

**В. П. Краснов^{1,*}, О. О. Орлов², О. В. Зборовська², О. В. Жуковский²,
Т. В. Курбет¹, З. М. Шелест¹, І. В. Давидова¹**

¹ Житомирський державний технологічний університет, Житомир, Україна
² Поліський філіал Українського науково-дослідного інституту лісового господарства
і агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького, Довжик, Житомирська обл., Україна

*Відповідальний автор: volodkrasnov@gmail.com

ВМІСТ ¹³⁷Cs У ЧОРНИЦІ ЗВИЧАЙНІЙ (VACCINIUM MYRTILLUS L.) У ЛІСАХ ПОЛІССЯ УКРАЇНИ В РІЗНІ ПЕРІОДИ ПІСЛЯ АВАРІЇ НА ЧАЕС

Установлено, що продовжується інтенсивне надходження ¹³⁷Cs до надземної частини фітомаси та ягід чорниці. Дослідження проведено на дерново-середньопідзолистих, піщаних ґрунтах вологих суборів. Коефіцієнти переходу ¹³⁷Cs ($\text{м}^2 \cdot \text{кг}^{-1} \cdot 10^{-3}$) в надземну частину чорниці (17 - 53) значно більші, ніж в ягоди (4 - 8). Виявлено зниження рівнів радіоактивного забруднення ¹³⁷Cs надземної фітомаси та ягід чорниці за період спостережень. Протягом 1991 - 2016 рр. питома активність ¹³⁷Cs в ягодах чорниці знизилася у 3,7 - 8,3 раза, у надземній частині – у 8,2 - 19,2 раза. У верхньому 0 - 10-см шарі мінеральної частини ґрунту вологих суборів міститься 69,9 % від сумарної активності радіонукліда в ґрунті. Найбільша величина цього показника встановлена для 0 - 2-см шару мінеральної частини ґрунту – $28,4 \pm 2,0$ %. Найбільша питома активність ¹³⁷Cs встановлена для розкладеної частини лісової підстилки та верхнього 0 - 2-см шару гумусово-елювіального горизонту.

Ключові слова: радіонукліди, чорниця, ягоди, надземна фітомаса, радіоактивне забруднення ґрунту, питома активність радіонукліда, дерново-підзолисті ґрунти.

**В. П. Краснов^{1,*}, А. А. Орлов², О. В. Зборовская², О. В. Жуковский²,
Т. В. Курбет¹, З. М. Шелест¹, И. В. Давыдова¹**

¹ Житомирский государственный технологический университет, Житомир, Украина
² Полесский филиал Украинского научно-исследовательского института лесного хозяйства
и агролесомелиорации им. Г. Н. Высоцкого, Довжик, Житомирская обл., Украина

*Ответственный автор: volodkrasnov@gmail.com

СОДЕРЖАНИЕ ¹³⁷Cs В ЧЕРНИКЕ ОБЫКНОВЕННОЙ (VACCINIUM MYRTILLUS L.) В ЛЕСАХ ПОЛЕСЬЯ УКРАИНЫ В РАЗНЫЕ ПЕРИОДЫ ПОСЛЕ АВАРИИ НА ЧАЭС

Установлено, что в настоящее время продолжается интенсивное поступление ¹³⁷Cs в надземную часть фитомассы и ягод черники. Исследования проведены на дерново-среднеподзолистых, песчаных почвах влажных суборей. Коэффициенты перехода ¹³⁷Cs ($\text{м}^2 \cdot \text{кг}^{-1} \cdot 10^{-3}$) в надземную часть черники (17 - 53) значительно больше чем в ягоды (4 - 8). Вывявлено снижение уровней радиоактивного загрязнения ¹³⁷Cs надземной фитомассы и ягод черники за период наблюдений. В течение 1991 - 2016 гг. удельная активность ¹³⁷Cs в ягодах черники снизилась в 3,7 - 8,3 раза, в надземной части фитомассы – в 8,2 - 19,2 раза. В верхнем 0 - 10-см слое минеральной части почвы влажных суборей содержится 69,9 % от суммарной активности радионуклида в почве. Наибольшая величина этого показателя установлена для 0 - 2-см слоя минеральной части почвы – $28,4 \pm 2,0$ %. Наибольшая удельная активность ¹³⁷Cs установлена для разложившейся части лесной подстилки и верхнего 0 - 2-см слоя гумусово-элювиального горизонта.

Ключевые слова: радионуклиды, черника, ягоди, надземная фитомасса, радиоактивное загрязнение почвы, удельная активность радионуклидов, дерново-подзолистые почвы.

