

УДК 631.51:631.95  
© 2012

*В.Я. Ятчук,*  
кандидат сільсько-  
господарських наук

*Т.Б. Зведенюк*

ННЦ «Інститут  
землеробства НААН»

## **РОДЮЧІСТЬ СІРОГО ЛІСОВОГО ҐРУНТУ В 5-ПІЛЬНІЙ ЗЕРНОВІЙ СІВОЗМІНІ**

**Визначено вплив тривалого застосування способів основного обробітку в 5-пільній зерновій сівозміні за використання побічної продукції як органічного добрива на родючість сірого лісового ґрунту, урожайність культур та продуктивність сівозміни.**

Для різних ґрунтово-кліматичних умов нині особливої актуальності набуває забезпечення стабільності землеробства на основі визначення найефективніших способів обробітку ґрунту в короткоротаційних сівозмінах за використання органічної речовини побічної продукції польових культур як добрива.

**Мета досліджень** — визначити стан родючості ґрунтів за тривалих способів основного обробітку сірого лісового ґрунту в короткоротаційній зерновій сівозміні з використанням побічної продукції культур як органічного добрива. З'ясувати залежність урожайності культур і продуктивності сівозміни від умов погоди за тривалих способів основного обробітку ґрунту.

**Методика досліджень.** Дослідження з вивчення ефективності способів обробітку сірого лісового ґрунту проводили у стаціонарному досліді, закладеному в 1969 р. і розміщеному в північній частині Лісостепу (дослідне господарство «Чабани» ННЦ «Інститут землеробства НААН»).

На вимоги часу здійснили ряд реконструкцій досліді, пов'язаних зі зміною сівозмін та удобрення. Сталими залишилися такі варіанти: різноглибинна оранка (12–30 см), плоскорізний обробіток (12–30), різноглибинний диференційований обробіток (10–45) та дискування (10–12 см). Дослідження проводили у 5-пільній сівозміні у 2005–2011 рр. (горох — пшениця озима — кукурудза на зерно — соя — ячмінь ярий), і ротація якої за цей період відбулася на 3-х полях досліді. Мінеральні добрива вносили з розрахунку  $N_{68}P_{55}K_{62}$  кг/га сівозмінної площі. Як органічне добриво використовували побічну продукцію культур сівозміни. Надходження в ґрунт побічної продукції і масу коренів розраховували за рівнянням Ф.І. Левіна [1]. Уміст елементів живлення в рослинах і ґрунті визначали за загальноприйнятими методиками. Дослід проводили на фоні диференційованого захисту посівів від бур'янів, хвороб і шкідників.

Ґрунт стаціонарного досліді — сірий лісовий крупнопилувато-легкосуглинковий. На момент закладання досліді він мав низький запас гумусу — 1,28–1,3% і кислу реакцію ґрунтового розчину  $pH_{KCl}$  — 5,1–5,2. Ґрунт характеризувався середнім та низьким рівнями забезпеченості

фосфором — 7,1–7,9 і калієм — 7–8,3 мг/100 г.

**Результати досліджень.** У зоні Лісостепу близько 25% рельєфу ґрунту становлять мікророзниження. Способи і глибина обробітку відіграють значну роль у складанні шару ґрунту, який обробляють.

За оранки внаслідок піднімання та обертання скиби відбувається вирівнювання поверхні ґрунту та формується більша його однорідність. За безполицевих обробітків практично копіюється рельєф поля, тому його мікрокомплексність виявляється більше, ніж за полицевого обробітку. При цьому за полицевого обробітку утворився орний шар, який характеризується однорідним складанням зі щільністю, близькою до оптимальної — 1,45–1,49 г/см<sup>3</sup>. За тривалих обробітків без обертання скиби ґрунт диференціювався на верхній пухкий (0–10 см) шар та ущільнений до 1,51–1,57 г/см<sup>3</sup> нижній шар (табл. 1).

За даними А.О. Роде, за ущільнення ґрунту до 1,5 г/см<sup>3</sup> різко зменшується швидкість поглинання вологи ґрунтовою товщею [2]. Дослідження засвідчили, що за такої щільності шару 10–30 см при безполицевих обробітках у середньому за роки досліджень за осінньо-зимовий період у метровому шарі накопичувалося на 15–20% вологи менше, ніж за оранки. Крім того, ущільнення нижньої частини орного шару зумовлює застій води в мікророзниженнях під час відлиг, за весняного танення снігу і після злив улітку. Ці явища також пов'язані з утратою продуктивності посівів.

