

ЗЕМЛЕРОБСТВО

УДК 631.41:631.811

Н.М. Тараріко, В.Я. Ятчук, С.О. Гаврилов,

кандидати сільськогосподарських наук

Л.М. Красюк, науковий співробітник

ННЦ «ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА НААН»

ВПЛИВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ НА СІРИЙ ЛІСОВИЙ ҐРУНТ ТА ЙОГО ГУМУСНИЙ СТАН

Причинами значного зменшення вмісту органічної речовини в ґрунті є недостатнє надходження біомаси та посилення мінералізації органіки внаслідок підвищення аерації [1]. Вагомі втрати гумусу пов’язані також з диспропорцією між синтезованою рослинною масою та її кількістю, що заробляється в ґрунт. Так, з урожаєм зернових колосових відчужується 65%, з коренеплодами – 85%, а багаторічними травами – 30-40% від загальної сформованої біомаси [2].

Гуміфікація органічних субстратів значною мірою пов’язана із способами її заробляння в ґрунт. Попередніми дослідженнями встановлено, що на відміну від безполицевих способів обробітку за оранки кореневі та післязбиральні рештки змішуються не лише з більшим об’ємом ґрунту, але й рівномірніше розподіляються по профілю орного шару. Так, за оранки у 0-10 см шарі розміщується до 50% маси органічних решток, тоді як за безполицевих обробітків – біля 70-80% від кількості, що заробляється. За безполицевих обробітків найбільшій частині свіжозаробленої органічної речовини є шар ґрунту 20-40 см. [3].

На основі результатів багатьох досліджень зроблено висновок про те, що позиційне розміщення в ґрунті свіжозаробленої органічної речовини, яке формується залежно від способу обробітку, впливає на інтенсивність і напрямок біохімічних процесів у ґрунті [4-6].

Існує думка, що органічні добрива доцільніше заорювати. Це сприяє підвищенню інтенсивності гуміфікації, забезпечує тривале збереження сприятливих водно-фізичних властивостей ґрунту [7-9]. Разом з тим, інші науковці вважають, що збереженню гумусу сприяє мінімалізація обробітку ґрунту за рахунок зменшення глибини, а також його інтенсивності [10-11].

Встановлено, що локалізація енергетичного матеріалу у верхній

© Н.М. Тараріко, В.Я. Ятчук, С.О. Гаврилов, Л.М. Красюк, 2011

частині орного шару позитивно впливає на збільшення загальної кількості мікрофлори та підвищення коефіцієнта гуміфікації [12]. Однак, накопичення гумусу у верхньому шарі за безполицевих обробітків відбувається за рахунок його лабільних фракцій – детриту і гумусних кислот, які за недостатнього надходження в ґрунт свіжої органіки швидко мінералізуються [13, 14].

Процеси синтезу і розкладу залежать не лише від кількості та позиційного розміщення органічної речовини в ґрунті, але й від її хімічного складу, зокрема співвідношення вуглецю до азоту [15-17]. В.А. Кудеяровим на основі досліджень з використанням C^{14} і N^{15} встановлено, що екологічно оптимальний режим в ґрунті вуглецю і азоту може бути забезпечений за умов співвідношення C:N як 30-50:1 [18].

За даними Л.К. Шевцова [19], будь-які зміни в системі землеробства призводять до кількісних та якісних змін органічної речовини ґрунту. А оскільки землеробство України перебуває в стані переходу до ощадливіших агротехнологій із запровадженням мінімалізації основного обробітку ґрунту, короткоротаційних сівозмін та використання як добрива побічної продукції рослинництва, дослідження в данному напрямку за сучасних умов є особливо актуальними.

Мета досліджень. Визначити вплив способів основного обробітку на гумусний стан ґрунту в сівозмінах різного типу за використання побічної продукції на добриво.

Методика дослідження. Вивчення впливу різних способів обробітку на гумусний стан сірого крупнопилувато-легкосуглинкового ґрунту за використання побічної продукції на добриво здійснювали у стаціонарному досліді лабораторії обробітку ґрунту і боротьби з бур'янами ННЦ «Інститут землеробства НААН», закладеному у 1969 р. на землях ДПДГ „Чабани” Київської області.

