

АГРОЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ВИДІВ ДОБРИВ

На основі результатів досліджень двох систем удобрення картоплі – традиційної та альтернативної – в умовах економічної та соціальної кризи в країні пропонується альтернативна: із використанням соломи та сидератів, яка для умов Полісся забезпечує врожай на однаковому рівні з першою, а ефективність вирощування картоплі підвищується, екологічний стан ґрунту поліпшується і якість картоплі покращується.

© Л.І. Ворона, І.М. Євтушок, В.П. Ткачук

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень

Хімізація стала характерною особливістю розвитку сучасного землеробства. Використання мінеральних добрив і пестицидів поряд з традиційними прийомами агротехніки є важливим заходом підтримання стабільності агроєкосистем. Разом з тим, порушення екологічної рівноваги в агроландшафтах часто пов'язують з використанням саме агрохімікатів у землеробстві. Не використані сільськогосподарськими культурами поживні речовини добрив, залишки пестицидів за певних умов є джерелом забруднення навколишнього середовища [1,2].

Економічна і соціальна криза 90-х років, здавалося, повинна була б спричинити зменшення антропогенного тиску на агросферу і взагалі на довкілля: зупинилося багато підприємств важкої промисловості і хімії, які інтенсивно забруднювали оточуюче середовище, частина полів взагалі не обробляється і не засівається, різко зменшилось внесення хімічних добрив і пестицидів, скоротились меліоративні заходи. Якщо у 1990 році на 1 га ріллі вносили мінеральних добрив і органіки відповідно 141 кг і 8,6 т, то у 2000 р – лише 13 кг і 1,3 т. Але виникли нові екологічні проблеми – продовжується ерозія ґрунту, руйнуються системи водної меліорації. У зв'язку з використанням окремих елементів інтенсивних технологій при різкому скороченні застосування мінеральних і органічних добрив, грубих порушень сівозмін, винесення поживних елементів із ґрунту значно перевищує їх надходження. Зокрема, сучасне забезпечення ґрунтів України фосфором мінеральних добрив становить 5%, а з урахуванням органічних – 13,5% до потреби. Недостатнє внесення органічних добрив пов'язують із занедбаністю системи накопичення, зберігання, неможливістю транспортування, а – мінеральних – через відсутність коштів на придбання. Внаслідок цього, незважаючи на падіння врожайності, як це не парадоксально, прискорився процес виснаження родючості ґрунтів. На даний час сільськогосподарське виробництво має велику заборгованість внаслідок експлуатації природного потенціалу без його відновлення [3,4,5,6].

Тому пріоритетним завданням землеробства сьогодення є дослідження альтернативних видів добрив, які б у певній мірі могли замінити традиційні – гній і мінеральні добрива. Зокрема особливого значення в останні роки набула проблема біологічного азоту, що надходить в ґрунт із сидератами і побічною продукцією [7,8,9]. У землеробстві України питома вага біологічного азоту в загальному балансі цього елемента не перевищує 10% і становить лише 6–8 кг/га орних земель (у США – 44,8%).

Методика досліджень

Агроекологічна ефективність використання альтернативних видів добрив при вирощуванні картоплі вивчалася нами на дослідному полі Інституту сільського господарства Полісся на дерново-середньопідзолістому супіщаному ґрунті з вмістом в орному шарі (0–22 см) гумусу – 1,05–1,1%, загального азоту 0,055–0,06%, рухомого фосфору 6–8,

обмінного калію 7–9 мг на 100 г ґрунту, рН 5,7–6,2 в стаціонарному досліді, закладеному у 1982 році в дев'ятипільній сівозміні, розгорнутій на 4-х полях.

Дослідження проводили в 2003–2006 рр. на чотирьох варіантах основного обробітку ґрунту (1 – оранка на глибину 20–22 см, 2 – оранка на глибину 12–14 см, 3 – обробіток дисковими знаряддями на глибину 8–10 см, 4 – плоскорізний обробіток на глибину 20–22 см) і трьох фонах удобрення (фон 0 – без добрив; фон 1 – 40 т/га гною + $N_{60}P_{60}K_{90}$; фон 2–20 т/га гною + $N_{30}P_{30}K_{45}$ + 3,5 т соломи попередника + 12 т/га зеленої маси післяжнивного люпину на сидерат).

