УДК 664: 504.054: 338.439

РАДІОНУКЛІДНЕ ЗАБРУДНЕННЯ ЯК ФАКТОР ЕКОЛОГІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ

Нагорна Людмила Володимирівна
доктор ветеринарних наук, професор
Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна
ORCID: 0000-0001-8307-183X
lvn_10@ukr.net

Долбаносова Римма Валентинівна
кандидат ветеринарних наук, доцент
Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна
ORCID: 0000-0002-3047-706
rimma19-82@ukr.net

Протягом останніх років реєструється стійка тенденція до погіршення екологічного стану окремих об'єктів довкіллі в низці регіонів України. Ведення активних бойових дій лише ускладнило і без того критичну ситуацію. Вплив на довкілля радіонуклідів належить до категорії факторів, які є одними з найнебезпечніших. Вміст у продуктах харчування, сировині рослинного і тваринного походження довгоживучих радіоактивних ізотопів – пряма загроза для здоров'я населення. В різних регіонах України проблема радіонуклідного забруднення різноманітних об'єктів довкілля, залишається важливою, проте характеризується певною неоднорідністю.

За період дослідження було проведено аналіз та виявлення існуючих та потенційних джерел радіонуклідного забруднення об'єктів довкілля, продуктів харчування, які є негативними факторами впливу на здоров'я населення, що постійно мешкає в межах адміністративних районів Сумщини. Дослідження проб харчових продуктів тваринного та рослинного походження, продукції зібраної в межах лісових насаджень (гриби, ягоди) на відповідність нормативним показникам вмісту радіоізотопів цезію та стронцію в Сумській області є обов'язковим.

За контрольний період у жодній з досліджених проб м'яса, молока та молокопродуктів не ідентифікували перевищення гранично допустимих рівнів ^{137}Cs та ^{90}Sr. Водночас, не було встановлено перевищення гранично допустимих значень активності проб картоплі та овочів, які надходили для аналізу в Сумську лабораторію Держпродспоживслужби впродовж 2023 року.

Провівши аналіз основних екотоксикантів, які містяться в об'єктах довкілля було встановлено, що рівні радіаційного забруднення харчових продуктів в Сумській області в більшості випадків не перевищують гранично допустимих. Дари лісу, зокрема гриби, відзначаються найвищими рівнями радіаційного забруднення, зокрема за вмістом ^{137}Cs. Споживання даних продуктів у якості компонентів раціону провокує додаткове опромінення кінцевих споживачів. На інтенсивність накопичення ^{137}Cs плодовими тілами грибів впливала вологість ґрунту, насичення його поживними елементами, погодні умови, видовий склад грибів.

Ключові слова: *радіонуклідне забруднення, цезій, стронцій, екологічна безпека, токсиканти, біобезпека.*

DOI https://doi.org/10.32782/bsnau.vet.2025.1.14

Вступ. Впродовж останніх десятиліть екологічна ситуація в Україні мала тенденцію до погіршення. Зокрема, цьому сприяло інтенсивне навантаження довкілля техногенними сполуками хімічного походження (Bevza, A. G., 2012; Voronenko, V. V., et al., 2019; Roman, L. Yu., 2022).

Якщо врахувати, що вибух на Чорнобильській АЕС був однією з наймасштабніших техногенних катастроф, і її негативний вплив на екосистеми України відбувається й нині, зрозумілим є подальше погіршення екологічного стану навколишнього середовища (Berkovsky, V. B., et al., 2014; Kutsak, A. V., et al., 2017; Voronenko, V. V., et al., 2019; Gunko, N. V., et al., 2022).

З початком широкомасштабної війни, екосистеми України почали зазнавати ще потужнішого негативного тиску внаслідок повсюдного використання зброї різних видів. Це все спричиняє потрапляння в ґрунти, вододжерела та атмосферне повітря продуктів горіння, залишків компонентів боєприпасів тощо (Roman, L. Yu., 2022; Dunaevska, O. F., et al., 2024). Сумісний вплив вищевказаних факторів спричиняє до накопичення в об'єктах екосистеми сполук, які негативно впливають на стан здоров'я всіх без виключення вікових категорій населення (Perepelyatnikov, G. P., 2002; Kravets, O. P., 2008).

