление населением мяса птицы, загрязненного тяжелыми металлами приводит к накоплению их в организме человека, негативно сказываясь на его здоровье.

Установлено, что больше всего тяжелых металлов и микроэлементов накапливалось в зерне пшеницы. Так, в зерне пшеницы свинца, кадмия, цинка и меди было больше по сравнению с аналогичным сырьем кукурузы по свинцу в 5,7 раза, по кадмия в 2,1 раза, цинка в 239 раз, меди - 22,6 раз соответственно по сравнению с овсом свинца больше в 4,4 раза, кадмия - в 12,3 раза, цинка - в 5 раз, меди - в 1,95 раза по сравнению с ячменем свинца в зерне пшеницы больше в 1,3 раза, кадмия - в 8 раз, цинка - в 2,64 раза, меди - в 2,3 раза соответственно по сравнению с подсолнечным жмыхом свинца одинаковое количество, кадмия - меньше в 1,4 раза, цинка больше в 12 раз, меди больше в 3,6 раза, по сравнению с кормосмесью свинца больше в 5,7 раза, кадмия - в 2,3 раза, цинка - в 2,3 раза, меди в - 1,4 раза соответственно.

Ключевые слова: тяжелые металлы, накопление, распределение, кадмий, цинк, свинец, медь, птица, куры.

ANNOTATUION
INTENSITY OF FUEL FIRE RAISED POLLUTION BY HIGH-SPEED
METALS IN THE INTENSIVE LAND / KABACHENKO O.S.

The article presents data on the content of heavy metals in fodder feed materials that are contaminated with heavy metals in the intensive farming zone.

Consumption of poultry meat contaminated by heavy metals leads to accumulation of them in the human body, adversely affecting its health.

It was found that the most heavy metals and trace elements were accumulated in wheat grains. Thus, in wheat, lead, cadmium, zinc and copper were 5.7 times higher than that of corn of similar lead, 2.1 times cadmium, 239 times zinc, and copper - 22.6 times, respectively, in comparison with oats more than 4,4 times, cadmium - 12,3 times, zinc - 5 times, copper - 1,95 times, in comparison with lead barley in grain of wheat more than 1,3 times, cadmium - 8 times, zinc - in 2.64 times, copper - in 2.3 times, respectively, compared with sunflower pulp of lead the same amount, cadmium - less than 1,4 times, zinc more than 12 times, copper more than 3,6 times, compared to ormosumishshyu lead more than 5.7 times, cadmium - 2.3 times, zinc - 2.3 times, copper - by 1.4 times, respectively.

Авторські дані

Кабаченко Олена Сергіївна – аспірант кафедри екології та охорони навколишнього середовища Вінницького національного аграрного університету (м. Вінниця, вул. Сонячна, 2. E-mail: alena.kabachenko@ukr.net).