**V. P. Krasnov^{1,*}, O. O. Orlov², O. V. Zborovska², O. V. Zhukovsky²,
T. V. Kurbet¹, Z. M. Shelest¹, I. V. Davydova¹**

¹ Zhytomyr State Technological University, Zhytomyr, Ukraine
² G. M. Vysotskyi Polissia Branch of Ukrainian Research Institute of Forestry
and Forest Melioration, Dovzhyk, Zhytomyr region, Ukraine

*Corresponding author: volodkrasnov@gmail.com

¹³⁷Cs CONTENT IN EUROPEAN BLUEBERRY (VACCINIUM MYRTILLUS L.) IN FORESTS OF UKRAINIAN POLISSIA IN DIFFERENT PERIODS AFTER THE ACCIDENT AT ChNPP

It has been established that intensive penetration of ^{137}Cs both into the above-ground part of phytomass and blueberry is continuing at present. The transition coefficients of ^{137}Cs ($\text{m}^2\cdot\text{kg}^{-1}\cdot 10^{-3}$) in the above-ground part of European blueberry (17 - 53) are significantly higher than in berries (4 - 8). The decrease of the levels of ^{137}Cs radioactive contamination in above-ground phytomass and European blueberry during the observation period was revealed. ^{137}Cs specific activity in European blueberry decreased by 3.7 - 8.3 times, and the same indicator in the above-ground part of the phytomass decreased by 8.2 - 19.2 times during 1991 - 2016. The upper 0 - 10 cm layer of soil mineral part of moist subropy contains 69.9 % of the radionuclide total activity in soil. The highest value of this indicator was observed in 0 - 2 cm soil layer – 28.4 ± 2.0 %. The highest ^{137}Cs specific activity was observed in the decomposed part of the forest litter and the upper 0-2 cm layer of the humus-eluvial horizon.

Keywords: radionuclides, European blueberry, berries, above-ground phytomass, soil radiation contamination, specific activity of radionuclides, soddy-podzolic soils.

