

## ВПЛИВ СИСТЕМ ДОБРИВ НА АГРОЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТОГО ҐРУНТУ ТА НАКОПИЧЕННЯ РАДІОЦЕЗІЮ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИМИ РОСЛИНАМИ

**О. І. Трембіцька**

*Житомирський національний агроекологічний університет*

*У статті наведено результати досліджень впливу систем добрив на коефіцієнти переходу та накопичення  $^{137}\text{Cs}$  сільськогосподарськими рослинами в чотирипільній зерно-просапній сівозміні з чергуванням культур: кукурудза на силос, ячмінь, пелюшко-овес, озима пшениця. Встановлено, що значним резервом одержання екологічно чистої продукції в зоні посиленого радіаційного контролю є застосування органо-мінеральних добрив, особливо біоактивних мінеральних добрив – екобіом та агровіт-кор.*

**Ключові слова:** система добрив, коефіцієнти переходу, коефіцієнти накопичення, радіоцезій, екобіом, агровіт-кор.

У результаті аварії на Чорнобильській АЕС 26 квітня 1986 р. значні території України, Білорусії та Росії були забруднені радіонуклідами [1]. В зону радіаційного забруднення  $^{137}\text{Cs} > 1 \text{ Кі/км}^2$  потрапило 327,1 тис. га сільськогосподарських угідь Житомирського Полісся, що становить 52,9% їх загальної площі (9 районів, 734 населених пункти, в яких проживало 386,3 тис. чоловік). Найбільш забрудненими, як за щільністю, так і за площею, виявились території Народицького, Овруцького, Коростенського, Лугинського й Олевського районів [2].

Радіаційне забруднення завдало великої шкоди довкіллю Житомирського Полісся, зокрема викликало руйнування багатьох біоценозів, унеможливило традиційне природокористування, обмежило ведення сільськогосподарського виробництва [3].

Дослідженню радіонуклідного забруднення зони Полісся України присвячена значна кількість публікацій як вітчизняних, так і зарубіжних вчених [4, 6]. На основі спостережень за накопиченням рослинами з ґрунту  $^{137}\text{Cs}$  упродовж всього після аварійного періоду зроблено висновок, що головну роль у накопиченні радіонуклідів рослинами відіграють ґрунтово-хімічні умови забрудненої радіонуклідами території: рН ґрунту, вміст елементів живлення, вологість, рельєф місцевості тощо.

На рівень забруднення надземної фітомаси рослин  $^{137}\text{Cs}$  впливає: видова специфічність рослин, погодні умови вегетаційного періоду, фаза онтогенезу, фізіолого-біохімічний стан рослинного організму та інші фактори. Інтенсивність надходження  $^{137}\text{Cs}$  у рослини перебуває у тісній залежності від щільності забруднення ґрунту радіонуклідом. В стані вивчення та наукових суперечок є питання кількісного накопичення  $^{137}\text{Cs}$  у фітомасі рослин. В літературі наводяться дані про те, що між показниками щільності забруднення та величинами КН (коефіцієнтів накопичення) і КП (коефіцієнтів переходу) існує зворотня залежність [7].

З літературних джерел [3, 4, 6] відомо, що зменшити перехід радіонуклідів  $^{137}\text{Cs}$  у рослинницьку продукцію можливо шляхом внесення мінеральних (особливо калійних), органічних добрив, вапнування ґрунтів, використання сидератів, заорювання соломи та застосування інших заходів.

Метою досліджень було вивчення впливу систем добрив на накопичення  $^{137}\text{Cs}$  сільськогосподарськими культурами в чотирипільній зерно-просапній сівозміні із чергуванням культур: кукурудзи на силос, ячменю, пелюшко-вівса, озимої пшениці.

Польові досліді проведені в 2006–2009 р. в 4-й зоні забруднення радіонуклідами із щільністю  $^{137}\text{Cs}$  300–400 Бк/кг ґрунту ( $1\text{--}5 \text{ Кі/км}^2$ ) на дерено-підзолистих супіщаних ґрунтах з вмістом гумусу за Тюрнімом 1,12%, рН сольове потенціометрично 5,4–5,8, легкогідролізованого азоту (за Корнфілдом) 73–95, рухомого фосфору (за Кірсановим) 94–110, обмінного калію (за Кірсановим) – 51–68 мг на 1 кг ґрунту на дослідному полі Інституту сільського господарства Полісся в с. Грозино Коростенського району Житомирської області. Вирівню-

вальною культурою в досліді було озиме жито.

