

ГРАНУЛОМЕТРИЧНИЙ СКЛАД ҐРУНТУ ЯК ФАКТОР НАКОПИЧЕННЯ ¹³⁷Cs РОСЛИНАМИ

М. Вінічук

*Житомирський державний технологічний університет
вул. Черняхівського, 103, Житомир 10005, Україна
Кафедра Ґрунтів і Навколишнього Середовища, Шведський університет
сільськогосподарських наук
PO Box 7014, SE-750 07, Уппсала, Швеція
e-mail: Mykhailo.Vinichuk@slu.se*

У результаті дослідження впливу гранулометричного складу ґрунту на рівні накопичення ¹³⁷Cs наземною фітомасою рослин в умовах вегетаційного досліді встановлено, що для рослин райґрасу багатоукісного (*Lolium multiflorum* L.), жита озимого (*Secale cereale* L.) та плодів огірків (*Cucumis sativus* L.) найвищі значення коефіцієнтів накопичення становили відповідно 0,61–0,77; 0,54 та 8,5 при вирощуванні їх на супіщаному ґрунті. Найвищі значення нагромадження (виносу) ¹³⁷Cs із ґрунту в % від його загального вмісту у ґрунті надземною фітомасою райґрасу й озимого жита також спостерігались на піщаному ґрунті і становили 0,39 та 0,23% відповідно. Рослини огірків найбільше нагромаджували (виносили) ¹³⁷Cs із торф'яного та середньосупіщаного ґрунту – 3,41 та 3,02% відповідно.

Ключові слова: жито озиме, коефіцієнти накопичення, огірки, райґрас багатоукісний, *Cucumis sativus*, *Lolium multiflorum*, *Secale cereale*, ¹³⁷Cs.

Відомо, що ґрунти за доступністю для засвоєння ¹³⁷Cs рослинами утворюють певний спадаючий ряд: торфово-болотний, дерново-підзолистий, сірий лісовий і чорнозем. З іншого боку, взаємодія між ґрунтом і рослиною також певною мірою визначає розмір доступної для надходження у рослини частки радіонуклідів, що оцінюється значеннями коефіцієнтів накопичення або переходу радіонукліду з ґрунту в рослину. Залежно від біологічних особливостей рослин (незалежно від типу ґрунту, на якому вони вирощуються) сільськогосподарські культури за зменшенням коефіцієнтів накопичення ¹³⁷Cs також розміщуються в певній послідовності: сіно природних і сіяних злакових трав, овочеві культури, коренеплоди, бульби картоплі, зерно зернових культур [3]. Акумуляція радіонуклідів рослинами з ґрунту визначає початкові масштаби включення радіонуклідів у харчові ланцюги в системі: радіоактивні випадіння – ґрунт – сільськогосподарські рослини – сільськогосподарські тварини – людина. Фіксація ¹³⁷Cs у ґрунті обумовлена взаємодією іонів нукліда з кристалічною решіткою глинистих мінералів – тонкодисперсних глинистих і мулистих часток (діаметром менше 0,001 мм). Тому навіть у одного типу ґрунтів нагромадження радіонуклідів рослинами може змінюватись на порядок [1]. У торф'яних ґрунтах, що містять незначну кількість мінеральних, у тому числі й тонкодисперсних фракцій, ємність поглинання низька, а отже, і здатність до утримання радіонуклідів також обмежена.

Між тим, з часом у ґрунті відбувається процес, відомий як «старіння» радіонуклідів – комплекс ґрунтових кристало-хімічних реакцій із можливим входженням радіонукліда в кристалічну структуру вторинних глинистих мінералів. При цьому згідно з даними S. Krouglov et al. [10] розміри засвоєння рослинами ¹³⁷Cs можуть стабілізуватись на певному рівні та навіть зменшуватись. Значна частина досліджень щодо впливу властивостей ґрунтів

на рівні накопичення радіонуклідів проводилася ще у перші роки після Чорнобильської аварії [6, 10]. Глинисті та мулисті частинки (менше 0,001 мм) є найбільш активною частиною ґрунту. Активність ^{137}Cs у них перевищує активність решти ґрунтової маси, сприяючи зниженню рухомості останнього [4]. Оскільки динаміка «старіння» радіонуклідів і відповідно їхня біологічна доступність залежатиме від гранулометричного складу ґрунту, ми в умовах вегетаційного дослідження вивчили рівні накопичення ^{137}Cs сільськогосподарськими рослинами на трьох мінеральних ґрунтах чітко відмінного гранулометричного складу, а також на торф'яному ґрунті. Мета досліджень – рівні накопичення радіонукліда залежно від гранулометричного складу ґрунту через 24 роки після випадіння радіоактивних опадів. До складу досліджуваних увійшли рослини, що характеризуються як високими значеннями коефіцієнтів накопичення ^{137}Cs (райґрас), так і середніми (огірки) та низькими (озиме жито).