Відповідно до даних щорічних звітів швейцарської організації із захисту довкілля, у світі ідентифікують шість найнебезпечніших джерел забруднення навколишнього середовища, одним із яких є вплив радіонуклідів. Постійному негативному впливу радіонуклідів у світі піддаються понад 20 млн. осіб (http://www.greencross.org.ua, 2024).

Після Чорнобильської катастрофи, в атмосферне повітря потрапили колосальні кількості довгоживучих радіоактивних ізотопів, зокрема стронцію та цезію, а якщо врахувати, що в ґрунтах і водах України виявляють також стабільні ізотопи цих елементів, їх небезпеку для здоров'я населення даних територій не можливо недооцінити (Myshkovska, A. A., 2005; Kostenetskyi, M. I., et al., 2024).

Впродовж останніх десятиліть в Україні, згідно статистичних даних МОЗ України, серед населення різних вікових категорій зросла кількість випадків патологій опорно-рухового апарату. Особливістю також є те, що у категорії дітей та підлітків реєструються патології, харак-

терні для осіб похилого віку (Ashok Kumar, G., 2015; http://cgo-sreznevskyi.kyiv.ua, 2025).

Вітчизняні та закордонні дослідники у своїх наукових розвідках пов'язують вказані порушення структурно-метаболічних показників кісткової та хрящової тканини з життям в техногенно навантаженому, особливо стронцієм, довкіллі (Novozhytska, Yu., 2002; Kymakovska, N. O., et al., 2008). Основною мішенню для стронцію є кісткова та хрящова тканина, в якій відбувається накопичення даного елементу. Наслідком цього накопичення є токсична дія стронцію на остеобласти, порушення структури та мінерального складу кісткової тканини, оскільки відбувається заміщення кальцію в гідроксиапатиті. Хронічний вплив стронцію призводить до остеомаляції.

Для стронцію характерний скелетний тип розподілу у хребетних тварин, в той час як для цезію – дифузний. Відповідно, основна частка стронцію за надходження в організм накопичується в скелеті, в той час як цезію – в м'язах та паренхіматозних органах (Gudkov, I. M., et al., 2003). Виходячи з цього, основний токсичний вплив відбувається в першу чергу на ту систему, де накопичилась основна частка радіонукліду. В нинішній час, основним шляхом надходження екотоксикантів в організм є потрапляння через шлунково-кишковий тракт з продуктами харчування чи питною водою (Basic sanitary rules for ensuring radiation safety in Ukraine, 2005; Zaichenko, E. Yu., et al., 2014).

Отже, провівши аналіз публікацій, які займалися вивченням питань радіонуклідного забруднення об'єктів довкілля, сировини рослинного і тваринного походження, продуктів харчування, кормів тощо, слід відмітити надзвичайну актуальність зазначеної проблематики. В різних регіонах України, за даними вітчизняних дослідників, проблема радіонуклідного забруднення різноманітних об'єктів довкілля, залишається важливою, проте характеризується певною неоднорідністю (Novozhytska, Yu., 2002; Gudkov, I. M., et al., 2003; Kravets, O. P., 2008).

Мета роботи полягала у аналізі основних екотоксикантів, які містяться в об'єктах довкілля та встановленні оптимальних заходів профілактики щодо недопущення їх накопичення.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проводили на підставі аналізу річної статистичної звітності Сумської регіональної державної лабораторії Держпродспоживслужби за 2023 рік, зокрема радіологічного відділу, який згідно сфери акредитації відповідно вимогам стандарту ДСТУ EN ISO/IEC 17025:2019 (ISO/IEC 17025:2017), проводить радіологічні дослідження харчових продуктів, кормів, води та інших проб об'єктів довкілля на предмет визначення в останніх радіонуклідів ^{137}Cs, ^{90}Sr спектрометричним методом на відповідність ГН 6.6.1.1-130-2006 «Допустимі рівні вмісту радіонуклідів ^{137} Cs і ^{90}Sr у продуктах харчування та питній воді та діючим нормам радіаційної безпеки України (State hygienic standards, 2006; Prokopenko, T. O., et al., 2009; Codex Alimentarius, 2013; Radiation protection and safety of radiation sources, 2014; Council Directive, 2014; Radiation Safety Standards of Ukraine, 2020;).

