

Агроекологія, радіологія, меліорація

УДК 504.064.3 (477)
© 2013

*Л.Д. Романчук,
доктор сільсько-
господарських наук*

*Житомирський національний
агроекологічний університет*

ФОРМУВАННЯ ДОЗ ОПРОМІНЕННЯ МЕШКАНЦІВ РАДІОАКТИВНО ЗАБРУДНЕНИХ ТЕРИТОРІЙ ЗА РАХУНОК ОВОЧЕВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Наведено результати досліджень щодо внеску радіонуклідів з овочевою продукцією у формування дозового навантаження на організм мешканців критичних населених пунктів північних районів Житомирщини. Встановлено, що питома активність ^{137}Cs і ^{90}Sr в овочевій продукції варіювала в межах 31,4–2,1 і 15,8–0,6 Бк/кг відповідно. Внесок її в дозу опромінення за ^{137}Cs становив 17,7–0,32%, за ^{90}Sr – 48,1–12,4%.

Ключові слова: *питома активність, ^{137}Cs , ^{90}Sr , овочева продукція, доза опромінення.*

Поводження радіонуклідів у ґрунті і їх метаболізм у рослинах, в основному, мають закономірності, характерні і для стабільних ізотопів елементів — хімічних аналогів радіонуклідів, наявних у ґрунтах [1].

Згідно із законом біогенної міграції атомів, сформульованим В.І. Вернадським, живі організми та рослини активно впливають на міграцію елементів. Радіонукліди цезію та стронцію, маючи хімічні властивості подібні, відповідно, до калію та кальцію, досить часто легко по трофічному ланцюгу включаються у біогенну міграцію й накопичуються у продуктах харчування [2, 3].

За даними багатьох досліджень, 85–90% випадків радіонуклідів акумульовані у верхньому шарі природних угідь або орному шарі земель, звідки вони через кореневі системи рослин активно залучаються до трофічних ланцюгів. Отже, незважаючи на процеси сорбції, перерозподілу радіонуклідів по ґрунтовому профілю, вони залишаються в зоні посиленого засвоєння рослинами [1, 4].

Зернові, бульбоплоди, коренеплоди і овочеві культури мають дуже низькі значення коефіцієнта переходу радіонуклідів з ґрунту. До того ж, ці культури традиційно вирощують на родючіших ґрунтах і найчастіше — із застосуванням добрив. Тому у віддалений період після

аварії майже на всій території вміст ^{137}Cs у цій рослинницькій продукції не перевищував ДР–2006. Однак за використання населенням для вирощування городини (в основному картоплі) на чорноземних, дерново-підзолистих піщаних і супіщаних ґрунтах питома активність ^{137}Cs у продукції може досягати рівня ДР–2006, а іноді і перевищувати його. Прикладом є перевищення в останні роки допустимого рівня вмісту ^{137}Cs в овочах і картоплі, що вирощуються на торфових ґрунтах. За щільністю забруднення ґрунту ^{137}Cs близько 100 кБк/м² його питома активність в овочах і картоплі перевищує ДР–2006 [2, 4, 6].

Споживання населенням продукції, забрудненої ^{137}Cs і ^{90}Sr , призводить до додаткового внутрішнього опромінення організму людини понад природні рівні. Вміст ^{137}Cs і ^{90}Sr у продуктах харчування та питній воді не має перевищувати прийнятої річної ефективної дози внутрішнього опромінення 1 мЗв/рік. На територіях із рівнями забруднення, що допускають ведення сільськогосподарської діяльності, доза опромінення хоч і не перевищує встановленої межі, проте багато людей зазнають опромінення низькими дозами, що збільшує ймовірність прояву віддалених радіобіологічних ефектів (розвитку пухлин, мутацій, зниження імунітету). Крім того, в організмі людини концентрація

Споживання основних продуктів харчування населення України та Українського Полісся (на 1 особу за рік), кг