Матеріали та методи

Рослини вирощували на трьох мінеральних (глинистий, середньосуглинковий і супіщаний) і торф'яному ґрунтах, заготовлених відповідно у чотирьох місцевостях Швеції, що зазнали радіоактивного забруднення у 1986 р. (табл. 1). У кожному місці було відібрано верхній 0–15 см шар ґрунту (≈ 300 кг) з 3–4 індивідуальних ділянок на площі близько 100 м². Середньосуглинковий ґрунт попередньо використовували у польовому досліді [9], що виконувався у 1961 р. Восени 1960 р. ґрунт було відібрано з поля у провінції Västergötland. У 1961 р. ґрунт було забруднено ^{137}Cs з розрахунку 35,7 МБк м⁻², перемішано з орним шаром з подальшим вирощуванням рослин протягом кількох років [9]. Через 47 років активність ^{137}Cs становила близько 42 кБк кг⁻¹. У лабораторії заготовлений ґрунт було старанно перемішано, просіяно через сито розміром отворів 2 мм та видалено каміння. Рослини вирощували у вегетаційних судинах об'ємом 4,2 дм³ в теплиці. З метою виключення впливу інших іонів на надходження ^{137}Cs в рослини мінеральні добрива не вносили. Вирощували рослини огірків (*Cucumis sativus* L.), райґрасу багатоквісного (*Lolium multiflorum* L., сорт 'Corvus') та озиме жито (*Secale cereale* L.). Повторність дослідження 7-кратна. Кліматичні умови в теплиці підтримували в такому режимі: 16 годин день, 8 годин ніч; інтенсивність освітлення (ФАР) 110–140 мкМ м⁻² сек⁻¹; температура вдень 20°C, вночі 15°C, відносна вологість повітря 70%. Приблизно через 11 тижнів інтенсивність освітлення зменшили до 70–110 мкМ м⁻² сек⁻¹. Рослини вирощували протягом 16–18 тижнів, залежно від виду рослин, після чого урожай збирали, рослинний матеріал висушували до постійної ваги, зважували, подрібнювали, просівали через сито 2 мм і аналізували на вміст ^{137}Cs . Плоди огірків аналізували свіжими. Активність ^{137}Cs у ґрунті та рослинному матеріалі визначали з використанням напівпровідникових германієвих детекторів, сполучених з багатоканальним аналізатором. Результати перераховували на дату відбору зразків. Коефіцієнти накопичення ^{137}Cs (КН) розраховували як відношення ^{137}Cs Бк кг⁻¹ сухої ваги в рослині до ^{137}Cs Бк кг⁻¹ сухої ваги у ґрунті. Статистичний аналіз результатів проводили за допомогою програмного забезпечення Minitab (© 2007 Minitab Inc.).

Результати і їхнє обговорення

Результати основних характеристик досліджуваних ґрунтів наведено у табл. 1. Ґрунти характеризуються як чітко відмінним гранулометричним складом, так і агрохімічними показниками. Ґрунти класифікували за сумарним вмістом глинистих та мулистих фракцій (фракція пилу 0,06–0,002 мм + фракція мулу < 0,002 мм), на підставі чого розрізняли супіщаний, середньосуглинковий і глинистий ґрунти з вмістом цих фракцій 10,6, 57,9 та 81,7% відповідно. У торф'яному ґрунті вміст глинистих і мулистих фракцій умовно прийнято за 1.