Впродовж дослідження було проведено аналіз та виявлення існуючих та потенційних джерел радіонуклідного забруднення об'єктів довкілля, продуктів харчування, які є негативними факторами впливу на здоров'я населення, що постійно мешкає в межах адміністративних районів Сумщини.

Результати. Дослідження проб харчових продуктів тваринного та рослинного походження, продукції зібраної в межах лісових насаджень (гриби, ягоди) на відповідність нормативним показникам вмісту радіоізотопів цезію та стронцію в Сумській області є обов'язковим.

Внаслідок проведених нами моніторингових досліджень було встановлено, що впродовж аналізованого періоду 2023 року, забруднення проб харчових продукті, які надходили в лабораторію для дослідження, радіоізотопами ^{137}Cs та ^{90}Sr не реєстрували.

У жодній з досліджених проб м'яса, молока та молокопродуктів не ідентифікували перевищення гранично допустимих рівнів ^{137}Cs та ^{90}Sr. Водночас, не було встановлено перевищення гранично допустимих значень активності проб картоплі та овочів, які надходили для аналізу в лабораторію Держпродспоживслужби впродовж 2023 року.

При порівняльному аналізі звітності попередніх років (2020-2021 рр.) встановили, перевищення допустимих рівнів ^{137}Cs у пробах грибів, які територіально були зібрані в адміністративних межах Шосткинського району, в лісових насадженнях та поблизу поверхневих вододжерел.

На інтенсивність накопичення ^{137}Cs плодовими тілами грибів впливала вологість ґрунту, насичення його поживними елементами, погодні умови, видовий склад грибів та низка інших факторів (Gudkov, I. M., 2014).

Дослідники стверджують, що в залежності від типу ґрунту значення коефіцієнта переходу ^{137}Cs у гриби одного й того ж виду можуть відрізнятись у 200 разів (Aitsi-Selmi, A., 2016).

Слід вказати, що впродовж останніх років на дослідження в радіологічний відділ лабораторії надходить не достатня кількість зразків продуктів харчування, сировини рослинного і тваринного походження. Відповідно, отримані дані не дозволяють відобразити фактичної ситуації щодо вмісту радіонуклідів в продуктах харчування, об'єктах довкілля в межах адміністративних районів Сумщини.

Обговорення. Важливим фактором інтенсивного поглинання радіонуклідів ґрунтами, є вміст в останніх стабільних нуклідів: чим вищим буде в ґрунтах вміст стабільних нуклідів, тим менше радіоактивних буде спроможним закріпитися в ґрунті, а потім мігрувати до рослин, які вегетують на цих ґрунтах та в подальшому використовуються як компоненти раціонів для продуктивних тварин, чи у якості продуктів харчування для населення (Methodology for sampling agricultural products, 1997).

На даний час основними радіоактивними елементами, що залишаються в ґрунтах переважної частини адміністративних районів Сумської області є ^{137} Cs та ^{90}Sr. Основними шляхами міграції радіонуклідів наразі є наступні трофічні ланцюги: повітря – ґрунт – рослини – с/г тварини – продукти харчування – людина; повітря – ґрунт – ґрунтові води – поверхневі води – риба – питна вода – людина; повітря – ґрунт – ґрунтові води – питна вода – людина.

Відповідно до даних вітчизняних та закордонних дослідників, внутрішнє опромінення внаслідок надходження радіонуклідів з продуктами харчування та питної водою, є для населення в України першочерговим. Основна частка сумарної дози отримується саме таким чином (Nahorna, L. V., 2023). Без постійного контролю забруднення харчових продуктів радіонуклідами – неможливо структуровано здійснювати моніторинг стану довкілля та його впливу на здоров'я населення (Kotelevych, V., et al., 2021;).

