

ІЛІЄНКО В. В.<sup>✉</sup>, ПАРЕНІЮК О. Ю., ШАВАНОВА К. Є., НЕСТЕРОВА Н. Г., РУБАН Ю. В., ШПИРКА Н. Ф., ГУДКОВ І. М.

Національний університет біоресурсів і природокористування України,  
Україна, 03041, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 15

<sup>✉</sup> [illienkovv@gmail.com](mailto:illienkovv@gmail.com), (097) 163-37-23

### НАДХОДЖЕННЯ <sup>137</sup>Cs У РОСЛИНИ БОБОВОЇ КУЛЬТУРИ (*VICIA SATIVA* L.) ЗА ВПЛИВУ КОМПЛЕКСНИХ БАКТЕРІАЛЬНИХ ПРЕПАРАТІВ

**Мета.** Встановити роль окремих штамів мікроорганізмів у переході <sup>137</sup>Cs в рослини вики посівної (*Vicia sativa* L.) за умови передпосівної інокуляції насіння мікроорганізмами, що використовуються в сільському господарстві як біодобрива, та вирощуванні рослин на забрудненому радіонуклідами субстраті. **Методи.** Лабораторний та польовий експерименти, мікробіологічні, гамма-спектрометрія. **Результати.** Описано зміни морфометричних показників рослин внаслідок діяльності бактеріальної мікрофлори. Обраховано модифікації коефіцієнта накопичення радіонукліда за впливу мікроорганізмів-інокулянтів. Визначено найбільш ефективні комплекси штамів мікроорганізмів, після обробки насіння якими зменшується накопичення радіонукліда зеленою масою рослин. **Висновки.** Запропоновано використання інокуляції насіння сільськогосподарських рослин бактеріальними препаратами за умов вирощування на забрудненому радіонуклідами ґрунті як додаткового заходу щодо зменшення накопичення радіонуклідів у зеленій масі рослин.

**Ключові слова:** коефіцієнт накопичення, *Vicia sativa* L., <sup>137</sup>Cs, бактеріальні препарати.

Для повного розуміння шляхів міграції радіонуклідів у навколишньому середовищі, зокрема в агроєкосистемах, важливим є детальне розуміння ролі кожної з ланок екосистеми у названому процесі. Так, детальне розуміння ролі ґрунтових бактерій надасть змогу для більш предметної побудови моделей міграції. Хоча вплив дії іонізуючого випромінювання на мікроорганізми, зокрема ґрунтові, досліджувався і до аварії на ЧАЕС, їх роль у міграції радіонуклідів та зміні фізико-хімічного стану у ґрунті було досліджено мало. Переважно у системі «радіонуклідне забруднення – мікроорганізми» розглядався вплив іонізуючого випромінювання на стан мікроорганізмів, а не навпаки, вплив

життєдіяльності мікроорганізмів на фізико-хімічний стан радіонуклідів.

Оскільки ґрунтова мікрофлора характеризується великим біорізноманіттям і значною біомасою, вона може впливати на стан радіонуклідів у ґрунті і, відповідно, на їх надходження у рослини, зокрема й у культури сільськогосподарського призначення, які становлять основу харчового раціону людини, утворюють кормову базу тваринництва і на забруднених радіонуклідами територіях стають головним дозоформуєчим джерелом опромінення людини. Саме тому зменшення надходження радіонуклідів на першій ланці харчового ланцюга ґрунт – рослина і тепер, на пізній фазі аварії на Чорнобильській АЕС, залишається одним з основних завдань не тільки сільськогосподарської радіобіології та радіоекології, а й радіаційної гігієни.

Варто зазначити, що з роками після аварії відбувається «старіння цезію» – фіксація його у ґрунтово-вбирному комплексі, перехід у слабо-розчинний стан. Тому традиційні прийоми гальмування переходу <sup>137</sup>Cs у рослини за допомогою вапнування кислих ґрунтів, внесення підвищених норм калійних добрив знижують свою ефективність, про що свідчить зменшення коефіцієнтів накопичення і переходу. У цій ситуації застосування бактеріальних препаратів, які можуть впливати, з одного боку, на фізико-хімічний стан поживної бази ґрунту, а з іншого – на стан радіонуклідів, може стати одним з елементів контрзаходів, спрямованих на зменшення переходу радіонуклідів із ґрунту у продовольчі рослини.