Таблиця 1

Основні характеристики досліджуваних ґрунтів (на повітряно-суху масу)

Параметри	Торф	Супіщаний	Середньосуглинковий	Глинистий
	Möjsjövik	Hille	Vara	Skogsvallen
Місце відбору зразків	17°14' сх.д.	17°11' сх.д.	12°49' сх.д.	17°10' сх.д.
	59°57' пн.ш.	60°44' пн.ш.	58°13' пн.ш.	60°10' пн.ш.
Характер використання землі	Пасовище	Пасовище	Польовий дослід	Пасовище
¹³⁷ Cs, Бк кг ⁻¹ (M±m)	1008±14	691±11	41481±177	526±13
Гранулометричний склад, %:				
гравій (> 2 мм)		13,4	0,8	5,2
пісок (2-0.06 мм)		76,1	42,3	13,1
пил (0.06-0.002 мм)		6,5	41,7	40,2
мул (< 0.002 мм)		4,1	16,2	41,5
Щільність, г см ⁻³	0,66	1,16	1,10	0,96
pH (0.01 M CaCl)	4,7	4,2	4,9	4,8
Ємність вбирання, мг-екв 100 г ⁻¹ :				
Ca	82,6	1,8	10,9	15,8
K	0,89	0,11	0,66	0,54
K, HNO ₃	1,8	1,6	6,2	13,6
K-AL	0,92	0,11	0,71	0,47
Ступінь насичення основами, %	62,6	28,6	69,9	70,8

Наземну фітомасу досліджуваних рослин оцінювали з метою подальшого визначення загального накопичення (виносу) радіоактивності з урожаєм. Рослини огірків, зокрема ті, що вирощувались на торф'яному та супіщаному ґрунті, були слабо розвинені, й окремі з них не формували плодів. Найсприятливіші умови для росту й розвитку всіх досліджуваних рослин спостерігали при вирощуванні їх на середньосуглинковому ґрунті з вмістом глинистих і мулистих фракцій близько 60% (табл. 2).

Таблиця 2

Фітомаса досліджуваних рослин залежно від вмісту глинистих і мулистих фракцій, г судину⁻¹ (M±m)

Тип ґрунту	Вміст глинистих і мулистих фракцій, %	Райграс		Огірки			Жито ¹⁾
		1-й укіс	2-й укіс	плід	рослина	разом	
Торф	2 ²⁾	2,20±1,35	2,18±1,05	4,07±3,74	4,43±4,21	6,76±7,58 ³⁾	6,00±0,90
Супіщаний	10,6	3,92±0,34	1,93±0,09	2,01±1,13	2,59±0,67	3,74±1,97 ³⁾	4,17±0,78
Середньо-суглинковий	57,9	5,12±0,64	5,02±0,87	19,02±4,79	18,46±4,27	37,48±7,26	9,37±1,99
Глинистий	81,7	3,58±2,10	2,59±1,20	12,74±4,55	8,79±1,52	21,54±5,43	5,43±1,67

Примітки: ¹⁾ вегетативна маса, ²⁾ вміст глинистих і мулистих фракцій умовно, ³⁾ слабо розвинені рослини.

Перехід ¹³⁷Cs (КН) із ґрунту у рослини райграсу, огірків і жита залежно від вмісту глинистих та мулистих фракцій наведено на рис. 1, а, 1, б та 1, в відповідно. Коефіцієнти накопичення ¹³⁷Cs рослинами жита і райграсу мало відрізнялись між собою та не перевищували 0,8. Найвищі значення КН спостерігались у рослинах огірків, зокрема у плодах.

Акумуляцію радіоцезію (КН ¹³⁷Cs > 1) плодами огірків спостерігали на всіх ґрунтових відмінах, незалежно від гранулометричного складу ґрунту, хоча значення КН ¹³⁷Cs закономірно знижувались у міру зниження вмісту глинистих і мулистих фракцій.