В регіонах України, що зазнали масового радіоактивного забруднення після аварії на ЧАЕС, зокрема в Житомирські області, наразі актуальною проблемою залишається радіоактивне забруднення зразків сухих грибів, молока та риби, оскільки і нині реєструється досить значний відсоток проб із перевищенням гігієнічного нормативу (Gudkov, I. M., 2014; Kotelevych, V., et al., 2022).

Близько 50% золи грибів становить калій, який є аналогом ^{137}Cs, тобто завдяки біологічним особливостям гриби нагромаджують значно більше радіонуклідів, ніж вищі рослини. Вміст ^{137}Cs в грибах зазвичай істотно перевищує вміст ^{137}Cs в деревині. Щодо ^{90}Sr гриби мають низьку накопичувальну здатність, а інтенсивність переходу ^{90}Sr з ґрунту в гриби в 90-400 разів нижче, ніж цезію.

Висновки. Отже, провівши аналіз основних екотоксикантів, які містяться в об'єктах довкілля було встановлено, що рівні радіаційного забруднення харчових продуктів в Сумській області в більшості випадків не перевищують гранично допустимих. Дари лісу, зокрема гриби, відзначаються найвищими рівнями радіаційного забруднення, зокрема за вмістом ^{137}Cs. Споживання даних продуктів у якості компонентів раціону провокує додаткове опромінення кінцевих споживачів.

Перспективою подальших досліджень у даному напрямку є проведення моніторингових досліджень сировини тваринного та рослинного походження, дарів лісу в умовах окремих центральних та північних регіонів.

Бібліографічні посилання:

1. Bevza, A.G. (2012). Otsinka ryzyku zahrozy zdoroviu naselennia vid zabrudnennia navkolyshnoho seredovyshcha radionuklidamy. [Assessment of the risk of threat to public health from environmental contamination with radionuclides]. *Bulletin of the Lviv State University of Life Safety*. 6. 176–181. [in Ukrainian].

2. Voronenko, V.V., Todurov, I.M., Yakymets, V.M., Dufynets, V.A., Pechyborshch, V.P., Yosypenko, I.O., & Lysun, D.M. (2019). Potentsiini dzherela radionuklidnoho zabrudnennia ta problemni pytannia likvidatsii medyko-sanitarnykh naslidkiv avarii na Chornobylskii AES. [Potential sources of radionuclide contamination and problematic issues of eliminating the medical and sanitary consequences of the Chernobyl NPP accident]. *Ukraine. Health of the Nation*. 1. 40–47. [in Ukrainian].

3. Roman, L. Yu. (2022). Analiz ekolohichnykh zahroz obiektam Ukrainy pid chas viiny. [Analysis of environmental threats to Ukrainian facilities during the war]. *Ecological sciences.* 3(42). 84–88. https://doi.org/10.32846/2306-9716/2022.eco.3-42.13 [in Ukrainian].

4. Kutsak, A. V., Sevalnev, A. I., & Kostenetsky, M. I. (2017). Doslidzhennia vmistu tseziiu-137 ta strontsiiu-90 v produktakh kharchuvannia z otsinkoiu doz oprominennia naselennia ta mozhlyvykh nehatyvnykh naslidkiv dlia zdorovia. [Study of the content of Cesium-137 and Strontium-90 in food products with an assessment of radiation doses to the population and possible negative health consequences]. *Bulletin of Problems of Biology and Medicine.* 1 (135). 75–78.

5. Berkovsky, V. B., Ratia, G. G., Masyuk, S. V., Bonchuk, Yu. V., Gerasimenko, V. B., Aryasov, P. B., Treskunova, T. V., Zhadan, N. S., Ivanova, O. M., & Boyko, Z. N. (2014). Normuvannia vmistu radionuklidiv u tovarakh, vyroblenykh na terytoriiakh, yaki postrazhdaly vnaslidok Chornobylskoi katastrofy. [Regulation of the radionuclide content in commodities produced in areas affected by the Chornobyl accident]. *Problems of radiation medicine and radiobiology*. 19, 26–34. [in Ukrainian].

