

УДК 631.51:631.85  
© 2013

*Т.Б. Зведенюк*

Національний  
науковий центр «Інститут  
землеробства НААН»

\* Науковий керівник —  
кандидат сільсько-  
господарських наук  
С.О. Гаврилов

## **БАЛАНС ФОСФОРУ ЗА ТРИВАЛИХ СПОСОБІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ЗАЛЕЖНО ВІД УДОБРЕННЯ В СІВОЗМІНАХ\***

*Досліджено вплив тривалого застосування способів основного обробітку сірого лісового ґрунту та використання побічної продукції культур як добрива на вміст та баланс фосфору в сівозмінах різного типу. Установлено, що за внесення рекомендованої норми мінеральних добрив, яка в 1,5 раза перевищує винос фосфору культурами, сформувався високий рівень забезпечення цим елементом. Це дає підставу для зниження норм фосфорних добрив до рівня виносу з урожаєм основної продукції.*

**Ключові слова:** фосфор, побічна продукція культур, основний обробіток ґрунту, сірий лісовий ґрунт, сівозміна.

В Україні немає промислових родовищ фосфорних руд, крім окремих територій з підвищеним умістом зернистих і жовтових фосфоритів, промислове добування та збагачення яких нині проблематичне. Тому важливим завданням є оптимізація способів раціонального застосування фосфорних добрив. Проблема полягає в тому, що на рухомість та доступність рослинам фосфору, який надходить з добривами, впливає реакція ґрунтового розчину [3]. У зв'язку з низьким коефіцієнтом використання фосфору добрив рекомендується вносити їх у нормі, що в 1,5 раза перевищує його винос з урожаєм основної продукції [4].

Дослідженнями Інституту землеробства УААН із застосуванням радіоактивної мітки  $P^{32}$  встановлено, що підвищенню коефіцієнта використання фосфорних добрив сприяє локальне їх унесення стрічками на глибину 10–12 см та заробляння безполицевими знаряддями у верхній шар ґрунту 0–15 см [5, 6].

**Мета досліджень** — визначити вплив тривалого застосування різних способів основного обробітку та систем удобрення сірого лісового ґрунту в сівозмінах різного типу на вміст фосфору в ґрунті та його баланс у системі ґрунт — добриво — рослина.

**Методика досліджень.** Дослідження здійснювали в стаціонарному досліді ННЦ «Інститут землеробства НААН» на землях ДП «ДГ «Чабани» Київської обл. Дослід закладено у 1969 р. на сірому лісовому крупнопилуватому легкосуглинковому ґрунті з умістом гумусу

на час закладання 1,2–1,3%; рухомого фосфору — 7,1–7,9 та обмінного калію — 7,0–8,3 мг на 100 г ґрунту (за Кірсановим);  $pH_{KCl}$  — 5,6–6,2.

Упродовж 1969–2012 рр. беззмінно вивчали такі варіанти обробітків: різноглибинні оранка та плоскорізне розпушування на глибину 10–30 см, диференційований обробіток на глибину 10–45 см та дискування на глибину 10–12 см.

У 1973–1995 рр. дослідження здійснювали у 7-пільній зернопросапній сівозміні з таким чергуванням культур: конюшина — пшениця озима — буряки цукрові — горох — пшениця озима — кукурудза на зерно — ячмінь ярий з підсіванням трав. Система удобрення до 1980 р. передбачала внесення 7 т/га гною та  $N_{45}P_{49}K_{49}$  кг/га сівозмінної площі. У наступній ротатії (1981–1987 рр.) норми добрив підвищили гною — до 10 т/га та  $N_{83}P_{66}K_{99}$  кг/га. У III ротатії система удобрення містила 13 т/га гною на фоні  $N_{90}P_{70}K_{99}$  кг/га сівозмінної площі.

Протягом 1996–2004 рр. сівозміна була 4-пільною зернопросапною: горох — пшениця озима — буряки цукрові — ячмінь ярий на фоні внесення  $N_{68}P_{55}K_{62}$  кг/га сівозмінної площі. Як органічне добриво використовували побічну продукцію культур сівозмін (6–7 т/га).

