

активність ^{137}Cs знижується за рахунок природного розпаду, його біологічна доступність у лісових екосистемах залишається високою.

Список літератури:

1. Accumulation of ^{137}Cs and ^{90}Sr radionuclides by dominants and co-dominants of birch-pine forest communities in northern Ukraine / O. Lukash та ін. iForest - Biogeosciences and Forestry. 2024. Vol. 17, №. 6. P. 386–393. DOI: <https://doi.org/10.3832/for4577-017>.
2. ^{90}Sr and ^{137}Cs distribution in Chornobyl forests: 30 years after the nuclear accident / D. Holiaka та ін. *Journal of Environmental Radioactivity*. 2025. Vol. 272. Art. 107616. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2025.107616>.
3. Regarding the possible impact of forest fires on the radioactive pollution of groundwater in the Chornobyl Exclusion Zone / M. Panasiuk та ін. *Scientific Reports*. 2025. Vol. 15. Art. 13910. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-025-99095-5>.
4. Zarubina N. Circulation of ^{137}Cs in Various Forest Plants in the Chornobyl Exclusion Zone during the Year. *Ecologies*. 2023. Vol. 4, №. 2. P. 310–324. DOI: <https://doi.org/10.3390/ecologies4020020>

УДК 581.1:575:539.16

**ЕПІГЕНЕТИЧНІ МЕХАНІЗМИ АДАПТАЦІЇ РОСЛИН ДО
ХРОНІЧНОГО РАДІАЦІЙНОГО ВПЛИВУ**

Лесишин А. А., Янцо В. В.

Ужгородський національний університет

Email: lesyshyn.andrii@student.uzhnu.edu.ua;
yantso.vlasta@student.uzhnu.edu.ua

Іонізуюче випромінювання спричиняє геномні ушкодження, оксидативний стрес і метаболічні порушення у рослин. Їх адаптація відбувається через епігенетичні механізми, які регулюють експресію генів без зміни ДНК і забезпечують фенотипічну пластичність [1, 5]. Хронічний радіаційний стрес індукує метилювання ДНК, модифікації гістонів і дію малих РНК, що формують епігенетичну пам'ять [1, 2]. На відміну від гострого впливу, він спричиняє стабільні зміни епігеному, які можуть передаватися поколінням. Метилювання цитозину є

ключовим механізмом: радіація часто викликає гіперметилування, що стабілізує геном [1], тоді як локальне деметилування пов'язане з репарацією. Вищий рівень метилування асоціюється зі зниженням радіочутливості [4]. Модифікації гістонів і малі РНК регулюють доступність генів і їх експресію, беручи участь у формуванні стресової пам'яті [1–3, 5]. Епігенетичні зміни можуть успадковуватися, забезпечуючи адаптацію потомства. Гостре опромінення викликає короточасні зміни, тоді як хронічне сприяє накопиченню стабільних епігенетичних перебудов. Для їх аналізу застосовують MSAP, бісульфітне секвенування, ChIP і RNA-Seq [1]. Отже, епігенетичні механізми є ключовим фактором адаптації рослин до радіаційного стресу, а хронічне опромінення формує стабільні та спадкові зміни епігеному [1, 3].

Список літератури:

1. Ashapkin V. V., Kutueva L. I., Aleksandrushkina N. I., Vanyushin B. F. Epigenetic mechanisms of plant adaptation to biotic and abiotic stresses. *International Journal of Molecular Sciences*. 2020. Vol. 21, №20. P. 7457. doi: <https://doi.org/10.3390/IJMS21207457>
2. Bashir H., Samanhudi, Parjanto, Setyawati A. Decoding the mechanisms of plant epigenetic adaptations to stress. *Reviews in Agricultural Science*. 2025. Vol. 13, № 2. P. 1–19. doi: https://doi.org/10.7831/RAS.13.2_1
3. Kinoshita T., Seki M. Epigenetic memory for stress response and adaptation in plants. *Plant and Cell Physiology*. 2014. Vol. 55, № 11. P. 1859–1863. doi: <https://doi.org/10.1093/pcp/pcu125>
4. Kravets A. P., Sokolova D. A. Epigenetic factors of individual radiosensitivity and adaptive capacity. *International Journal of Radiation Biology*. 2020. Vol. 96, № 8. P. 999–1007. doi: <https://doi.org/10.1080/09553002.2020.1767819>
5. Sahu P. P., Pandey G., Sharma N., Puranik S., Muthamilarasan M., Prasad M. Epigenetic mechanisms of plant stress responses and adaptation. *Plant Cell Reports*. 2013. Vol. 32, № 8. P. 1151–1159. doi: <https://doi.org/10.1007/S00299-013-1462-X>