6. Gunko, N. V., Ivanova, O. M., Korotkova, N. V., Buderatska, V. B., Boyko, Z. N., Masyuk, S. V., & Melekestseva, A. A. (2022). Radiatsiino zabrudneni terytorii Chernihivskoi oblasti Ukrainy: radiatsiino-ekolohichne ta medyko-demohrafichne mynule i suchasnist. [Radiation-contaminated territories of Chernihiv region of Ukraine: radiation-ecological and medical-demographic past and present]. *Problems of Radiation Medicine and Radiobiology*. 27, 167–187. https://doi.org/10.33145/2304-8336-2022-27-167-18. [in Ukrainian].

7. Dunaevska, O. F., Sokulsky, I. M., Melnyk, N. V., & Pitsil, A. O. (2024). Ekolohichni problemy silskoho hospodarstva v umovakh voiennoho stanu. [Ecological problems of agriculture under martial law]. *Ecological Sciences*. 1 (52). 22–27. https://doi.org/10.32846/2306-9716/2024.eco.1-52.1 [in Ukrainian].

8. Perepelyatnikov, G. P. (2002). Osnovni pidkhody do normuvannia tekhnohennoho zabrudnennia navkolyshnoho seredovyshcha. [The Principal Approaches to Standardisation of Technogenic Contamination of the Environment]. *NATO Advanced Research Workshop. Ecological standardization and equidosimetry for radioecology and environmental ecology*. Kiev, 14–20. [in Ukrainian].

9. Kravets, O. P. (2008). Radiolohichni naslidky radionuklidnoho zabrudnennia ahrotsenoziv. [Radiological consequences of radionuclide contamination of agrocenoses]. Kyiv: Logos, 240. [in Ukrainian].

10. Shist nainebezpechnishykh dzherel zabrudnennia navkolyshnoho seredovyshcha v hlobalnomu masshtabi. (2024). [The six most dangerous sources of environmental pollution on a global scale] Режим доступу: http://www.greencross.org.ua/uk/novyny/shist-najnebezpechnishikh-dzherel-zabrudnennya-navkolishnogo-seredovishcha-v-globalnomu-masshtabi-v-rotsi#

11. Myshkovska, A. A. (2005). Shliakhy nadkhodzhennia v orhanizm radionuklidiv z yizheiu. [Dietary routes of radionuclides entering the body]. *Preventive medicine*. Kyiv. 1. 42–47. [in Ukrainian].

12. Kostenetskyi, M. I., Trusevych, I. L., Bortsova, M. V., & Kutsak, A. V. (2024). Optymizatsiia probopidhotovky pry vyznachenni 90Sr u kharchovykh produktakh. [Optimization of sample preparation in the determination of ^{90}Sr in food products] *Environment & Health.* 2. 45–47. https://doi.org/10.32402/dovkil2024.02.045 [in Ukrainian].

13. Ashok Kumar, G. (2015). Effects of Heavy Metals and Preventive Measures: Research & Reviews. *Journal of Ecology and Environmental Sciences*. 3 (1). 10–20.

14. Radiatsiina obstanovka v Ukraini (2025). [Radiation situation in Ukraine]. Режим доступу: http://cgo-sreznevskyi.kyiv.ua/uk/diialnist/radiolohichna/danni-po-khimichnomu-zabrudnenniu-po-kyievu-2

15. Kymakovska, N. O., & Perepelyatnikova, L. V. (2008). Vplyv riznykh sposobiv kulinarnoi obrobky roslynnoi syrovyny na nadkhodzhennia ^{137}Cs do kintsevoi produktsii. [The influence of different methods of culinary processing of plant raw materials on the entry of ^{137}Cs into final products]. *Agroecological Journal.* Special Issue. 94–97. [in Ukrainian].

