

РАДІОЛОГІЧНА ОЦІНКА ДОЗОВОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДЕЙ ПРОДУКТАМИ ХАРЧУВАННЯ ЛІСОВОГО ПОХОДЖЕННЯ

Л. Д. РОМАНЧУК, доктор сільськогосподарських наук
Житомирський національний агроекологічний університет

В статті викладені матеріали досліджень по радіоактивному забрудненню ^{137}Cs грибів і лісових ягід, та їх внесок у формування дози опромінення людей, які мешкають на радіоактивно забруднених територіях, віднесених до 2-ої та 3-ої зони..

За період, який пройшов після аварії на Чорнобильській АЕС, значно поглибились уявлення та знання про міграцію радіоактивних елементів техногенного походження в лісових екосистемах [1].

В Україні ліси займають 9,9 млн гектарів. Внаслідок аварії на ЧАЕС під радіоактивне забруднення потрапило близько 3,5 млн га лісів. Найбільші площі радіоактивного забруднення лісів знаходяться в Житомирській (60%), Київській (52,2%), Рівненській (56,2) областях. У Волинській, Чернігівській, Черкаській, Вінницькій і Сумській областях частка радіоактивно забруднених лісів становить близько 20% [2, 4].

Відомо, що ліси Полісся України, внаслідок свого територіального розміщення та будови, виконали свої природні функції і захистили населенні пункти та сільськогосподарські угіддя від ще більшого радіоактивного

забруднення. Разом з тим, вони акумулювали значну кількість радіонуклідів і, в свою чергу, перетворились у джерело можливого радіоактивного забруднення продукції, яка в них заготовляється, та опромінення працівників лісового господарства, відпочиваючих або збирачів дикорослих ягід. Площі дикоростучих ягідників розподіляються по областях нарівномірно [3].

В Житомирській області загальна площа ягідників становить 73,63 тис. га, Рівненській – 66,68 тис. га, Волинській – 55,93 тис. гектарів. В цих областях найбільшу частку ягідникових площ займають чорничники: в Житомирській області – 91,8%, Рівненській – 66,5%, Волинській – 85,3%. Значно менші території займають в згаданих регіонах журавлинними- 3,1, 32,5, та 8,0% відповідно. Дуже незначно частка ягідникових площ припадає на брусничники – 4,0, 0,3, 5,9% та буяшники – 1,2, 0,8, 1,0% відповідно. В Українському поліссі ростуть ще декілька видів видів ягід: суніці лісові, малина звичайна, ожина, які не мають суттєвого промислового значення, але заготовляються в обмежених обсягах населенням для власних потреб [5].

В результаті аварії значна частина ягідників була забруднена радіонуклідами. Беручи до уваги, що найбільші площі ягідників знаходяться в північних поліських районах згаданих областей, де щільність забруднення радіонуклідами, зокрема ^{137}Cs і ^{90}Sr максимальна і тому в лісових екосистемах найкритичнішою є не деревна продукція лісу яка за харчовими ланцюжками має прямий вихід на людину і є джерелом додаткового внутрішнього опромінення населення яке мешкає на радіоактивно забруднених територіях Північної частини Житомирщини.

Кількість їстівних видів грибів на території України сягає до 500 видів, але найпоширенішими серед них на території Українського Полісся є 10 – 15 видів грибів які споживаються населенням. Про те що й нині гриби є одним із найнебезпечніших в радіаційно-гігієнічному відношенні продуктів лісу, населенню Житомирщини добре відомо [4, 6]

Однак збирання грибів та ягід не припиняється не тільки в лісах, які безпосередньо примикаються до зони відчуження і зони безумовного (обов'язкового) відселення, але і на території самої зони. Гриби не є обов'язковим продуктом раціону, але при споживанні їх людина отримує достатньо високі дози внутрішнього опромінення, які призводять до росту радіаційних ризиків

Якщо в перші роки після аварії критичними продуктами харчування були молоко та м'ясо то через 25 років ситуація дещо змінилась.

Навіть більше як через 25 років після аварії на Чорнобильській АЕС радіоактивне забруднення грибів залишається надто високим і вони мають великий вплив на формування дозового навантаження на організм людей, які мешкають на найбільш забруднених територіях Овруцького, Народицького, Лугинського, Олевського, Смільчинського, Коростенського районів.

Методика досліджень. Методологічною основою досліджень служила

концепція екологічного моніторингу, системний підхід, наукові положення сільськогосподарської радіоекології.

Для виконання поставлених задач упродовж 2006–2011 років було проведено відбір зразків грибів та лісових ягід на найбільш радіоактивно забруднених територіях Північної частини Житомирщини, які віднесені до 2-ої та 3-ої зон. Відбір та підготовку проб до радіоспектрометрії проводили згідно методик і рекомендацій (“Методичні вказівки щодо проведення обстеження сільгоспугідь у господарствах забрудненої радіонуклідами зони в 1991–1992 р.”, Довідник для радіологічних служб Мінсільгоспроду України, Київ, 1997).

