

УДК 631.438.2 : 581.13 : 631.59

ОЦІНКА ВПЛИВУ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ НА ІНТЕНСИВНІСТЬ НАКОПИЧЕННЯ ^{137}Cs БУЛЬБАМИ КАРТОПЛІ В УМОВАХ ЖИТОМИРСЬКОГО ПОЛІССЯ

І.К. Швиденко

науковий співробітник

Інститут агроекології і природокористування НААН

Проаналізовано результати досліджень впливу мінеральних і органічних добрив та спільного їх внесення на урожайність та K_n ^{137}Cs для сортів картоплі середньостиглої та середньопізньої груп в умовах Житомирського Полісся. Установлено, що для підвищення родючості ґрунту та отримання високих урожаїв потрібно вносити підвищені дози мінеральних і органічних добрив, контролюючи заготівлю та внесення перегною для запобігання забрудненню бульб.

Ключові слова: оцінка, мінеральні добрива, перегній, коефіцієнт переходу, ^{137}Cs , бульба картоплі.

Внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС навколишнє природне середовище України зазнало катастрофічного забруднення радіоактивними викидами. Найбільшого забруднення зазнали Київська, Житомирська, Чернігівська та Рівненська області. Площа забруднених радіонуклідами територій Житомирської області становить 1,2 мл. га, в т. ч. 500 тис. га сільськогосподарських угідь. Радіоактивне забруднення області характеризується значною строкатістю, 75 % території має щільність забрудненості до 5 $\text{Ки}/\text{км}^2$, 20 % — 5–15 $\text{Ки}/\text{км}^2$, 5 % — понад 15 $\text{Ки}/\text{км}^2$. Це територія північних районів області, яка за ґрунтово-кліматичними умовами належить до зони Полісся, де в ґрунтовому покриві переважають піщані та супіщані дерново-підзолисті ґрунти з низьким вмістом гумусу та елементів мінерального живлення й підвищеною кислотністю [1].

Сільськогосподарське виробництво Житомирського Полісся є основним сектором економіки регіону, де природні ландшафти дають змогу отримувати значну частку товарної продукції, а доза опромінення населення формується переважно внаслідок споживання продуктів харчування місцевого виробництва.

У віддалений період після аварії на ЧАЕС відбулося розпаювання земель, внаслідок чого для використання населенням були залучені порівняно малородючі дерново-підзолисті і торфові ґрунти. Після 1992 р. в Україні практично припинено проведення агротехнічних заходів, спрямованих на зниження переходу радіоцезію в рослини. У зв'язку з цим на присадібних ділянках навіть при відносно невисокій щільності забрудненості ґрунту трапляються непоодинокі випадки, коли вміст радіонуклідів у сільськогосподарській продукції перевищує допустимі рівні ДР-2006 [2].

Тому проблема отримання радіологічно безпечної сільськогосподарської продукції з неперевищенням допустимих рівнів вмісту ^{137}Cs на забруднених територіях Полісся у віддалений період не втратила своєї актуальності [3]. Організація сільськогосподарського виробництва тут має спиратися на науково обґрунтовану стратегію, спрямовану на забезпечення принципу гарантованого неперевищення гігієнічних нормативів вмісту радіонуклідів у продуктах харчування, мінімізацію індивідуальних і колективних доз опромінення населення, а також передбачати реабілітацію й розвиток цих територій, відродження традиційних для них галузей виробництва в рослинництві (виробництво овочів, особливо картоплі).

Історично Полісся Житомирщини є одним із основних виробників картоплі в Україні. Теплий помірний клімат і достатня кількість опадів у період вегетації дають змогу вирощувати на легких ґрунтах високі й сталі врожаї цієї культури. Картопля належить до найважливіших культур різнобічного використання. За обсягами виробництва вона посідає четверте місце серед основних продовольчих сільськогосподарських культур світу, після рису, пшениці та кукурудзи [4].

