

Тетерук О. О.

УДК 631.504.95

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ РАДІОАКТИВНО ЗАБРУДНЕНИХ ГРУНТІВ У СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВІ

О. О. ТЕТЕРУК, аспірантка[□]*Інститут агроекології та природокористування НААН*

E-mail: beautybaby@bigmir.net

Анотація. В статті наведено результати дослідження щодо агрохімічного аналізу радіоактивно забруднених ґрунтів, виведених з використання ще в 1986 році. За фізичними та хімічними властивостями ґрунт цілком відповідає найбільш поширеним дерново-підзолистим ґрунтам в зоні Полісся. Проте цьому типу ґрунту характерна висока сорбційна здатність. Вона ж характеризує слабку міграцію ^{137}Cs по профілю ґрунту. Найбільшим негативним чинником при цьому є концентрація

радіонукліду у орному (верхньому) шарі ґрунту. Саме тому ^{137}Cs є найбільш доступним для кореневої системи рослин. Отже, при подальшому використанні ґрунту для сільськогосподарських потреб особливу увагу слід звернути на морфологічні особливості рослин, а саме: на глибину залягання коріння та тип кореневої системи.

Ключові слова: дерново-підзолисті супіщані ґрунти, агрохімічні дослідження ґрунту, радіологічні характеристики ґрунту, міграція ^{137}Cs .

Актуальність теми. Екологічні наслідки Чорнобильської аварії визначаються двома головними факторами – опроміненням природних об'єктів та їх радіоактивним забрудненням. Слід виділити два головних джерела опромінення – зовнішнє та внутрішнє.

Зовнішнє опромінення обумовлене випромінюванням усіх радіонуклідів, що пронесли над місцевістю у складі хмари викиду, осіли на ґрунт, рослинний покрив та водну поверхню, шкіряні покрови

людей та тварин. Внутрішнє опромінення обумовлене випромінюванням тих радіонуклідів, що здатні засвоюватися організмами [1, 2].

Під час аварії зовнішнє опромінення сягало біологічно небезпечних рівнів практично тільки в межах 30-км зони, де спостерігали складний спектр біологічних ефектів різного рівня. Значна частина радіоактивного викиду із зруйнованого 4-го блоку осіла в ближній зоні.

Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник В. П. Ландін

Тетерук О. О.

Сьогодні вона умовно визначена на місцевості межами зони відчуження (радіус 10 та 30 км). У гострий період аварії рівні опромінення в зоні відчуження досягали сотень рентгенів за годину тільки по гамма-випромінюванню. Потужність дози бета-випромінювання була в 10-100 разів більша. Це призвело до прояву гострих ефектів, аж до загибелі, у деяких найбільш радіочутливих (хвойні) або тих, що найбільш підпадають опроміненню (безхребетні) організмів. Повідомлень про виявлення ефектів гострого опромінення за межами 30-км зони не надходило [3].

За минулі після аварії 30 років повністю розпались не тільки короткоживучі, а й середньо-живучі радіонукліди. Потужність дози зовнішнього опромінення значно, на декілька порядків величин, зменшилася. В навколишньому середовищі залишилися практично тільки довго- та над-довгоживучі радіонукліди цезію, стронцію та трансуранових елементів. Їх випромінювання зумовлює сьогодні хронічне опромінення біологічних об'єктів практично з постійною потужністю дози – хронічне опромінення. Ефекти хронічного опромінення з помірною або низькою потужністю дози формуються на сьогодні у зоні відчуження на фоні наслідків гострого опромінення, із

спадаючою в часі потужністю, у 1986-1989 рр. [4, 5]

3 липня 1986 р. головним джерелом небезпеки на забруднених територіях є внутрішнє опромінення від довгоживучих радіонуклідів ^{137}Cs та ^{90}Sr . Цей фактор небезпеки буде існувати ще не одне десятиріччя.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Головні об'єкти навколишнього середовища, які зумовлюють надходження радіонуклідів до організму людини – це сільськогосподарські продукти, дари лісу та вода. Масштаби забруднення сільгоспугідь та велика кількість населених пунктів, що підпали під опади аварійного викиду, дали підставу визначити аварію на ЧАЕС як сільськогосподарську. В минулі 32 роки та на довготривалій період майбутнього головним шляхом запобігання додаткової до попередньо сформованої дози внутрішнього опромінення людини є проведення заходів, спрямованих на зменшення рівнів радіоактивного забруднення продуктів харчування на основі даних про шляхи та закономірності міграції радіонуклідів ^{137}Cs та ^{90}Sr в сільськогосподарських, лісових та водних харчових ланцюгах та в процесах переробки продукції, проте з 2005 року на ці заходи поступово припинились виділятися кошти, що, в свою чергу, обумовило збільшення переходу радіонуклідів в сільськогосподарську продукцію [6, 7, 8].

