

УДК 502:323.2(477)

ФІТОРЕМЕДІАЦІЯ ЗАБРУДНЕНИХ ҐРУНТІВ ЦЕЗІЄМ-137 НА ПРИКЛАДІ ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ ЗОНИ ВІДЧУЖЕННЯ

Кам'янецька Д. С., Герц Н. В.

Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка

Е-mail: dkamanecka@gmail.com

Аварія на Чорнобильській АЕС спричинила масштабне забруднення ґрунтів радіонуклідами, серед яких одним із найнебезпечніших є цезій-137 (^{137}Cs). У ґрунтах Чорнобильської зони ^{137}Cs має низьку біодоступність, оскільки міцно зв'язується з колоїдними частинками та входить до кристалічної структури мінералів, тому його практично неможливо вилучити стандартними способами рекультивації. [2] Період напіврозпаду цезію становить близько 30 років, тому він може тривалий час залишатися в верхніх шарах ґрунту [1].

Через хімічну схожість цезію з калієм, кореневі системи рослини часто поглинають ^{137}Cs і переносять його до надземних органів. [3] Одним із перспективних підходів вилучення радіоцезію є застосування фіторемедіації - використання рослин для вилучення, акумуляції та видалення радіонуклідів із ґрунту.

Дослідження показали, що підвищити біодоступність ^{137}Cs можливо шляхом внесення солей амонію, які стимулюють десорбцію радіонукліда з ґрунтових частинок. Встановлено, що деякі культури здатні накопичувати ^{137}Cs у своїй вегетативній масі. Серед досліджених культур найбільшу здатність до накопичення продемонстрували сорти амаранту (*Amaranthus L.*) і гірчиця індійська (*Brassica juncea (L.) Czern.*) при багаторазовому висіванні протягом одного вегетаційного періоду [2].

Водночас ефективність зменшення питомої активності радіонукліда у верхньому шарі ґрунту залишалася відносно низькою. Серед польових культур ефективність вилучення ^{137}Cs показали розторопша плямиста (*Silybum marianum (L.) Gaertn.*), осот великий (*Sonchus arvensis L.*) та буркун білий (*Melilotus albus Medik.*). За результатами дворічних досліджень встановлено, що буркун білий характеризувався найвищими показниками питомої активності та коефіцієнта накопичення

¹³⁷Cs. [3] Після збору рослин, які накопичили цезій їх утилізують або контрольовано спалюють. Видалення радіонукліда з урожаєм зазначених культур забезпечило зниження його вмісту в ґрунті на 3,4–8% за два роки, що підтверджує доцільність використання фіторе mediaції як допоміжного методу очищення [1].

Таким чином, фіторе mediaція є перспективним, екологічно безпечним, проте допоміжним методом очищення ґрунтів Чорнобильської зони від Цезію-137. Попри низьку природну біодоступність радіонукліда, використання солей амонію та підбір специфічних культур (зокрема буркуну білого, амаранту та гірчиці індійської) дозволяє досягти вилучення 3,4–8% цезію за два роки. Це дає підстави рекомендувати згадані види рослин для використання у складі комплексних програм рекультивації забруднених територій як найбільш дієвий та економічно вигідний біологічний інструмент. Повне очищення ґрунтів лише біологічним методом є тривалим процесом, однак, фіторе mediaція забезпечує поступове зниження радіаційного навантаження на екосистеми без порушення структури ґрунту.

Список літератури:

1. Fukushima and Chernobyl: Similarities and Differences of Radiocesium Behavior in the Soil–Water Environment / S. Fesenko et al. *Toxics*. 2022. Vol. 10, №10. P. 578. URL: <https://doi.org/10.3390/toxics10100578>
2. Accumulation Radiocesium (¹³⁷Cs) by Plants of the Dnipro River's Floodplain Ecosystems after Chernobyl Contamination / O. Lukash et al. *Global Journal of Ecology*. 2024. Vol. 9, Iss. 1. P. 020–027. URL: <https://www.agriscigroup.us/articles/GJE-9-204.pdf>
3. Assessment of Phytoremediation of ¹³⁷Cs Contaminated Soils during the Cultivation of Nectar-Pollinating Plants / S. Razanov et al. *Journal of Ecological Engineering*. 2023. Vol. 24, Iss. 5. P. 154–163. URL: <https://www.jeeng.net/Assessment-of-Phytoremediation-of-137-CS-Contaminated-Soils-during-the-Cultivation,161767,0,1.html>