У 2005–2012 рр. сівозміна була 5-пільною з чергуванням культур: горох — пшениця озима — кукурудза — соя — ячмінь ярий з унесенням 9–10 т/га побічної продукції та  $N_{68}P_{55}K_{62}$  кг/га сівозмінної площі.

Надходження в ґрунт органічної речовини з побічною продукцією розраховували за регре-

**1. Диференціація орного шару за вмістом рухомого фосфору за тривалих способів основного обробітку сірого лісового ґрунту**

Основний обробіток ґрунту	Шар ґрунту, см	1988–1995 рр.		Диференціація	2005–2012 рр.		Диференціація
		7-пільна зернопрорасна сівозміна			5-пільна зернова сівозміна		
		мг/100 г ґрунту	кг/га		%	мг/100 г ґрунту	
Різноглибинна оранка на 10–30 см	0–10	22,5	32,2	34,0	20,6	29,5	35
	10–20	23,2	33,2	35,0	21,5	30,8	38
	20–30	20,0	28,6	31,0	16,0	22,9	27
	0–30	—	94,1	100	—	83,2	100
Різноглибинний плоскорізний на 10–30 см	0–10	26,1	37,3	46,2	25,7	36,8	48
	10–20	18,2	26,0	32,3	17,7	25,3	33
	20–30	12,1	17,3	21,5	10,0	14,3	19
	0–30	—	80,6	100	—	76,4	100
Різноглибинний диференційований на 10–45 см	0–10	20,4	29,2	32	21,5	30,8	37
	10–20	25,0	35,8	39	22,3	31,9	38
	20–30	18,8	26,9	29	14,9	21,3	25
	0–30	—	91,9	100	—	84,0	100
Дискування на 10–12 см	0–10	27,2	38,9	49	25,8	36,9	49
	10–20	18,1	25,9	33	19,1	23,3	31
	20–30	10,5	15	18	12,7	15,3	20
	0–30	—	79,8	100	—	75,5	100

сійними рівняннями за рівнем урожайності основної продукції культур сівозмін [2]. Уміст елементів живлення в ґрунті та рослинах визначали за загальноприйнятими методиками.

**Результати досліджень.** Установлено [1], що за період 1973–1995 рр. унаслідок збільшення дози фосфорних добрив з 49 до 70 кг/га сівозмінної площі на фоні 10–13 т/га гною за 3 ротації 7-пільної сівозімини відбулося поступове підвищення вмісту рухомих фосфатів у ґрунті до 22–25 мг на 100 г ґрунту, тобто високого рівня забезпечення.

У 2005–2012 рр. нами було досліджено фосфатний режим ґрунту, який склався за заміни гною побічною продукцією у 5-пільній зерновій сівозіміні за різних способів обробітку. Визначено, що за 7-пільної сівозімини з гноєм надходило до 5–8 кг/га фосфору, повернення цього елемента з побічною продукцією було в межах 12–15 кг/га, що становило 35–40% від загального його виносу врожаєм.

За переходу на короткоротаційні сівозімини та зменшення доз фосфорних добрив з 70 до 55 кг/га сівозмінної площі спостерігалася тенденція до зменшення запасів доступних форм фосфору у шарі ґрунту 0–30 см на 8–9%. Особливістю впливу способів основного обробітку

ґрунту в цей період було підвищення диференціації орного шару за вмістом фосфору на безполіцевих фонах (табл. 1). Запаси  $P_2O_5$  в шарі 10–30 см були вищими за оранки, ніж за безполіцевих обробітків. При цьому запаси фосфору за всіх способів основного обробітку в шарі ґрунту 0–20 см відповідали високому, а за безполіцевих обробітків в шарі 0–10 см — дуже високому рівню забезпечення.

Під час визначення балансу фосфору з'ясувалося, що впродовж усього періоду досліджень він був позитивним і практично не залежав від способів основного обробітку (табл. 2). У 7-пільній сівозіміні, зокрема в період II ротації, де внесення  $P_2O_5$  з мінеральними добривами і гноєм збільшилося з 64 до 83 кг/га, спостерігалася зростання дохідної частини балансу. Подальше підвищення норми фосфору до 88 кг/га забезпечило підвищення продуктивності сівозімини та виносу цього елемента врожаєм, тому баланс фосфору залишався на рівні попереднього періоду досліджень.