Тетерук О. О.

Тому лишається необхідним проведення моніторингу радіоактивного забруднення в північних районах Житомирської області, при чому є важливим формування системного підходу до визначення та аналізу еколого-економічної ефективності контрзаходів при веденні сільського господарства в зоні радіоактивного забруднення.

Мета дослідження. В цьому контексті окреслюється необхідність пошуку альтернативних нових організаційно-екологічних рішень з метою підвищення біоекологізації та реабілітації радіоактивно забруднених територій, а також пошуку інноваційно-технологічних основ безпечного використання радіоактивно забруднених агроландшафтів.

Матеріали і методи дослідження. Дослідження проводилися в стаціонарних польових дослідах, розміщених поблизу села Христинівка.

Активність ^{137}Cs визначалась у повітряно-сухих зразках ґрунту гамма-спектрометром СЕГ-05.

Результати дослідження та їх обговорення. Радіаційний стан на

забруднених територіях визначається, перш за все, інтенсивністю включення радіонуклідів у харчовий ланцюг «ґрунт – рослини», яка значно відрізняється залежно від типу ґрунту. Особливе значення має прогноз змін радіаційного стану з часом. Зміни радіаційного стану у рослинництві визначаються змінами багатьох факторів: це, насамперед, щільність забруднення радіонуклідами головної ланки харчового ланцюга (ґрунтів), їх агрохімічні властивості та ступінь засвоюваності радіонуклідів кореневими системами рослин.

Оскільки стаціонарні дослідження були закладені на території, яка була виведена з сільськогосподарського використання ще в 1986 і році, дані про тип ґрунту та його основні агрохімічні характеристики були відсутні, перед закладанням дослідів був проведений агрохімічний аналіз ґрунтів (табл. 1).

Тетерук О. О.

1. Опис ґрунтового розрізу на території стаціонарних досліджень

| |
|---|
| He/ _{ор 0-30 см} Гумусово-елювіальний горизонт |
| Світло-сірий, пілувато-супіщаний, безструктурний, розпушений з вкрапленням аморфної присипки SiO ₂ , пронизаний корінням рослин, перехід до елювіального горизонту різкий, помітний за кольором. |
| E/ _{31-50 см} Елювіальний горизонт |
| Світло-бурий, супіщаний, безструктурний, розпушений, багато аморфної присипки SiO ₂ , перехід до наступного горизонту поступовий, помітний за кольором. |
| I/ _{51-65 см} Ілювіальний горизонт |
| Вологий, бурувато-коричневий, зв'язно-піщаний-легкосуглинковий, горіхувато-призматичний, щільний, збагачений глинистими частинками, перехід до наступного горизонту помітний за кольором. |
| Ipgl/ 65-90 см Ілювіально-перехідний |
| Вологий червоно-бурий. В нижній частині з сизуватим відтінком, що свідчить про наявність оглеєння, піщано-суглинковий, щільний, перехід до породи помітний за кольором. |
| P / від 91 см Порода |
| Морена, волога, червоно-бурого кольору з сизуватим відтінком, безкарбонатна. |

В результаті проведення досліджуваних ґрунтів виявлено, що лабораторних агрохімічних вони мають наступні показники (табл. досліджень для встановлення основних агрохімічних характеристик 2).

2. Агрохімічна характеристика ґрунтів на території стаціонарних досліджень

| Фізичні властивості | Хімічні властивості |
|---|--|
| - питома маса – 2,62 г/см ³ ; - щільність (об'ємна маса) – 1,46 г/см ³ ; - найменша вологоємність – 15,33 %; - повна вологоємність – 27,65 %; - запаси води при найменшій вологоємності – 23,42 %; - запаси доступної води – 20,47 %; - вміст фізичної глини – 12,21 %. | - вміст гумусу – 1,79 %; - рН сольове – 6,23; - насиченість основами – 4,54 %; - гідролітична кислотність – 1,6; - вміст рухомого алюмінію – 0,23 мг/ 100г ґрунту; - вміст кальцію – 0,87 мг/ 100г ґрунту; - вміст фосфору – 17,36 мг/ 100г ґрунту; - вміст калію – 1,78 мг/ 100г ґрунту. |

За фізичними та хімічними властивостями ґрунт цілком відповідає найбільш поширеним дерново-підзолистим ґрунтам в зоні Полісся. З метою визначення радіологічної характеристики ґрунту було визначено розподіл питомої активності ¹³⁷Cs по профілю ґрунту (рис. 1).

