

УДК: 631.51: 631.45

**Н.М. Тараріко, В.Я. Ятчук, С.О. Гаврилов, Л.М. Красюк,**

кандидати сільськогосподарських наук

**Т.Б. Зведенюк,** аспірант

ННЦ «ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА НААН»

## **ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ПОБІЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР НА ДОБРИВО ЗА РІЗНИХ СПОСОБІВ ОБРОБІТКУ СІРОГО ЛІСОВОГО ҐРУНТУ**

Використання органічної маси як добрива обумовлено наявністю в ній легкометаболізованого джерела вуглецю, а також збалансованого набору елементів живлення. Однак складність визначення впливу свіжої органічної маси на родючість ґрунту пов'язана з тим, що елементи живлення стають доступними рослинам тільки після мінералізації органічної маси. Активність цього процесу залежить від багатьох факторів: ґрунтових, кліматичних умов, способів обробітку ґрунту, кількості та якості органічної маси і співвідношення С:N [1]. І.Ю. Мішин і А.Д. Фокін дійшли висновку, що залежно від хімічного складу органічної маси і способів загортання її в ґрунт, процес мінералізації може тривати до 7 років [2].

По питанню ефективності органічних добрив за різних способів обробітку в науковій літературі існують різні погляди. За П.А. Костичевим [3], Ш. Егерсегі [4] органічні добрива доцільно вносити під глибоку оранку з повним обертанням скиби. Інші дослідники [5, 6] відзначали високу ефективність загортання добрив у верхню частину шару ґрунту за безполицевих обробітків.

Отже, питання впливу побічної продукції на родючість і поживний режим ґрунту залежно від способів обробітку в літературі висвітлено недостатньо.

**Мета досліджень** – оцінити надходження в ґрунт за різних способів обробітку елементів живлення з побічною продукцією і коренями культур сівозміни, прослідкувати протягом ротації їх вплив на азотний, фосфорний і калійний режими ґрунту та продуктивність п'ятипільної зернової сівозміни.

**Методика дослідження.** Дослідження проводили в стаціонарному досліді лабораторії обробітку ґрунту і боротьби з бур'янами,

© Н.М. Тараріко, В.Я. Ятчук, С.О. Гаврилов, Л.М. Красюк,  
Т.Б. Зведенюк, 2012

закладеному в 1969 р. (ДПДГ «Чабани» ННЦ «Інститут землеробства НААН»).

Ґрунт сірий лісовий крупнопилувато-легкосуглинковий. На час закладання досліду вміст гумусу в шарі 0-30 см – 1,2-1,3 %, рН<sub>KCl</sub> – 5,6-6,2; вміст фосфору – 7,1-7,9; калію – 7,0-8,3 мг/100 г (за Кірсановим).

Протягом 1970-2005 рр. у зв’язку з вимогами часу було проведено ряд реконструкцій досліду. Вони були пов’язані із змінами структури сівозмін і систем удобрення. З 1970 р. до 2011 р. беззмінно досліджували варіанти різноглибинного основного обробітку – оранка (12–30 см), плоскорізне розпушування (12-30 см), система диференційного обробітку (12-45 см), дискування (10-12 см).

Вивчали ефективність цих способів обробітку на основі систематичних досліджень в період 2005-2011 рр. – ротація п’ятищільної зернової сівозміни (горох – пшениця озима – кукурудза на зерно – соя – ячмінь ярий). 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 та масу коренів розраховували за рівнянням Ф.І. Левіна [7] по врожаю основної продукції.

Вміст елементів живлення в рослинах і ґрунті визначали за загальноприйнятими методиками.

**Результати досліджень.** На основі визначення маси побічної продукції та коренів і вмісту в них елементів живлення розраховували, скільки азоту, фосфору і калію залишається в ґрунті за використання на добриво побічної продукції культур сівозміни (табл. 1).

Повернення в ґрунт елементів живлення з органічною масою не залежало від способів обробітку і було в таких межах – азоту 50%, фосфору – 45%, калію – 63% від їх вмісту в усій фітомасі культур сівозміни.