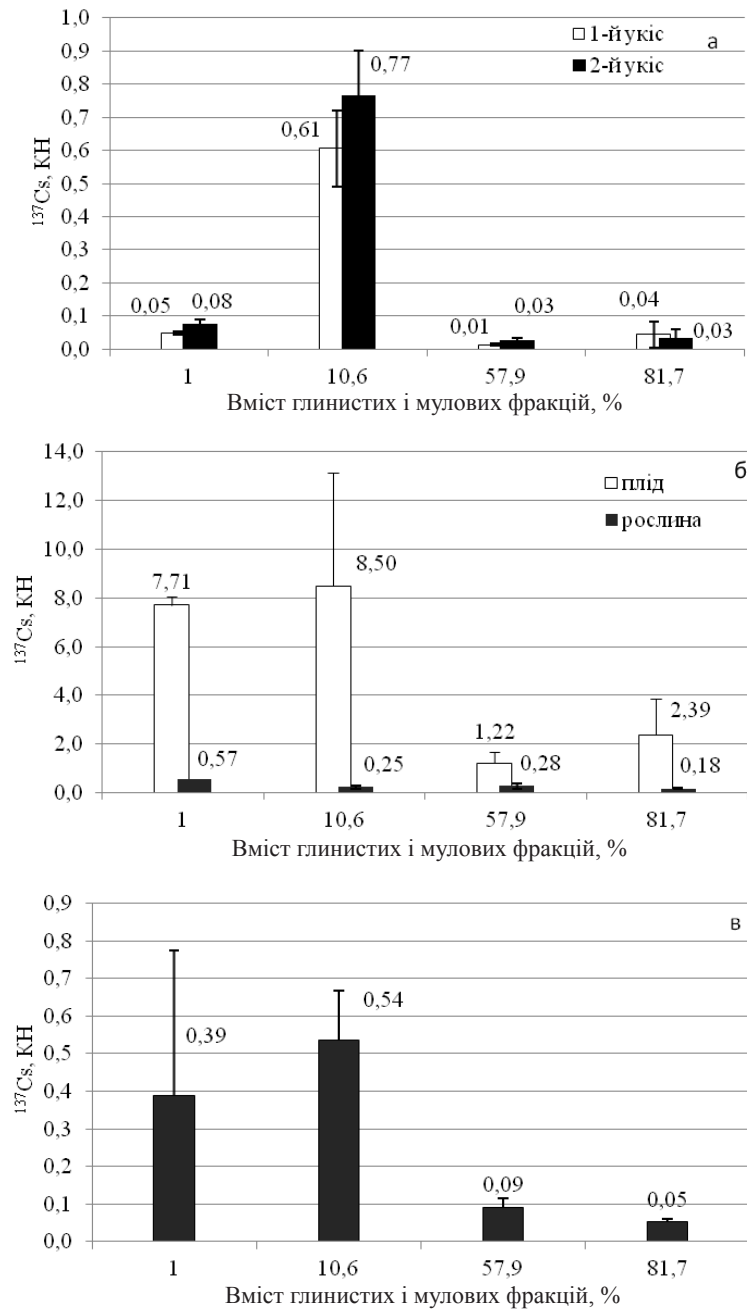


Рис. 1. Коефіцієнти накопичення ^{137}Cs райграсом (а), огірками (б) та житом (в) залежно від вмісту глинистих і мулистих фракцій, %.

Характерно, що як для плодів огірків, так і для рослин райграсу найнижчі значення КН ^{137}Cs відзначено не у глинистому ґрунті з найвищим (81,7%) вмістом глинистих і мулистих фракцій, а у середньосуглинковому ґрунті з помітно нижчим (на 24%) їх вмістом.

Очевидно, що порушення закономірності зниження накопичення ^{137}Cs із підвищенням вмісту глинистих і мулистих фракцій може бути наслідком процесу «старіння» радіонуклідів. У дослідях з послідовного екстрагування радіоцезію з того ж середньосуглинкового ґрунту забрудненого розчином хлориду цезію ($^{137}\text{CsCl}$) 40 років тому легкорозчинна фракція (H_2O та NH_4Ac) становила лише 0,94% загальної екстрагованої кількості радіонукліду, тоді як решта – понад 96% була міцно зв'язаною (HNO_3 та залишкова) фракцією [13]. Крім того, низькі значення коефіцієнтів накопичення ^{137}Cs у рослинах, що росли на середньосуглинковому ґрунті, можуть бути наслідком підвищеного виходу наземної фітомаси (табл. 2) та відповідно «ефекту розбавлення» вмісту радіонукліду на її одиницю.