Тетерук О. О.

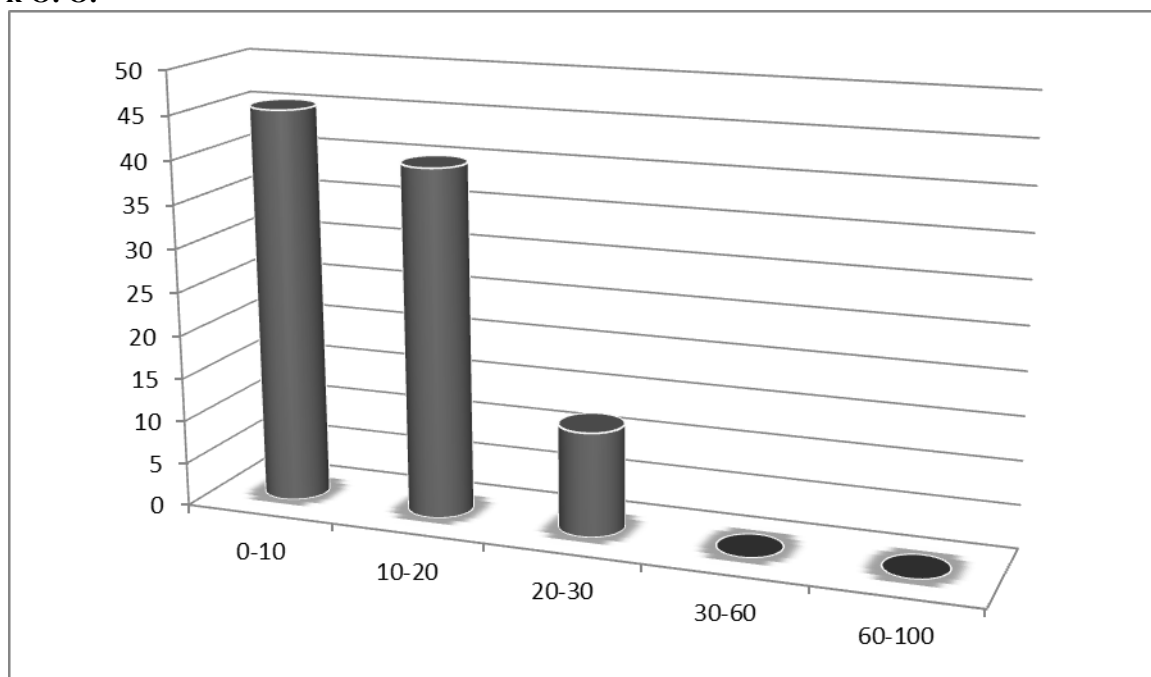


Рис. 1. Розподіл питомої активності ^{137}Cs по профілю ґрунту, %

З наведених даних видно, що найбільша питома активність ^{137}Cs зосереджена в шарі ґрунту 0...10 та 0...20 см, на які перепадає 45,3 та 40 % питомої активності ^{137}Cs . В шарі 20...30 см зосереджено лише 12 % від загальної питомої активності ^{137}Cs . В шарах 30...60 см питомої активності ^{137}Cs менше одного відсотка, а в шарі ґрунту від 60 до 100 см спостерігаються тільки сліди.

Таким чином можна зробити висновок, що для даного типу ґрунту характерна висока сорбційна здатність, яка характеризує слабку міграцію ^{137}Cs по профілю ґрунту. Найбільшим негативним чинником при цьому являється сконцентрованість радіонукліду в верхньому – орному шарі ґрунту, що робить його найбільш доступним для кореневої системи рослин.

Тому особливу увагу слід звернути саме на морфологічні

особливості рослин, а особливо на глибину залягання коріння, та тип кореневої системи, що зумовлює інтенсивність поглинання ^{137}Cs .

Висновки і перспективи.

Встановлено, що через 32 роки після аварії на ЧАЕС в 30-ти см шарі дерново-підзолистому супіщаному ґрунті знаходиться до 97,25 % від загальної питомої активності ^{137}Cs , з них 85 % в шарі 0...20 см, тобто в зоні розміщення корневих систем рослин.

На дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах Полісся, які зазнали радіоактивного забруднення і є непридатними для вирощування на них сільськогосподарських культур, необхідно створювати штучні сіножаті для великої рогатої худоби м'ясо-молочного напрямку на основі багаторічних та однорічних і однорічних кормових культур з різними строками дозрівання.

Тетерук О. О.