Дослід закладено методом розщеплених ділянок з посівною площею ділянок першого порядку (способи обробітку ґрунту) 529 м², і обліковою площею ділянок другого порядку (системи удобрення) 72 м².

Повторність у досліді триразова.

Технологія вирощування картоплі сорту Фантазія, за винятком способів основного обробітку ґрунту і систем удобрення загальноприйнята для зони Полісся.

Результати досліджень

Аналізуючи урожайні дані (табл. 1), необхідно відмітити стійкий позитивний вплив удобрення на урожайність бульб картоплі. В середньому за чотири роки отримано приріст урожаю від загальноприйнятих доз добрив 12,8–14,0 т/га (152–192%), а від альтернативної системи удобрення – 10,6–11,8 т/га (125–162%) порівняно з неудобреним фоном. За альтернативної системи удобрення (20 т/га гною + $N_{30}P_{30}K_{45}$ + 3,5 т/га соломи + 12 т/га сидерату) в середньому за чотири роки урожайність картоплі була на 2,2 т/га (10%) нижча порівняно з загальноприйнятою системою удобрення.

В середньому за чотири роки проведення досліджень за різних способів обробітку ґрунту одержали практично однакову урожайність з відхиленням в бік зниження на – 0,1–0,6 т/га і підвищення на 0,6–0,8 т/га.

Системи удобрення та способи обробітку по-різному впливали на накопичення радіонуклідів, нітратів та важких металів бульбами картоплі. Так, при застосуванні загальноприйнятої системи удобрення питома активність ¹³⁷Cs в бульбах картоплі зменшувалася у 2,3–2,6 раза, а за альтернативної – у 1,5–1,9 раза порівняно з контролем.

Заміна звичайної оранки на 20–22 см мілкою чи безполицевим обробітком зменшувала питому активність ¹³⁷Cs в бульбах на неудобреному фоні в середньому на 33 %, а на удобрених – на 21–29 %.

У середньому за роки досліджень вміст нітратів у бульбах картоплі на неудобреному фоні був у межах 67–85 мг/кг. А на фоні, де вносили 40 т/га гною та $N_{60}P_{60}K_{90}$ він становив 185–193 мг/кг і в середньому в 2,5 раза перевищував контроль. Заміна ж половини цієї дози гною та мінеральних

добрив соломою та сидератом дала змогу зменшити нітратне забруднення бульб до 120–146 мг/кг, тобто в 1,4 раза.

Таблиця 1. Вплив систем удобрення і способів обробітку на урожай та якість бульб картоплі, 2003-2006 рр.

Фон удобрення	Варіант обробітку	Урожай-ність, т/га	Питома актив-ність ¹³⁷ Cs, Бк/кг	Вміст нітратів, мг/кг сирих бульб	Вміст важких металів, мг/кг				
					Cd	Pb	Zn	Cu	Mn
Без добрив (контроль)	1	7,7	33,8	67	0,0023	0,3	7,5	4,7	7,8
	2	7,3	22,3	74	0,0016	0,3	7,0	4,6	8,4
	3	8,4	22,9	77	0,0014	0,25	5,6	4,6	9,0
	4	8,5	23,0	78	0,001	0,2	5,9	4,4	9,6
40 т/га гною + N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	1	21,3	12,8	186	0,0029	0,4	6,6	4,4	8,2
	2	21,3	9,6	185	0,0029	0,4	5,0	4,3	9,0
	3	21,2	8,7	193	0,0022	0,4	4,2	4,0	10,8
	4	21,9	9,1	190	0,0025	0,4	4,8	3,9	10,0
20 т/га гною + N ₃₀ P ₃₀ K ₄₅ + 3, 5 т/га соломи + 12,0 т/га післяжнивного люпину на сидерат	1	19,7	18,0	120	0,0028	0,4	6,5	4,2	8,8
	2	19,1	13,4	125	0,0028	0,4	5,3	3,7	8,8
	3	19,4	14,8	142	0,0022	0,4	4,7	3,5	9,6
	4	19,1	14,7	146	0,0021	0,4	4,8	3,4	9,0
ГДК			60	120	0,003	0,5	10	5,0	300

Примітка: 1 – оранка на глибину 20–22 см;

2 – оранка на глибину 12–14 см;

3 – обробіток дисковими знаряддями на глибину 8–10 см;

4 – плоскорізний обробіток на глибину 20–22 см.

