

МОНІТОРИНГ РЬ І Сd У КОРМАХ ЗОНИ ПОЛІССЯ

Савчук І.М.¹ – доктор сільськогосподарських наук
Ковальова С.П.¹ – кандидат сільськогосподарських наук
Ящук І.В.² – аспірант

¹ *Інститут сільського господарства Полісся НААН України, м. Житомир*

² *Поліський національний університет, м. Житомир*

Сучасні темпи розвитку сільського господарства супроводжуються негативним впливом на навколишнє природне середовище забруднювачів техногенного походження. Аварія на ЧАЕС призвела до забруднення значних територій зони Полісся України продуктами радіоактивного розпаду. Унаслідок припинення вжиття відповідних заходів, через економічний спад у країні, найважливішим завданням сучасної радіоекології залишається систематичний контроль за забрудненням продукції тваринництва і рослинництва радіонуклідами, вивчення особливостей їх міграції у сільськогосподарських екосистемах [1].

Не менш важливою проблемою залишається забруднення вказаної території важкими металами, такими як Pb, Cd, Cu і Zn. Ці хімічні елементи та їх сполуки є найбільш токсичні, оскільки вони не розкладаються у ґрунті та воді, а мігрують трофічним ланцюгом і, зрештою, спричиняють приховані негативні зміни загального обміну речовин в організмі людини, тварин [2]. Наявність важких металів у біосфері (воді, ґрунті, кормах) має подвійне значення: як мікроелементи вони необхідні для нормального перебігу фізіологічних процесів, але водночас токсичні у підвищених концентраціях, що негативно позначається на здоров'ї, продуктивності тварин та якості продукції тваринництва [3, 4].

Беручи до уваги широкий спектр біологічної і токсичної дії важких металів, яка спричиняє негативний вплив на внутрішні органи й системи тварин, заслуговує на увагу необхідність проведення їх моніторингу у кормах. Мета досліджень – визначити вміст Pb і Cd у кормах, які виробляються у господарствах зони Полісся за різних рівнів радіоактивного забруднення території внаслідок аварії на ЧАЕС.

Проведення моніторингу забруднення кормів Pb і Cd здійснено у сільськогосподарських підприємствах Житомирської області із рівнем забруднення території радіоцезієм від 0,1 до 15 Ки/км²: до 1 Ки/км² – ДПДГ «Нова Перемога» Любарського і ПАФ «Єрчики» Попільнянського районів; 1-5 Ки/км² – дослідне поле Інституту сільського господарства Полісся НААН Коростенського району; більше 5 Ки/км² – СТОВ «Відродження» Коростенського і ФГ «Кавецького» Народицького районів. Відбір проб кормів здійснювали згідно ДСТУ ISO 6497:2005 [5].

Підготовка зразків кормів для визначення важких металів здійснювалась методом сухої мінералізації згідно ДСТУ 7670:2014, аналіз – на атомно-абсорбційному спектрофотометрі «Квант – 2А». Одержані цифрові дані обробляли біометрично за допомогою методу варіаційної статистики [6].

Уміст важких металів у кормах, що входять до раціону годівлі тварин, може спричинити хронічну інтоксикацію організму, накопичення полютантів в органах і тканинах, міграцію в молоко та м'ясо. Проведені дослідження в господарствах поліської зони України свідчать про те, що вміст Pb і Cd у кормах суттєво залежить від їх виду.

Плюмбум є одним з найбільш токсичних і небезпечних важких металів, який включений до списку пріоритетних забруднювачів навколишнього середовища багатьма міжнародними організаціями. За даними проведених досліджень встановлено, що із усіх обстежених кормів найбільше накопичують Pb грубі корми - сіно злакове і бобове та солома озимих культур (2,462 мг/кг). Завезені у господарства зони Полісся макуха і шрот соняшникові також містять значну кількість цього елемента – 1,639 мг/кг. В інших кормах вміст Pb варіює в межах від 0,768 мг/кг (силос кукурудзяний і різнотравний) до 1,201 мг/кг (сінаж люцерни і різнотравний). Необхідно відмітити, що ні один із проаналізованих видів кормів не перевищує гранично допустимої концентрації (5,0 мг/кг) за цим елементом.

Кадмій має високу рухомість, швидко засвоюється рослинами і нагромаджується в їх вегетативній масі. Найвища концентрація Cd виявлена у соняшниковій макусі і шроті – 0,478 мг/кг. До того ж 60% проб цього виду корму перевищували ГДК за цим металом. Встановлено суттєве накопичення Cd у сіні та солomі - 0,323 мг/кг. Окрім цього, 41,9% проаналізованих проб грубих кормів за вмістом Cd виявилися вищими за нормативні вимоги (0,3 мг/кг). Концентрація Cd в силосі, сінажі і зерноsumіші за середнім значенням становила 0,091 мг/кг, 0,179 і 0,186 мг/кг відповідно. Наразі у цих кормах також зустрічаються проби, які перевищують ГДК за цим важким металом: 6,4% у силосі кукурудзяному і різнотравному, 8,3 – сінажі люцерни і різнотравному, 10,0% - у зерноsumіші. Високий вміст Cd у кормах можна пояснити значним внесенням у ґрунт фосфатних і калійних добрив. Так, за даними ряду авторів [7], з фосфатними добривами в ґрунт щорічно вноситься 3-4 г/га Cd.