### 1. Схема внесення добрив у сівозміні (середнє за 2006–2008 рр.)

Варіанти системи добрив	Внесено добрив у сівозміні під культуру, кг/га				Всього внесено добрив NPK, кг д.р. на 1 га
	кукурудза	ячмінь	овес + пелюшка	озима пшениця	
Без добрив (контроль)	-	-	-	-	-
Загальноприйнята	20 т/га гною + N <sub>50</sub> P <sub>40</sub> K <sub>50</sub>	N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	N <sub>35</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	N <sub>60</sub> P <sub>45</sub> K <sub>60</sub>	N <sub>290</sub> P <sub>240</sub> K <sub>280</sub>
Біологічна	20 т/га гною + солома + сидерат + стимулятор росту	стимулятор росту емістим	солома + сидерат + стимулятор росту емістим	солома + N <sub>30</sub> + стимулятор росту	N <sub>250</sub> P <sub>86</sub> K <sub>170</sub>
Органо-мінеральна з елементами біологізації	20 т/га гною + солома + сидерат	P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	солома + сидерат + P <sub>70</sub> K <sub>45</sub>	солома + N <sub>30</sub> P <sub>40</sub> K <sub>45</sub>	N <sub>250</sub> P <sub>240</sub> K <sub>300</sub>
Мінеральна	N <sub>100</sub> P <sub>80</sub> K <sub>100</sub>	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>50</sub>	N <sub>80</sub> P <sub>50</sub> K <sub>70</sub>	N <sub>280</sub> P <sub>230</sub> K <sub>280</sub>
З елементами біологізації	10 т/га гною + солома + сидерат	N <sub>30</sub> P <sub>65</sub> K <sub>60</sub>	солома + сидерат + P <sub>55</sub> K <sub>55</sub>	солома + N <sub>45</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	N <sub>250</sub> P <sub>240</sub> K <sub>300</sub>
Органо-мінеральна (екобіом)	3300 кг/га + P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	2000 кг/га + P <sub>30</sub> K <sub>20</sub>	1400 кг/га + P <sub>20</sub> K <sub>20</sub>	2650 кг/га + P <sub>10</sub> K <sub>15</sub>	N <sub>280</sub> P <sub>230</sub> K <sub>280</sub>
Органо-мінеральна (агровіт-кор)	4000 кг/га + P <sub>10</sub> K <sub>25</sub>	2400 кг/га + P <sub>15</sub> K <sub>15</sub>	1700 кг/га + P <sub>10</sub> K <sub>20</sub>	2800 кг/га + N <sub>10</sub> K <sub>10</sub>	N <sub>280</sub> P <sub>230</sub> K <sub>280</sub>

Використовували як мінеральні добрива: N – аміачна селітра, P – суперфосфат, K – калій хлорид.

У досліді сільськогосподарські культури вирощували за загальноприйнятою агротехнікою. Гній вносили восени під оранку, органо-мінеральні добрива – восени під культивування згідно зі схемою досліді. Солому заорювали після збирання попередника з розрахунку 4 т/га з компенсацією азоту 10 кг на кожну тонну. Як сидерат використовували зелену масу пелюшко-вівсяної сумішки (сіяли на початку серпня), врожай якої становив 75–80 ц/га. Площа дослідної ділянки 130 м<sup>2</sup>, облікової – 88 м<sup>2</sup>. Повторення – триразове. Розміщення ділянок систематичне.

У досліді урожайність сільськогосподарських культур була досить високою для центрального Полісся України і коливалась залежно від систем добрив (табл. 2).

### 2. Урожайність сільськогосподарських культур залежно від систем добрив

Система добрив	Урожайність культур, ц/га				Кормових одиниць за сівозміну, ц/га
	кукурудза на силос	ячмінь	пелюшко-овес	озима пшениця	
Без добрив (контроль)	188	17,9	15,9	21,6	26,5
Загальноприйнята	307	25,2	22,4	29,8	39,4
Біологічна	262	22,1	19,6	28,0	34,5
Органо-мінеральна	310	27,0	24,2	30,5	39,9
Мінеральна	340	27,3	23,1	30,2	41,7
З елементами біологізації	260	23,6	21,2	29,3	35,8
Органо-мінеральна (екобіом)	332	27,7	24,4	32,4	42,3
Органо-мінеральна (агровіт-кор)	306	23,5	20,7	28,6	37,0

Сумарний врожай кормових одиниць за ротацію сівозміни на ділянках із загальноприйнятою та органо-мінеральною системами добрив виявився однаковим та вищим, ніж в контролі без добрив – у 1,5 рази. Мінеральна система добрив забезпечила деяке, в середньому на 10%, підвищення виходу кормових одиниць з гектару. Найвищий врожай отримано при застосуванні органо-мінеральної системи з біоактивним добривом екобіом.

