

Лісова В.В., магістр
Шелест З.М., к. б. н., доцент, науковий керівник
Житомирського державного технологічного університету
м. Житомир, вул. Черняхівського 103Б, Україна
nika.lisovaya@mail.ru

ВИЗНАЧЕННЯ ДОЗИ ВНУТРІШНЬОГО ОПРОМІНЕННЯ ШЛЯХОМ АНАЛІЗУ ДОБОВОГО РАЦІОНУ

Екологічна ситуація в Україні значно ускладнилась та загострилась внаслідок Чорнобильської катастрофи. Навіть через 28 років актуальною залишається проблема споживання продуктів харчування, забруднених радіонуклідами. За матеріалами дослідників, формування дози внутрішнього опромінення людини на 80 – 95% зумовлено радіонуклідами, що надходять з продуктами харчування. Найбільш значними і небезпечними в радіаційно-гігієнічному відношенні є такі радіонукліди як ^{137}Cs і ^{90}Sr , якими забруднено ґрунти, питну воду, сільськогосподарську продукцію рослинного і тваринного походження та харчові продукти. Внаслідок цього населення піддається в основному внутрішньому опроміненню, при якому рівні опромінення визначаються вмістом радіонуклідів у кінцевих продуктах сільськогосподарського виробництва.

Метою даного дослідження було визначення особливостей харчового раціону жителів с. Базар Народицького району Житомирської області (II зона) та оцінка внеску окремих продуктів харчування в дозу внутрішнього опромінення споживачів.

Методи дослідження – сучасні радіометричні та дозиметричні методики вимірювання проб на активність радіонуклідів у ґрунті, рослинах, продукції тваринництва; соціологічні методи визначення споживання критичних харчових продуктів сільським населенням Полісся України.

Завдання досліджень полягали у наступному:

- проведенні анкетування мешканців даного села для визначення кількісного і якісного складу добового раціону;
- відбір зразків продуктів харчування;
- визначення питомої активності ^{137}Cs та ^{90}Sr у зразках;
- розрахунок доз внутрішнього опромінення місцевого населення за рахунок активності раціону за ^{137}Cs , ^{90}Sr .

Для виконання поставлених завдань упродовж 2013-2014 років було проведено анкетування жителів даного села для визначення добового раціону, відбір зразків продуктів харчування мешканців. Відбор проб проводили згідно методик і рекомендацій («Методичні вказівки щодо проведення обстеження сільгоспугідь у господарствах забрудненої радіонуклідами зони в 1991-1992р.», «Довідник для радіологічних служб МінсільгосппродуУкраїни, Київ, 1997», «Методичних вказівок «Відбір проб, первинна обробка та визначення вмісту ^{90}Sr та ^{137}Cs в харчових продуктах, Київ, 2008»).

Відібрані проби харчових продуктів висушувались у сушильних шафах при температурі 60-100 °С, після чого проводили розмелювання у спеціальних млинках.

Питому активність зразків визначали за допомогою гамма спектрометра АК-1 з детектором NaI (63-63 мм), діапазоном реєстрованого гамма випромінювання 200-2700 кЕв, енергетичним розділенням 8,5% за ^{137}Cs . Вимірювання проводились у циліндричних посудинах ємністю 45 та 120 мл, а для визначення питомої активності молока використовувалась посудина Марінелли об'ємом 1л.

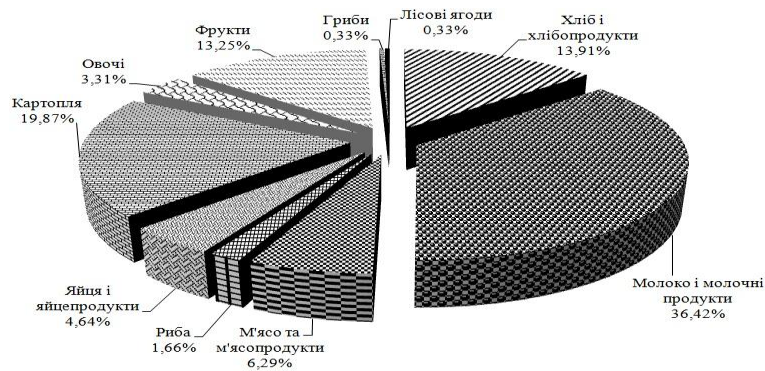
Мірою впливу радіації на організм є річна ефективна доза опромінення (Е). Після споживання харчових продуктів, що містять радіонукліди, ефективна доза опромінення буде залежати від виду радіонуклідів, їх питомої активності, віку людини, маси тіла та інтенсивності метаболічних процесів. Розрахунок цієї дози виконується за формулою:

$$E = K_{D_{Cs}} \cdot \sum_{i=1}^N m_{p i} \cdot A_{Cs i} + K_{D_{Sr}} \cdot \sum_{i=1}^N m_{p i} \cdot A_{Sr i},$$

де $K_{D_{Cs}}$ і $K_{D_{Sr}}$ — значення дозових коефіцієнтів для ^{137}Cs , ^{90}Sr відповідно ($K_{D_{Cs}} = 1 \cdot 10^{-8}$ Зв/Бк; $K_{D_{Sr}} = 3,7 \cdot 10^{-8}$ Зв/Бк); $m_{p i}$ — річне споживання і-го продукту харчування; $A_{Cs i}$, $A_{Sr i}$ — значення питомих активностей цезію-137 і стронцію-90 у даному і-му продукті.

Добовий раціон жителів с. Базар Народицького району Житомирської області в основному складається із молока та молочних продуктів, картоплі та хліба і хлібопродуктів (рис.).

Рис. Структура добового раціону населення с. Базар



Гриби та лісові ягоди, незважаючи на незначну відсоткову частку їх у раціоні, обумовлюють значну частку дози внутрішнього опромінення населення. Також критичними продуктами, з огляду формування дози внутрішнього опромінення є молоко, м'ясо та картопля (таб.).

Формування дози внутрішнього опромінення у жителів с. Базар

Найменування продуктів харчування	Добове споживання продукту, кг	Питома активність радіонуклідів, Бк/кг		Річна доза опромінення, мЗв/рік	
		¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr
Хліб і хлібопродукти	0,42	22,3	0,36	0,034	0,0020
Молоко і молочні продукти	1,10	78,0	6,60	0,313	0,0980
М'ясо та м'ясопродукти	0,19	28,7	0,375	0,020	0,0010
Риба	0,05	38,8	4,90	0,007	0,0033
Яйця і яйцепродукти	0,14	2,5	0,19	0,001	0,0004
Картопля	0,60	9,6	2,95	0,021	0,0239
Овочі	0,10	16,1	2,96	0,006	0,0040
Фрукти	0,40	4,7	0,80	0,007	0,0043
Гриби	0,01	159401	72,00	5,818	0,0097
Лісові ягоди	0,01	4766	59,00	0,174	0,0080
Всього				6,401	0,1546
Річна доза опромінення, мЗв/рік				6,56	

Таким чином, дослідження показали, що для оцінки річної ефективної дози внутрішнього опромінення необхідно користуватися даними про склад раціону у конкретному населеному пункті у зв'язку з тим, що кількісний та якісний склад харчового раціону значно варіює в залежності від місцевості проживання і традицій населення. Оцінка ефективної еквівалентної дози внутрішнього опромінення для мешканців одного з сіл Полісся України показала, що основним дозоутворюючим радіонуклідом є ¹³⁷Cs, який забезпечує 97,58% дози внутрішнього опромінення, отриманої за рахунок споживання забруднених цим радіонуклідом харчових продуктів; внесок у сумарну дозу внутрішнього опромінення ⁹⁰Sr в середньому становить тільки 2,36%. З точки зору формування дози внутрішнього опромінення найбільш небезпечним є споживання грибів та лісових ягід, а також молока, м'яса та картоплі. Всі ці продукти харчування є традиційними для даного регіону, що вимагає детального радіологічного контролю.