

КОНЦЕНТРАЦІЯ Cd В КОРМОВИХ ЗАСОБАХ ТА ПРОДУКТАХ ВИРОБНИЦТВА ГАЛУЗІ СКОТАРСТВА ЖИТОМИРЩИНИ

*Інна Ящук, здобувач освітнього ступеня доктор філософії,
Поліський національний університет, Житомир, Україна*

Промислове виробництво неминуче зростає, забруднюючи при цьому значні території шкідливими сполуками [5]. Важкі метали представляють велику загрозу як організму тварини, так і організму людини, яка споживатиме продукцію від таких тварин [3, 4]. Кадмій є одним із найбільш токсичних важких металів. Велика концентрація кадмію представлена у пластику та різних фарбниках, пальному та продуктах металургічного виробництва, при горінні чи переробці таких матеріалів. Сполуки кадмію переміщуються в навколишнє середовище і накопичуються у ґрунті та воді [1, 2]. У ґрунті сполуки кадмію знаходяться у хімічних комплексах, які легко мігрують у рослини. На забруднених кадмієм територіях рівень умісту цього елемента у наземній частині рослини може сягати 20-30-кратному збільшенню порівняно з нормою [1]. За регулярного споживання людиною такої продукції спостерігається тенденція до накопичення, що в подальшому призводить до порушення роботи видільної та нервової системи, кістки стають крихкими, бо порушується мінералізація кісткової тканини та блокує синтез вітаміну D [1, 5].

Встановлення концентрації Cd у кормах, молоці корів та м'язовій тканині бугайців, що вирощуються на Житомирщині, враховуючи щільність забруднення території ^{137}Cs , є головною метою даної роботи.

Для дослідження вмісту Cd у зразках кормів та молока в Житомирській області відібрали серію проб від корів 5-ти сільськогосподарських підприємств, які розташовуються у зонах з різним рівнем забрудненості території ^{137}Cs (до 1, 1-5 та більше 5 Кі/км²). Відібрані корми розділили на 5 груп (I – сіно злакове і бобове, солома озимих; II – сінаж люцерни і різнотравний; III – силос кукурудзяний і різнотравний; IV – зерноsumіш; V – макуха і шрот соняшникові) та визначали середній показник по групі. Для визначення концентрації Cd у зразках м'язової тканини бугайців відбиралися зразки у особистих селянських господарствах різних районів Житомирщини. Загалом за дослідний період відібрали та проаналізували 169 проб кормів, 68 - молока та 36 проб найдовшого м'язу спини бугайців.

Лабораторні дослідження вмісту Cd у продукції проводили у лабораторії Житомирської філії державної установи «Інститут охорони ґрунтів України». Визначення вмісту елемента проводили атомно-абсорбційним методом згідно ДСТУ 7670:2014 [6], аналіз – на атомно-абсорбційному спектрофотометрі «Квант-2А».

У процесі проведення досліджень встановили залежності концентрації кадмію від виду корму. Так, найбільш забрудненим, для великої рогатої худоби, видом кормових засобів можна вважати корми V групи – 0,478 мг/кг, а найменшим - III групи з показником 0,092 мг/кг. Показники зразків сіна та соломи (I групи) також відзначаються високою концентрацією даного важкого металу, майже у 42 % відібраних проб є перевищення гранично допустимої концентрації. Середній показник концентрації Cd у зразках кормів II, III та IV груп знаходиться в межах норми, проте 6,4-10 % із цих проб мали значення вище норми.

Якщо розглядати результати досліджень, враховуючи при цьому щільність забруднення території ^{137}Cs , прослідковується залежність місця відбору та рівня вмісту Cd. Так, різниця показників I групи кормів, які відбиралися на території з концентрацією ^{137}Cs до 1 Кі/км² та більше 5 Кі/км², становить 0,095 мг/кг, II – 0,092, III – 0,061, IV групи – 0,078 мг/кг. Водночас результати дослідження V групи (макуха і шрот соняшникові) мала, навпаки, тенденцію до зниження, тобто найбільшу концентрацію досліджуваного важкого металу виявили у пробах, відібраних з території зі щільністю забруднення радіоактивним ^{137}Cs до 1 Кі/км². Найбільш вірогідніше, що це вказує на виробництво даних кормів у місцях з високим рівнем забрудненості, закупівлею та завезенням даного корму до господарств Житомирщини.

