

5. Шевченко В.О. Адаптаційні реакції птахів в умовах радіоактивного забруднення Чорнобильської зони. *Вісник зоології*. 2018. Т. 52, № 1. С. 57–66.

УДК 504.5:581.1:577.4:634.723

**НАКОПИЧЕННЯ РАДІОНУКЛІДІВ (^{137}Cs , ^{90}Sr) ТА
АДАПТАЦІЙНІ РЕАКЦІЇ КАВУНА ЗВИЧАЙНОГО
(*CITRULLUS LANATUS L.*) В УМОВАХ ІОНІЗУЮЧОГО
ОПРОМІНЕННЯ**

Кравець М. Я., Грицак Л. Р.

Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка

E-mail: kravets@chem-bio.com.ua

Радіоактивне забруднення агроєкосистем є довготривалою екологічною проблемою, особливо в регіонах, що зазнали впливу аварії на ЧАЕС. Найбільш екологічно значущими є радіонукліди ^{137}Cs і ^{90}Sr , які характеризуються високою рухливістю в ґрунтових системах та здатністю включатися в біологічні цикли [2, с. 52].

У зв'язку з цим актуальним є дослідження особливостей акумуляції радіонуклідів агрокультурами, зокрема кавуном звичайним (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. et Nakai), який є важливою продовольчою культурою. Надходження радіонуклідів у плоди рослин відбувається трьома основними шляхами, інтенсивність яких залежить від стадії розвитку рослин, видових особливостей та умов забруднення. Рівень їх поглинання та міграція в тканинах безпосередньо залежать від площі й фізіологічного стану листової пластинки. Поряд із агротехнічними заходами та природною дефоліацією, що сприяють механічному самоочищенню рослин від радіонуклідів, вагому роль у їх накопиченні в плодах відіграють клімато-метеорологічні чинники [4, с. 899].

Інтенсивність акумуляції радіонуклідів рослинами також залежить від вмісту гумусу, рН та обмінних катіонів у ґрунті [2, с. 54].

^{137}Cs за своїми хімічними властивостями подібний до калію, тому рослини родини гарбузових активно «плутають» його з необхідним макроелементом і транспортують у плоди. ^{90}Sr

заміщує кальцій, накопичуючись переважно в шкірці кавунів та гарбузів, а також у вегетативних органах (стеблах та листі). У кавуна звичайного спостерігається органозалежний розподіл радіонуклідів: найбільші концентрації характерні для кореневої системи та листків, тоді як плоди акумулюють їх у значно менших кількостях, що знижує ризики для харчового використання [4, с. 900].

Іонізуюче випромінювання спричиняє низку морфологічних змін у рослин. До них належать уповільнення росту, зменшення біомаси, зниження площі листової поверхні та порушення розвитку кореневої системи. Також можливі зміни анатомічної структури листків, деформації органів та порушення генеративного розвитку, що проявляється у зменшенні кількості зав'язей і зниженні продуктивності рослин. На фізіологічному рівні дія радіації призводить до порушення фотосинтезу, дихання та водного обміну. Основним негативним фактором є утворення активних форм кисню, що викликають окиснювальний стрес. Також відбувається перебудова фотосинтетичного апарату, зміна вмісту пігментів і зниження інтенсивності фотосинтезу, що є адаптаційною реакцією на стресові умови [5].

У перші роки після аварії на ЧАЕС у *Citrullus lanatus* спостерігалися явища радіоморфозу, зокрема гігантизм і карликовість, фасціація (зрощення органів), а також порушення пігментації внаслідок змін у синтезі хлорофілу та каротиноїдів. На молекулярному рівні іонізуюче випромінювання спричиняє розриви ДНК, що призводить до зниження життєздатності та стерильності насіння.

Водночас окремі популяції гарбузових демонструють радіорезистентність, зумовлену активацією антиоксидантних систем (вітаміни С, Е, ферменти) та епігенетичними механізмами, які забезпечують функціональне «вимкнення» пошкоджених генетичних ділянок. Насіння, отримане в умовах підвищеного радіаційного фону, характеризується підвищеною стійкістю до абіотичних і біотичних стресів [3, с. 202].