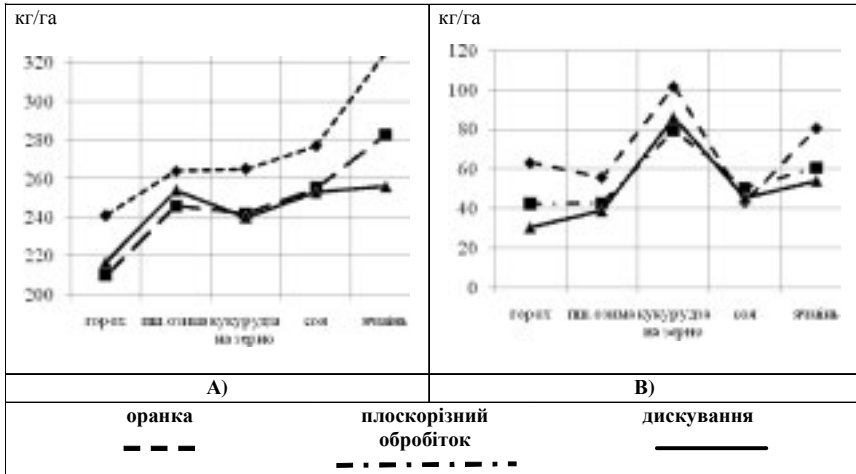
Паралельно з визначенням надходження в ґрунт елементів живлення протягом вегетації культур сівозміни проводили оцінку поживного режиму ґрунту.

Фракція азоту, що легко гідролізується, ( $N_{л.г}$ ) є продуктом трансформації свіжої органіки і найближчим джерелом мінерального азоту в ґрунті. Визначення  $N_{л.г}$  протягом ротації сівозміни показало, що вплив побічної продукції різних культур на її запаси в ґрунті залежав від кількості органічної маси попередника, що зароблялася, і співвідношення в ній C:N. Динаміка  $N_{л.г}$  за період ротації сівозміни

показана на рис. 1.

**Таблиця 1. Надходження в ґрунт елементів живлення з органічною масою побічної продукції (п.п.) і коренів культур п'ятипільної зернової сівозміни, 2005-2011 рр.**

Сівозміна	Маса побічної продукції і коренів, т/га на суху речовину			Вміст елементів живлення в коренях і побічній продукції культур сівозміни, кг/га								
	оранка, 12-30 см	плоскорізнний, 12-30 см	дискування, 10-12 см	оранка, 12-30 см			плоскорізнний, 12-30 см			дискування, 10-12 см		
				N	P	K	N	P	K	N	P	K
Горох	7,24	6,72	6,80	123	30	31	115	30	29	112	29	29
Пшениця озима	9,16	9,85	9,63	82	24	49	85	24	52	84	20	50
Кукурудза на зерно	19,2	17,79	14,96	194	60	221	168	55	204	149	46	173
Соя	4,32	4,42	4,28	68	18	20	68	18	18	65	17	20
Ячмінь ярий	9,32	8,92	9,40	83	27	75	84	27	72	85	27	74
Всього за сівозміну	49,25	47,75	45,08	550	155	395	520	155	375	495	140	365
Середнє по полю сівозміни	9,88	9,55	9,02	110	32	79	104	31	75	99	28	73



**Рис. 1. Динаміка запасів азоту під культурами сівозміни залежно від способів основного обробітку сірого лісового ґрунту за використання побічної продукції як добрива (шар ґрунту 0-40 см), 2005-2011 рр.**

А) запаси азоту, що легко гідролізується, кг/га; В) запаси мінерального азоту, кг/га;

Після загортання в ґрунт соломи гороху, яка швидко

трансформується внаслідок вузького співвідношення в ній С:N (16:1), вже в полі наступної культури – пшениці озимої протягом вегетації запаси  $N_{л.г.}$  в шарі 0-40 см за оранки підвищилися на 24 кг, за плоскорізного обробітку – на 36 кг, за дискування – на 37 кг.

Після заробляння соломи пшениці озимої, в якій співвідношення С:N дорівнює 80:1, в наступному полі кукурудзи за оранки і плоскорізного обробітку підвищення запасу  $N_{л.г.}$  не спостерігали, за дискування вони навіть зменшились на 15 кг. Це пов’язано з біологічною іммобілізацією азоту ґрунту [8].

Тільки на третій рік після загортання соломи пшениці озимої та на другий рік після загортання стебел кукурудзи у полі ячменю визначено істотне зростання запасів  $N_{л.г.}$ . У порівнянні з його кількістю в полі гороху підвищення за ротацію сівозміни за оранки складало 85 кг/га, за плоскорізного розпушування – 73 кг/га, за дискування – 49 кг/га.

Підвищенню активності трансформації соломи пшениці і стебел кукурудзи могло сприяти загортання в ґрунт органічної маси сої, яка має підвищений уміст азоту. У середньому за роки досліджень запаси  $N_{л.г.}$  в шарі 0-40 см за оранки були на 28 і 29 кг/га вищими ніж за безполицевих обробітків.