Рослини жита і плоди огірків приблизно однаково накопичували радіоцезій при вирощуванні їх як на торф'яному, так і на супіщаному ґрунтах. Значення КН ^{137}Cs становили 0,39 та 0,54 для рослин жита і 7,7 та 8,5 для плодів огірків відповідно. Відомо, що огірки накопичують ^{137}Cs досить ефективно. За результатами вегетаційного дослідження проведеним Gouthu et al. [8] щодо дослідження здатності різних культур акумулювати радіоцезій і можливості їхнього використання з метою фітореMediaції забруднених радіонуклідами ґрунтів було показано, що огірки разом з іншими овочевими культурами накопичували найбільше не лише цезій, а й рубідій і стронцій порівняно з іншими 32 видами рослин. Високі значення коефіцієнтів накопичення ^{137}Cs (КН = 0,66-1,8; Бк кг^{-1} у рослині / Бк кг^{-1} у ґрунті) у рослинах огірків також спостерігали при вирощуванні їх на органічних ґрунтах у дослідях, проведених Malma et al. [11]. Одержані нами дані підтверджують, що рослини огірків (плоди) можуть розглядатись як накопичувачі радіоцезію з високими значеннями КН, тому при вирощуванні їх на легких за механічним складом ґрунтах в умовах радіоактивного забруднення треба перевіряти їх на вміст радіонуклідів і виключити їхнє споживання у разі перевищення встановлених норм. Згідно з даними К. Bunzl і W. Kracke [6], жито характеризується порівняно невисокими значеннями радіоактивності: значення коефіцієнтів переходу ^{137}Cs із ґрунту в рослини перебували у межах 0,10–0,22 (Бк $\text{кг}^{-1}/\text{кБк м}^{-2}$), тоді як для борошна 0,013–0,018. Також показано, що при вирощуванні озимого жита на дерново-підзолистому піщаному ґрунті ефективним засобом зниження вмісту радіонуклідів є внесення калійних добрив [2].

У рослинах райграсу, що вирощувались на торф'яному ґрунті, КН ^{137}Cs були на рівні тих, що росли на середньосуглинковому і глинистому ґрунтах і коливались у межах від 0,01 до 0,08. Значення КН ^{137}Cs райграсом виявилися нижчими від тих, що одержані в умовах польового дослідження, проведеного понад 10 років тому. Так, згідно з даними S. Askbrant та J. Sandalls [5], в рослинах райграсу, що вирощувались на мінеральних (дерново-підзолистих) ґрунтах в радіоактивно забруднених районах України, Білорусі та Росії у 1997 р. рівні накопичення ^{137}Cs (КН, Бк кг^{-1} у рослині / Бк кг^{-1} у ґрунті 0–10 см) були в межах 0,05–0,39, тоді як на торф'яному ґрунті – в межах від 0,05 до 0,76. Хоча умови проведення досліджень можуть суттєво відрізнятися, 5–10-кратне зниження рівнів накопичення ^{137}Cs райграсом з роками є досить помітним. Разом з тим, прогнозувати рівні надходження ^{137}Cs у рослини райграсу, на відміну від інших рослин (боби та салат), що вирощуються на мінеральних ґрунтах за допомогою математичних моделей, не вдається. За результатами дослідів з використанням лізиметрів N. Waegeneers et al. [12] виявили, що рослини райграсу накопичували у 40 разів більше ^{137}Cs , ніж передбачалося згідно з розрахунками.

Як впливає з даних табл. 3, нагромадження (винос) ^{137}Cs досліджуваними рослинами залежить як від властивостей ґрунту, так і від їхніх біологічних особливостей. Загалом, у наземній фітомасі рослин, особливо райграсу та жита, було нагромаджено незначну

частку загальної радіоактивності ґрунту – менше 0,4%. Рослини огірків нагромаджують (виносять) зі своєю фітомасою помітно більшу частину загальної радіоактивності ґрунту. Так, рослинами та плодами огірків залежно від ґрунту було вивезено ^{137}Cs 1,3–3,4% його загального вмісту у ґрунті. Найвищий винос радіонукліду огірками був на торф'яному та середньосуглинковому ґрунті, що в першому випадку пояснюється високими значеннями коефіцієнтів накопичення (рис. 1, б), а в другому – високими значеннями показників фітомаси (табл. 2). Рослини огірків, що вирощувались на супіщаному ґрунті, хоча і показали найвищі значення КН ^{137}Cs (рис. 1, б), були слабо розвинені (табл. 2). У результаті ними було нагромаджено лише 1,3% ^{137}Cs його загального вмісту у ґрунті. Рослини огірків, що вирощувались на глинистому ґрунті, вивезли з наземною фітомасою 2,3% ^{137}Cs . Загалом низька доступність ^{137}Cs для рослин пов'язана з обмінним і необмінним механізмом поглинання, тобто інкорпорацією його у кристалічні структури первинних та вторинних мінералів [7]. Отже, найбільший винос ^{137}Cs надземною фітомасою райграсу та жита спостерігався при вирощуванні їх на супіщаному ґрунті (0,39 та 0,23% від загального вмісту у ґрунті) відповідно, тоді як рослинами огірків на торф'яному (3,4%) та середньосуглинковому (3,0%) ґрунтах.