За період 1969-2005 рр. у зв'язку з вимогами часу проводили ряд реконструкцій, які були пов'язані із зміною сівозмін та систем удобрення. Сталими залишалися варіанти різноглибинних обробітків – оранки, плоскорізного розпушування та дискування. З 1980 по 1994 рр. дослід проводили у 7-пільній зерно-просапній сівозміні на фоні внесення 10-13 т гною та $N_{97}P_{77}K_{107}$ кг/га сівозмінної площі. З 1995 р. у досліді внесення гною було замінено зароблянням усієї побічної продукції культур з додаванням $N_{68}P_{55}K_{62}$ кг/га сівозмінної площі, а сівозмінна скоротилась до 4 та 5 полів (табл. 1).

Міжвідомчий тематичний науковий збірник “Землеробство”

Таблиця 1. Вплив способів основного обробітку на надходження у ґрунт органічної маси в сівозмiнах рiзного типу (на суху речовину), т/га (середнє за 1989-2009 рр.)

Сiвозмiна		Основний обрiток ґрунту								
		Оранка на 12-30 см			Плоскорiзний на 12-30 см			Дискування на 10-12 см		
		поверхнєвi рiштки (п.р.)	кореневi рiштки (к.р.)	п.р.+к.р. та гнiй	поверхнєвi рiштки (п.р.)	кореневi рiштки (к.р.)	п.р.+к.р. та гнiй	поверхнєвi рiштки (п.р.)	кореневi рiштки (к.р.)	п.р.+к.р. та гнiй
7-пiльня, зерно-просапна	коношина	2,29	14,4	20,49	2,24	13,9	19,94	2,25	14,0	20,05
	пшениця озима	1,60	5,99	11,30	1,58	5,82	11,20	1,55	5,64	11,99
	буряки цукровi	0,38	3,46	7,64	0,38	3,46	7,64	0,37	3,40	7,57
	кукурудза на силос	1,65	6,23	11,68	1,65	6,21	11,66	1,68	6,32	11,80
	пшениця озима	1,57	5,75	11,12	1,56	5,68	11,04	1,53	5,47	10,80
	кукурудза на зерно	2,38	7,65	13,83	2,32	7,44	13,56	2,34	7,51	13,67
	ячмiнь ярий	1,18	3,21	8,19	1,19	3,26	8,25	1,19	3,27	8,26
	середнє по сiвозмiнi	1,58	6,67	12,05	1,56	6,54	11,90	1,56	6,52	11,87
4-пiльня, зерно-просапна	горох	3,68	2,33	6,01	3,60	2,31	5,91	3,47	2,27	5,74
	пшениця озима	6,17	4,16	10,3	6,09	4,09	10,2	6,05	4,05	10,1
	буряки цукровi	1,39	3,27	4,61	1,30	3,07	4,37	1,34	3,15	4,49
	ячмiнь ярий	4,46	3,00	7,46	4,31	2,94	7,25	4,28	2,92	7,20
	середнє по сiвозмiнi	3,93	3,19	7,11	3,83	3,10	6,93	3,79	3,10	6,88
5-пiльня, зернова	горох	4,62	2,62	7,24	4,22	2,50	6,72	4,28	2,52	6,80
	пшениця озима	5,55	3,61	9,16	5,92	3,93	9,91	5,80	3,83	9,63
	кукурудза на зерно	11,9	7,40	19,2	11,06	6,79	17,9	9,37	5,59	15,0
	соя	2,62	1,70	4,32	2,54	1,88	4,42	2,56	1,72	4,28
	ячмiнь ярий	5,73	3,59	9,34	5,47	3,45	8,92	4,75	3,40	8,15
	середнє по сiвозмiнi	6,09	3,78	9,85	5,84	3,71	9,55	5,35	3,41	8,76

Надходження в ґрунт органічної маси з поживними і кореневими рештками, а також побічною продукцією розраховували за рівнянням Левіна [20], виходячи з рівня врожайності основної продукції культур сiвозмiн. Умiст загального гумусу визначали за методом Тюрiна у модифiкацiї Кононової-Бельчикової.

Результати досліджень. На основі отриманих результатів досліджень встановлено внесок окремих культур, залежно від сiвозмiни та обрiтку, в поповнення ґрунту органічною речовиною.