Продукти	Україна [3]	Полісся України
Хліб і хлібопродукти	116,0	150,0
М'ясо та м'ясопродукти	46,0	73,0
Молоко та молокопродукти	225,0	365,0
Яйця, шт.	252,0	51,0
Картопля	130,0	183,0
Овочі та баштанні	118,0	37,0
Риба та рибні продукти	15,3	18,3
Фрукти	42,0	36,5
Лісові ягоди (у сирому вигляді)	0,01*	36,5
Гриби (у сирому вигляді)	0,01*	40,2

* Споживання грибів і лісових ягід по Україні (в сухому вигляді).

^{137}Cs швидко наближається до рівноваги з умістом його в раціоні й поступово виводиться за його зменшення, тоді як ^{90}Sr накопичується в організмі впродовж усього життя людини, опромінюючи кістковий мозок [1, 4, 5].

Мета досліджень — дослідити накопичення радіонуклідів в овочевій продукції та її вплив на формування дозового навантаження на організм мешканців, які проживають на найза-

брудненіших радіонуклідами територіях Українського Полісся.

Матеріали та методи досліджень. Для вирішення поставлених завдань упродовж 2004–2011 рр. було проведено відбір зразків продуктів харчування рослинного походження на найбільш радіоактивно забруднених територіях Північної частини Житомирщини. Відбір проб проводили за методикою і рекомендаціями

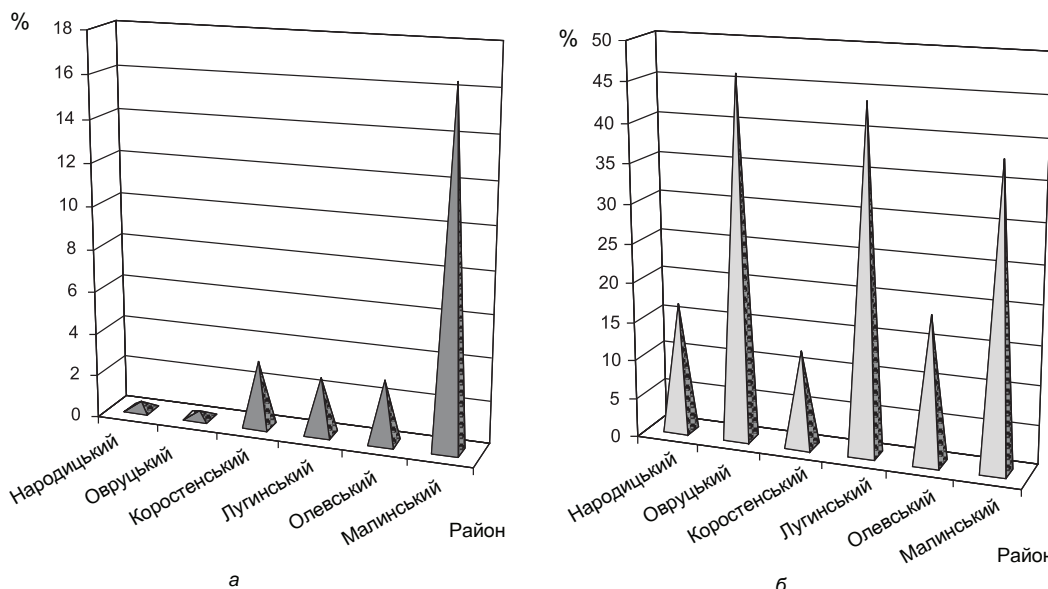


Рис. 1. Внесок овочевої продукції у внутрішню дозу опромінення жителів 2-ї зони, %: а — за ^{137}Cs ; б — за ^{90}Sr

