

М. М. Лазарєв¹, Ю. В. Хомутинін^{2,*}, О. В. Косарчук², В. В. Ілленко¹,
В. В. Павлюченко², Д. М. Лазарєв¹, А. В. Клепко¹, Т. Р. Андрійчук³

¹ *Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ, Україна*

² *Український науково-дослідний інститут сільськогосподарської радіології, Чабани,
Київська область, Україна*

³ *Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна*

*Відповідальний автор: khomutinin@gmail.com

СУЧАСНИЙ РАДІОЛОГІЧНИЙ СТАН ПРИРОДНИХ ЛУКІВ ЗОНИ БЕЗУМОВНОГО (ОБОВ'ЯЗКОВОГО) ВІДСЕЛЕННЯ НАРОДИЦЬКОЇ ОБ'ЄДНАНОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ І ПЕРСПЕКТИВИ ЇХНЬОГО ВИКОРИСТАННЯ У ЯКОСТІ КОРМОВОЇ БАЗИ ХУДОБИ

Проведено радіологічне обстеження природних луків навколо населених пунктів Народицької об'єднаної територіальної громади, забруднених радіонуклідами внаслідок аварії на ЧАЕС, і оцінено можливість повернення їх у господарський обіг. За допомогою методу ймовірного моделювання зроблено прогноз вмісту радіонуклідів ¹³⁷Cs і ⁹⁰Sr (медіана, геометричне стандартне відхилення, верхня межа для $P = 0,9$) у молоці та м'язах великої рогатої худоби та оцінено ризики перевищення вимог встановлених державними гігієнічними нормативами (ДР-2006) щодо вмісту радіонуклідів у цій продукції. Показано можливість використання сіножатей і пасовищ для виробництва молока і м'яса великої рогатої худоби. Ці результати є основою рекомендацій і прийняття рішень щодо повернення цих угідь у господарське використання.

Ключові слова: радіоактивне забруднення, питома активність, пасовища, сіножаті, молоко, м'ясо, повернення до сільськогосподарського обігу.

М. М. Lazarev¹, Y. V. Khomutinin^{2,*}, O. V. Kosarchuk², V. V. Illienko¹,
V. V. Pavliuchenko², D. M. Lazarev¹, A. V. Klepko¹, T. R. Andriichuk³

¹ *National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine*

² *Ukrainian Research Institute of Agricultural Radiology, Chabany, Kyiv region, Ukraine*

³ *Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine*

*Corresponding author: khomutinin@gmail.com

THE CURRENT RADIOLOGICAL STATE OF NATURAL MEADOWS IN THE ZONE OF UNCONDITIONAL (MANDATORY) RESETTLEMENT OF THE NARODYCHI UNITED TERRITORIAL COMMUNITY OF THE ZHYTOMYR REGION AND THE PROSPECTS FOR THEIR USE AS A FODDER BASE FOR LIVESTOCK

A radiological survey of natural meadows in the vicinity of the settlements of the Narodychi united territorial community, which were contaminated with radionuclides as a consequence of the Chernobyl accident, was conducted, and the feasibility of reclaiming them for economic use was evaluated. The content of ¹³⁷Cs and ⁹⁰Sr radionuclides (median, geometric standard deviation, upper limit for $P = 0.9$) in milk and cattle muscles was predicted using the method of probabilistic modelling. Furthermore, the risks of exceeding the requirements established by the Ukraine state hygiene standards (PL-2006) for the content of radionuclides in these products were assessed. The potential for utilizing hayfields and pastures for the production of milk and cattle meat was demonstrated. These findings serve as the foundation for recommendations and decision-making concerning the return of these lands to economic use.

Keywords: radioactive contamination, activity concentration, pastures, hayfields, milk, meat, return to agricultural use.

REFERENCES

1. State hygiene standards. Radiation Safety Standards of Ukraine (RSSU-97) (Kyiv, 1997) 121 p. (Ukr)
2. State hygiene standards. Permissible levels of ¹³⁷Cs and ⁹⁰Sr radionuclides in food and drinking water. Hygienic standard HS 6.6.1.1-130-2006. Official Gazette of Ukraine 29 (2006) 142 p. (Ukr)
3. B.S. Priester et al. *Safety Problems of Nuclear Power Engineering. Lessons of Chernobyl: a monograph* (National Academy of Sciences of Ukraine, Institute of NPP Safety Problems of the National Academy of Sciences of Ukraine. Chernobyl (Kyiv Oblast): Institute of NPP Safety Problems, 2013) 200 p. (Rus)
4. V.A. Kashparov, N.M. Lazarev, S.V. Polishchuk. Problems of agricultural radioecology in Ukraine at the present stage. *Agroecological Journal* 3 (2005) 31. (Rus)