За ротацію сівозміни в ґрунт надійшло сухої органічної речовини під час оранки, плоскорізного і диференційованого обробітків та дискування відповідно 9,9; 9,1; 9,9; 9 т/га. Уміст елементів живлення в органічній масі за варіантів обробітку становив: азоту — 108; 104; 104; 99 кг/га; фосфору — у межах 31–32 кг/га; калію — 79; 75; 73; 69 кг/га.

Розміщення в процесі обробітків органічної маси і добрив визначало рівень родючості окремих частин шару ґрунту 0–40 см. За безполицевих обробітків ґрунт диференціювали на збагачений гумусом та елементами живлення пухкий верхній шар 0–10 см та значно нижчий за родючістю шар 10–40 см. Запаси гумусу в

**1. Родючість сірого лісового ґрунту за тривалого обробітку в 5-пільній зерновій сівозміні за використання побічної продукції як добрива**

Обробіток та глибина ґрунту, см	Шар ґрунту, см	Щільність, г/см <sup>3</sup>	Уміст гумусу,		N <sub>л.г</sub> кг/га	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	pH <sub>KCl</sub>
			%	т/га		мг/100 г ґрунту (за Кірсановим)		
Оранка, 12–30	0–10	1,40	1,41	20,2	80,0	20,2	14,3	5,9
	10–20	1,45	1,25	17,9	73,4	22,6	12,8	5,9
	20–30	1,49	0,98	14,0	61,6	15,0	7,6	5,9
	30–40	–	0,70	10,0	36,0	9,1	5,8	5,7
	0–40	–	–	62,1	251	16,7	10,1	5,9
Плоскорізний, 12–30	0–10	1,35	1,51	21,6	81,8	26,1	23,1	6,0
	10–20	1,50	1,18	16,9	62,8	18,3	10,3	5,8
	20–30	1,54	0,75	10,7	43,3	9,5	4,8	5,9
	30–40	–	0,59	8,4	31,1	9,2	5,1	5,9
	0–40	–	–	57,6	219	15,7	11,9	5,9
Диференційований, 12–45	0–10	1,37	1,43	20,4	81,5	20,9	19,0	6,0
	10–20	1,47	1,22	17,4	66,6	21,4	9,8	5,9
	20–30	1,51	0,85	12,2	49,9	13,2	6,2	5,8
	30–40	–	0,60	8,6	46,9	8,9	6,1	5,9
	0–40	–	–	58,9	245	16,1	10,2	5,9
Дискування, 10–12	0–10	1,35	1,50	22,3	86,6	26,8	25,4	6,3
	10–20	1,54	1,04	14,3	60,0	18,8	10,2	6,1
	20–30	1,57	0,78	11,2	40,1	11,9	4,8	5,8
	30–40	–	0,53	7,6	30,9	9,1	4,3	5,4
	0–40	–	–	55,9	218	17,1	11,3	5,9

шарі ґрунту 10–40 см за оранки були вищими, ніж за плоскорізного і диференційованого обробітків на 19,9; 4,7%, за дискування — на 19,8%. Загалом запаси гумусу в шарі ґрунту 0–40 см за оранки були вищими на 7–10%.

Упродовж вегетації культур у середньому за ротацію сівозміни в шарі 0–40 см запаси легкогідролізованого азоту за рахунок шару 10–40 см були вищими за оранки, ніж за безполіцевих обробітків, на 32–33кг, або 13%.

Уміст фосфору і калію за всіх способів обробітку в шарі ґрунту 0–20 см відповідав високому рівню, а за безполіцевих обробітків в шарі 0–10 см — дуже високому рівню забезпечення. У шарі ґрунту 20–40 см їх кількість була вищою за оранки. Значне підвищення умісту рухомих сполук фосфору і калію на фоні збагачення ґрунту свіжою органічною масою можна пояснити утворенням у процесі її мінералізації вуглекислоти, яка сприяє розчиненню сполук фосфору і калію та підвищує їх доступність для рослин [3].

Використання побічної продукції як добрива позитивно вплинуло на поліпшення фізико-хімічних властивостей ґрунту. За ротацію сівозміни в органічній формі в ґрунт надійшло кальцію і магнію в перерахунок на CaCO<sub>3</sub> у межах 88–98 кг/га, що забезпечило підтримку рН<sub>KCl</sub> на

рівні, близькому до оптимального для рослин — 6,0–6,3 (див. табл. 1).

Урожайність культур є критерієм оцінки впливу агротехнічних факторів на родючість ґрунту і фітосанітарний стан посіву. У 2005–2011 рр. досліджень склалися різні погодні умови, але загалом вони були характерними для зони Північного Лісостепу. Урожайність культур у період досліджень за різних способів обробітку більше залежала від мінливості погоди під час вегетації культур (табл. 2).