З точки зору накопичення ^{137}Cs картопля й овочі не становлять значної небезпеки, але якщо брати до уваги те, що сільські мешканці споживають 200–300 $\text{кг}/\text{рік}$ картоплі, то її внесок у формування дози може стати істотним [5], а питома активність ^{137}Cs у добовому раціоні людини при цьому не повинна перевищувати 210 $\text{Бк}/\text{добу}$ [6].

У забруднених радіонуклідами районах, де картоплярство є традиційною галуззю рослинництва, а картопля — основним продуктом харчування, вона накопичує незначну кількість

радіонуклідів порівняно з іншими культурами. Це досягається простими заходами — внесенням органічних та підвищених норм фосфорно-калійних добрив. Однак не можна погодитися з тим, що комплекс протирадіаційних заходів доцільний лише за небезпеки наднормативного опромінення організму вище від значень доз, установлених «Нормами радіаційної безпеки» (НРБУ-97). Основним завданням у післяаварійний період є зменшення як доз внутрішнього опромінення населення внаслідок вживання забрудненої сільськогосподарської продукції, так і кількості людей з наднормативним опроміненням.

Саме тому було поставлено за мету дослідити вплив застосування мінерального та органічного удобрення ґрунту при вирощуванні столових сортів картоплі, а також дослідити і встановити вплив системи удобрення на $K_{\text{п}}$ ^{137}Cs до різних за групою стиглістю сортів столового призначення вітчизняної селекції.

Експериментальні польові дослідження здійснювали на базі ДГ «Грозинське» Інституту сільськогосподарства Полісся НААН України, яке знаходиться в с. Грозине Коростенського району Житомирської області. Господарство розташоване в східній частині району, в північному Поліссі України і належить до четвертої зони радіоактивного забруднення. Ґрунтовий покрив представлений дерново-підзолистими супіщаними ґрунтами з високою кислотністю ($\text{pH} = 4,3$) і щільністю забрудненості (121 кБк/м^2), низьким вмістом гумусу, азоту і фосфору, а також слабкою поглинальною здатністю. Тому для отримання високих урожаїв картоплі та підвищення родючості цих ґрунтів вносили підвищені норми мінеральних і органічних добрив — $\text{N}_{90}\text{P}_{90}\text{K}_{140}$ і 60 т/га перегною, де перегній мав вирішальне значення у збільшенні врожаю.

Для проведення досліджень висаджували найпоширеніші у використанні сільським населенням районів для цієї зони сорти середньостиглої і середньопізньої груп стиглості. Із середньостиглих сортів було відібрано сорт Билина (технологічна урожайність $400\text{--}440 \text{ ц/га}$ в кінці вегетації, вміст крохмалю $15\text{--}15,5 \%$), а середньопізніх — сорти Ракурс (технологічна урожайність 440 ц/га в кінці вегетації, вміст крохмалю $16\text{--}17 \%$) та Тетерів (технологічна урожайність $400\text{--}450 \text{ ц/га}$ в кінці вегетації, вміст крохмалю $15\text{--}16 \%$), який було прийнято за стандарт. Всі досліджувані сорти — столового призначення.

Схема дослідів включала такі варіанти: 1) контроль (без внесення добрив); 2) $\text{N}_{90}\text{P}_{90}\text{K}_{140} + 60 \text{ т/га}$ перегною; 3) перегній 60 т/га для кожного сорту. Технологія вирощування картоплі

загальноприйнята для зони Полісся. Заходи захисту рослини від шкідників були накладені загальним фоном. Візуально проводили фенологічні спостереження, визначали фази розвитку (сходів, бутонізації, цвітіння, відмирання бадилля). Облік урожайності проводили ваговим методом з кожної ділянки окремо у трикратній повторності.