Список використаних джерел

1. Чорнобиль і соціум: Вип. 1. – К : Ін-т соціології , 1995. – 107с.
2. Чорнобиль. Наслідки для довкілля, здоров'я та прав людини. Постійний народний трибунал. Відень, Австрія 12-15 квітня 1996 р. – К : ІВЦ "Енергія майбутнього століття", 1999. – 231с.
3. Бакуменко В. Д. та ін. Сучасні підходи до вирішення проблем Чорнобильської Зони відчуження та безумовного (обов'язкового) відселення: Монографія. – К: УАДУ, 2000. – 151 с.
4. Барановська Н.П. Україна - Чорнобиль - Світ: Чорнобильська проблема у міжнародному вимірі 1986-1999. – К.: Ніка-Центр, 1999. – 399 с.
5. Гусев О. Ключ аварійного захисту. (Чорнобильська АЕС на зламі тисячоліть). – К.: ВЦ "ДрУк", 2001. – 271 с.
6. Васюта С. І. Чорнобильська катастрофа в контексті соціоекологічних пролем // УІЖ. – 2001. – № 4. – С.75-112.
7. Барановська Н. П. Суспільний вимір чорнобильської катастрофи // Український історичний журнал. – 2006. – № 2. – С. 129-145.
8. На шляхах подолання Чорнобильської катастрофи // Політика і час. –2006. – № 4. – С. 87-94.

References

1. Chernobyl and the social world - Kiev: Institute of Social Sciences, 1995. – 107 p.
2. Chernobyl Consequences for the environment, health and human rights. Permanent People's Tribunal. Austria, April 12-15, 1996 – Kiev: Energy of the Future of the Child, 1999 – 231 p.
3. Bakumenko V. D. and others. Modern approaches to solving the problems of the Chernobyl Exclusion Zone and unconditional (compulsory) resettlement: Monograph. – Kiev: UADU, 2000. – 151 p.
4. Baranovskaya N.P. Ukraine – Chernobyl- World: Chernobyl problem in the international dimension of 1986-1999. – Kiev: Nika-Center, 1999. – 399 p.
5. Gusev O. Key of emergency protection. (Chernobyl nuclear power plant at the turn of the millennium). – Kiev: DrUk, 2001. – 271 p.
6. Vasyuta S.I. Chornobyl catastrophe in the context of socioecological proliums. – 2001. – № 4. – P. 75-112.
7. Baranovska N.P. The Public Dimension of the Chernobyl Disaster // Ukrainian Historical Journal. – 2006. – № 2. – P. 129-145.
8. On the ways to overcome the Chornobyl catastrophe // Politics and time. – 2006 – № 4. – P. 87-94.

Тетерук О. О.

**ОСОБЕННОСТИ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
РАДИОАКТИВНО
ЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВ В
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ
ПРОИЗВОДСТВЕ**

В. П. Ландин, Е. О. Тетерук

В статье приведены результаты исследования агрохимического анализа радиоактивно загрязненных почв, выведенных с использования еще в 1986 году. По физическим и химическим свойствам почва полностью соответствует наиболее распространенным дерново-подзолистым почвам в зоне Полесья. Однако этому типу почвы характерна высокая сорбционная способность. Она характеризует слабую миграцию ^{137}Cs по профилю. Наибольшим негативным фактором при этом является концентрация радионуклида в пахотном (верхнем) слое почвы. Именно поэтому ^{137}Cs является наиболее доступным для корневой системы растений. Следовательно, при дальнейшем использовании земли для сельскохозяйственных нужд особое внимание следует обратить на морфологические особенности растений, а именно: на глубину залегания корней и тип корневой системы.

Ключевые слова: дерново-подзолистые супнищанные почвы,

агрохимические исследования почвы, радиологические характеристики почвы, миграция ^{137}Cs

**FEATURES OF THE USE OF
RADIOACTIVE CONTAMINATED
SOILS IN AGRICULTURAL
PRODUCTION**

V. P. Landin, O. O. Teteruk

***Abstract.** The article presents the results of the study of agrochemical analysis of radioactively contaminated soils, which were withdrawn from use in 1986. According to physical and chemical properties, the soil completely corresponds to the most widespread sod-podzolic soils in the Polissya zone. However, this type of soil is characterized by high sorption ability. It characterizes the weak migration of ^{137}Cs along the profile. The greatest negative factor in this case is the concentration of radionuclide in the plow (upper) soil layer. That is why ^{137}Cs is the most accessible for the root system of plants. Consequently, with the further use of land for agricultural needs, special attention should be paid to the morphological features of plants, namely: the depth of bedding and the type of root system.*

Keywords: sod-podzolic suppy soil, agrochemical soil studies, radiological characteristics of the soil, migration of ^{137}Cs