Органо-мінеральна система з використанням органічного супердобрива агровіт-кор за показниками врожайності та збору кормових одиниць дещо поступалася системі з екобіомом.

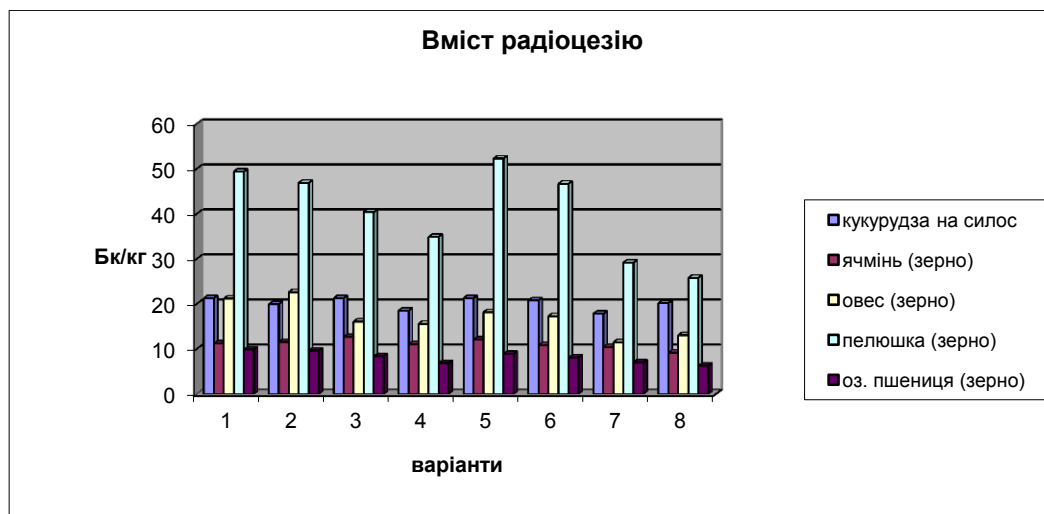


Рис. 1. Вплив систем добрив в короткоротаційній сівозміні на вміст  $^{137}\text{Cs}$  у сільськогосподарських культурах (середнє за 2006–2009 рр.).

Одночасно визначення питомої активності  $^{137}\text{Cs}$  у ґрунті, зеленій масі кукурудзи та зерні інших культур показало, що ґрунт під дослідом зі щільністю 106,5–111,2 кБк/м<sup>2</sup> за ДР-97 придатний для вирощування кукурудзи, ячменю, озимої пшениці та малопридатний для пелюшко-вівсяної сумішки (за ДР-97 – 57 – 23 кБк/м<sup>2</sup>).

Однак внесення різних видів органічних добрив (гною, соломи, зеленої маси сидератів), біологічно активних (екобіому й агровіт-кору), а також мінеральних, особливо калійних, певним чином позначилося на коефіцієнтах переходу та вмісту  $^{137}\text{Cs}$  у зеленій масі кукурудзи та зерні зернових і бобових культур. Так, коефіцієнти переходу  $^{137}\text{Cs}$  в зерно вівса коливались в межах 0,10–0,21 при допустимій нормі 0,35, а пелюшки – 0,23–0,64 при допустимій нормі 0,91. Підвищений вміст  $^{137}\text{Cs}$  мав місце у зерні пелюшки і коливався в межах 0,23–0,48 Бк/кг залежно від системи добрив. За 3-річними результатами, вміст  $^{137}\text{Cs}$  в зеленій масі кукурудзи коливався в межах 18,53–21,3 Бк/кг сухої маси, в зерні ячменю – 9,2–12,7 Бк/кг, в зерні вівса – 11,5–22,65 Бк/кг, в зерні озимої пшениці – 6,3–9,91 Бк/кг, тобто в межах допустимих норм.