Отже, метою представленої у статті роботи було встановлення ролі окремих штамів мікроорганізмів у переході <sup>137</sup>Cs у рослини вики посівної, для чого було визначено вплив інокуляції насіння мікроорганізмами, що використовуються в сільському господарстві, на морфометричні показники рослин, вирощених на за-

брудненому радіонуклідами субстраті та дослідження змін у накопиченні рослинами  $^{137}\text{Cs}$  за впливу мікроорганізмів в умовах лабораторного та польового експериментів.

### Матеріали і методи

*Культури рослин і мікроорганізмів.* Для проведення досліджень було взято насіння вики посівної (*Vicia sativa* L.) сорту Владислава (схожість 98%).

Інокуляцію проводили шляхом замочування насіння в 24-годинній культурі мікроорганізмів протягом 1 год. При цьому розраховане бактеріальне навантаження складало  $10^7$  клітин/насінину. Контрольні варіанти замочувалися у стерильній воді. Для інокуляції були використані штами мікроорганізмів із колекції Інституту мікробіології і вірусології імені Д. К. Заболотного НАН України, що входять до складу бактеріальних препаратів та мікробних добрив, а саме: *Azotobacter chroococcum* УКМ В-6082, *Azotobacter chroococcum* УКМ В-6003, *Bacillus megaterium* УКМ В-5724, *Agrobacterium radiobacter* ІМВ В-7246 та бульбочкові бактерії *Rhizobium leguminosarum* *bv. viceae*.

*Лабораторний експеримент (кварцовий пісок).* Як субстрат використовували кварцовий пісок із фракцією 0,8–1,2 мм. Для стерилізації кварцовий пісок автоклали протягом 20 хв. за  $140^\circ\text{C}$  та тиску 2 атм., після чого прожарювали протягом 30 хв. за температури  $150^\circ\text{C}$ . До 50 г субстрату додавали 5 мл розчину хлориду цезію активністю 40 Бк/мл та 5 мл безкалієвого середовища Мурасіге-Скуга [1] як джерело поживних елементів для рослин. Питома активність субстрату за  $^{137}\text{Cs}$  складала  $4 \pm 0,3$  кБк/кг.

Поверхню насіння стерилізували слабким розчином перманганату калію. Для інокуляції 20 насінин переносили у 24-годинну культуру мікроорганізмів та витримували в інокуляті протягом 60 хв., після чого переносили до ємностей зі стерильним субстратом. Рослини вирощували протягом 14 діб, після чого вимірювали довжину стебла і корінця, відмивали у воді, висушували до повітряно-сухого стану та готували до спектрометрії.

*Польовий дослід.* Польовий дослід з визначення впливу передпосівної інокуляції насіння сільськогосподарських культур мікроорганізмами на накопичення  $^{137}\text{Cs}$  в зеленій масі рослин було закладено на дослідній ділянці в с. Ноздрище Житомирської області, яке відноситься до Зони безумовного (обов'язкового)

відселення (2 зона) та знаходиться на території природного заповідника «Древлянський».

Дослідна ділянка розміщена на основній поверхні першої тераси р. Уж (координати  $51.235794^\circ$  північної широти і  $29.181377^\circ$  східної довготи). Відбір проб ґрунту та зеленої маси рослин здійснювався поетапно. Ґрунт відбирався за стандартною методикою на глибину 20–23 см, при цьому використовувався бур ґрунтовий типу АМ 26. Зелена маса рослин відбиралася згідно із стандартними методиками в радіометрії [2].

Дослід складався з 5 варіантів, включаючи два контрольних варіанти; закладений у трьох повторностях. Розмір ділянки однієї повторності  $2 \text{ м}^2$ .