Нашими спостереженнями виявлено також, що при застосуванні обробітку плоскорізними і дисковими знаряддями проявляється тенденція до збільшення вмісту нітратів у бульбах картоплі, порівняно з варіантами, де застосувалася оранка.

Отже, згідно з нашим спостереженнями вміст нітратів, що не перевищував ГДК (120 мг/кг) у середньому за роки досліджень був лише на неудобреному фоні. До гранично-допустимої концентрації нітратів наближалися показники, отримані за альтернативної системи удобрення, тобто бульби з цих варіантів також можуть використовуватися для дієтичного і дитячого харчування. При застосуванні ж загальноприйнятої

системи удобрення їх вміст значно перевищував ГДК, але не перевищував позначку 240 мг/кг, тобто бульби можна використовувати на інші цілі.

Щодо вмісту важких металів в бульбах картоплі, то слід відмітити, що вміст кадмію, свинцю та марганцю був вищим на удобрених фонах, а вміст цинку і міді, навпаки, на фоні без добрив, але в жодному випадку не спостерігалось перевищення їх вмісту за ГДК.

Висновки

1. Проведені дослідження показали, що застосування загальноприйнятої системи удобрення для вирощування картоплі забезпечило приріст врожаю на рівні 12,8–14,0 т/га. Однак при цьому збільшувалась концентрація нітратів у бульбах картоплі, яка перевищувала ГДК і спостерігалась тенденція до збільшення вмісту окремих важких металів (Cd, Pb, Mn).

2. Альтернативна система удобрення картоплі із застосуванням 20 т/га гною + $N_{30}P_{30}K_{45}$ + 3,5 т/га соломи + 12,0 т/га післяжнивного люпину на сидерат дозволила одержати врожай бульб картоплі лише на 10% нижчий щодо традиційної системи удобрення. Проте попередньо розраховані економічні показники та аналіз екологічних показників дають можливість стверджувати саме про доцільність використання альтернативної системи удобрення.

Перспективи подальших досліджень

Подальші дослідження будуть спрямовані на вивчення впливу зменшених норм гною та мінеральних добрив зі збільшеними нормами альтернативних видів добрив на продуктивність картоплі. Це дозволить зменшити кількість шкідливих об'єктів у ґрунті і в цілому зменшити екологічне навантаження на навколишнє середовище. Буде також розрахована економічна та енергетична ефективність різних систем удобрення картоплі.

Література

1. Прижуков Ф.Б. Агронимические аспекты альтернативного земледелия. М.: ВНИИТ ЭИ Агропром, 1989. – 50с.
2. Екологічні основи використання добрив // Е.Г. Дегодюк, В.Т. Мамонтов, В.І.Гамалей та ін. / За ред. Е.Г.Дегодюка. – К.: Урожай, 1988.–232с.
3. Созінов О.О. Агросфера у ХХІ столітті // *Натураліс*. – 1996. – №2. – С.5–6.
4. Тараріко Ю.О., Несмашина О.Ю., Бердніков О.М., Глуценко Л.Д., Личук Г.І., Кузьменко Ю.І., Величко В.А., Жилкін В.А., Андрійченко О.А. Біоенергетична оцінка сільськогосподарського виробництва (Науково-методичне забезпечення). – К.: Аграрна наука, 2005. – 200с.

5. Дегодюк Е.Г., Буслаєва Н.Г. Стан і перспективи використання фосфорних добрив в Україні. // Збірник наукових праць Ордена Трудового Червоного Прапора Інституту землеробства УААН (вип. 2). – К.: Фітосоціоцентр. – 2002. – С. 3-13.
6. Утеуш Ю. Використання сонячної енергії в сучасному рослинництві України // Натураліс. – 1996. - №3. – С.11–13.
7. Патица М.В., Карпенко Ю.О., Лукаш О.В. Біоорганічне землеробство як фактор розвитку агроєкосистем Полісся // Екологічний вісник. – 2006. – №1,2. – С.13–15.
8. Сучасні технології відтворення родючості ґрунтів та підвищення продуктивності агроєкосистем. За ред. Ю.О. Тараріко. – К.: Аграрна наука, 2004. – 126 с.
9. Русакова И.В., Кулинский Н.А., Мосалева А.А. Солома – важный фактор биологизации земледелия // Земледелие. – 2003. - №1. – С. 9-10.