Питому активність зразків визначали за допомогою приладів: гамма спектрометра АК-1 з детектором NaI (63–63 мм), діапазоном реєстрованого гамма випромінювання 200–2700 кЕв, енергетичним розділенням 8,5% за ^{137}Cs . Нижня границя визначення питомої активності для даного приладу складає 1 Бк/кг (л) та стаціонарного приладу РИ-БГ з детектором БДЕС-100, який визначає активність бета і гамма активних радіонуклідів ^{137}C і ^{90}Sr в пробах.

Результати досліджень. Нашими дослідженнями встановлено, що питома активність ^{137}Cs була найвищою у польських грибах, складаючи 10700–364000 Бк/кг, білих грибах – 5220–183000 Бк/кг та маслоках – 5600–162000 Бк/кг. Найменшою питомою активністю характеризувалися сирійжки – 3590–39170 Бк/кг та лисички 4160–42000 Бк/кг. Найвищий коефіцієнт переходу радіонукліду із ґрунту в плодове тіло грибів був у польських грибах – 91,5–144,6, маслоках 55,4–103,2, підосиновиках 17,4–95,5, сирійжках 55,2–71,3 та білих грибах – 55,5–67,3 а найнижчий в підберезовиках та лисичках 33,8–48,1, 25,2–51,9 відповідно. У зразках грибів, які були відібрані в лісах Народицького району в поодиноких випадках питома активність могла сягати в маслоках – 1620000 Бк/кг та польських грибах – 1640000 Бк/кг. Як свідчать наведені дані, активність ^{137}Cs в ґрунтах та грибах, відібраних у лісах північних районів області, має велике варіювання і може сягати в десятки і навіть сотні разів.

Білі гриби і лисички збиралися і споживалися місцевими жителями найчастіше. Інші види грибів, які показали надзвичайно високу концентрацію ^{137}Cs , менш використовувалися у харчуванні людей.

Внесок грибів у формування дозового навантаження на організм мешканців Північних районів Житомирщини представлені на рис. 1–2.

За результатами досліджень встановлено, що на частку радіонукліду ^{137}Cs , який надійшов до організму людей з грибами, припадає від 22,5% до 96,9%. Найбільший внесок у дозу внутрішнього опромінення за рахунок грибів отримали мешканці Овруцького (96,9–80,7%), Народицького (91,1–53,1%), Лугинського (79,4–78,9%) та Коростенського (60,4–68,2%) районів. Мешканці Малинського та Олевського районів отримали з грибами найменшу кількість ^{137}Cs – 22,5 та 34,9% відповідно.

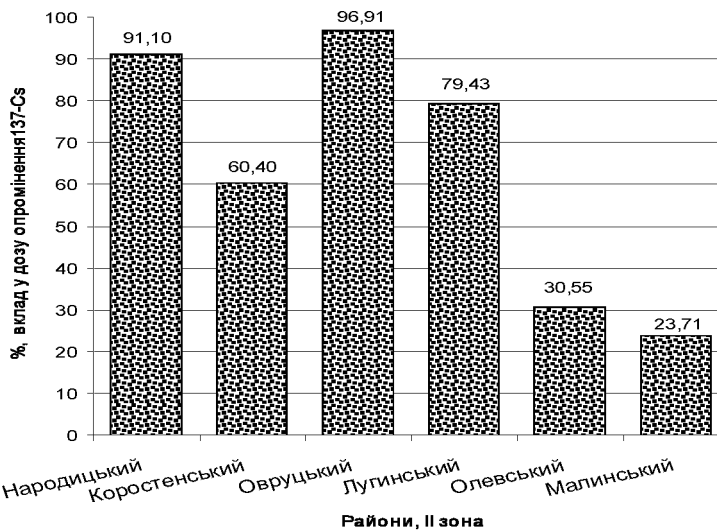


Рис. 1. Внесок ^{137}Cs за рахунок грибів у дозу внутрішнього опромінення жителів 2-ої зони, %