16. Novozhytska, Yu. (2002). Shchodo derzhavnoho monitorynhu zalyshkovykh kilkostei toksykantiv u produktakh tvarynnoho pokhodzhennia. [Regarding the state monitoring of residual amounts of toxicants in products of animal origin]. *Veterinary Medicine of Ukraine*. 4. 27−28. [in Ukrainian].

17. Gudkov, I. M., & Lazarev, M. M. (2003). Osoblyvosti vedennia silskoho hospodarstva na zabrudnenykh radionuklidamy terytoriiakh Lisostepu. [Peculiarities of agricultural management in the territories of the Forest-Steppe contaminated with radionuclides]. *Scientific support for the sustainable development of agriculture in the Forest-Steppe of Ukraine*. K.: Alefa, 1. 747–775. [in Ukrainian].

18. Zaichenko, E. Yu., Severinovskaya, E. V., Dvoretsky, A. I., Marenkov, O. N., & Belokon, A. S. (2014). Ekolohichna nebezpeka radiatsiinoho ta khimichnoho zabrudnennia Dniprovskoho rehionu. [Ecological hazard of radiation and chemical pollution of the Dnieper region]. *Ecology and nature management*. 18. 84–94. [in Ukrainian].

19. Sanitarni pravyla zabezpechennia radiatsiinoi bezpeky v Ukraini: Derzhavni sanitarni pravyla. [Basic sanitary rules for ensuring radiation safety in Ukraine: State sanitary rules]. 6.177-2005-09-02 (2005). Kyiv, 62. [in Ukrainian].

20. Normy radiatsiinoi bezpeky Ukrainy, Dodatok: Radiatsiinyi zakhyst vid potentsiinykh dzherel vyprominiuvannia. [Radiation Safety Standards of Ukraine, Supplement: Radiation Protection from Potential Radiation Sources]. (NRBU-97/D-2000) (2000). Kyiv, Printing Department of the Ukrainian Center for State Sanitary and Epidemiological Supervision of the Ministry of Health of Ukraine, 127. [in Ukrainian].

21. Derzhavni hihiienichni standarty. Dopustymi rivni vmistu radionuklidiv 137Cs ta 90Sr u produktakh kharchuvannia ta pytnii vodi State hygienic standards. [Permissible levels of radionuclides 137Cs and 90Sr in food and drinking water]. (2006). *Hygienic standard of GN 6.6.1.1-130-2006*. Official Gazette of Ukraine. 29. 142. [in Ukrainian].

22. Radiatsiinyi zakhyst i bezpeka dzherel vyprominiuvannia: osnovni mizhnarodni standarty bezpeky. (2014). [Radiation protection and safety of radiation sources: international basic safety standards]. Vienna: International Atomic Energy Agency, 436.

23. Council Directive 2013/59/EURATOM of 5 December 2013 laying down basic safety standards for protection against the dangers arising from exposure to ionizing radiation (2014). *Official Journal of the European Union*. 57. 1–73.

24. Codex Alimentarius. International Food Standards (2013). Codex General Standard for Contaminants and Toxins in Food and Feed (CODEX STAN 193-1995). 40–44.

25. Prokopenko, T. O., Kravtsiv, R. Y., & Salata, V. Z. (2009). Veterynarnyi radiolohichnyi kontrol. [Veterinary radiological control]. *Scientific Bulletin of the Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology named after S.Z. Gzhytsky*. 11. 2 (41). 4. 236–243. [in Ukrainian].

26. Gudkov, I. M. (2014). Porivnialna efektyvnist kontrzakhodiv u silskomu hospodarstvi na radioaktyvno zabrudnenykh terytoriiakh [Comparative efficiency of countermeasures in agriculture at the radioactive-contaminated territories]. *Agricultural Science and Practice*. 1 (1). 72–77. [in Ukrainian].

27. Aitsi-Selmi, A. (2016). Chornobylska katastrofa ta ne tilky: naslidky Sendaiskoi ramkovoi prohramy shchodo zmenshennia ryzyku katastrof na 2015–2030 rr. [Chernobyl Disaster and Beyond: Implications of the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015–2030]. *Prebosp Dasaster Med.* 31. 1–5. [in Ukrainian].