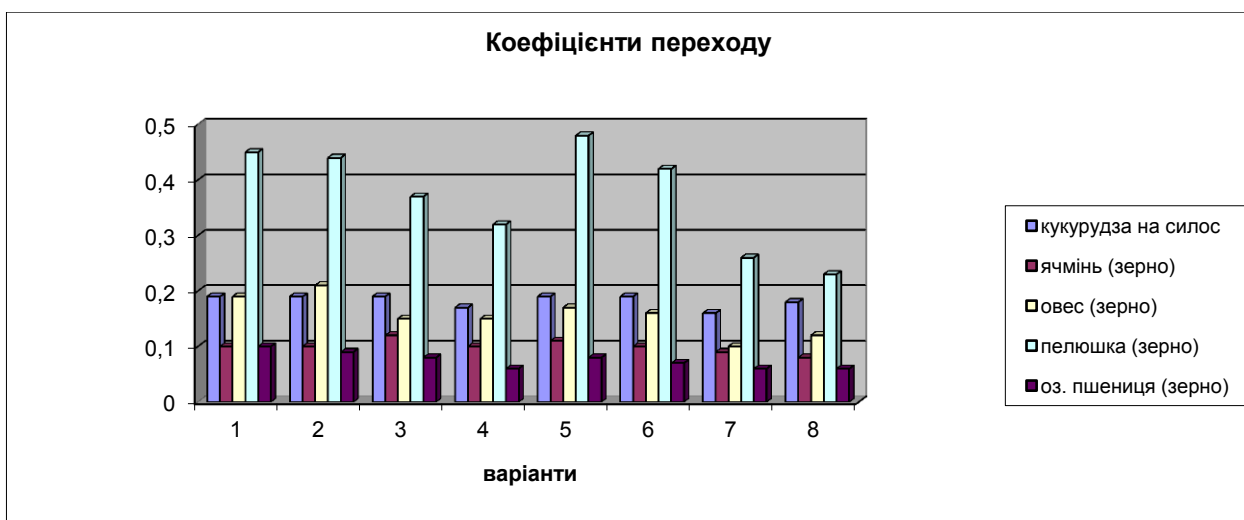


Рис. 2. Вплив систем добрив в короткоротаційній сівозміні на коефіцієнт переходу  $^{137}\text{Cs}$  у сільськогосподарські культури (середнє за 2006–2009 рр.).

Одночасно виявлені закономірності щодо зниження питомої активності  $^{137}\text{Cs}$  у варіантах з органо-мінеральними системами добрив: на 2–13% – у зеленій масі кукурудзи, на 18,4–24,1% – у зерні вівса, на 29,4–39,4 – у зерні пелюшки та 17,9–30,3% – у зерні пшениці. Це досягається завдяки зв'язуванню  $^{137}\text{Cs}$  органічною речовиною, що підтверджено результатами досліджень інших авторів.

Ще більше зниження питомої активності  $^{137}\text{Cs}$  мало місце при застосуванні біоактивних органо-мінеральних добрив – екобіом та агровіт-кор: на 5,2–16,25 – у зеленій масі кукурудзи, на 6,9–18,2% – у зерні ячменю, на 38,5–45,8 – у зерні вівса, на 40,9–47,8% – у зерні пелюшки та 28,4–36,4% – у зерні пшениці.

**Висновки.** Таким чином, значним резервом одержання екологічно чистої продукції в зоні посиленого радіаційного контролю ( $1\text{--}5\text{ Ки/км}^2$ ) є застосування органо-мінеральних добрив, особливо біоактивних мінеральних добрив – екобіом й агровіт-кор. Даний спосіб може бути включений до комплексу заходів реабілітації земель, забруднених радіонуклідами [5]. В подальшому буде досліджена післядія систем добрив на коефіцієнти переходу та накопичення  $^{137}\text{Cs}$  сільськогосподарськими рослинами.

### Бібліографічний список

1. 20 років Чорнобильської катастрофи. – К.: Атака, 2006. – 224 с. – (Погляд у майбутнє. Національна доповідь України).
2. *Малиновський А.С.* Радіологічна оцінка території безумовного (обов'язкового) відселення Житомирської області / *А.С. Малиновський, М. І. Дідух, Л. Д. Романчук, В. А. Кашипаров* [та ін]. – Житомир: ДАУ. – 2005. – 72 с. – (20 років після аварії на ЧАЕС).
3. *Галич М. А.* Агроекологічні основи використання земельних ресурсів Житомирщини / *М. А. Галич, В. П. Стрельченко.* – Житомир: Волинь, 2004. – 184 с.
4. *Пристер Б. С.* Последствия аварии на Чернобыльской АЭС (для сельского хозяйства Украины) / *Б. С. Пристер.* – К.: ЦПЭР, 1999. – №20. – 104 с. – (Исследование ЦПЭР).
5. Концепція ведення агропромислового виробництва на забруднених територіях та їх комплексної реабілітації на період 2000–2010 р. / М-во України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи. – К.: 2000. – 47 с.
6. *Пристер Б. С.* Миграция радионуклидов в почве и переход их в растения в зоне аварии на ЧЕЭС / *Б. С. Пристер, Н. П. Омеляненко, Л. В. Перепелятникова* // Почвоведение. – 1992. – № 10. – С. 51–60.
7. *Малиновський А. С.* Еколого-економічні та соціальні аспекти Чорнобильської катастрофи / *А. С. Малиновський.* – К.: ДОД Ін-т аграр. екон. УААН. – 2001. – 290 с.