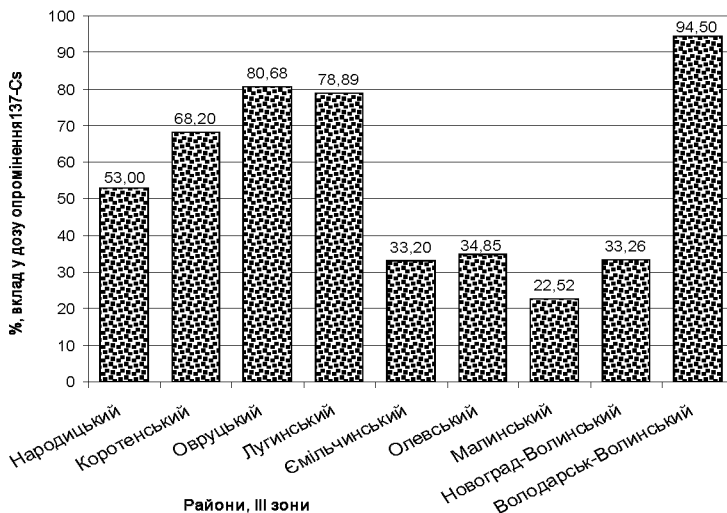


Рис. 2. Внесок ^{137}Cs за рахунок грибів у дозу внутрішнього опромінення жителів 3-ої зони, %

Відповідно до наших спостережень, для більшості мешканців забруднених територій лісові ягоди є також суттєвим джерелом надходження радіонуклідів до організму.

Встановлено, що найбільша частка споживання лісових ягід у досліджуваних нами регіонах припадає саме чорниці.

Найвища питома активність ^{137}Cs була у чорниці і варіювала в межах 2209 – 14945 Бк/кг, брусниці 2569 – 9800 Бк/кг та буяхах 1580 – 6766 Бк/кг, а наменша – у суниці – в межах 1191 – 3830 Бк/кг. Питома активність ^{137}Cs лісових ягід, які були зібрані в лісах Народицького району, в поодиноких випадках могла сягати в чорницях до 99000 Бк/кг, буяхах – 64500 Бк/кг та брусниці – 55100 Бк/кг. Найбільшим коефіцієнтом переходу характеризується чорниця – 12,4 – 14,5 та брусниця 11,7 – 13,3.

Внесок лісових ягід у дозу внутрішнього опромінення жителів Північної частини України представлений на рис. 3 – 4.

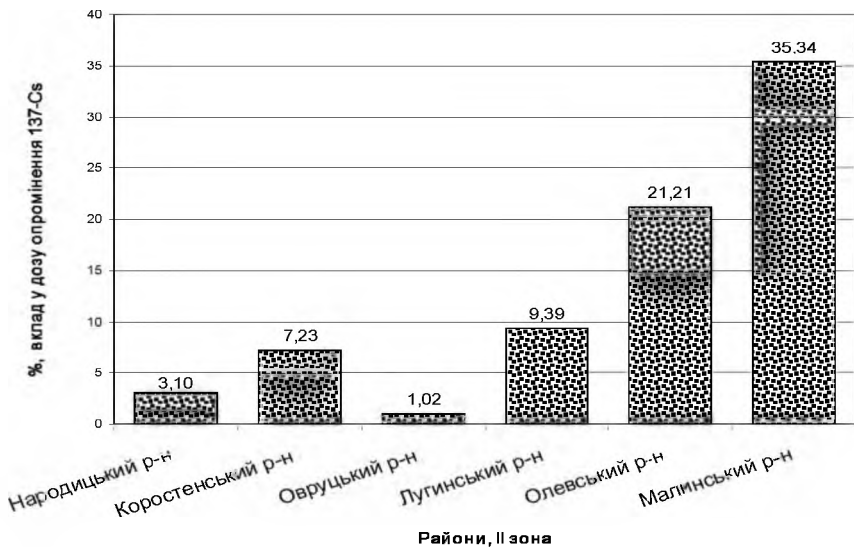


Рис. 3. Внесок ^{137}Cs за рахунок лісових ягід у дозу внутрішнього опромінення жителів 2-ої зони, %

Аналізуючи частку лісових ягід у формування дози внутрішнього опромінення людей, які мешкають на територіях, віднесених до 2-ої Чорнобильської зони, можна констатувати, що найбільший їх внесок до організму був у мешканців Малинського (35,3%), Олевського (21,2%) та

Лугинського (9,9%) районів, а найменший – у мешканців Овруцького та Народицького районів 1,0 та 3,1% відповідно.