За результатами досліджень, на полі гороху у 2005 р. склалися сприятливі погодні умови не лише для культурних рослин, а й для появи другої хвилі бур'янів. При цьому в посівах гороху за безполіцевих обробітків їх кількість була на 30–35% більшою, ніж за оранки, що спричинило зниження врожайності насіння гороху за дискування порівняно з оранкою на 0,63 т/га (16%), за плоскорізного обробітку — на 0,58 т/га (15%).

У 2006 р. за ущільненого через безполіцеві обробітки шару ґрунту 10–40 см, який відіграє роль водотривів, надмірна кількість опадів спровокувала під час цвітіння вилягання посіву гороху. За безполіцевих обробітків втрати насіння гороху щодо контрольного варіанта становили 0,43; 0,33 т/га (14; 11%) відповідно. У

**2. Урожайність та продуктивність 5-пільної сівозміни за використання побічної продукції як добрива**

Культура сівозміни	Рік	Обробіток ґрунту та глибина, см				НІР <sub>0,5</sub>
		оранка, 12–30	плоскорізний, 12–30	диференційований, 12–45	дискування, 10–12	
		Урожайність, т/га				
Горох	2005	3,85	3,27	3,86	3,22	0,30
	2006	3,08	2,65	2,68	2,75	0,32
	2007	4,17	3,98	3,96	4,19	0,32
	Середнє	3,70	3,30	3,50	3,39	0,22
Пшениця озима	2006	3,62	4,22	3,98	4,12	0,32
	2007	5,74	5,48	5,60	5,69	0,26
	2008	4,58	3,99	4,89	3,47	0,20
	Середнє	4,65	4,56	4,82	4,43	0,19
Кукурудза на зерно	2007	8,52	7,76	7,63	6,35	0,29
	2008	7,46	7,14	7,86	6,88	0,23
	2009	5,17	5,14	5,51	5,58	0,2
	Середнє	7,05	6,68	7,0	6,27	0,24
Соя	2008	1,59	1,68	1,70	1,62	0,29
	2009	1,49	1,53	1,57	1,31	0,23
	2010	1,70	1,65	1,69	1,59	0,20
	Середнє	1,59	1,62	1,65	1,51	0,20
Ячмінь ярий	2009	4,60	4,57	5,16	4,53	0,21
	2010	3,36	2,89	3,28	2,72	0,29
	2011	3,61	3,03	3,26	2,99	0,23
	Середнє	3,86	3,50	3,90	3,41	0,20
Продуктивність сівозміни, т. з.од.		22,2	21,3	22,4	20,3	–
Збір протеїну, т		4,68	4,51	4,79	4,38	–

2005–2007 рр. за оранки врожайність була на 8,9% вищою, ніж за плоскорізного обробітку та дискування.

Урожайність пшениці озимої за різних способів обробітку більшою мірою визначалася погодними умовами осіннього періоду її вегетації. У 2005 р. склалися екстремальні погодні умови: упродовж вересня і до середини жовтня погода була сухою за підвищеного температурного режиму. За безполіцевих обробітків наявність мульчі на поверхні ґрунту забезпечила отримання дружніших сходів, ніж за оранки, однак вони з'явилися лише після дощів наприкінці жовтня. На час входу в зиму стан посівів був найслабшим у варіантах оранки.

В умовах вегетаційного періоду пшениці у 2005–2006 рр. отримали врожайність зерна за безполіцевих обробітків на 0,5, 0,6 т/га, або на 16, 17% вищу, ніж за оранки. У період вегетації пшениці у 2006–2007 рр. погодні умови були сприятливими для формування врожаю, і за всіх способів обробітку він мав практично однаковий рівень. У 2007 р. в осінній період по-

годні умови були сприятливими для отримання сходів та формування врожаю. За всіх способів обробітку пшениця увійшла в зиму в добром стані. Однак у 2008 р. під час літньої вегетації через високу кількість опадів і застій води в мікророзниженнях за безполіцевих обробітків відбулося зрідження посіву пшениці озимої, виявилися візуальні ознаки магневіого голодування. Урожайність на таких ділянках формувалася за рахунок стебел 2-го порядку. Значно вищою, ніж за оранки, була і забур'яненість посівів. Це призвело до зниження врожайності зерна пшениці порівняно з оранкою за плоскорізного обробітку на 13%, за дискування — 24%. Отже, у 2006–2008 рр. урожайність зерна пшениці озимої за різних способів обробітку була одного рівня.