Проби ґрунту для визначення радіонуклідів ^{137}Cs відбирали відповідно до «Методичних рекомендацій по відбору зразків ґрунту для радіоізотопного аналізу при обстеженні сільгоспугідь» [7]. Визначення ^{137}Cs проводили методом гамма-спектрометрії згідно з інструкцією до приладу СЕГ-05 та «Методикою гамма-спектрометричного аналізу зразків агробіоценозу і продукції сільськогосподарського виробництва» [8].

Фенологічні спостереження показали, що застосування підвищених доз мінеральних добрив $\text{N}_{90}\text{P}_{90}\text{K}_{140}$ спільно з перегноем 60 т/га на фоні сприятливих погодних умов суттєво впливали на тривалість періоду цвітіння, а також відмирання бадилля середньостиглого сорту Билина, продовжуючи таким чином вегетацію рослин на 10 діб порівняно із середньопізніми сортами.

Також встановлено, що завдяки внесенню мінерального добрива $\text{N}_{90}\text{P}_{90}\text{K}_{140}$ спільно з перегноем значно підвищилась врожайність усіх досліджуваних сортів (табл. 1). Так найбільша врожайність спостерігалась у сорту стандарт Ракурс — 322 ц/га (153 ц/га приросту до контролю). При застосуванні лише $\text{N}_{90}\text{P}_{90}\text{K}_{140}$ щодо врожайності спостерігався однаковий ефект.

Середня урожайність за роками середньостиглого сорту Билина і середньопізнього сорту Тетерів була майже однакою — 250 ц/га і 241 ц/га відповідно. Найурожайнішим із середньопізніх сортів картоплі був сорт Ракурс — на ділянках із внесенням мінерального добрива одержали 271 , а на ділянках зі спільним внесенням мінерального добрива і перегною — 332 ц/га , що на 42 ц/га більше, ніж у середньопізнього сорту Тетерів. Отже, можна констатувати, що внесення мінерального добрива в комплексі з перегноем у підвищених нормах (60 кг/га) є найефективнішим для підвищення врожаю картоплі.

Відомо, що після аварії на Чорнобильській АЕС рекомендована і підвищена доза НРК знижувала накопичення ^{137}Cs на $50\text{--}60\%$ [9]. Після проведення обробітки ґрунту під висаджування культури спостерігався рівномірний розподіл ^{137}Cs у шарі ґрунту $0\text{--}30 \text{ см}$, а оскільки $K_{\text{п}}$ ^{137}Cs у рослині залежить від щільності забрудненості ґрунту, то його варто розглядати як важливу радіоекологічну характеристику виду

Таблиця 1

Урожайність картоплі залежно від системи удобрення

№ варіанта	Сорт	Варіант досліджу	Урожай бульб за роками, ц/га			Середній урожай, ц/га	Приріст до контролю	
			2008	2009	2010		ц/га	%
1	Билина	Контроль (без добрив)	158	165	169	164	–	100
		N ₉₀ P ₉₀ K ₁₄₀	242	251	258	250	86	152
		N ₉₀ P ₉₀ K ₁₄₀ і 60 т/га	259	270	277	269	105	164
2	Ракурс	Контроль (без добрив)	163	170	174	169	–	100
		N ₉₀ P ₉₀ K ₁₄₀	262	273	280	271	103	161
		N ₉₀ P ₉₀ K ₁₄₀ і 60 т/га	311	324	332	322	153	190
3	Тетерів	Контроль (без добрив)	150	157	161	156	–	100
		N ₉₀ P ₉₀ K ₁₄₀	232	243	249	241	85	155
		N ₉₀ P ₉₀ K ₁₄₀ і 60 т/га	270	282	289	280	124	179
NIP ₀₉₅ ,ц/га			2,5	2,6	3,1			

культури при вирощуванні на конкретному типі ґрунту.

Як у середньостиглих, так і в середньопізніх сортах картоплі при внесенні мінеральних добрив знижувалося надходження ¹³⁷Cs у бульби відносно тих ділянок, де вносилося мінеральне добриво спільно з перегноєм (рис. 1).