Запаси мінерального азоту залежали не тільки від вмісту азоту в органічній масі, але і від симбіотичної активності бобових культур, а також від норм мінеральних добрив. В середньому за роки досліджень запаси мінерального азоту в шарі 0-40 см за оранки були вищими ніж за плоскорізного обробітку на 13,8 і відносно дискування на 18,1 кг.

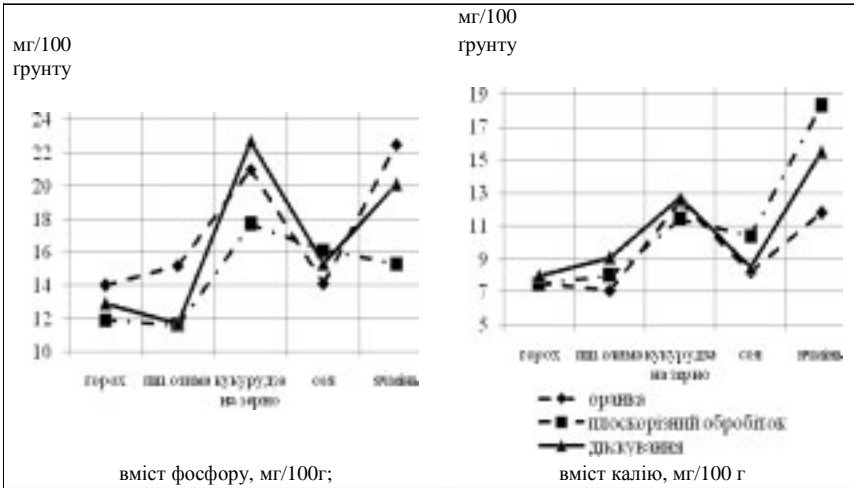
Більшу кількість азоту в ґрунті за оранки можна пов’язати з вищим його вмістом в органічній масі коренів і побічній продукції та активізацією мінералізаційних процесів за цього способу обробітку ґрунту.

Динаміка вмісту фосфору і калію в ґрунті під культурами сівозміни, як і мінерального азоту, залежала не тільки від їх вмісту в органічній масі побічній продукції і коренях, але і доз добрив під окремі культури (рис. 2).

За всіх способів обробітку в роки проведення дослідів вміст фосфору в шарі 0-20 см став характеризуватися як дуже високий, а калію як високий. Внаслідок цього урожайність культур отримали вищу за оранки, ніж за безполицевих обробітків.

Значне збільшення вмісту елементів живлення в полі ячменю дає підстави зробити висновок, що це відбулося внаслідок активної мінералізації органіки побічної продукції і коренів попередніх

культур на другий-четвертий рік після їх надходження в ґрунт. При цьому зростання вмісту елементів живлення було значно вищим, ніж їх надійшло в ґрунт з органічною масою і добривами. Це підтверджують висновки, зроблені Е. Рюбензамом, К. Рауе [9] та В.В Медведєвим [6] про те, що поповнення ґрунту свіжою органікою сприяє мобілізації його родючості.



**Рис. 2. Динаміка фосфору і калію під культурами сівозміни залежно від способів основного обробітку сірого лісового ґрунту за використання побічної продукції як добрива (шар 0-40 см), 2005-2011 рр.**

Особливість впливу способів обробітку на родючість ґрунту виявилася в тому, що за безполицевих обробітків відбулося її підвищення в більшій мірі, ніж за полицевого, в шарі 0-10 см (табл. 2). За оранки вміст елементів живлення був значно вищим, ніж за безполицевих обробітків, у шарі 10-40 см, тобто за оранки утворився глибший родючий шар ґрунту, що забезпечило меншу залежність урожаю культур від погодних умов.

Продуктивність сівозміни за оранки отримано на 8,8 % вищу ніж за плоскорізного обробітку і на 12,5 % ніж за дискування (табл. 3).