Для кукурудзи важливим є забезпечення вологою за достатньої кількості ефективних температур упродовж усього періоду формування врожаю. При цьому вона позитивно реагувала на пухку будову ґрунту та негативно на погіршення повітряного режиму в умовах його пере-

зволоження, і особливо в першій половині вегетаційного періоду. 2007 і 2008 рр. для кукурудзи характеризувалися сприятливими погодними умовами за всіх способів основного обробітку, було отримано високу врожайність. Однак у 2007 р. за плоскорізного обробітку і дискування врожайність зерна кукурудзи зменшилася порівняно з оранкою відповідно на 0,76 та 2,17 т/га, 2008 р. — на 0,32–0,58 т/га. Причина цього — перезволоження ґрунту в мікророзниженнях на початку вегетації культури, де рослини кукурудзи відставали в рості та мали світло-зелене забарвлення.

У 2009 р. за посушливої погоди в усіх варіантах досліду врожайність зерна кукурудзи була істотно нижчою, ніж у попередні роки. Слід відзначити, що за обробітку дисками у 2009 р. врожайність зменшилася менш істотно. Урожайність зерна за дискування, чизельного розпушування та диференційованого обробітку в сівозміні була на 0,41 т/га, або на 8% вищою, ніж за оранки. Отже, за 2007–2009 рр. оранка і диференційований обробіток забезпечили вищу врожайність зерна кукурудзи, ніж безполіцеві обробітки, на 5 та 11%.

Соя впродовж усього періоду вегетації потребувала високого рівня забезпечення вологою. За стабільного рівня зволоження у 2008 р. урожайність за оранки і безполіцевих обробітків отримано одного рівня. За посушливої погоди на початку вегетації сої у 2009 і 2010 рр. та більших запасів вологи в метровому шарі

ґрунту на період сівби і більш пухкої будови шару 0–30 см за оранки отримано вищу врожайність на 17,6 та 6,5%, ніж за тривалого обробітку дисками. Порівняно з більш глибоким плоскорізним обробітком перевага оранки була менш істотною.

Для ячменю ярого погодні умови 2009 р. були сприятливими. Урожайність зерна ячменю практично одного рівня за оранки і безполіцевих обробітків — 4,63–4,53 т/га. За посушливої погоди у весняний період 2010 та 2011 рр. за всіх способів обробітку відбулося істотне зниження врожайності. У 2010 р. у варіанті з плоскорізним обробітком порівняно з оранкою врожайність зерна була на 14% нижчою, за дискування — на 19%. Аналогічну залежність урожайності зерна ячменю ярого від способів обробітку спостерігали і в 2011 р. Значне зниження врожайності ранньої ярої культури за безполіцевих обробітків за умов посушливої погоди у весняний період можна пояснити нижчими, ніж за оранки, запасами вологи в ґрунті та більш напруженим поживним режимом з огляду на пересихання найродючішого верхнього шару ґрунту.

Продуктивність сівозміни за оранки і комбінованого обробітку, при яких диференціація за родючістю ґрунту в шарі 0–40 см є меншою, ніж за безполіцевих обробітків, була одного рівня — 23,2; 22,4 т, за плоскорізним обробітком — нижчою на 10%, за тривалого дискування — на 14%.

## Висновки

У зоні Північного Лісостепу в результаті тривалого порівняльного вивчення способів обробітку сірого лісового ґрунту з використанням побічної продукції культур зернової сівозміни як органічного добрива на фоні мінеральних добрив  $N_{68}P_{55}K_{62}$  визначено особливості формування показників його родючості. За різноглибинного поліцевого обробітку сформувалася орний шар з рівноважною щільністю, близькою до оптимальної — 1,45–1,49 г/см<sup>3</sup>.

За глибокого загортання добрив разом з органічною масою поліпшувалися показники родючості в шарі ґрунту 10–40 см і спостерігалася підвищення родючості в шарі 0–40 см

за рахунок загального гумусу. За тривалих безполіцевих обробітків, особливо за дискування, шар ґрунту 0–40 см диференціювався на пухкий, збагачений гумусом та елементами живлення, шар 0–10 см і нижній, ущільнений до 1,57 г/см<sup>3</sup>, з меншим, ніж за оранки, умістом гумусу та елементів живлення шар 10–40 см. За оранки більш глибокий родючий орний шар ґрунту забезпечив меншу залежність урожайності культур від несприятливих умов погоди. Продуктивність сівозміни за оранки і диференційованого обробітку була на 10% вищою, ніж за плоскорізним обробітком, і на 14% — ніж за обробітку дисками.

## Бібліографія

1. 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.
2. Родэ А.А. Основы учения о почвенной вла-

ге/Родэ А.А. — Л.: 1965. — Т. 1. — С. 18–34.

3. Рюбензам Е. Землеробство/Е. Рюбензам, К. Рауе; перекл. з нім. А.М. Ликова. — К.: Колос, 1969. — 520 с.