Таблиця 3

Нагромадження (винос) ^{137}Cs із ґрунту наземною фітомасою рослин
(у % від загального вмісту у ґрунті, $M \pm m$)

Тип ґрунту	Вміст глинистих і мулистих фракцій, %	Райграс (1-й та 2-й укоси)	Огірки			Жито ¹⁾
			плід	рослина	разом	
Торф	1 ²⁾	0,02±0,01	3,11±2,53	0,17±0,24	3,41±2,82	0,20±0,18
Супіщаний	10,6	0,39±0,08	1,23±0,62	0,06±0,02	1,30±0,62	0,23±0,09
Середньосуглинковий	57,9	0,02±0,00	2,53±1,47	0,49±0,11	3,02±1,57	0,09±0,03
Глинистий	81,7	0,01±0,00	2,14±1,14	0,16±0,04	2,30±1,15	0,01±0,02

Примітки. ¹⁾ вегетативна маса, ²⁾ вміст глинистих і мулистих фракцій умовно.

У результаті досліджень встановлено, що райграс багатуокісний, жито озиме та плоди огірків найбільше ^{137}Cs накопичують при вирощуванні їх на супіщаному ґрунті: КН становили 0,61–0,77; 0,54 та 8,5 відповідно. Плоди огірків приблизно однаково ефективно акумулюють ^{137}Cs при вирощуванні їх як на супіщаному (КН = ^{137}Cs 8,5), так і на торф'яному (КН = ^{137}Cs 7,1) ґрунтах. З цих же ґрунтів з урожаєм рослини огірків можуть забезпечити винос (нагромадження) понад ^{137}Cs 3% його загального вмісту у ґрунті.

Робота виконана на Кафедрі Ґрунтів і Навколишнього Середовища Шведського університету сільськогосподарських наук, Уппсала, Швеція.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. *Алексахин Р. М., Булдаков Л. А., Губанов В. А.* и др. Основы сельскохозяйственной радиологии. М.: Агропромиздат, 1991. 286 с.
2. *Белова Н. В., Санжарова Н. И., Воробьева Л. А.* и др. Влияние калийных удобрений на транслокацию ^{137}Cs в растения из дерново-подзолистой песчаной почвы // *Агрохимия*. 2009. Т. 11. С. 50–56.
3. *Виноградська В. Д.* Динаміка накопичення ^{137}Cs сільськогосподарськими культурами в умовах Українського Полісся та Лісостепу: Автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 03.00.16.