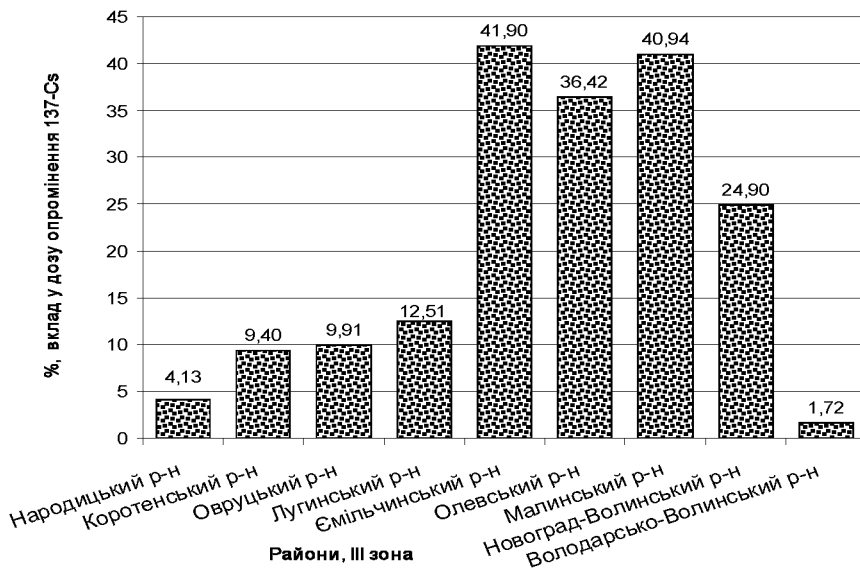


Рис. 4. Внесок ^{137}Cs за рахунок лісових ягід у дозу внутрішнього опромінення жителі 3-ої зони, %

Результати досліджень на територіях, які віднесені до 3-ої зони показали, що найбільший внесок лісових ягід у дозу опромінення людей становив в Ємільчинському Малинському та Олевському районах – 41, 40,9 та 36,4% відповідно. Найменший внесок їх був в Володарсько-Волинському районі – 1,7%.

Висновки.

1. У критичних населених пунктах Житомирщини, після 25-річного періоду після аварії на ЧАЕС, гриби та лісові ягоди є постійним джерелом надходження ^{137}Cs в організм радіонуклідів завдяки великій кількості їх споживання мешканцями забруднених регіонів, свіжими, висушеними та консервованими впродовж всього року.

2. Найбільшу частку в дозу внутрішнього опромінення населення вносять гриби, питома активність яких може сягати – 364000 – 162000 Бк/кг, яка для мешканців Овруцького району досягає значень 80,7 – 96,9%, а для Народицького – 53,1 – 91,1%, Лугинського – 79,4 – 78,9%, Коростенського – 60,4 – 68,2%.

3. Найбільший внесок лісових ягід з питомою активністю ^{137}Cs в чорниці – 14945 Бк/кг, брусниці – 9800 Бк/кг у формування внутрішньої дози опромінення отримало населення Ємільчинського (41%), Малинського (35,2 – 40,9%) і Олевського (21,2 – 36,4%) районів.

4. Роль грибів та лісових ягід у формуванні дози внутрішнього опромінення населення, що мешкає на радіоактивно забруднених територіях дуже значна, і це потрібно враховувати на рівні з іншими продуктами харчування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аненков Б.Н. Радиационные аварии и ликвидация их последствий в агрофере / Б.Н. Анненков, А.В. Егоров, Р.Г. Ильязов. — Казань, 2004. — 408 с.
2. Ведення сільськогосподарського виробництва на територіях, забруднених внаслідок Чорнобильської катастрофи, у віддалений період: метод. рек. / за заг. ред. Б.С. Прістера. — К.: Атіка-Н, 2007. — 196 с.
3. Кравець О.П. Екологічний прогноз розвитку радіаційної ситуації в Україні та формування доз людини від внутрішнього опромінення / О.П. Кравець, Д.М. Гродзинський // Гигиена населенных мест: — К.: Наук. думка, 2000. — С. 70 – 87.
4. Кравець О.П. Радіоекологічні оцінки радіаційних наслідків використання забруднених агроценозів / О.П. Кравець, Д.М. Гродзинський, Ю.А. Павленко // Зб. наук. пр. Ін-ту ядерних досліджень. — 2001. — №3(5). — С. 141 – 152.
5. Краснов В.П. Перспективы использования ягодных ресурсов Украинского Полесья после аварии на Чернобыльской АЭС / В.П. Краснов, А.А. Орлов // Тр. 1 Всерос. конф. по ботаническому ресурсоведению. — С. Пб., 1996. — С. 47.
6. Краснов В.П. Радіоекологія лісів Полісся України / В.П. Краснов. — Житомир: Волинь, 1998. — 112 с.

Одержано 20.11.12

Установлено, что даже через четверть столетия после аварии на ЧАЭС, удельная активность ^{137}Cs в грибах и лесных ягодах остаётся высокой. За счет грибов в организм людей может попадать от 22,5% до 96,9%, а за счет лесных ягод от 3% до 36% от общего количества радионуклидов в их рационе питания.

Ключевые слова: ^{137}Cs , грибы, лесные ягоды, доза облучения.

It was established that even after a quarter century after the Chernobyl nuclear power plant accident, the specific activity of ^{137}Cs in mushrooms and wild

berries remained high. Due to mushrooms human body can get from 22.5% to 96.9% of radionuclids, and due to wild berries they can receive from 3% to 36% of the total amount of radionuclids in their diet.

Key words: ¹³⁷Cs, mushrooms, wild berries, radiation dose.