З метою встановлення накопичення важких металів (Pb, Cd) у кормах було проведено їх дослідження в господарствах поліської зони України залежно від рівня радіоактивного забруднення території ¹³⁷Cs: до 1 Ки/км², 1-5 та 5 Ки/км² і більше (рис. 1, 2).

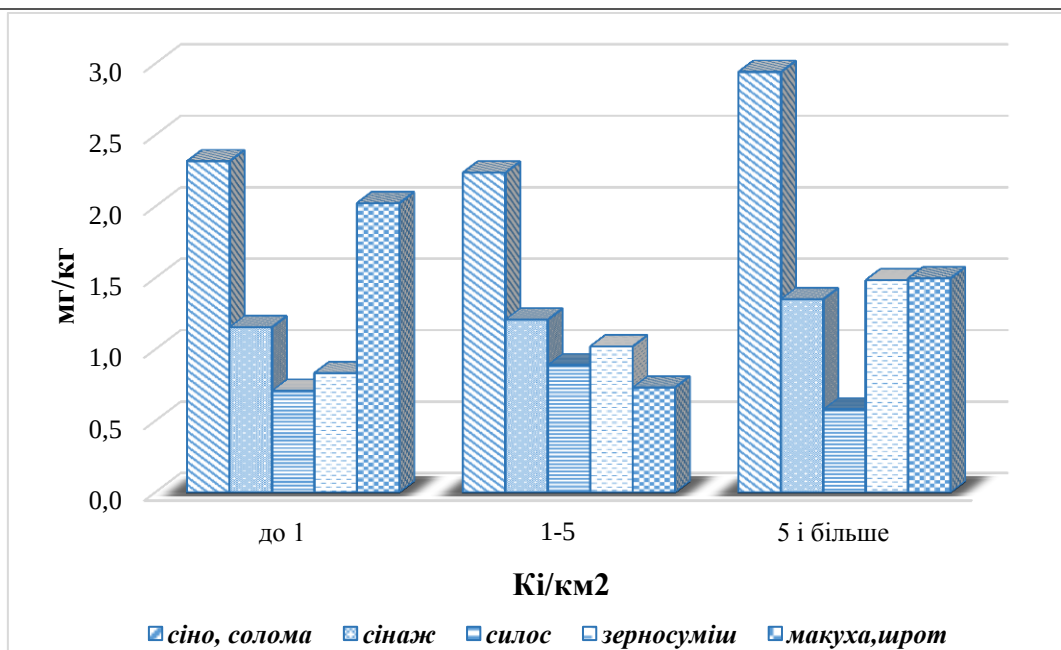


Рис. 1. Вміст Pb у кормах залежно від щільності радіоактивного забруднення території ^{137}Cs

Встановлено чітку закономірність між умістом Pb у кормах та щільністю радіоактивного забруднення території – зі збільшенням рівня забруднення ґрунту ^{137}Cs концентрація важкого металу підвищується в грубих кормах з 2,317 до 2,942 мг/кг (на 27,0%, $P > 0,95$), сінажі – з 1,155 до 1,351 мг/кг (на 17,0%, $P < 0,95$), зерноsumіші – з 0,834 до 1,484 мг/кг (на 77,9%, $P > 0,95$). Водночас найменший уміст Pb в силосі встановлено в господарствах з максимальним рівнем радіоактивного забруднення території ^{137}Cs (0,579 мг/кг), а найбільший (0,889 мг/кг) – у господарствах з рівнем забруднення ґрунту 1-5 Кі/км². Концентрація Pb у соняшниковій макусі і шроті коливалася в межах від 0,733 до 2,023 мг/кг і не залежала від щільності радіоактивного забруднення території ^{137}Cs .