За результатами дослідження середнє значення вміст Cd у пробах молока знаходиться у межах норми. Якщо гранична допустима концентрація рівня Cd у молоці становить 0,03 мг/кг, то у дослідних зразках вона менше нормативних вимог, але близько 42 % відібраних проб мали значення вище встановленої межі.

Показники аналізу найдовшого м'язу спини бугайців відзначалися перевищенням ГДК (0,05 мг/кг) на 0,024 мг/кг, що майже у 1,5 рази вище вказаної норми. Варто відзначити, що лише 27,8 % всіх перевірених проб м'язової тканини знаходилися в межах норми.

При аналізі результатів накопичення Cd у молоці корів була встановлена відповідність отриманих даних досліджень щільності радіоактивного забруднення території ^{137}Cs , на якій здійснювався відбір зразків. Середні показники в регіоні з найменшим рівнем забрудненості сягає позначки 0,02 мг/кг, зі збільшенням концентрації ^{137}Cs підвищується концентрація Cd на 0,01 та 0,012 мг/кг.

Оскільки проби найдовшого м'язу спини відбиралися лише у двох зонах, де щільність забруднення території ^{137}Cs становила до 1 Кі/км² та 1-5 Кі/км², отримали наступні результати. Так, показники проб молока, які відбиралися з

регіонів з нижчим рівнем забрудненості, сягали 0,228 мг/кг, а з вищим – 0,251 мг/кг відповідно.

Отже, узагальнимо отримані результати. Для виробництва якісної та безпечної продукції галузі скотарства потрібно визначати та регулювати концентрацію Cd, починаючи з першої ланки міграційного ланцюжка, тобто ґрунту. Проте, за результатами досліджень встановили залежність рівня накопичення даного важкого металу від виду корму. Найбільш забрудненими кормами являються соняшникові макуха та шрот (V група), які перевищують показник ГДК на 0,178 мг/кг. Середні значення показників силосу кукурудзяного та різнотравного (III група) - нижче встановленої норми на 0,209 мг/кг. Це свідчить про те, що в соковитих кормах концентрація Cd менша в порівнянні з грубими чи концентрованими кормами. Встановлена залежність вмісту Cd в тваринницькій продукції від щільності забруднення території ¹³⁷Cs. Так, рівень концентрації досліджуваного важкого металу у пробах молока залежно від щільності забруднення території ¹³⁷Cs становить 0,02, 0,03 та 0,032 мг/кг, а в найдовшому м'язі спини бугайців – 0,059 і 0,088 мг/кг.

Література.

1. Горбенко В. В. Основні небезпеки техногенного забруднення території України кадмієм. Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я : тези доп. XXI міжнар. наук.-практ. конф., Харків, 29-31 трав. 2013 р. Харків: НТУ «ХПІ», 2013. Ч. 3. С. 214.
2. Шевчук В.Д., Мудрак Г.В., Франчук М.О. Екологічна оцінка інтенсивності забруднення ґрунтів важкими металами. *Agricultural Science. «Colloquium-journal»*. 2021. Т. 12, № 99. С. 58-64.
3. Hejna M., Gottardo D., Baldi A., Dell'Orto V., Cheli F., Zaninelli M., Rossi L. Review: Nutritional ecology of heavy metals. *Animal*. 2018. Vol. 12, Issue 10. PP. 2156-2170. DOI: <https://doi.org/10.1017/S175173111700355X>.
4. Ziarati P., Shir Khan F., Mostafidi M., Zahedi M. T. An Overview of the Heavy Metal Contamination in Milk and Dairy Products. *Acta Scientific Pharmaceutical Sciences*. 2018. Vol. 2, Iss. 7. URL: https://www.researchgate.net/profile/Parisa-Ziarati/publication/325487616_An_Overview_of_the_Heavy_Metal_Contamination_in_Milk_and_Dairy_Products/links/5b1135aca6fdcc4611da25a3/An-Overview-of-the-Heavy-Metal-Contamination-in-Milk-and-Dairy-Products.pdf.
5. Zwolak I. The Role of Selenium in Arsenic and Cadmium Toxicity: An Updated Review of Scientific Literature. *Biological Trace Element Research*. 2020. Vol. 193. PP. 44–63. DOI: 10.1007/s12011-019-01691-w/
6. ДСТУ 7670:2014 «Сировина і продукти харчові. Готування проб. Мінералізація для визначення вмісту токсичних елементів». Київ: Мінекономрозвитку, 2015. 14 с.