5. Yu.V. Khomutinin et al. Assessment of the possibility of a return to the original use of pastures and hayfields abandoned after the Chernobyl accident. *Nucl. Phys. At. Energy* 23(1) (2022) 47. (Ukr)
6. Yu.V. Khomutinin et al. Current radiological status of contaminated meadows and pastures and assessment of the possibility of their return to use. *Scientific Reports of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine* 20(2) (2024) 1. (Ukr)
7. ISO 18589-5:2019. Measurement of radioactivity in the environment – Soil. Part 5: Strontium 90 – Test method using proportional counting or liquid scintillation counting (International Standards Organization, 2019) 38 p.
8. Yu.V. Khomutinin et al. Forecasting of ^{137}Cs and ^{90}Sr radionuclides intake into agricultural crops. *Nucl. Phys. At. Energy* 22(3) (2021) 284. (Ukr)
9. Yu.V. Khomutinin. Optimization of sampling for assessment of contamination density by local territory radionuclides. *Nucl. Phys. At. Energy* 4(1) (2003) 145. (Rus)
10. Yu.V. Khomutinin, S.E. Levchuk, V.V. Pavlyuchenko. Optimization of soil sampling in the mapping of radioactive fallout density. *Visnyk Zhytomyrskoho Universytetu* 3(1) (55) (2016) 74. (Ukr)
11. Yu.V. Khomutinin. Statistical characteristics of radionuclides soil-to-plant transfer factors and minimal necessary amount of the coupled samples for their reliable estimation. *Nucl. Phys. At. Energy* 4(3) (2003) 95. (Rus)
12. Yu.V. Khomutinin et al. Mapping of radionuclide-contaminated agricultural land to make them available for use. *Nucl. Phys. At. Energy* 20(3) (2019) 285. (Ukr)
13. Yu.V. Khomutinin et al. Mapping of radioactive contamination with predetermined confidence level. *Nucl. Phys. At. Energy* 21(3) (2020) 265. (Ukr)
14. Yu.V. Khomutinin, S.E. Levchuk, V.V. Pavlyuchenko. Operative assessment of radioactive contamination of agricultural land for their return to use. *Nucl. Phys. At. Energy* 22(1) (2021) 74. (Ukr)
15. M.L. Zelditch, D.L. Swiderski, H.D. Sheets. Chapter 8 – Statistics. In: *Geometric Morphometrics for Biologists*. 2nd ed. (Academic Press, 2012) p. 189.
16. M.M. Karpus et al. *Detailed Nutritional Value of Feeds and Feeding Rations for Cows in the Zone of Radioactive Contamination of Polissya of Ukraine* (Zhytomyr: Teteriv, 1994) 283 p. (Ukr)
17. I.V. Chyzhevskiy. Estimation of the parameters of ^{90}Sr and ^{137}Cs transfer to the organism and products of cattle during pasture keeping (on the example of the Chernobyl NPP exclusion zone). Thesis abstract for the degree of Candidate of Biological Sciences (Kyiv, 2004) 15 p. (Ukr)
18. B.P. Slavov et al. Features of ^{137}Cs metabolism in sheep rumen depending on feeding and housing conditions. *Tavrisheskiy Nauchnyy Obozrevatel* 5(10) (2016) 203. (Rus)
19. *Science-Based Recommendations for Protective Measures on Radioactively Contaminated Agricultural Lands for the Entire Period after the Accident*. Methodological recommendations. B.S. Priester (Ed.) (Kyiv, 2014) 95 p. (Ukr)
20. I.V. Shumyhay. Radioecological and toxicological characteristics of the water of the Uzh River. *Agroecological Journal* 1 (2016) 152. (Ukr)
21. V.I. Chorna, T.V. Ananieva. *Radiobiology with the Basics of Agricultural Radioecology*. Workshop: Textbook (Kherson: OLDI-PLUS, 2021) 162 p. (Ukr)
22. *Conducting Agricultural Production in the Territories Contaminated as a Result of the Chernobyl Disaster in the Long Term*. Recommendations. B.S. Priester (Ed.) (Kyiv: Atika, 2007) 196 p. (Ukr)
23. Yu.V. Khomutinin et al. Radiological status of agricultural lands of the Narodychi United Territorial Community. *Nucl. Phys. At. Energy* 25(3) (2024) 266. (Ukr)
24. M.D. Bondarkov et al. Vertical migration of radioactive nuclides on research sites of Chernobyl zone. *Problemy Bezpeky Atomnykh Elektrostantsiy ta Chornobylya* 6 (2006) 155. (Rus)
25. V.V. Medvedev, S.Y. Bulygin, S.V. Vitvitsky. *Soil Physics* (Kyiv: National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, 2018) 289 p. (Ukr)
26. *Handbook of Parameter Values for the Prediction of Radionuclide Transfer in Terrestrial and Freshwater Environments*. Technical reports series No. 472 (Vienna: IAEA, 2010) 208 p.
27. O. Rozputnyi et al. Estimation of ^{137}Cs and ^{90}Sr accumulation in the organism of dairy cows in the radioactive contaminated agro landscapes of the Central Forest-steppe in the remote period of the Chernobyl catastrophe. *Animal Husbandry Products Production and Processing* 2 (2018) 62. (Ukr)
28. P.P. Nadtochiy et al. *Experience of Overcoming the Consequences of the Chernobyl Disaster (Agriculture and Forestry)* (Kyiv: Svit, 2003) 372 p. (Ukr)
29. B.S. Priester et al. *Agricultural Management in the Conditions of Radioactive Contamination of the Territory of Ukraine as a Result of the Chernobyl Accident for the Period 1999 - 2002*. Methodological recommendations (Kyiv: Yarmarok, 1998) 102 p. (Ukr)