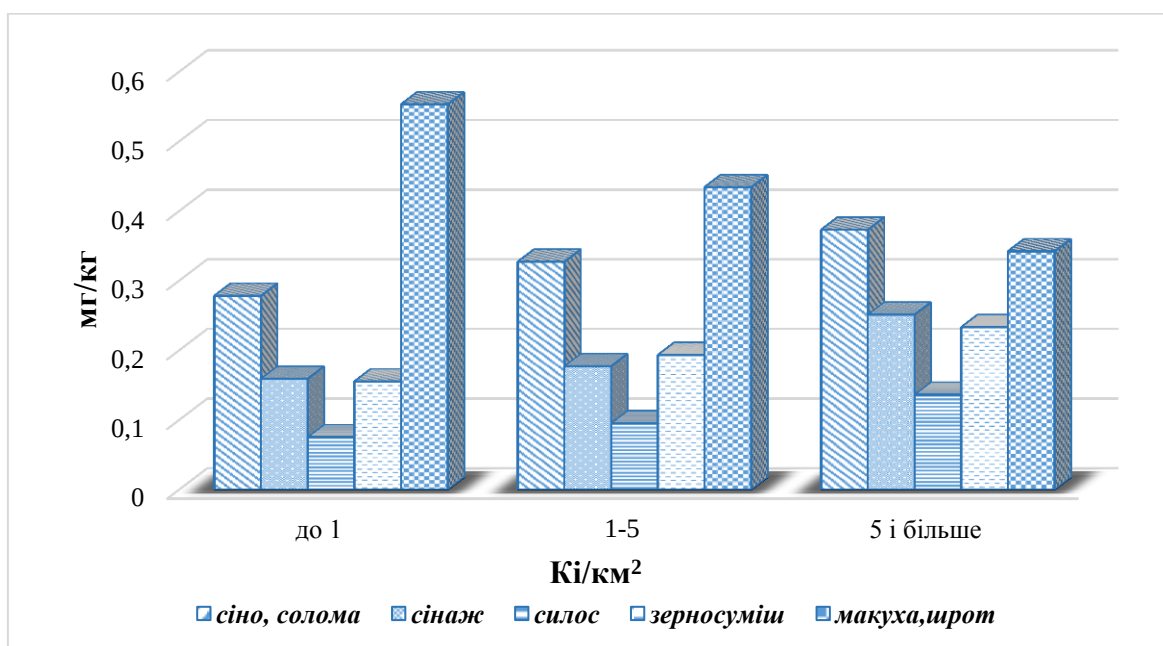


Рис. 2. Вміст Cd у кормах залежно від щільності радіоактивного забруднення території ^{137}Cs

Ще більш прямолінійну залежність встановлено між вмістом Cd у кормах і щільністю радіоактивного забруднення території ^{137}Cs (рис. 2). Так, зі збільшенням рівня забруднення ґрунту радіоцезієм від 1 до 5 Ки/км^2 і більше концентрація елементу в кормах підвищується (за виключенням соняшникової макухи і шроту): у сіні і соломі – з 0,278 до 0,373 мг/кг, або на 34,2%, сінажі – з 0,159 до 0,251 мг/кг, або на 57,9%, силосі – з 0,075 до 0,136 мг/кг, або на 81,3%, у зерноsumіші – з 0,155 до 0,233 мг/кг, або на 50,3% при статистично вірогідній різниці ($P > 0,95$). За вмістом Cd у соняшниковій макусі і шроті та рівнем забруднення ґрунту ^{137}Cs встановлена обернена прямолінійна залежність – концентрація елементу знижується з 0,553 до 0,342 мг/кг, або на 38,2%. Ймовірно, це пов'язано з завезенням цих високобілкових кормів у господарства Житомирщини з переробних підприємств України за різної технології їх приготування.

Отже, з метою отримання екологічно безпечної продукції тваринництва, першочерговим завданням має стати контроль за вмістом шкідливих речовин у кормах. Постійне надходження з кормами підвищеної кількості важких металів неминуче призведе до їх нагромадження в органах і тканинах тварин.

Понад 36 років після аварії на ЧАЕС екологічна ситуація в поліській зоні України залишається складною, що підтверджується високим вмістом Pb і Cd у кормах. Висока концентрація Pb виявлена у грубих кормах та соняшниковій макусі і шроті (2,462 та 1,639 мг/кг), 41,9% та 60,0% відповідно проб цих видів кормів перевищували ГДК за вмістом Cd. Зі збільшенням щільності забруднення ґрунту ^{137}Cs вміст важких металів у кормах також зростає: у сіні і соломі – в 1,27-1,34 рази, сінажі – 1,17-1,58, силосі – 1,25-1,81, зерноsumіші – в 1,50-1,78 рази.

Літературні джерела:

1. Ландін В.П., Чоботько Г.М., Кучма М.Д., Райчук Л.А. Подолання наслідків чорнобильської катастрофи в агросфері України. *Агроекологічний журнал*. 2017. №2. С. 67-75. doi:10.33730/2077-4893.2.2017.220155.
2. Peng L., Huang Y., Zhang J., Peng Y., Lin X., Wu K., Huo X. Cadmium exposure and the risk of breast cancer in Chaoshan population of southeast China. *Environmental Science and Pollution Research*. 2015. Vol. 22. №24. P. 19870–19878. doi:10.1007/s11356-015-5212-1.
3. Martyshuk T.V., Gutyi B.V., Vishchur O.I., Todoriuk V.B. Biochemical indices of piglets blood under the action of feedadditive “Butaselmavit-plus”. *Ukrainian Journal of Veterinary and Agricultural Sciences*. 2019. №2 (2). P. 27-30. doi:10.32718/ujvas2-2.06.
4. Zinko H.. Immune status of calves sick with gastroenteritis. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences*. 2017. №19 (82). P. 61-65. doi:10.15421/nvlvet8213.
5. ДСТУ ISO 6497:2005. Корми для тварин. Методи відбирання проб (ISO 6497:2002, ІДТ). Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2005.
6. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. Москва: Колос, 1969. 256 с.
7. Бондарева О. Б., Коноваленко Л. І., Мілігула О. М. Міграція та накопичення свинцю і кадмію у ґрунті і рослинах під впливом добрив. *Агроекологічний журнал*. 2012. № 3. С. 20-23.