Так, на ділянках, де вносили лише мінеральні добрива, найбільший показник $K_{\text{п}}$ ¹³⁷Cs був у середньопізнього сорту Тетерів — 0,32, а найменший — у середньостиглого сорту Билина — 0,24. Для всіх досліджуваних сортів спостерігається тенденція до зниження $K_{\text{п}}$ порівняно з контролем, тоді як на ділянках, де вносились мінеральні добрива разом з перегноєм, спостерігається збільшення $K_{\text{п}}$ порівняно з ділянками, де вносилося лише N₉₀P₉₀K₁₄₀.

Так, у сорту середньопізнього Тетерів $K_{\text{п}}$ був 0,34, а середньостиглого сорту Билина — 0,27. Тенденцію до збільшення коефіцієнтів переходу ¹³⁷Cs на ділянках, де вносили N₉₀P₉₀K₁₄₀ + 60 т/га перегною, можна пояснити тим, що отримати чисте від радіонуклідів органічне добриво в зоні радіоактивного забруднення, навіть у віддалений період після аварії, практично неможливо. Тому в дослідженнях застосовувався перегній місцевого виробництва з питомою активністю ¹³⁷Cs 87,6 Бк/кг.

ВИСНОВКИ

За роки досліджень найвища середня урожайність картоплі формувалася на ділянках, де вносили підвищені дози мінеральних добрив

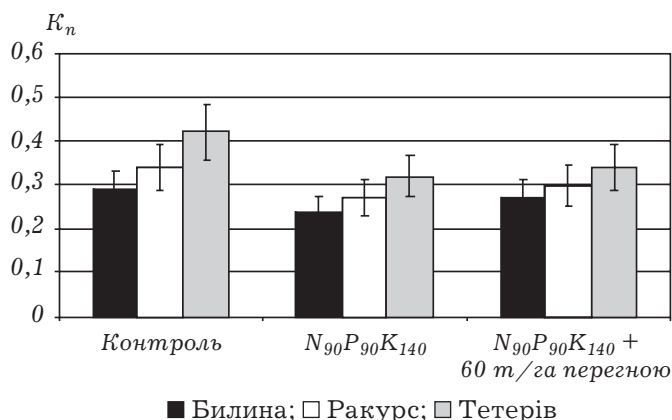


Рис. 1. Вплив системи удобрення на коефіцієнт переходу ($K_{\text{п}}$) в бульбу картоплі сортів столового призначення (середнє за 2008–2010 рр.)

разом із перегноєм, і становила для середньостиглого сорту Билина — 269 ц/га, а для середньопізніх сортів Ракурс і Тетерів — 322 і 280 ц/га відповідно.

Дослідження впливу мінеральних добрив та їх спільного внесення з органічним на перехід ¹³⁷Cs з ґрунту в бульби сортів картоплі різних груп стиглості показали, що збільшення доз внесення NPK знижує надходження ¹³⁷Cs у урожай на 30–80%.

Для зменшення надходження радіонуклідів при застосуванні мінерального добрива, співвідношення між азотом, фосфором і калієм має бути таким: N₉₀P₉₀K₁₄₀. Щоб запобігти надходженню ¹³⁷Cs у товарну продукцію з добривами, застосування перегною місцевого

походження повинно бути контрольованим, оскільки дослідження показали, що при внесенні перегною 60 т/га поліпшувалась урожайність як середньостиглого, так і середньопізннього сорту, але при цьому збільшувалося накопичення ^{137}Cs в бульбах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. *Фещенко В.П.* Моніторинг динаміки вертикальної міграції рухомості радіоцезію на торфово-болотних ґрунтах / В.П. Фещенко. — Зб. ДАУ, Житомир, 2001.
2. *Перепелятнікова Л.В.* Проблеми реабілітації виведених земель Житомирської області / Л.В. Перепелятнікова, Т.М. Іванова, Л.В. Калянінко // Бюл. екологічного стану Зони відчуження та Зони безумовного (обов'язкового) відселення. — 2001. — № 18. — С. 47–51.
3. *Кашипаров В.О.* Формування і динаміка радіоактивного забруднення навколишнього середовища під час аварії на Чорнобильській АЕС та в післяаварійний період // Зб. наук. пр. «Чорнобиль. Зона відчуження», НАН України. — К.: Наук. думка, 2001. — С. 11–46.
4. *Городній М.М.* Прикладна біохімія та управління якістю продукції рослинництва / М.М. Го-

