



УДК 504:633.06

**ASSESSMENT OF TECHNOGENIC DANGER RADIOACTIVE
CONTAMINATION OF CROP PRODUCTS
ОЦІНКА ТЕХНОГЕННОЇ НЕБЕЗПЕКИ- РАДІОАКТИВНЕ ЗАБРУДНЕННЯ
ПРОДУКЦІЇ РОСЛИННИЦТВА**

Kudriawytzka A.N./Кудрявицька А.М.*c.a.s. ., as.prof./к.с.-з.н., доц.*

SPIN: 7001-1956

ORCID <https://orcid.org/0000-0003-2888-1981>**Karabach K.S. / Карабач К.С.***c.of agr.s., as.prof. / к.с.-з.н., доц.*ORCID <https://orcid.org/0000-0002-7706-231X>*National university of life and environmental sciences of Ukraine**Kyiv, str. of Heroes of defensive, 17,03041**Національний університет біоресурсів і природокористування України,**м. Київ, вул. Героїв оборони, 17,03041*

Анотація. Важливим завданням безпеки діяльності людини є мінімізація дозових навантажень на населення. Його вирішення можливе за рахунок створення низки заходів, які спрямовані на запобігання, ліквідацію та зменшення можливих наслідків забруднення продукції рослинництва радіоактивними речовинами.

Ключові слова: дезактивація, ґрунт, забруднення, урожай, захворювання.

Сучасні тенденції формування радіоекологічної ситуації мають різноспрямовані вектори. Серед позитивних слід відзначити такі: природний розпад радіонуклідів; фіксацію радіонуклідів у ґрунті; включення радіонуклідів у малий кругообіг у природних та напівприродних екосистемах. А серед негативних відзначаються наступні: майже повне припинення контрзаходів через скрутне економічне становище країни; включення в обробіток радіоактивно забруднених торфових та лучних угідь після їх розпаювання; зростання обсягів використання населенням для власного споживання овочевої продукції, яка вирощується в приватних господарствах; споживання молока та м'яса, одержаного після випасання худоби на природних луках та в лісових угіддях; зростання обсягів заготівлі і споживання харчової продукції лісу та вивезення її на продаж за межі забрудненої території [1-3].

Майже 75% території України зазнало радіоактивного забруднення ^{137}Cs , що більш ніж удвічі перевищувало доаварійні рівні. Природні процеси розпаду радіонуклідів за 37 років, що минули після аварії на Чорнобильській АЕС, внесли суттєві корективи у структуру розподілу радіонуклідів на території України. За цей період майже вдвічі скоротилася площа території, де рівні забруднення ^{137}Cs перевищують 10 kBq/m^2 [1-3].

Важливою проблемою залишається забруднення ґрунтів важкими металами, такими як свинець, кадмій, мідь та цинк. Дані хімічні елементи та їх сполуки є найтоксичнішими, оскільки вони не руйнуються у ґрунті та воді, а мігрують трофічним ланцюгом: "ґрунт → рослина (корм) → тварина → продукція → людина". В результаті чого викликають приховані негативні зміни у загальному обміні речовин в організмі людей та тварин [3-4].



Дослідженнями науковців доведено, що основна кількість радіоцезію у віддалений період після катастрофи на ЧАЕС все ще зосереджена в орному шарі ґрунту. Зокрема, середньозважені показники вмісту радіоцезію в шарі 0–20 см дерново-підзолистого супіщаного ґрунту становили в середньому 67,1–78,8 %, в 20–30 см горизонту – 10,7–17,1 %, решта радіонуклідів перебувала глибше 30-сантиметрової відмітки. У 30–40-сантиметровому шарі вміст цезію був у межах 4,1–11,3 % загальної кількості його у ґрунті.

В шарі 40–50 см цей показник знаходився в межах 0,9–1,0%. Нижче 50–25 см він варіював по низхідній – від 1,5 до 0,4 %. Практично, таку саму тенденцію по вертикальному розподілу радіонуклідів відмічено у торфо-болотних ґрунтах. Концентрація радіонуклідів в орному шарі (0–20 см) становила 81,4 %, в шарі 20–40 см – майже 11 % і після 40 см – 7,5 % [2-4].

Фізико-хімічні властивості ґрунту надзвичайно впливають на інтенсивність надходження радіонуклідів із ґрунту в рослини. Численними науковцями доведено, що з підвищенням родючості ґрунту, інтенсивність нагромадження радіонуклідів рослинами значно знижується [1-3]. Залежно від фізико-хімічних властивостей ґрунту розходження в нагромадженні радіостронцію у врожаї сільськогосподарських рослин можуть сягати до 50 разів для зерна зернових і силосних культур, до 20 разів – для соломи зернових культур, до 10–15 – для бульб і бадилля картоплі [2-4]. Одним із проявів впливу фізико-хімічних характеристик ґрунту на перехід радіонуклідів у рослини є зональність. Зі зміною природних зон змінюються фізико-хімічні властивості ґрунтів і, відповідно, міняються кількісні залежності їх надходження [2-3].

Основними факторами, що визначають надходження радіонуклідів у рослини кореневим шляхом, є сполука ґрунтового розчину й концентрація в ньому радіонукліда, фізико-хімічні характеристики радіонуклідів, агрохімічні властивості ґрунтів, біологічні особливості рослин і агротехніка обробітку культур.