Важливу роль у підвищенні стійкості рослин до радіаційного стресу відіграє арбускулярна мікориза. Мікоризні гриби покращують мінеральне живлення рослин і можуть

зменшувати доступність радіонуклідів у ризосфері. Вони частково іммобілізують ^{137}Cs і ^{90}Sr , обмежуючи їхнє транспортування до надземних органів, що сприяє зниженню рівня забруднення продукції. Крім того, мікориза стимулює антиоксидантну систему рослин, підвищуючи загальну стійкість рослин до абіотичних стресів.

Незважаючи на заборону використання продукції зони відчуження для споживання, гарбузові розглядаються як перспективні об'єкти для фіторе mediaції завдяки їхній здатності акумулювати радіонукліди. Дослідження механізмів радіостійкості також має прикладне значення для селекції культур, придатних до вирощування в умовах підвищеного радіаційного навантаження [1, с. 43].

Отже, радіоактивне забруднення агроecosистем нуклідами мінімізується природними бар'єрами *Citrullus lanatus*, за яких основна концентрація речовин накопичується в коренях, а найменша – у плодах. Попри радіаційний стрес і морфологічні зміни, рослини демонструють адаптацію через активацію антиоксидантних систем та симбіоз із мікоризою, що блокує транслокацію нуклідів у надземні органи. Висока здатність гарбузових до акумуляції біомаси робить їх перспективними для фіторе mediaції ґрунтів, а вивчені механізми стійкості відкривають нові можливості для селекції культур для екстремальних умов.

Список літератури:

1. Гуша Н. І., Дмитрієв А. П., Гарнага Н. Г. Вплив радіонуклідного забруднення на стійкість рослин до грибних хвороб. Проблеми прикладної радіобіології рослин : матеріали Всесоюзної конференції з прикладної радіобіології рослин. Чернігів. 1990. С. 43.

2. Дідух М. І. Особливості радіоактивного забруднення агроecosистем Полісся України у віддалений період після аварії на ЧАЕС. *Агроecологічний журнал*. 2016. № 1. С. 51–59. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/agrog_2016_1_10

3. Ahuja S., Kumar M., Kumar P. et al. Metabolic and biochemical changes caused by gamma irradiation in plants. *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*. 2014. Vol. 300. P. 199–212. DOI: 10.1007/s10967-014-2969-5.

4. Paul Ernest F., Hortense noëlle M., Godswill N. N. et al. Radiosensitivity of two varieties of watermelon (*Citrullus lanatus*) to different doses of gamma irradiation. *Brazilian Journal of Botany*. 2020. Vol. 43. P. 897–905. DOI: 10.1007/s40415-020-00659-8.

5. Yankauskas A., Larionova N., Shatrov A., Toporova A. The Effect of Radionuclide and Chemical Contamination on Morphological and Anatomical Parameters of Plants. *Plants*. 2024. Vol. 13. № 20. DOI: 10.3390/plants13202860.

УДК 504.06:613

ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ В УМОВАХ ЕКОЛОГІЧНИХ КРИЗ: УРОКИ ЧОРНОБИЛЯ

Крицька Т. П.

Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка

E-mail: taniakriszka81@gmail.com

Екологічні кризи є одним із найбільш значущих чинників ризику для здоров'я людини у XX–XXI століттях. Техногенні катастрофи, пов'язані з масштабним забрудненням довкілля, мають довготривалі наслідки, що проявляються не лише у фізичному погіршенні стану здоров'я, а й у психологічних та соціальних порушеннях. Особливе місце серед таких подій посідає Чорнобильська катастрофа, яка стала глобальним викликом для системи охорони здоров'я та екологічної безпеки [1, с. 45].

Наслідки Чорнобильської аварії продемонстрували тісний взаємозв'язок між станом довкілля та здоров'ям населення. Радіаційне забруднення спричинило зростання онкологічних, ендокринних та імунних захворювань, особливо серед дітей і підлітків, організм яких є найбільш чутливим до дії іонізуючого випромінювання [2, с. 112]. Водночас значна частина негативних ефектів мала відкладений характер, що ускладнило їх своєчасну діагностику та профілактику.

Окрім медичних наслідків, екологічна криза зумовила серйозні психологічні проблеми, зокрема підвищений рівень тривожності, хронічний стрес та соціальну дезадаптацію