

УДК 613. 2: 614. 876 (477)

О. А. Касьяненко, М. С. Ольшанська

## МОНІТОРИНГ ОВОЧЕВОЇ ПРОДУКЦІЇ, ВИРОЩЕНОЇ У ПРИВАТНИХ ГОСПОДАРСТВАХ ШОСТКІНСЬКОГО, ЯМПІЛЬСЬКОГО ТА СУМСЬКОГО РАЙОНІВ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Сумський державний педагогічний університет ім. А. С. Макаренка

*Стаття присвячена вивченню потужностей поглинутої дози овочів, вирощених у приватних господарствах Сумської області. Результати підтверджують та доповнюють дані про різну здатність овочевих культур до накопичення радіонуклідів. Дозволяють оцінити частку інкорпорованого випромінювання за рахунок вживання забрудненої радіонуклідами овочевої продукції у загальній поглинутій дозі організму людини.*

**Ключові слова:** забруднення ґрунту радіонуклідами, овочева продукція, поглинена еквівалентна доза, допустимі дози.

**Вступ.** Внаслідок Чорнобильської катастрофи, радіоактивного забруднення зазнало більш ніж 8 млн. гектарів сільськогосподарських угідь. На сьогоднішній день у навколишньому середовищі джерелом надходження радіонуклідів у організм є стронцій-90, цезій-137, плутоній-239. Цезій є аналогом калію, тому він бере участь в усіх реакціях обміну. Біологічно він дуже рухливий і швидко виводиться із організму при відсутності нового надходження. Стронцій, подібно до кальцію накопичується у кістках.

Починаючи з кінця 90-х років на державних полях України вирощуються культури, поглинута доза яких не перевищує дозволених нормативи. Але, у приватних господарствах і на сьогодні вміст радіонуклідів у рослинницькій продукції перевищує допустимі норми. У зв'язку з цим необхідний постійний моніторинг рівня забруднення сільськогосподарської продукції, яка вирощується на приватних присадибних та дачних ділянках.

**Мета** дослідження полягала у вивченні радіаційного фону ґрунтів приватних господарств Шосткінського, Ямпільського та Сумського районів та визначення потужності поглинутої дози вирощеної сільськогосподарської продукції.

**Матеріали та методи дослідження.** Для радіаційних замірів, використовувалися дозиметричні прилади: радіометр РКС-20.03 «Прип'ять» та дозиметр-радіометр МКС-05 «Терра». Детекторами  $\beta$ - та  $\gamma$ -випромінювання названих приладів є лічильники Гейгера-Мюллера. Кожен з приладів акустично надає сигнал про надходження до лічильнику частинок. Крім того радіометр-дозиметр «Терра» сигналізує про перевищення запрограмованих порогових рівнів опромінення.

Таблиця 1

**Поглинена доза ґрунтів на досліджених територіях**

Район дослідження	Потужність еквівалентної дози, мкЗв/год	Щільність потоку бета-частинок част/хв · см <sup>2</sup>
Шосткінський	0,17 ÷ 0,29	2 ÷ 7
Ямпільський	0,18 ÷ 0,28	1 ÷ 6
Сумський	0,15 ÷ 0,25	2 ÷ 4

**Результати та їх обговорення.** Упродовж 2013-2014 рр. на території Шосткінського, Ямпільського та Сумського районів були проведені дослідження поглинутої дози овочів, які протягом року використовуються населенням.

На території досліджених господарств вирощування овочевої продукції відбувається на дерново-підзолистих, супіщаних ґрунтах та чорноземах. Результати радіоактивного вимірювання зразків ґрунту з орного шару (0-15 см) наведені у таблиці 1. Доведено, що концентрація радіонуклідів у рослинах лінійно зростає із збільшенням їх концентрації у ґрунті. Поглинання радіонуклідів овочами значною мірою визначається і хімічними властивостями ґрунту [1].

Результати досліджень свідчать, що доза гамма випромінювання ґрунтів в усіх трьох районах Сумської області має майже тотожні показники. Найвищі її рівні відповідають таким, що були отриманні на контрольних точках Рівненської області [4]. Рівень щільності потоку бета-частинок від поверхні ґрунту у Шосткінському та Ямпільському районах, які зазнали впливу Чорнобильської аварії не суттєвий, але вищий, ніж на угіддях Сумського району. Коливання значень показників доз у таблицях від мінімального до максимального використовувалося з метою продемонструвати, що на деяких ділянках під овочеві культури були отримані такі значення поглинутих доз, які наближалися до рівня допустимої (0,30 мкЗв/год).

Дослідження потужності поглинутої дози овочів проводилося двічі. Перший раз овочі вимірювалися неочищеними, з залишками ґрунту за для підтвердження радіаційних умов, у яких вони вирощувалися. Другий раз – милися, очищувалися, дрібно натиралися щоб збільшити поверхню випромінювання інкорпорованих радіонуклідів. Результати потужностей поглинутих доз овочів, вирощених на присадибних ділянках приватних господарств Сумської області надані у таблицях 2, 3, 4.