*Вимірювання активності  $^{137}\text{Cs}$ .* Вміст  $^{137}\text{Cs}$  у попередньо підготовлених пробах ґрунту та зеленої маси рослин визначали на високоефективному гамма-спектрометрі «ADСAM-300» з напівпровідниковим детектором із високочистого германію GEM-30185 (виробництво EG&G ORTEC, США) – МДА < 5 Бк/кг за  $^{137}\text{Cs}$  (енергетична роздільна здатність по лінії  $^{60}\text{Co}$  1,78 кеВ, ефективність реєстрації відносно NaI – 30 %) із багатоканальним аналізатором ASPEC-927 і програмним забезпеченням GammaVision 32 («EG & ORTEC», США). Активність  $^{137}\text{Cs}$  вимірювали по лінії гамма-випромінювання 661,66 кеВ короткоживучого  $^{137\text{m}}\text{Ba}$ , що знаходиться у рівновазі з  $^{137}\text{Cs}$  ( $^{137}\text{Cs} \rightarrow ^{137\text{m}}\text{Ba}(\gamma) \rightarrow ^{137}\text{Ba}$ ). Вимірювання проводили в поліетиленових посудинах об'ємом  $130 \text{ см}^3$  і в посудинах Марінеллі об'ємом  $1000 \text{ см}^3$ . Калібрування спектрометра здійснювалося з використанням сертифікованих еталонних матеріалів відповідно до вимог стандартизованого методу [3].

### Результати та обговорення

*Морфометричні характеристики рослин, інокульованих мікроорганізмами.*

У проведеному дослідженні було проаналізовано вплив низки ґрунтових бактерій на доступність  $^{137}\text{Cs}$  для рослин вики посівної і вивчено вплив цезію та інокуляції насіння мікроорганізмами на морфологічні особливості рослин, вирощених на стерилізованому кварцовому піску.

Мікроорганізми-інокулянти стимулюють проростання насіння. Так, найвищий показник проростання насіння було помічено у варіанті з інокуляцією *Agrobacterium radiobacter* ( $88,3 \pm 8,5\%$ ) (табл. 1).

Після аналізу даних (рис.) виокремлено два штами, інокуляція насіння якими за вирощування на стерилізованому кварцовому піску показала найвищий приріст біомаси рослин.

Це штами *Agrobacterium radiobacter* (довжина рослин –  $6,5 \pm 0,7$  см) та *A. chroococcum* УКМ В-6082 (довжина рослин –  $5,9 \pm 0,9$  см). Рослини контрольного варіанта мали довжину в середньому –  $4,4 \pm 0,9$  см. Але приріст біомаси був забезпечений не розвитком кореневої системи, а в основному завдяки збільшенню довжини стебла. Обидва штами, які показали найвищий результат приросту, є модифікаторами азотного живлення рослини. Діяльність цих бактерій збагачує субстрат доступними для рослин сполуками азоту, що в свою чергу прискоро-

рює ріст і розвиток надземної частини рослин.

У той же час усі мікроорганізми із розглянутої групи є такими, що збільшують доступність поживних речовин для рослини. Так, *A. chroococcum* 6003, *A. chroococcum* 6082 та *Agrobacterium radiobacter* є стимуляторами азотного живлення рослини, а *B. megaterium* підвищує доступність сполук фосфору.

Саме зміна фізико-хімічних форм і покращення доступності різних форм азоту і фосфору викликає підвищення інтенсивності білкового синтезу і обміну в рослині. Фосфор викликає покращення енергетичного обміну зростаючого кореня, а саме процесів дихання, що у кінцевому результаті може призводити до інтенсивного розвитку кореневої системи.

