

УДК 504.064.3 (477)

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ДОЗИ ВНУТРІШНЬОГО ОПРОМІНЕННЯ МЕШКАНЦІВ НАРОДИЦЬКОГО РАЙОНУ ЗА РАХУНОК ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ

Л. Д. РОМАНЧУК,
кандидат сільськогосподарських наук, доцент,
Житомирський національний агроекологічний університет

Представлено результати досліджень щодо формування дози внутрішнього опромінення населення, яке мешкає на забруднених радіонуклідами територіях за рахунок продуктів харчування, які вирощені на присадибних ділянках громадян.

¹³⁷Cs, ⁹⁰Sr, доза, радіонукліди внутрішнє опромінення.

Із радіаційних аварій, аварія на Чорнобильській АЕС є найбільшою і трагічною радіаційною катастрофою в історії Землі. Загалом постраждали десятки держав, мільйони людей, вся планета як екосистема в цілому. Найбільші випробування випали на долю українських людей [4].

Особливо інтенсивного забруднення зазнали північні райони Київської, Житомирської, Рівненської і Волинської областей, північні і західні райони Чернігівської області.

Житомирщина належить до тих областей, яка зазнала найвідчутнішого впливу радіонуклідного забруднення після Чорнобильської катастрофи. До забруднених районів області належать Народицький, Овруцький, Коростенський, Олевський, Лугинський, Ємільчинський, Малинський, Новоград-Волинський, Володарсько-Волинський райони. Тому важливо було б порівняти особливості формування внутрішнього опромінення населення у типових екосистемах сіл Північної частини Житомирщини, які належать до різних зон радіоактивного забруднення [5].

Підвищення рівня техногенного (хімічного та радіонуклідного) тиску на довкілля збільшує ризики виникнення негативних наслідків у населення, яке тривалий час зазнає опромінення, у тому числі зумовленого інкорпорованими радіонуклідами, зокрема ¹³⁷Cs та ⁹⁰Sr. Маючи відносно великий період напіврозпаду (близько 30 років), вони мігрують в атмосфері та біосфері Землі, що становить потенційну загрозу для населення [1,2].

На відміну від дії зовнішніх джерел опромінення внутрішнє може продовжувати все життя, навіть після одноразового надходження радіонуклідів в організм. У такому випадку потужність дози випромінювання, як правило невисока, і з часом зменшується, але частка поглиненої дози, що формується інкорпорованими радіонуклідами, становить 50 – 68 % від

доза, створеної природним фоном. Виробнича діяльність людства призвела до надходження в біосферу штучних радіонуклідів. Крім того, за період розвитку ядерних та радіаційно небезпечних технологій сталося понад 150 аварій різного ступеня складності, з різними наслідками для населення та різною за обсягами кількістю радіонуклідів, що потрапили у біосферу [1,3].

Відомо, що на території України є села, забруднені ^{137}Cs та ^{90}Sr . Зрозуміло, що такі екосистеми можуть мати особливості радіоекологічних процесів та формування дозових навантажень на населення. Чисельними дослідженнями було встановлено, що на територіях ряду сіл України формуються значні дозові навантаження в людей. Це пов'язано, насамперед, з великими значеннями коефіцієнтів переходу в системі «грунт - рослина» та високими рівнями забруднення сіна, молока, м'яса, лісових продуктів - грибів та ягід.

Основні шляхи надходження радіонуклідів в організм людей – це пероральний та інгаляційний. І саме пероральний має найнегативніше значення. На пізній стадії ядерної аварії основним джерелом надходження радіонуклідів в організм людей довгоіснуючих техногенних радіонуклідів, що формують дозу внутрішнього опромінення (цезій – 137, стронцій – 90), є переважно продукти харчування [6].

Мета наших досліджень – визначити внутрішню дозу опромінення мешканців Народницького району, які найбільш постраждали внаслідок аварії на ЧАЕС.

Матеріали та методи досліджень. Методологічною основою досліджень була концепція екологічного моніторингу, системний підхід, наукові положення сільськогосподарської радіоекології.

Для досліджень було вибрано населені пункти Народницького району Житомирської області: с. Базар, с. Селець, с. Розсохівське зі щільністю забруднення $185\text{--}555\text{ кБк/м}^2$ за цезієм – 137 і смт. Народичі, с. Христинівка зі щільністю забруднення понад 555 кБк/м^2 .

Завдання досліджень такі:

- проведення анкетування мешканців району для визначення кількісного і якісного складу добового раціону;
- відбір зразків продуктів харчування;
- визначення питомої активності зразків за ^{137}Cs і ^{90}Sr ;
- розрахунок доз опромінення людей вищенаведених населених пунктів за рахунок активності раціону за ^{137}Cs і ^{90}Sr .