Науковцями встановлено, що отримати екологічно чистий урожай можна при щільності забруднення ґрунтів на рівні природного фону або який не перевищує 1,0 Ки/км² по цезію – 137 і 0,02 Ки/км² по стронцію – 90. Ведення сільськогосподарського виробництва на таких територіях можливо без обмежень [4]. Забруднення продукції рослинництва радіоактивними речовинами залежить від типу і властивостей ґрунтів, на яких вирощують рослини. Найвищі рівні забруднення стронцієм відмічені на дерново – підзолистих ґрунтах, менші – на сірих лісових і сіроземках, і найнижчі – на чорноземках [2-4].

Вилучаються з сільгоспвиробництва мінеральні ґрунти із щільністю забруднення понад 15,0 Ки/км² і торфові – більше 4,0 Ки/км². Одержати на них екологічно чисту продукцію без дезактивації ґрунту неможливо. Шкодочинність радіоактивного забруднення сільськогосподарських земель значно зростає в регіонах і господарствах, де переважають ґрунти легкого гранулометричного складу з низьким вмістом гумусу та кислою реакцією ґрунтового середовища, тобто низькобуферні, екологічно нестійкі ґрунти, що мають підвищені коефіцієнти переходу радіонуклідів з ґрунту в рослини, які трофічними ланцюгами потрапляють в організм тварин і людини [2].



Обсяг накопичення радіонуклідів у рослинах залежить від їх видових і сортових особливостей. Рослини, які отримують більше кальцію, накопичують більше стронцію-90, а рослини, що відрізняються високим вмістом калію, накопичують більше цезію-137. У товарній частині рослинницької продукції найбільше стронцію -90 і цезію -137 містять коренеплоди (столовий буряк, морква) і бобові культури (горох, соя, вика), далі картопля, менше радіонуклідів – у зернових злакових культур [4].

Дослідженнями встановлено, що діапазон накопичення цезію-137 в зерні різних сільськогосподарських культур різний [2,3]. Так, у зерні квасолі цезію на одиницю маси міститься в 3-5 разів менше, ніж у зерні гороху і вівса. Видова відмінність у накопичуванні цезію окремими сортами пшениці, вівса, квасолі, гороху на одиницю маси зерна може досягти 10, а сортова – складає 1,5-2 рази.

Овочі здебільшого надходять у їжу без переробки, тому їх споживання становить небезпеку. Так, в 1 кг свіжої картоплі міститься близько $2,9 \cdot 10^{-9}$ Кі радіоактивного калію.

З ґрунту сільськогосподарські культури засвоюють лише ті радіонукліди, які розчиняються у воді [3]. За ступенем накопичення радіонуклідів рослини можна розмістити у такий спадний ряд: капуста – картопля – пшениця – природні трав'яні покриви. Відомо, що здатність виводити із організму радіонукліди мають: проросла пшениця, обліпіха (у будь – якому вигляді), золотий корінь, коріандр, солодка, піон, гречка, оман, елеутерокок, листя і ягоди суниці, брусниця (листя) та мучниця, аїр, конюшина, овес та топінамбур, мікроводорість спіруліна, кропива, висушений калган – корінь, кріп, ягоди калини [5,6].

Висновки:

Основні заходи, спрямовані на зниження радіоактивного забруднення продукції рослинництва:

1. Враховувати комплекс основних агротехнічних і агрохімічних заходів: обробіток ґрунту, внесення азотно - фосфорних добрив та полив; вапнування кислих ґрунтів, розміщення культур.

2. Використовувати результати радіологічного обстеження з метою попередньої оцінки можливостей отримання продукції рослинництва, м'яса, і молока з вмістом радіонуклідів, що не перевищує допустимий рівень.

3. Проводити первинну дезактивацію і технологічну обробку (дані заходи знижують радіоактивне забруднення продуктів у 7-10 і більше разів).

Література:

1. Іваненко Т П. Екологічний стан у світі і його вплив на здоров'я людей . К.: Знання, 2018.–241 с..

2. Мазур І.М., Батюк Б.В. Деякі аспекти радіоактивного забруднення продукції рослинництва // Вісник Львівського державного аграрного університету. – Агрономія.–2020.– №8.– С.47–50.

3. Стеблюк М.І. Цивільний захист. Підручник для ВНЗ.– К.: Знання, 2011.– 490 с.

4. Тараріко О.Г., Сорока В.І. Сучасні деградаційні процеси та еколого–



агрохімічний стан сільськогосподарських земель України / Агроекологічний моніторинг та паспортизація сільськогосподарських земель. – К.: Фітосоціоцентр, 2002.– 296 с.

5. Кудрявицька А.М. Безпека діяльності людини- виявлення та оцінювання хімічної обстановки після аварії на об'єкті з виливом НХР- International periodic scientific journal Modern engineering and innovative technologies Issue No21 Part 1 June 2022.—139-142 p.

6. Допустимі рівні вмісту радіонуклідів ^{137}Cs і ^{90}Sr у продуктах харчування та питній воді: ДР-2006. Держ. гігієнічні нормативи. – К., 2007. – 114 с.

Abstract The important task of radiological defence is minimization of the dose loading on a population. His decision is possible due to creation rows of events, that is sent to prevention, liquidation and reduction of possible consequences of contamination of products of plant-grower by radionuclidess.

Basic events sent to the decline of radiocontammant of products of plant-grower :

1. To take into account the complex of basic agrotechnical and agrochemical events : till of soil, bringing nitric - phosphoric fertilizers and полив; liming of sour soils, placing of cultures.

2. To draw on the results of radiological inspection with the aim of preliminary estimate of possibilities of receipt of products of plant-grower, meat, and milk with content of радіонуклідів, that does not exceed a possible level.

3. To conduct primary decontamination and technological treatment

Key words: decontamination, soil, contamination, harvest, disease.

Стаття відправлена: 23.09.2023 р.
© Кудрявицька А.М., Карабач К.С.