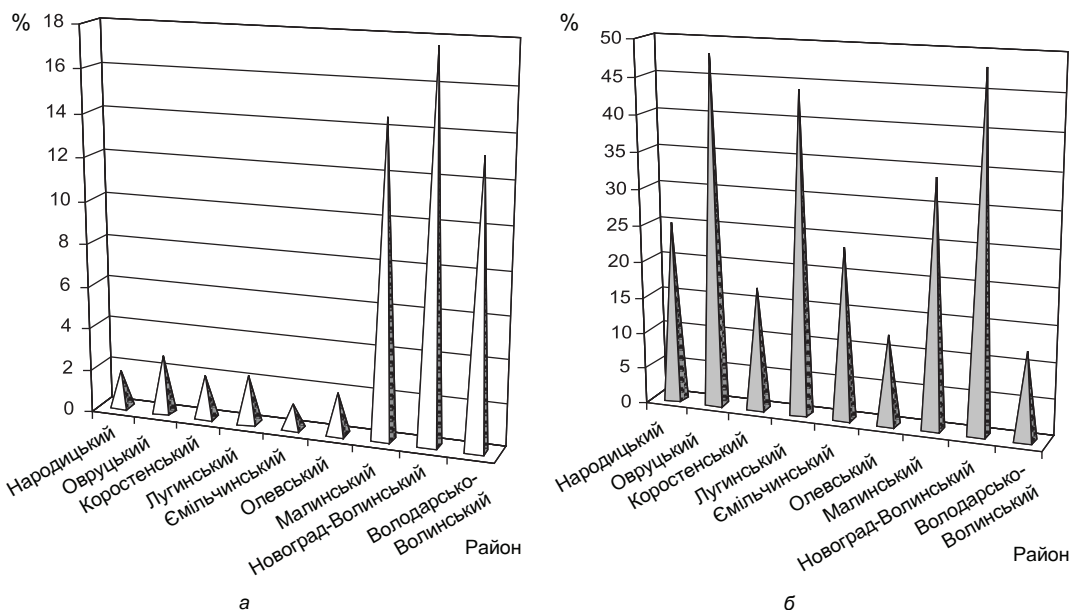


Рис. 2. Внесок овочевої продукції у внутрішню дозу опромінення жителів 3-ї зони, %: а — за ^{137}Cs ; б — за ^{90}Sr

(«Методичні вказівки щодо проведення обстеження сільгоспугідь у господарствах забрудненої радіонуклідами зони в 1991–1992 рр.», «Довідник для радіологічних служб Мінсільгосппроду України», Київ, 1997).

Зразки рослин були висушені за 35°C та подрібнені. Щоб мінімізувати поверхневе забруднення рослин (трави, листових овочів) частинками ґрунту, піднятими у повітря дощовими бризками, рослини перед просушуванням та подрібненням ретельно промивали. Показники вмісту ^{137}Cs після цього не знизилися.

Вимірювання зразків на вміст у них радіонуклідів проводили на германійових детекторах високої точності в центрі радіаційного захисту та радіоекології Ганноверського університету (Німеччина). Час вимірювання тривав 2–16 год.

Результати досліджень. Для дослідження міграції ^{137}Cs та ^{90}Sr трофічними ланцюгами «ґрунт — рослина — людина» було проведено детальне вивчення звичок харчування мешканців населених пунктів Полісся Житомирщини способом індивідуального опитування та анкетування (185 чоловік). Результатом цього опитування, проведеного в 2003–2004 рр., стало складання добового раціону, що є типовим для населення, яке мешкає на радіоактивно забруднених територіях Українського Полісся. Установлено, що раціон харчування мешканців Поліського регіону значно

відрізняється від раціону населення по Україні в цілому (таблиця).

Середньорічне споживання на Поліссі України молока, м'яса та м'ясопродуктів, картоплі і риби більше на 62,2%; 58,6; 40,8 та 19,6% відповідно. За великої наявності лісів, характерною особливістю для жителів Полісся є споживання ними грибів і лісових ягід, що становить 36,5 та 40,2 кг за рік (у сирому вигляді), а картоплі — майже 1 кг на добу.