Для виконання поставлених завдань упродовж 2004–2008 рр. було проведено анкетування мешканців району для визначення добового раціону, відбір зразків продуктів харчування мешканців на найбільш радіоактивно забруднених територіях Північної частини Житомирщини. Відборі проб проводили згідно з методиками і рекомендаціями (“Методичні вказівки щодо проведення обстеження сільгоспугідь у господарствах забрудненої радіонуклідами зони в 1991–1992р.”, Довідник для радіологічних служб Мінсільгосппроду України, Київ, 1997).

| | | | | | | | | | |
|---------------------------------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|--------|-------|--------|
| Хлібопродукти | 0,41 | 22,3 | 0,36 | 9,1 | 0,15 | 0,52 | 1,39 | 0,047 | 0,0042 |
| Молоко і молокопродукти | 1,00 | 78,0 | 6,60 | 78,0 | 6,60 | 4,46 | 62,36 | 0,399 | 0,1886 |
| М'ясо | 0,20 | 28,7 | 0,375 | 5,7 | 0,08 | 0,33 | 0,71 | 0,029 | 0,0021 |
| Риба | 0,05 | 38,8 | 4,90 | 1,9 | 0,25 | 0,11 | 2,31 | 0,01 | 0,0070 |
| Яйця | 0,14 | 2,5 | 0,19 | 0,4 | 0,03 | 0,02 | 0,25 | 0,002 | 0,0008 |
| Картопля | 0,50 | 9,6 | 2,95 | 4,8 | 1,48 | 0,27 | 13,94 | 0,025 | 0,0421 |
| Овочі кореневі | 0,05 | 19,1 | 2,49 | 1,0 | 0,13 | 0,07 | 1,17 | 0,005 | 0,0036 |
| Овочі листові | 0,05 | 13,2 | 3,42 | 0,7 | 0,18 | 0,05 | 1,61 | 0,003 | 0,0049 |
| Фрукти | 0,40 | 4,7 | 0,80 | 1,9 | 0,32 | 0,11 | 3,00 | 0,010 | 0,0091 |
| Лісові ягоди | 0,011 | 4766 | 59,00 | 52,4 | 0,65 | 2,99 | 6,13 | 0,268 | 0,0185 |
| Гриби | 0,01 | 159401 | 72 | 1594 | 0,76 | 91,09 | 7,11 | 8,145 | 0,0215 |
| Всього | | | | 1749,9 | 10,58 | 100,00 | 100,00 | 8,94 | 0,3024 |
| Річна доза опромінення, мЗв/рік | | | | | | | | | 9,24 |

Річна доза опромінення у мешканців населених пунктів II зони становила 9,2 мЗв/рік.

Встановлено, що 91,1 % в річну дозу опромінення внесли гриби, а всі інші продукти не мали значного впливу на формування дозового навантаження на організм людей

Аналізуючи результати досліджень у населених пунктах Народицького району, які відносяться до III зони радіоактивного забруднення встановлено, що найвища концентрація ^{137}Cs була в грибах та лісових ягодах 16801 та 1191 Бк/кг відповідно (таб.2). Найбільша кількість радіоцезію до організму людини потрапила з грибами – 168 Бк та молоком і молочними продуктами 13,1 Бк. Вагомий внесок у річну дозу опромінення зробили гриби – 52,9 %, молоко та молочні продукти – 35,6 % та лісові ягоди – 4,1 %. Всі інші продукти харчування не мали значного внеску у дозу опромінення за ^{137}Cs . Найвища концентрація за ^{90}Sr в продуктах були у рибі та молоці 5,3 і 5,2 Бк/Кг відповідно.

2. Питома активність продуктів харчування та дози внутрішнього опромінення за рахунок ^{137}Cs та ^{90}Sr у жителів III зони Народицького району Житомирської області (середні значення)

| Продукти харчування | Щодобове споживання продукту, кг | Концентрація радіонуклідів, Бк/кг | | Щодобове надходження, Бк | | % від загального надходження | | Річна доза опромінення мЗв/рік | |
|----------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|------------------|--------------------------|------------------|------------------------------|------------------|--------------------------------|------------------|
| | | ^{137}Cs | ^{90}Sr | ^{137}Cs | ^{90}Sr | ^{137}Cs | ^{90}Sr | ^{137}Cs | ^{90}Sr |
| Хлібопродукти | 0,41 | 20,2 | 0,45 | 8,3 | 0,19 | 2,61 | 2,08 | 0,042 | 0,0053 |
| Молоко і молокопродукти | 1,00 | 113,0 | 5,16 | 113,0 | 5,17 | 35,64 | 58,06 | 0,577 | 0,1474 |
| М'ясо | 0,20 | 27,8 | 0,43 | 5,6 | 0,09 | 1,75 | 0,96 | 0,028 | 0,0024 |
| Риба | 0,05 | 28,8 | 5,33 | 1,4 | 0,27 | 0,45 | 3,00 | 0,007 | 0,0076 |