REFERENCES

1. V.I. Chopik, L.G. Dudchenko, A.N. Krasnova. *Wild Useful Plants of Ukraine. Handbook* (Kyiv: Naukova Dumka, 1983) 400 p. (Rus)
2. V.P. Krasnov, A.A. Orlov. *Radioecology of Berry Plants* (Zhytomyr: Volyn, 2004) 264 p. (Rus)
3. O.T. Demkiv. Some regularities of the distribution of radioactive isotopes in the organs of high-altitude plants of the Carpathians. *Ukrayins'kyi Botanichnyy Zhurnal* 6 (1967) 50. (Ukr)
4. K. Bunzl, W. Kracke. Accumulation of fallout Cs-137 in some plants and berries of the family Ericaceae. *Health Phys.* 50 (1986) 540.
5. V.P. Krasnov, S.P. Irklienko. Accumulation of cesium-137 in blueberries in the western direction from the Chernobyl Nuclear Power Plant. *Lisivnytstvo i Ahrolisomeliorsiya* 88 (1994) 2. (Ukr)
6. V.P. Krasnov, A.A. Orlov, E.Z. Korotkova. Cesium-137 transition coefficient in the “blueberry soil – phytomass” system in various environmental conditions. In: *Problems of Agricultural Radioecology – Ten Years After the Accident at the Chernobyl Nuclear Power Plant* (Zhitomir, 1996) p. 60 (Rus)
7. O.Z. Korotkova, O.O. Orlov. Redistribution of ^{137}Cs by the organs of berry plants of Vacciniaceae S.F. Gray the family depending on age. *Problems of Forest Ecology and Forest Use in Ukrainian Polissya*. Naukovi Pratsi Poliss'koyi Lisovoyi naukovo-doslidnyts'koyi stantsiyi. Iss. 6 (Zhytomyr: Volyn, 1999) p. 62 (Ukr)
8. V. Hrabovs'kyi, O. Dzdzelyuk. Seasonal changes in the ^{137}Cs content in some medicinal and berry plants of Western Ukraine. *Visnyk L'vivs'koho Universytetu. Seriya Biolohichna* 58 (2012) 175. (Ukr)
9. O.O. Orlov, Ya.P. Didukh. Phytoindication of radioactive contamination of forest ecosystems. *Ukrayins'kyi Botanichnyy Zhurnal* 55 (5) (1998) 536. (Ukr)
10. A.A. Orlov, A.B. Kalish. Evaluation of biological component of effective environmental half-life of ^{137}Cs in moss cover. *Zbirnyk Naukovykh Prats' Instytutu Yadernykh Doslidzhen' (Scientific Papers of the Institute for Nuclear Research)* 3(5) (2001) 162. (Rus)
11. V.P. Krasnov, A.A. Orlov. Prospects for the use of berry resources of the Ukrainian Polesie after the accident at the Chernobyl Nuclear Power Plant. In: *Proc. of the First All-Russia Conf. on Botanic Resource Management* (St. Petersburg, 2 - 30.10.1996) (St. Petersburg, 1996) p. 47. (Rus)
12. A.A. Orlov et al. Regularities of the long-term dynamics of ^{137}Cs content in the components of pine biogeocenoses in Ukrainian Polissya. *Problemy Lesovedeniya i Lesovodstva. Sbornik Nauchnykh Trudov Instituta Lesa NAN Belarusi*. Iss. 52 (Gomel': Institut Lesa NAN Belarusi, 2001) p. 180. (Rus)
13. M. Vinichuk, I. Nikolova. The dynamics of ^{137}Cs accumulation by separate species of macromycetes and plants of boreal forest ecosystems. *Visnyk L'vivs'koho Universytetu. Seriya Biolohichna* 55 (2011) 134. (Ukr)
14. V.A. Hrabovs'kyi, O.S. Dzdzelyuk. Temporal changes of ^{137}Cs contamination of some components of the Shatsky lake ecosystems. In: *VI Scientific Conference “Physical methods in ecology, biology and medicine”*. Book of Abstracts (Lviv - Vorokhta, 2015) p. 50 (Ukr)
15. A.M. Kovalchuk et al. Mathematical modeling of ^{137}Cs migration in forest ecosystems of Ukrainian Polissya. *Byuleten' Ekolohichnoho Stanu Zony Vidchuzhennya ta Zony Bezumovnoho (Obov'yazkovoho) Vidselennya* 2(20) (2002) 59. (Ukr)
16. I.M. Bulavik, A.N. Perevolotsky, V.M. Surta. Accumulation of radionuclides in food products of the forest. In: *Fifth Intern. Scientific-Practical Conf. Chernobyl-96. “The results of 10 years of work in the aftermath of the Chernobyl accident”*. Book of Abstracts (Zelenyy mys, 1996) p. 256. (Rus)
17. V.A. Ipat'yev, I.M. Bulavik, A.M. Dvornik. Radioactive contamination of forest products in Belarus. *Express information*. Iss. 5 (Moskva: Vserossiyskiy Nauchno-Issledovatel'skiy Informatsionnyy Tsentr po Lesnym Resursam, 1997) 1. (Rus)
18. O.B. Tsvetnova, A.I. Scheglov, S.A. Chernov. The content of radionuclides in medicinal raw materials of forests subjected to radioactive contamination. In: *Book of Abstracts of the All-Union Scientific-Practical Conf. “Fundamentals of organization and management of forestry under conditions of radioactive contamination”* (Gomel, 1990) p. 27. (Rus)
19. K.D. Mukhamedshin et al. Radioactive pollution of non-wood forest products. In: *Forestry in Terms of Radiation*

(Moskva: Vserossiyskiy Nauchno-Issledovatel'skiy Informatsionnyy Tsentr po Lesnym Resursam, 1995) p. 31. (Rus)

20. A.H. Rantavaara. Transfer of Radiocaesium through Natural Ecosystems to Foodstuffs of Terrestrial Origin in Finland. In: *Transfer of Radionuclides in Natural and Semi-Natural Environments*. Ed. G. Desmet et al. (London - New York: Elsevier Applied Science, 1990) p. 202.
21. B.H. Fawaris, K.J. Johanson. Radiocaesium in soil and plants in a forest in Central Sweden. Seminar on the Dynamics Behaviour of Radionuclides in Forest. Book of Abstracts (Stokholm, 1992) p. 18.
22. O. Guilitte, J. Melin, L. Wallberg. Biological pathways of radionuclides originating from the Chernobyl fallout in boreal forest ecosystem. *Science of the Total Environment* 157 (1994) 207.
23. V.P. Krasnov et al. ^{137}Cs distribution in sod-podzol forest soil of Ukrainian Polissia. *Yaderna Fizyka ta Energetyka (Nucl. Phys. At. Energy)* 16(3) (2015) 247. (Ukr)

Надійшла 12.07.2018

Received 12.07.2018