Увесь раціон складався із продуктів харчування (крім хліба), вироблених у власних підсобних господарствах і продуктів з лісу та водойм. Питна вода з місцевих колодязів виявилася безпечною щодо радіоактивного забруднення.

Результати досліджень свідчать, що питома активність ^{137}Cs та ^{90}Sr картоплі, вирощеної на присадибних ділянках, становила 23,5–5,3 та 15,8–1,2 Бк/кг, коренеплодів — 27,1–2,1 і 5,3–0,6 Бк/кг, овочів листових — 31,4–2,45 та 5,3–0,8 Бк/кг відповідно.

Узагальнення одержаних нами результатів досліджень щодо внеску радіонуклідів з овочевою продукцією у дозу внутрішнього опромінення мешканців радіоактивно забруднених територій, віднесених до 2-ї зони, свідчить, що найбільше ^{137}Cs з овочевою продукцією надійшло до організму в Малинському районі — 16,4%, а в інших 5-ти районах його частка була не-

значною і варіювала в межах 3,1–0,32%. Щодо ^{90}Sr , то слід зазначити, що його з овочевою продукцією до організму надходить найбільше в Овруцькому, Лугинському та Малинському районах — 46,1; 43,8; 38,1% відповідно.

Установлено також, що до організму мешканців сіл на радіоактивно забруднених територіях, віднесених до 3-ї зони, найбільше ^{137}Cs з овочевою продукцією надходить у Но-

воград-Волинському (17,7%), Малинському (14,54) та Володарсько-Волинському районах (13,2%). Слід зазначити, що надходження ^{90}Sr з овочевою продукцією характеризується значно вищими показниками. Так, в Овруцькому, Новоград-Волинському та Лугинському районах його показники становили 48,1; 48,1 та 44,1% відповідно, в інших районах — у межах 33,9–12,2%.

Висновки

Внесок радіонуклідів з овочевою продукцією в дозу внутрішнього опромінення мешканців критичних населених пунктів свідчить, що саме картопля вносить до організму найбільше ^{90}Sr , а всі інші види овочевої продукції значного впливу на формування дозового наван-

таження не мають. Хоча питома активність радіонуклідів в картоплі не висока, але за рахунок того, що її споживання сягає до 1 кг за добу, її внесок у дозу внутрішнього опромінення може сягати 98% від кількості, яка надходить до організму з овочевою продукцією.

Бібліографія

1. *Алексахин Р.М.* Научная деятельность В.М. Клечковского и проблема радиоактивного загрязнения почвенно-растительного покрова Р.М. Алексахин//Почвоведение. — 1990. — № 10. — С. 7–13.
2. *Гулякин И.В.* Поступление в растения и накопления в урожае стронция, цезия и некоторых других продуктов деления: в 5-ти т./И.В. Гулякин, Е.В. Юдинцева//Доклад 2-й междунар. конф. по мирному использованию атомной энергии. — М., 1959. — С. 43–52.
3. *Двадцять п'ять років Чорнобильської катастрофи. Безпека майбутнього.* Національна допо-

відь. — К.: КІМ, 2011. — 356 с.

4. *Концепція* ведення агропромислового виробництва на забруднених територіях та їх комплексної реабілітації на період 2000–2010 рр.; під ред. Б.С. Прістера. — К., 2000. — 48 с.

5. *Кравець О.П.* Екологічний прогноз розвитку радіаційної ситуації в Україні та формування доз людини від внутрішнього опромінення/О.П. Кравець, Д.М. Гродзинський//Гігієна населених місць. — К.: Наук. думка, 2000. — С. 70–87.

6. *Куценко О.М.* Агроєкологія: підручник [для студ. вищих навч. закл.]/О.М. Куценко, В.М. Писаренко. — К.: Урожай, 1995. — С. 81–98.

Надійшла 12.02.2013.