- родній, С.Д. Мельничук, О.М. Гончар. — К.: Арістей, 2006. — 484 с.
5. *Кучко А.А.* Фізіологія та біохімія картоплі / А.А. Кучко, М.Ю. власенко, В.М. Мицько. — К.: Довіра, 1998. — 335 с.
 6. *Кимаковська Н.О.* Вплив різних прийомів кулінарної обробки рослинницької сировини на надходження ^{137}Cs у кінцеві продукти / Агроекологічний журнал. — 2008. — Черв. — С. 94–97.
 7. *Фещенко В.П.* Рекомендації. Технологічний проект по організації сільськогосподарського виробництва на забруднених радіонуклідами територіях на прикладі ДГ «Грозинське» Коростенського району Житомирської області // В.П. Фещенко, М.Д. Кучма, О.І. Дутов, Г.П. Паньковська // Житомир — 2010. — 60 с.
 8. Методичні рекомендації відбору зразків ґрунту для радіоізотопного аналізу при обстеженні сільгоспугідь. — К., 1991. — 6 с.
 9. Методики гамма-спектрометричного аналізу зразків агробіоценозу і продукції сільськогосподарського виробництва. — К., 1991. — 8 с.
 10. *Малиновський А.С.* Системне відродження сільських територій в регіоні радіаційного забруднення / А.С. Малиновський. — К.: ННЦ «Інститут аграрної економіки», 2007. — 604 с.

УДК 581.524 : 632.88

ОСОБЛИВОСТІ ҐРУНТОВОЇ ПІСЛЯДІЇ *LEONURUS CARDIACA* L. ТА *HYSSOPUS OFFICINALIS* L. НА РІСТ ДЕЯКИХ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН

Н.А. Корнілова

завідувач сектору фітодизайну

Інститут агроекології і природокористування НААН

Встановлено ґрунтову післядію *Leonurus cardiaca* L. та *Hyssopus officinalis* L. на ріст і розвиток деяких лікарських рослин із родин: LAMIACEAE, ASTERACEAE, APIACEAE, FABACEAE. На ділянку, де росла монокультура *Leonurus cardiaca* L. можна висівати лікарські рослини: *Foeniculum vulgare* L., *Matricaria chamomilla* L., *Coriandrum sativum* L. Не бажаним попередником *Hyssopus officinalis* L. є для *Salvia sclarea* L. та *Hyssopus officinalis* L.

Ключові слова: *Leonurus cardiaca* L., *Hyssopus officinalis* L., алелопатична активність, лікарські рослини.

Зростаючий антропогенний вплив на штучні та природні екосистеми зумовлює необхідність розвитку альтернативної алелопатії через пошук алелопатично активних речовин, які пригнічують бур'яни і в той же час сприяють оптимізації умов функціонування культивованих рослин за рахунок підвищення біологічної активності ґрунту і збагачення його органічними речовинами і фізіологічно актив-

ними сполуками, котрі продукують корені і ризосферна мікрофлора.

Ґрунт відіграє суттєву роль в алелопатії, а саме в накопиченні та перетворенні алелопатично активних речовин і їхньому впливі на інші організми геценозу [3, 6, 8]. Адсорбція колінів ґрунтовим поглинальним комплексом не тільки не перешкоджає біохімічному взаємовпливу рослин, але й є необхідною умовою алелопатії.