**Міжвідомчий тематичний науковий збірник “Землеробство”**

**Таблиця 2. Вміст елементів живлення в сірому лісовому ґрунті за використання побічної продукції культур п'ятипільної сівозміни на добриво за різних способів обробітку, 2005-2011 рр.**

Обробіток, см	Шар ґрунту, см	Середнє за вегетацію			
		азот, що легко гідролізується	азот мінеральний, N-NO <sub>3</sub> + N-NH <sub>4</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
				за Кірсановим	
		кг/га	мг/100 г ґрунту		
Оранка, 12-28 см	0-10	80	21,7	20,2	14,3
	10-20	82	14,6	21,4	13,5
	20-40	109	32,7	12,0	6,2
	0-40	271	69,0	16,4	10,1
Плоскорізний, 12-28 см	0-10	83	19,4	26,1	23,1
	10-20	73	15,0	22,2	11,7
	20-40	87	20,8	9,3	5,0
	0-40	243	55,2	16,8	11,2
Дискування, 10-12 см	0-10	87	14,8	26,8	25,4
	10-20	69	11,5	22,8	12,0
	20-40	92	23,6	10,2	4,5
	0-40	248	49,9	17,5	11,6

**Таблиця 3. Продуктивність п'ятипільної зернової сівозміни за різних способів основного обробітку ґрунту, 2005-2011 рр.**

Обробіток, см	Урожайність культур, т/га					Продуктивність з.о.		
	горох	пшениця озима	кукурудза на зерно	соя	ячмінь ярий	т/га	± відносно контролю	
							т/га	%
Оранка, 12-30 (контроль)	3,70	4,65	7,05	1,59	3,85	4,64	-	-
Плоскорізний, 12-30	3,30	4,56	6,68	1,62	3,70	4,23	-0,41	-8,8
Дискування, 10-12	3,38	4,43	6,27	1,51	3,41	4,06	-0,58	-12,5

**Висновки.** Встановлено, що за ротацію п'ятипільної зернової сівозміни за використання соломи зернових та стебел кукурудзи на добриво на фоні внесення N<sub>68</sub>P<sub>55</sub>K<sub>62</sub> кг/га сівозмінної площі за всіх способів обробітку підвищився рівень родючості ґрунту.

За плоскорізного обробітку і дискування значне його покращення відбулося у верхньому 0-10 см шарі ґрунту.

Оранка в більшій мірі сприяла підвищенню родючості ґрунту в шарі 20-40 см. Утворення глибшого родючого шару забезпечило меншу залежність урожайності культур від погодних умов.

Продуктивність сівозміни отримано за оранки 4,64 т/га з.о., що на 8,8 % та 12,5 % більше ніж за тривалого плоскорізного обробітку і дискування.

1. Чесняк Г.Я. О методике определения коэффициентов гумификации растительных остатков и навоза в черноземах типичных Лесостепи в условиях зерносвекловичного севооборота / Г.Я. Чесняк // *Агрохимия и почвоведение*. – 1982. - № 49. – С. 79-86.
2. Мишин И.Ю. Влияние растительных остатков и гумусовых веществ на эффективное плодородие дерново-подзолистых почв / И.Ю. Мишин, А.Д. Фокин // *Известия ТСХА*. – 1994. - № 3. - С. 85-92.
3. Костычев, П. А. *Почвоведение* / П. А. Костычев. – М.: Сельхозиздат, 1940. – 239 с.
4. Эгерсеги Ш. Длительный и рентабельный эффект от применения органических удобрений на песке / Ш. Эгерсеги. – Минск, 1959. – 14 с.
5. Шикула, Н. К. Минимальная обработка черноземов и воспроизводство их плодородия / Н. К. Шикула, Г. Р. Назаренко. – М.: Агропромиздат, 1990. – 64 с.
6. Медведев В.В. Нульовий обробіток ґрунту в Європейських країнах / В.В. Медведев. – Харків, 2010. – 200 с.
7. 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.
8. Канівець В.І. Життя ґрунту / В.І. Канівець. – К: Урожай, 1990. – 160 с.
9. Рюбензам Э. Земледелие / Э. Рюбензам, К. Рауэ. - М.: Колос, 1969. – С. 519.

*Проаналізовано результати досліджень з впливу різних способів обробітку сірого лісового ґрунту на його поживний режим та продуктивність п'ятипольної зернової сівозміни за використання побічної продукції культур як добрива.*

**Ключові слова:** обробіток ґрунту, побічна продукція рослинництва, сівозміна, сірий лісовий ґрунт.

*Представлен анализ результатов исследований по влиянию разных способов возделывания серой лесной почвы на ее питательный режим и продуктивность пятипольного зернового севооборота при использовании побочной продукции культур как удобрения.*

**Ключевые слова:** возделывание почвы, побочная продукция, севооборот, серая лесная почва.

*The results of research on studying the effect of different methods of cultivating grey forest soil on its nutrient status and productivity of a five-course grain crop rotation while using crop residue as a fertilizer are analyzed.*

**Key words:** soil cultivation, by-products, crop rotation, grey forest soil.