Таблиця 1. Морфометричні показники рослин, вирощених на інертному середовищі та інокульованих мікроорганізмами

Культура-інокулянт	Довжина, см			Проростання, %
	корінь	Стебло	разом	
Контроль	$1,3 \pm 0,2$	$3,1 \pm 0,9$	$4,4 \pm 0,9$	$68,3 \pm 13,1$
Контроль + $^{137}\text{Cs}$ (без бактерій)	$1,0 \pm 0,2$	$3,5 \pm 1,2$	$4,5 \pm 1,4$	$66,7 \pm 6,2$
<i>A. chroococcum</i> УКМ В-6003	$1,2 \pm 0,1$	$3,5 \pm 0,8$	$4,7 \pm 0,9$	$78,3 \pm 13,1$
<i>A. chroococcum</i> УКМ В-6082	$1,3 \pm 0,1$	$4,6 \pm 0,9$	$5,9 \pm 0,9$	$71,7 \pm 11,8$
<i>B. megaterium</i> УКМ В-5724	$1,0 \pm 0,05$	$3,1 \pm 1,1$	$4,2 \pm 1,1$	$71,7 \pm 13,1$
<i>A. radiobacter</i> ІМВ В-7246	$1,3 \pm 0,2$	$5,2 \pm 0,6$	$6,5 \pm 0,7$	$88,3 \pm 8,5$

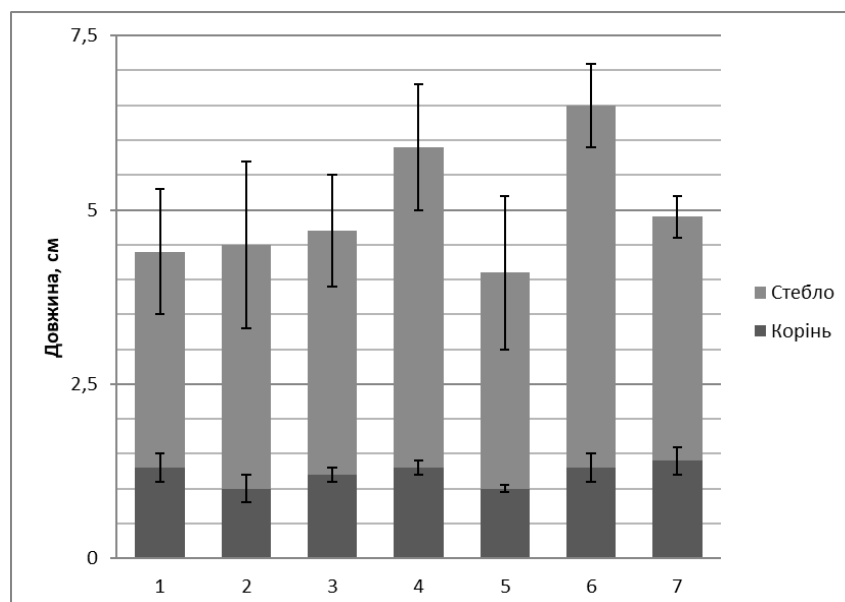


Рис. Морфометричні показники вики посівної, вирощеної після інокуляції мікроорганізмами: 1 – контроль; 2 – контроль +  $^{137}\text{Cs}$  (без бактерій); 3 – *A. chroococcum* УКМ В-6003; 4 – *A. chroococcum* УКМ В-6082; 5 – *B. megaterium*; 6 – *Agrobacterium radiobacter*; 7 – *R. leguminosarum*.

Для вики статистично вірогідно від контролю відрізняється тільки один варіант з інокуляцією комплексом у складі трьох штамів, які були підібрані з урахуванням результатів попередніх досліджень. Штами *A. chroococcum* УКМ В-6003, *A. chroococcum* УКМ В-6082, *R. leguminosarum* за одночасної передпосівної обробки насіння вики показали зменшення накопичення  $^{137}\text{Cs}$  в біомасі рослин у 2,2 раза в порівнянні з контролем.

Також варто окремо відмітити варіанти, які показали протилежний результат. Так, рослини, не інокульовані бактеріями, але до субстрату яких був внесений у розчинній формі  $^{137}\text{Cs}$ , мали загальну довжину  $4,5 \pm 1,4$  см, тобто можна помітити загальний негативний вплив радіонуклідного забруднення субстрату на розвиток рослин. А найнижчий показник характерний для рослин, вирощених після інокуляції *B. megaterium* –  $4,2 \pm 1,1$  см.