| | | | | | | | | | |
|---------------------------------|------|-------|-------|-------|------|--------|--------|-------|--------|
| Яйця | 0,14 | 2,5 | 0,26 | 0,4 | 0,04 | 0,11 | 0,41 | 0,002 | 0,0010 |
| Картопля | 0,50 | 7,9 | 3,80 | 4 | 1,90 | 1,25 | 21,38 | 0,020 | 0,0543 |
| Овочі кореневі | 0,05 | 19,9 | 2,93 | 1,0 | 0,15 | 0,31 | 1,65 | 0,005 | 0,0042 |
| Овочі листові | 0,05 | 10,1 | 3,50 | 0,5 | 0,18 | 0,16 | 1,92 | 0,003 | 0,0049 |
| Фрукти | 0,40 | 4,7 | 0,40 | 1,9 | 0,15 | 0,60 | 1,69 | 0,010 | 0,0043 |
| Лісові ягоди | 0,01 | 1191 | 30,20 | 13,1 | 0,33 | 4,13 | 3,74 | 0,067 | 0,0095 |
| Гриби | 0,01 | 16801 | 45,60 | 168 | 0,46 | 52,99 | 5,13 | 0,859 | 0,0130 |
| Всього | | | | 317,2 | 8,89 | 100,00 | 100,00 | 1,620 | 0,2539 |
| Річна доза опромінення, мЗв/рік | | | | | | | | | 1,91 |

Річна доза опромінення у мешканців цієї зони становила 1,9 мЗв/рік.

Висновки

Встановлено, що річна доза опромінення у мешканців населених пунктів II Чорнобильської зони в Народницькому районі становила 9,2 мЗв/рік і 91,1 % у внутрішню дозу опромінення внесок зробили гриби, а всі інші продукти не мали значного впливу на формування дозового навантаження на організм людей.

Що до мешканців III зони, то вагомий внесок у річну дозу опромінення зробили також гриби – 52,9 %, молоко та молочні продукти – 35,6 % і лісові ягоди – 4,1 %.

Річна доза внутрішнього опромінення у мешканців цієї зони становила 1,9 мЗв/рік.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Акимов В.А., Природные и техногенные ситуации: опасности, угрозы, риски / Акимов В.А., Новиков В.Д., Радаев Н.Н. – М.: Деловой экспресс, 2001. – 344 с.
2. Гродзинський Д.М. Віддалені радіобіологічні наслідки хронічного опромінення біоти в зоні впливу Чорнобильської катастрофи / Д.М. Гродзинський Бюлетень екологічного стану зони відчуження та зони безумовного (обов'язкового) відселення. – 2006. – № 2 (28). – С. 5–12.
3. 20 років Чорнобильської катастрофи: Погляд у майбутнє: Нац. доповідь до 20-річчя Чорнобильської катастрофи. – К.: Атіка, 2006. – 223 с.
4. Клименков К.П. Характеристика наиболее значимых после аварии на ЧАЭС радионуклидов / К.П.Клименков, В.П. Гурин // Агроекология; сб. науч. тр. УО. / Белорусская с.-х. акад. – 2004.- Вып. 1. – С. 85–88 с.
5. Малиновський А.С. Системне відродження сільських територій в регіоні радіаційного забруднення: монографія/ Малиновський А.С. – К.: ННЦ ІАЕ, 2007. – 604 с.
6. Радиобиологические аспекты аварии на Чернобыльской АЭС / [Серкиз Я.И., Пинчук В.Г., Пинчук Л.Б. и др.]; под. ред. В.А. Барабоя. – Наук. думка, 1992. – 172 с.

Представлены результаты исследований по формированию дозы внутреннего облучения населения, проживающего на загрязненных радионуклидами территориях за счет продуктов питания, выращенных на приусадебных участках граждан.

¹³⁷Cs, ⁹⁰Sr, доза, радионуклиды, внутреннее облучение.

The paper presents the results of the investigation forming the dose of the internal irradiation of the population residing on radiocontaminated territories at the expense of food products grown in individual house holds of people.

¹³⁷Cs, ⁹⁰Sr, dose, internal irradiation.