28. Metodyka vidboru prob silskohospodarskoi produktsii ta produktiv kharchuvannia dlia laboratornoho doslidzhennia vmistu radionuklidiv. [Methodology for sampling agricultural products and food products for laboratory analysis of radionuclide content]. (1997). Handbook for radiological services of the Ministry of Agriculture and Food of Ukraine. Kyiv, 3–14. [in Ukrainian].

29. Nahorna, L. V. (2023). Sanitarno-hihiienichna otsinka yakosti pytnoi vody Sumskoi oblasti. [Sanitary and hygienic assessment of the quality of drinking water in Sumy region]. *Current aspects of the development of veterinary medicine in the context of European integration: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference*, September 14–15, 2023, Odesa). Odesa, 382–384. [in Ukrainian].

30. Kotelevych, V., Volkivskyi, I., Pinskyi, O., & Davydenko, L. (2021). Yakist i bezpeka kharchovykh produktiv yak zaporuka zdorovia maibutnikh pokolin [Food quality and safety as the keys to the health of future generations]. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences*, *23*(103), 179–186. https://doi.org/10.32718/nvlvet10325 [in Ukrainian].

31. Kotelevich, V. A., & Pinsky, O. V. (2022). Potochnyi stan bezpeky kharchovykh produktiv shchodo vmistu 137Cs porivniano z 2010 rokom u konteksti prodovolchoi bezpeky. [Current state of food safety regarding ^{137}Cs content compared to 2010 in the context of food security]. *Scientific Progress & Innovations. Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy*. 4. 246–258. https://doi.org/10.31210/visnyk2022.04.29 [in Ukrainian].

32. Vidbir prob, pervynna obrobka ta vyznachennia vmistu 90Sr ta 137Cs u kharchovykh produktakh. Metodychni vkazivky z metodiv kontroliu MVK 6.6.1. – 10.10.1.7.000-08. [Sampling, primary processing and determination of 90Sr and 137Cs content in food products. Methodological guidelines on control methods MVK] 6.6.1. – 10.10.1.7.000-08. [in Ukrainian].

Nahorna, L. V., *Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine*
Dolbanosova, R. V., *Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine*

Radionuclear pollution as an environmental hazard factor

A steady trend towards deterioration of the ecological state of individual environmental objects has been registered in a number of regions of Ukraine in recent years. The conduct of active hostilities has only complicated an already critical situation. The impact of radionuclides on the environment belongs to the category of factors that are one of the most dangerous. The content of long-lived radioactive isotopes in food products, raw materials of plant and animal origin is a direct threat to the health of the population. The problem of radionuclide contamination of various environmental objects remains important, but is characterized by a certain heterogeneity in different regions of Ukraine. During the study period, an analysis was conducted and identification of existing and potential sources of radionuclide contamination of environmental objects, food products, which are negative factors affecting the health of the population permanently residing within the administrative districts of Sumy region. Testing samples of food products of animal and plant origin, products collected within forest plantations (mushrooms, berries) for compliance with regulatory indicators of the content of radioisotopes cesium and strontium in the Sumy region is mandatory. During the control period, none of the tested samples of meat, milk and dairy products were identified as exceeding the maximum permissible levels of ^{137}Cs and ^{90}Sr. At the same time, no exceeding of the maximum permissible activity values of potato and vegetable samples submitted for analysis to the Sumy laboratory of the State Service for the Supervision of Food Safety and Consumer Protection during 2023 was detected. After analyzing the main ecotoxicants contained in environmental objects, it was found that the levels of radiation contamination of food products in the Sumy region in most cases do not exceed the maximum permissible levels. Forest products, in particular mushrooms, are characterized by the highest levels of radiation contamination, in particular by the content of ^{137}Cs. Consumption of these products as components of the diet provokes additional exposure of end consumers. The intensity of accumulation of ^{137}Cs by mushroom fruiting bodies was influenced by soil moisture, its saturation with nutrients, weather conditions, and the species composition of mushrooms.

Key words: *radionuclide contamination, cesium, strontium, environmental safety, toxicants, biosafety.*