Таким чином, отримані дані ще раз засвідчують ефективність мікробних біопрепаратів для стимуляції мінерального живлення рослин, а отже, покращення їх ростових показників.

*Зміна інтенсивності накопичення  $^{137}\text{Cs}$  рослинами після інокуляції.*

Наступним кроком представлено дослідження був аналіз радіоактивності рослин, інокульованих штамми ризосферних бактерій та вирощених на субстраті з  $^{137}\text{Cs}$ . Із табл. 2 видно, що майже всі експериментальні групи, за винятком групи рослин, інокульованих *Bacillus megaterium*, достовірно відрізняються від контрольної групи.

Серед рослин, інокульованих бактеріями, що використовуються як біопрепарати для стимуляції росту і розвитку рослин, найбільшою

активністю характеризувалася *A. chroococcum* УКМ В-6003, що складала  $236,8 \pm 75,2$  Бк/г повітряно-сухої біомаси, або  $30,8 \pm 6,4$  % від активності субстрату [4]. Саме це і є найвищим показником для усіх проаналізованих мікроорганізмів. Щодо мінімальних показників, то вони характерні для *Agrobacterium radiobacter* і складають  $95,3 \pm 11,4$  Бк/г.

Питома активність грама повітряно-сухої біомаси є недостатньо репрезентативною характеристикою для аналізу модифікації переходу радіонукліда із субстрату в рослини. Тому було вирішено обрахувати відносний показник модифікації  $K_H$ , порівнявши питому активність експериментальних рослин із питомою активністю контрольних.

Із отриманих даних (табл. 3) видно, що інокуляція майже всіма штамми збільшує перехід  $^{137}\text{Cs}$  у рослини. Винятком став *Agrobacterium radiobacter*, який зменшував перехід радіонукліда в рослини в 1,6 раза. Отже, можливим виявляється підбір таких штамів мікроорганізмів, застосування яких може зменшувати  $K_H$   $^{137}\text{Cs}$  із ґрунту в рослини. Водночас, *A. chroococcum* УКМ В-6082 збільшував накопичення радіонукліду у 1,6 раза. Це дає змогу стверджувати, що можливим є підбір таких біопрепаратів, які могли б суттєво підвищувати накопичення радіонукліда рослинами, тим самим покращуючи їх здатність до фітодезактивації територій.

Результати вимірювань питомої активності сухої біомаси рослин польового експерименту відображені в табл. 4. Також для оцінки модифікації накопичення  $^{137}\text{Cs}$  були обраховані коефіцієнти накопичення ( $K_H$ ).

Таблиця 2. Накопичення  $^{137}\text{Cs}$  рослинами залежно від культури мікроорганізмів, інтродукованих у ризосферу

Культура-інокулянт	Питома активність $^{137}\text{Cs}$ у рослинах, Бк/г	% переходу із субстрату в рослини
Контроль + $^{137}\text{Cs}$ (без бактерій)	$151,2 \pm 20,7$	$17,2 \pm 1,2$
<i>A. chroococcum</i> УКМ В-6003	$148,4 \pm 33,5$	$22,5 \pm 1,6$
<i>A. chroococcum</i> УКМ В-6082	$236,8 \pm 75,2$	$30,8 \pm 6,4$
<i>B. megaterium</i>	$169,6 \pm 40,7$	$30,2 \pm 4,1$
<i>Agrobacterium radiobacter</i>	$95,3 \pm 11,4$	$30,0 \pm 5,7$
<i>R. leguminosarum</i>	$166,9 \pm 23,4$	$23,6 \pm 2,3$

Таблиця 3. Модифікація коефіцієнта накопичення  $^{137}\text{Cs}$  культурою мікроорганізмів

Культура-інокулянт	Відношення $K_H$ дослідних варіантів до контролю
без бактерій	1*
<i>A. chroococcum</i> УКМ В-6003	1,0
<i>A. chroococcum</i> УКМ В-6082	1,6
<i>B. megaterium</i>	1,1
<i>Agrobacterium radiobacter</i>	0,6
<i>R. leguminosarum</i>	1,1

Примітка. \*Контроль, що був вирощений без бактерій, використовували як базу для порівняння.