Так, у 7-пільній сівозміні з кореневими та післязбиральними рештками зернових колосових у ґрунт надходило біля 2,8 т/га сухої речовини, що у 2,5-3 рази більше ніж з гноєм. Однак, за широкого співвідношення в цій біомасі С:N коефіцієнт гуміфікації за використання соломи становить 0,10 [21, 22].

За 4-пільної короткоротаційної зерно-просапної сівозміні найменше сухої речовини надходило в ґрунт з побічною продукцією і кореневими рештками буряків – 4,61 т/га. Гичка буряків має вузьке співвідношення С:N – 13:1 і, як наслідок, низький коефіцієнт гуміфікації – 0,07.

У 5-пільному варіанті дослідної сівозміні поле буряків було замінено кукурудзою на зерно. З її стеблами і кореневими рештками в ґрунт надходить у 4 рази більше органіки, ніж із післязбиральними залишками буряків цукрових. При цьому, за співвідношення в органічній масі кукурудзи С:N як 63:1, коефіцієнт гуміфікації становив 0,15, тобто був удвічі вищий ніж аналогічне співвідношення у буряків.

Загалом за 7-пільної сівозміні разом з гноєм, післязбиральними і кореневими рештками у ґрунт надходило вуглецю органічного на 18,2-26,2% більше ніж у 5-пільній сівозміні та на 41-42% ніж за 4-пільної сівозміні з буряками.

У ході досліджень встановлено, що за 7-ми пільної та 4-х пільної зерно-просапних сівозмін системи основного обробітку ґрунту практично не впливали на надходження в ґрунт вуглецю органічного. У 5-ти пільній зерновій сівозміні за оранки і плоскорізного обробітку в ґрунт зароблялась майже однакова кількість органічної речовини, а за тривалого обробітку дисками – на 10% менше, що пов'язано зі зниженням урожайності кукурудзи.

Дослідженнями М.К. Плішко, Л.Б. Бітюкової, М.В. Коломійця [12] встановлено, що відновлення запасів гумусу можливе у традиційній для зони Лісостепу 7-ми пільній зерно-просапній сівозміні, де одним із попередників пшениці озимої є багаторічні трави, за внесення 10-13 т/га гною і $N_{97}P_{77}K_{107}$ кг/га сівозмінної площі. За нашими розрахунками це відбувається за надходження в ґрунт 12 т/га сухої органічної маси.

Скорочення 7-пільної зерно-просапної сівозміні до 4-х пільної за використання замість гною побічної продукції культур сівозміні супроводжувалося втратами гумусу в шарі 0-40 см за всіх систем основного обробітку ґрунту. Причиною цього є не лише тип сівозміні, але й заміна гною зароблянням усієї побічної продукції на добриво. Особливістю гною є те, що до його складу крім напіврозкладеної

Міжвідомчий тематичний науковий збірник “Землеробство”

органічної маси входять рухомі гумусні кислоти, які сприяють підвищенню вмісту гумусу не лише в орному, але й у підорному шарі ґрунту. У зв’язку з цим, за 4-х пільної сівозміни відсутність гною викликає втрати гумусу, які за період 1992-2005 рр. у шарі 0-40 см за оранки складала – 13,1, за плоскорізного обробітку – 11,3 і дискування – 12,2 т/га. Крім збіднення ґрунту на гумус спостерігали посилення диференціації 0-40 см шару ґрунту за його вмістом (табл. 2).

Таблиця 2. Вплив способів обробітку на гумусний стан ґрунту в сівозмінах різного типу за використання побічної продукції на добриво

Основний обробіток ґрунту	Шар ґрунту, см	Запаси гумусу, т/га					Диференціація по гумусу відносно запасів у 0-40 см шарі, %		
		1986-1992 рр.	1992-2005 рр.	2005-2009 рр.	збільшення (+), зменшення (-) запасів гумусу		1992 р.	2005 р.	2009 р.
		7-ми пільна зерно-просапна, гній+NPK	4-х пільна зерно-просапна, побічна продукція + NPK	5-ти пільна зернова, побічна продукція + NPK	1992-2005 рр.	1992-2009 рр.			
Оранка на 12-30 см	0-20	37,6	36,7	38,3	-0,9	0,7	57	65	58
	20-40	28,8	16,6	27,6	-12,2	-1,2	43	35	42
	0-40	66,4	53,3	65,9	-13,7	-0,5	100	100	100
Плоскорізний обробіток на 12-28 см	0-20	37,7	36,9	38,8	-0,8	1,1	61	72	67
	20-40	24,5	14,0	18,6	-10,8	-5,9	39	28	33
	0-40	62,2	50,9	57,4	-11,3	-4,8	100	100	100
Дискування на 10-12 см	0-20	39,8	36,8	39,9	-3,0	0,1	62	71	69
	20-40	24,0	14,8	18,4	-9,2	-5,6	38	29	31
	0-40	63,8	57,6	58,3	-12,2	-5,5	100	100	100