- К., 2005. 25 с.
4. Коробова Е. М., Чижикова Н. П. Распределение и подвижность радиоцезия в связи с минералогическим составом илистой фракции и свойствами почв поймы р. Ипать // Почвоведение. 2007. № 10. С. 1190–1204.
 5. Askbrant S., Sandalls J. Root uptake of ^{137}Cs and ^{90}Sr by rye-grass on various soils in the CIS // J. Environ. Radioact. 1998. Vol. 38. N 1. P. 85–95.
 6. Bunzl K., Kracke W. Soil to plant transfer of $^{239+240}\text{Pu}$, ^{238}Pu , ^{241}Am , ^{137}Cs and ^{90}Sr from global fallout in flour and bran from wheat, rye, barley and oats, as obtained by field measurements // Sci. Total Environ. 1987. Vol. 63. P. 111–124.
 7. Dushenkov S., Mikheev A., Prokhnevsky A. et al., Phytoremediation of radiocesium-contaminated soil in the vicinity of Chernobyl, Ukraine // Environ. Sci. Technol. 1999. Vol. 33. P. 469–475.
 8. Gouthu S., Arie T., Ambe S., Yamaguchi I. Screening of plant species for comparative uptake abilities of radioactive Co, Rb, Sr and Cs from soil // J. Radioanal. Nucl. Chem. 1997. Vol. 222. P. 247–251.
 9. Haak E., Lönsjö H. Long-term transfer of ^{137}Cs and ^{90}Sr to grass on contrasting types of Swedish pastures // Gerzabek M, editor. International Symposium on Radioecology 1996: Ten Years Terrestrial Radioecological Research following the Chernobyl Accident. Vienna, Austrian Soil Science Society. 1996. P. 129–136.
 10. Krouglov S. V., Filipas A. S., Alexakhin R. M., Arkhipov N. P. Long-term study on transfer of ^{137}Cs and ^{90}Sr from Chernobyl-contaminated soils to grain crops // J. Environ. Radioact. 1997. Vol. 34. N 3. P. 267–286.
 11. Malm J., Rantavaara A., Uusi-Rauva A., Paakkola O. Uptake of caesium-137 from peat and compost mould by vegetables in a greenhouse experiment // J. Environ. Radioact. 1991. Vol. 14. N 2. P. 123–133.
 12. Waegeneers N., Smolders E., Merckx R. Modelling ^{137}Cs uptake in plants from undisturbed soil monoliths // J. Environ. Radioact. 2005. Vol. 81. N 2–3. P. 187–199.
 13. Zhong W., Rosén K., Mårtensson A. Effects of Ageing and Microbial Component on Chemical Availability of ^{137}Cs in a Long-term Experimental Site Environ Monit Assess. 2007. Vol. 129. N 1–3. P. 309–314.

Стаття: надійшла до редакції 24.05.11

прийнята до друку 23.06.11

SOIL TEXTURE AS A FACTOR IN THE ACCUMULATION OF ^{137}CS BY PLANTS

M. Vinichuk

Zhytomyr State Technological University
103, Chernyakhovsky St., Zhytomyr 10005, Ukraine
Department of Soil and Environment, Swedish University of Agricultural Sciences
SLU, Box 7014, SE-75007, Uppsala, Sweden
e-mail: Mykhailo.Vinichuk@slu.se

The effect of soil texture on the level of ^{137}Cs accumulation by aboveground plant's phytomass in a pot experiment has been studied. Ryegrass (*Lolium multiflorum* L.), winter rye (*Secale cereale* L.) and cucumber's fruits (*Cucumis sativus* L.) had highest ^{137}Cs transfer

factors 0.61–0.77; 0.54 and 8.5 when grown on loamy sand soil. The highest ^{137}Cs output from soil as % of its total soil content for ryegrass and winter rye were found on loamy sand soil – 0.39 and 0.23% correspondingly. Cucumber plants (fruits) showed the highest ^{137}Cs output on peat and loam soils – 3.41 and 3.02% respectively.

Key words: cucumber, *Cucumis sativus*, *Lolium multiflorum*, transfer factors, ryegrass, *Secale cereale*, winter rye, ^{137}Cs .

ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПОЧВЫ КАК ФАКТОР НАКОПЛЕНИЯ ^{137}CS РАСТЕНИЯМИ

М. Винчук

*Житомирский государственный технологический университет
ул. Черняховского, 103, Житомир 10005, Украина
Кафедра почв и окружающей среды, Шведский университет
сельскохозяйственных наук
PO Box 7014, SE-750 07, Уппсала, Швеция
e-mail: Mykhailo.Vinichuk@slu.se*

В результате исследований влияния гранулометрического состава почвы на уровни накопления ^{137}Cs наземной фитомассой растений в условиях вегетационного опыта установлено, что для растений райграса многоукосного (*Lolium multiflorum* L.), ржи озимой (*Secale cereale* L.) и плодов огурцов (*Cucumis sativus* L.) наивысшие значения коэффициентов накопления составляли соответственно 0,61–0,77; 0,54 и 8,5 при выращивании их на супесчаной почве. Наивысшие значения накопления (выноса) ^{137}Cs из почвы в % от его общего содержания в почве для райграса и озимой ржи наблюдались на супесчаной почве и составили 0,39 и 0,23% соответственно. Растения огурцов больше всего ^{137}Cs накапливали (выносили) из торфяной и среднесупесчаной почвы – 3,41 и 3,02% соответственно.

Ключевые слова: коэффициенты накопления, огурцы, райграс многоукосный, рожь озимая, *Cucumis sativus*, *Lolium multiflorum*, *Secale cereale*, ^{137}Cs .