У Шосткінському районі найвищий рівень потужності еквівалентної дози мали картопля, морква та помідори. Їх показники становлять відповідно 0,19; 0,18 та 0,18 мкЗв/год.

За відносною часткою в раціоні людини серед овочів перші місця займають картопля, буряк столовий, морква і капуста. У порядку зменшення

Таблиця 2

**Рівень потужності поглинутої дози овочів,  
вирощених у приватних господарствах м. Шостка**

Об'єкт дослідження	Потужність еквівалентної дози, мкЗв/год	Потужність еквівалентної дози, мкЗв/год	Щільність потоку бета-частинок част/хв · см <sup>2</sup>	Щільність потоку бета-частинок част/хв · см <sup>2</sup>
	Неочищена	Очищена	Неочищена	Очищена
Картопля	0,17÷0,27	0,15÷0,19	1 ÷ 2	0
Морква	0,12÷0,24	0,10÷0,18	0 ÷ 1	0 – 1
Буряк	0,10÷0,18	0,09÷0,16	0 ÷ 2	0 – 1
Цибуля	0,17÷0,18	0,10÷0,16	1 ÷ 2	1 ÷ 4
Перець	0,14÷0,16	0,11÷0,14	0 ÷ 0	0 ÷ 1
Часник	0,14÷0,20	0,09÷0,12	0 ÷ 3	1 ÷ 2
Помідор	0,15÷0,17	0,13÷0,18	1 ÷ 2	1 ÷ 2

Таблиця 3

**Рівень потужності поглинутої дози овочів,  
вирощених у приватних господарствах Ямпільського району**

Об'єкт дослідження	Потужність еквівалентної дози, мкЗв/год	Потужність еквівалентної дози, мкЗв/год	Щільність потоку бета-частинок част/хв · см <sup>2</sup>	Щільність потоку бета-частинок част/хв · см <sup>2</sup>
	Неочищена	Очищена	Неочищена	Очищена
Картопля	0,18÷0,27	0,15÷0,20	1 ÷ 5	0 – 2
Морква	0,12÷0,17	0,12÷0,16	0 ÷ 1	0
Буряк	0,10÷0,15	0,09÷0,14	1 ÷ 3	1 ÷ 2
Цибуля	0,17÷0,21	0,12÷0,18	1 ÷ 4	1 – 4
Перець	0,11÷0,13	0,10÷0,15	1 ÷ 3	0 – 1
Часник	0,15÷0,21	0,14÷0,18	0 ÷ 4	2 ÷ 3
Помідор	0,17÷0,29	0,19÷0,24	1 ÷ 2	1 – 3

Таблиця 4

**Рівень потужності поглинутої дози овочів, вирощених  
у приватних господарствах Сумського району**

Об'єкт дослідження	Потужність еквівалентної дози, мкЗв/год	Потужність еквівалентної дози, мкЗв/год	Щільність потоку бета-частинок част/хв · см <sup>2</sup>	Щільність потоку бета-частинок част/хв · см <sup>2</sup>
	Неочищена	Очищена	Неочищена	Очищена
Картопля	0,17÷0,27	0,15÷0,17	1 ÷ 4	0 ÷ 1
Морква	0,19÷0,22	0,11÷0,18	0 ÷ 2	0 – 1
Буряк	0,18÷0,20	0,09÷0,15	0 ÷ 2	0 ÷ 2
Цибуля	0,15÷0,17	0,08÷0,17	1 ÷ 2	0 ÷ 1
Перець	0,16÷0,18	0,11÷0,15	0 ÷ 3	2 – 3
Часник	0,14÷0,22	0,09÷0,14	0 ÷ 2	1 ÷ 2
Помідор	0,19÷0,25	0,14÷0,17	1 ÷ 4	0 – 2

кількості стронцію-90 і цезію-137 у овочевих культурах прийнята наступна послідовність: капуста, буряк столовий, салат, морква, картопля, огірок, гарбуз, помідор [3]. За іншою класифікацією овочі поділяють за інтенсивністю накопичення радіонуклідів на три групи. Перша з них – з низьким значенням накопичення радіонуклідів: цибуля, перець солодкий, часник, кабачок, огірок, помідор, гарбуз. Друга група – з більш інтенсивним накопиченням – це морква, картопля, редис, кріп, пастернак. Третя група – найбільш високий рівень накопичення радіоактивного цезію у буряку, капусті, салаті, щавлю [1].

За результатами наших досліджень потужність поглинутої дози картоплі та моркви відповідають загальноприйнятому ствердженню і займають середнє положення у ряду накопичення радіонуклідів. Помідор, якій повинен мати найнижчу поглинуту дозу прирівнюється до моркви (0,18 мкЗв/год).