У 1996–2012 рр. у короткоротаційних сівозімінах норма мінеральних добрив на 1 га зменшилася на 15 кг, однак, надходження фосфору з побічною продукцією було на 4–6 кг/га вищим, ніж із гноєм. На такому фоні удобрен-

2. Баланс фосфору за тривалих способів основного обробітку сірого лісового ґрунту залежно від удобрення в сівозмiнах різного типу, кг/га

Сівозмiна	Роки	Надійшло					Винос з урожаєм культур				Баланс				Інтенсивність балансу (середня по обробітку)
		з мінеральними добривами	з поїмом	з продукцією	з мінеральними добривами	усього	оранка	плоскорізьний обробіток	диференційно-вананний обробіток	дискування	оранка	плоскорізьний обробіток	диференційно-вананний обробіток	дискування	
7-пільна	1973–1980	49,0	4,4	–	10,0	64,0	25	25	26	26	38	38	38	38	168
	1981–1987	66,0	6,3	–	10,0	83,0	27	27	32	27	56	56	51	56	152
	1988–1995	70,0	8,1	–	10,0	88,0	35	35	36	35	53	53	52	53	168
Середнє за 7-пільну сівозмiну		62,0	6,3	–	10,0	78,0	29	29	31	29	49	49	47	49	163
4-пільна	1996–2004	55,0	–	11,1	7,7	73,8	34	33	38	35	40	41	36	39	189
5-пільна	2005–2012	55,0	–	16,5	9,0	80,5	36	35	39	35	44	45	42	46	182

ня дещо зменшилася стаття надходження балансу фосфору, але підвищилася його інтенсивність.

Дані табл. 2 свідчать про те, що баланс фосфору за безполіцевих обробітків відповідає його рівню за оранки, тобто концентрація фосфору у верхній частині шару оброблюваного ґрунту не може розцінюватися як негативне явище щодо живлення рослин цим елементом.

## Висновки

За внесення мінеральних добрив у дозах, які перевищують у 1,5 раза винос фосфору з урожаєм культур, незалежно від способів обробітку ґрунту і виду органічного добрива в сівозмiнах різного типу запаси фосфору в ґрунті підвищувалися до високого рівня забезпечення (22–25 мг/100 г ґрунту).

На такому фоні склався значний позитивний баланс фосфору. Це дає підставу в подальшому рекомендувати в зерновій сівозмiні зменшити дози фосфорних добрив до рівня відповідного виносу з урожаєм основної продукції культур зернової сівозмiни (30–40 кг/га сівозмiнної площі).

## Бібліографія

1. Грицай А.Д. Дифференциация пахотного слоя в зависимости от обработки/А.Д. Грицай, Н.В. Коломиец//Земледелие. — 1981. — № 8. — С. 15–17.
2. Левин Ф.И. Количество растительных остатков в посевах полевых культур и их определение по урожаю основной продукции/Ф.И. Левин//Агрохимия. — 1977. — № 8. — С. 36–42.
3. Мазур Г.А. Відтворення і регулювання родючості легких ґрунтів: монографія/Г.А. Мазур. — К.: Аграр. наука, 2008. — 308 с.
4. Носко Б.С. Проблема оптимізації фосфатного живлення сільськогосподарських культур та шляхи її вирішення/[Б.С. Носко, В.В. Медведєв, А.О. Христенко та ін.]/Фосфор і калій у землеробстві. Проблеми мікробіологічної мобілізації: зб. наук. пр. за матеріалами міжнар. наук.-практ. конф. 12–14 липня 2004 р., Чернігів. — Х.: КП «Друкарня № 13», 2004. — С. 107–113.
5. Тарарико Н.Н. Влияние удобрений в зависимости от доз и способов распределения их в почве на продуктивность овса и использование им азота и фосфора/Н.Н. Тарарико, П.И. Витриховский//Агрохимия. — 1984. — № 3. — С. 36–39.
6. Тарарико Н.Н. Влияние способов заделки удобрений на использование растениями кукурузы фосфора и ее продуктивность/Н.Н. Тарарико, П.И. Витриховский//Агрохимия. — 1985. — № 10. — С. 56–61.

Надійшла 16.04.2013.