Таблиця 4. Питома активність  $^{137}\text{Cs}$  у зеленій масі рослин вики (грунт  $2,8 \pm 0,6$  кБк/кг)

Культура-інокулянт	Бк/кг	$K_H$
Контроль	$427 \pm 65^{b,c,d*}$	$0,159 \pm 0,045$
<i>R. leguminosarum</i>	$404 \pm 82^{b,c,d}$	$0,151 \pm 0,047$
<i>B. megaterium</i> УКМ В-5724 + <i>R. leguminosarum</i>	$504 \pm 76^d$	$0,188 \pm 0,053$
<i>A. chroococcum</i> УКМ В-6003 + <i>R. leguminosarum</i>	$479 \pm 84^{c,d}$	$0,179 \pm 0,053$
<i>A. chroococcum</i> УКМ В-6082 + <i>R. leguminosarum</i>	$351 \pm 62^b$	$0,131 \pm 0,039$
<i>A. radiobacter</i> ІМВ В-7246 + <i>R. leguminosarum</i>	$359 \pm 68^{b,c}$	$0,134 \pm 0,041$
<i>R. leguminosarum</i> + <i>A. radiobacter</i> ІМВ В-7246 + <i>B. megaterium</i> УКМ В-5724	$475 \pm 70^{b,c,d}$	$0,177 \pm 0,050$
<i>A. chroococcum</i> УКМ В-6003 + <i>A. chroococcum</i> УКМ В-6082 + <i>R. leguminosarum</i>	$190 \pm 68^a$	$0,071 \pm 0,031$

Примітка. \*Букви a, b, c, d позначають належність варіантів до різних гомогенних рядів за методом Фішера за  $p \leq 0,05$ .

Підсумовуючи вище зазначене, необхідно сказати, що ґрунтові мікроорганізми можуть як знижувати, так і підвищувати накопичення  $^{137}\text{Cs}$  в біомасі рослин. У наведених дослідженнях вдалося показати, що така властивість не залежить від локалізації мікроорганізму на поверхні кореня, адже всі проаналізовані бактерії належали до групи таких, що колонізують ризосферу рослини.

Із наукових літературних джерел відомо [5], що перехід радіонуклідів у рослини із ґрунту може залежати від наявності або відсутності ґрунтових мікроорганізмів, а саме в нашому випадку наявність мікроорганізмів стимулювала перехід радіонуклідів. Викладені вище дані дозволяють зробити висновок, що цей вплив є опосередкованим, викликаним розкладом мікроорганізмами складної органіки, що міститься у ґрунті, в той час як безпосередній вплив може бути як позитивним, так і негативним. Очевидним є висновок про перспективність подальших досліджень в окресленій галузі з метою пошуку і адаптації до умов конкретного ґрунту таких штамів мікроорганізмів, які могли б знижувати (або, залежно від поставленої мети, підвищувати) перехід радіонуклідів у рослини.

## Висновки

1. Проведені дослідження свідчать про те, що ґрунтові мікроорганізми можуть як знижувати, так і посилювати перехід  $^{137}\text{Cs}$  із ґрунту в рослини. Ця властивість не залежить від локалізації мікроорганізмів на поверхні кореня, адже всі проаналізовані штами бактерій належали до групи таких, що колонізують ризосферу рослини.

2. Мікроорганізми-інокулянти за використання на бідних елементами живлення ґрунтах прискорюють ріст рослин у довжину, що свідчить про покращення умов їхнього зростання.

3. В умовах польового дослідження інокуляція насіння вики посівної комбінацією штамів *Azotobacter chroococcum* УКМ В-6082 та *Rhizobium leguminosarum* зумовила статистично значуще зменшення  $K_H$   $^{137}\text{Cs}$  більш ніж удвічі.