У таблиці 3 надані значення поглинутих  $\beta$ - та  $\gamma$ - доз овочів Ямпільського району. Згідно їх аналізу можна констатувати, що потужність еквівалентної дози помідора була найвищою і становила 0,24 мкЗв/год. Допустимою відповідною дозою, яка запрограмована у дозиметрі-радіометрі «Терра» є 0,30 мкЗв/год. Тож помідор у друге демонструє високу накопичувальну здатність.

Щільність потоку часток картоплі була вища, ніж у Шосткінському районі. Вона у 10 разів нижче за допустиму дозу, але цей показник демонструє, що відносно інших досліджених овочів картопля дійсно накопичує стронцій-90 інтенсивніше за інші коренеплоди.

Поглинута доза інших виміряних овочів була майже однаковою для усіх представників і коливалася від 0,14 до 0,20 мкЗв/год. Цей інтервал є подібним до показників отриманих на ґрунтах Шосткинського району.

На присадибних та дачних ділянках Сумського району найбільшу потужність еквівалентної поглинутої дози мала морква – 0,18 мкЗв/год. Помідор мав однакові показники в цибулею – 0,17 мкЗв/год. Обидві ці культури повинні відноситися до овочів з низьким накопиченням радіонуклідів. За для з'ясування причин розбіжностей показників поглинутої еквівалентної дози помідора з науковими джерелами вважаємо за потрібне звернути увагу на зазначену у таблицях дозу неочищених плодів. На присадибних ділянках доза ґрунту під ці овочі завжди була вищою за інші. Нераціональне внесення органічних або мінеральних добрив призвело до підвищення поглинутої дози помідора. Показники дози картоплі на ґрунтах Сумського району були найнижчими з усіх – 0,17 мкЗв/год. Щільність потоку бета-частинок овочів вирощених на території Сумського району знаходилося на рівні 1–4 част/хв·см<sup>2</sup> і не викликає стурбованості.

## Висновки.

1. Порівняльний аналіз потужностей поглинутих доз овочів Шосткінського, Ямпільського та Сумського районів Сумської області довів, що найвищими, понад 0,20 мкЗв/год, вони були у Ямпільському районі.

2. Усі отримані значення потужності поглинутих доз овочів мали рівень нижче допустимого, але перевищували рекомендований.

3. Значення поглинутих еквівалентних доз помідору, отриманих під час вимірювань довели, що цей овоч не можна віднести до овочевих культур з найменшою здатністю до накопичення радіонуклідів.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алексахин Р. М. Сельскохозяйственная радиология / Р. М. Алексахин // В «Агроэкология» / под. общ. ред. В. А. Ченникова, А. И. Черкесова. – М.: Колос, 2000. – С. 300-322. 2. Меньших Т. Б. Депонирование  $^{90}\text{Sr}$  и  $^{137}\text{Cs}$  в растительно-торфяных сплавах водоема-накопителя низкоактивных отходов (на примере водоема В-3 Теченского каскада): автореф. дис. на соискание степени канд. биол. наук: спец. 03.02.08 «экология (биология)» / Т.Б. Меньших. – Пермь, 2010. – 20 с. 3. Пристер Б. С. Миграция радионуклидов в почве и переход их в растения в зоне аварии Чернобыльской АЭС / Б. С. Пристер, Н. П. Омеляненко, Л. В. Перепелятникова // Почвоведение. – 1990. – № 10. – 51-60. 4. Гущук. В.І. Моніторинг за забрудненням харчових продуктів цезієм-137 та стронцієм- 90 на Рівенщині / В. І Гущук, А. М Прищепя.,І. В Гущук.// Радіоекологія-2014: Матеріали наук.-практ. конф., Київ, 24-26 квітня 2014 р. – Житомир Вид-во ЖДУ ім.І.Франка. – С. 362-365.

## РЕЗЮМЕ

**Е. А. Касьяненко, М. С. Ольшанская.** Мониторинг овощной продукции, выращенной в частных хозяйствах Шосткинського, Ямпольского и Сумского районов Сумской области.

*Статья посвящена изучению мощности поглощенной дозы овощей, выращенных в частных хозяйствах Сумской области. Результаты подтверждают и дополняют данные про различную способность овощных культур накапливать радионуклиды. Позволяют оценить участие инкорпорированного излучения за счет употребления загрязненной радионуклидами овощной продукции в общей поглощенной дозе организма человека.*

**Ключевые слова:** почва загрязненная радионуклидами, овощная продукция, поглощенная эквивалентная доза, допустимые дозы.

## SUMMARY

**E. A. Kasyanenko, M. S. Olshanskaya.** Monitoring of vegetable products grown on private farms of Shostkinskiy, Yampolskiy and Sumy districts of Sumy region.

*The article studies the absorbed dose rate of vegetables grown on private farms of Sumy region. The results confirm and supplement data about the ability of different vegetable crops to accumulate radionuclides. They allow us to estimate the participation of incorporated radiation in the total absorbed dose of the human body due to ingestion of the contaminated vegetable products.*

**Key words:** soil contaminated with radionuclides, vegetable products, the absorbed equivalent dose, permissible doses.