4. Застосування комплексів препаратів на основі штамів бактерій *Azotobacter chroococcum* УКМ В-6003, *A. chroococcum* УКМ В-6082 та *R. leguminosarum* для інокуляції насіння можна розглядати як додатковий радіозахисний спосіб блокування надходження  $^{137}\text{Cs}$  у бобові культури рослин.

## References

1. Murashige T., Skoog F. A Revised Medium for Rapid Growth and Bio Assays with Tobacco Tissue Culture. *Physiol. Plant.* 1962. Vol. 15 (3). P. 473–497. doi: 10.1111/j.1399-3054.1962.tb08052.x.
2. SOU 01.1-37-426:2006 «Quality of crop production. Methods of sampling for radiation control». [Valid from 2007-01-04]. Official publication Kyiv: Ministry of Agrarian Policy of Ukraine, 2006. 19 с. [in Ukrainian] / COУ 01.1-37-426:2006 «Якість продукції рослинництва. Методи відбору проб для радіаційного контролю». [Чинний від 2007-01-04]. Вид. офіц. Київ: Міністерство аграрної політики України, 2006. 19 с.
3. ISO 18589-3:2015 «International standard. Measurement of radioactivity in the environment. Soil. Part 3: Test method of gamma-emitting radionuclides using gamma-ray spectrometry». [Publication date 2015-01-04]. International Organization for Standardization, 2015. 22 p.
4. Gudkov I.N., Pareniuk O.Y., Illienko V.V., Shavanova K.E. Recommendations for the use of bacterial preparations to reduce the uptake of radionuclides in agricultural plants: methodical recommendations. Kyiv: Publishing Center Nules of Ukraine, 2014. 17 p. [in Ukrainian] / Гудков І.М., Паренюк О.Ю., Ілленко В.В., Шаванова К.С. Рекомендації з використання бактеріальних препаратів для зменшення надходження радіонуклідів в сільськогосподарські рослини: методичні рекомендації. К.: Видавничий центр НУБіП України, 2014. 17 с.
5. Parekh N.R., Poskitt J.M., Dodd B.A., Potter E.D., Sanchez A. Soil microorganisms determine the sorption of radionuclides within organic soil systems. *J. Environ. Radioact.* 2008. Vol. 99. P. 841–852. doi: 10.1016/j.jenvrad.2007.10.017.

**ILLIENKO V. V., PARENIUK O. Y., SHAVANOVA K. E., NESTEROVA N. G., RUBAN Y. V., SHPYRKA N. F., GUDKOV I. N.**

*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine,  
Ukraine, 03041, Kyiv, Heroiv Oborony str., 15, e-mail: illienkovv@gmail.com*

## **UPTAKE OF $^{137}\text{Cs}$ IN A LEGUME PLANT (*VICIA SATIVA* L.) UNDER THE INFLUENCE OF COMPLEX BACTERIAL PREPARATIONS**

**Aim.** Main goal is to determine the role of individual strains of microorganisms in the accumulation of  $^{137}\text{Cs}$  by plants of vetch (*Vicia sativa* L.), under the influence of seed pre-sowing inoculation by microorganisms used in agriculture as biofertilizers and cultivated on substrate contaminated by radionuclides. **Methods.** Laboratory and field experiments, microbiological, gamma spectrometry. **Results.** The changes of morphometric indices of plants due to bacterial microflora activity are described. The modification of the radionuclide accumulation coefficient under the influence of microorganisms-inoculants has been calculated. The most effective complexes of strains of microorganisms that can reduce the accumulation of radionuclide by green mass of plants are determined. **Conclusions.** Using seed inoculation by bacterial strains while cultivating on radionuclide-contaminated soil was proposed as an additional measure to reduce the accumulation of radionuclides in green mass of plants.

**Keywords:** accumulation coefficient, *Vicia sativa* L.,  $^{137}\text{Cs}$ , bacterial preparations.