Протягом ротації 5-ти пільної сівозміни прослідковували роль побічної продукції окремих культур у динаміці змін запасів гумусу в шарі 0-40 см. Дослідженнями встановлено, що вміст загального гумусу під культурами сівозміни залежав як від кількості, так і від хімічного складу органічної маси, яка надходила в ґрунт після попередника (рис. 1).

У 5-ти пільній сівозміні, яка забезпечувала надходження в ґрунт до 10 т/га сухої органічної речовини, відбулось підвищення гумусованості шару 0-20 см за усіх способів обробітку і досягло рівня 1994 р. При цьому, за відсутності в 5-ти пільній сівозміні конюшини, коренева система якої проникає досить глибоко та охоплює значний

об'єм ґрунту, гумусованість шару 20-40 см залишалась нижчою, особливо за тривалого обробітку дисками.

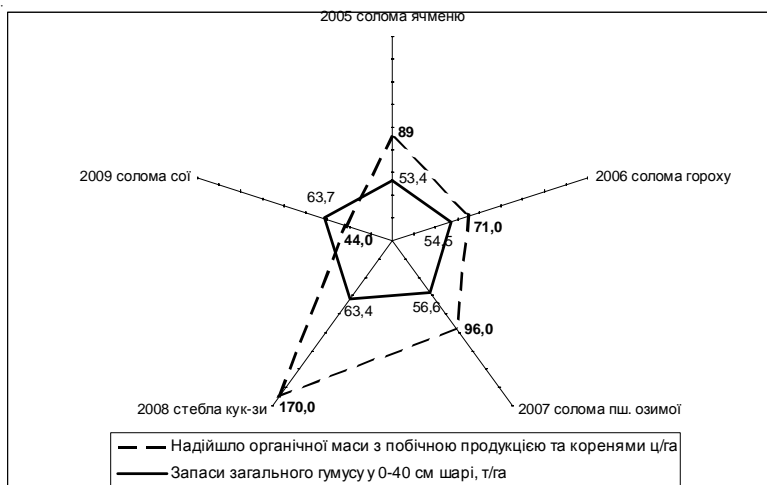


Рис. 1. Запаси загального гумусу в полі № 3 залежно від надходження органічної речовини культур сівозміни (побічна продукція + кореневі рештки), середнє по обробітках

По закінченню ротації 5-ти пільної сівозміни запаси гумусу в перерахунку на шар ґрунту 0-40 см були вищими за оранки. Це пояснюється більшими, ніж за безполицевих обробітків, запасами гумусу у шарі 20-40 см.

Висновки.

1. Уміст гумусу у сірому лісовому ґрунті в сівозмінах різного типу залежав від кількості органічної маси, яка надходила в ґрунт з добривами, післязбиральними і корневими рештками.

2. Стабілізацію гумусового стану і його бездефіцитний баланс у 7-пільній зерно-просапній сівозміні з полем багаторічних трав забезпечило внесення 10-13 т/га гною та надходження з післязбиральними і корневими рештками сухої органічної маси до 12 т/га.

3. У 4-пільній зерно-просапній сівозміні без багаторічних трав надходження свіжої органічної маси зменшилось до 7 т/га. За цих умов протягом 12 років запаси гумусу скоротились на 10-13 т/га. Найістотніші втрати спостерігали за безполицевих обробітків у шарі ґрунту 10-30 см.

4. У 5-пільній зерновій сівозміні за використання всієї побічної продукції на добриво надходження органічної маси в ґрунт зросло до 9 т/га. Однак, така її кількість не забезпечила відтворення рівня гумусованості 0-40 см шару ґрунту до показника у семипільній сівозміні. Для стабілізації гумусового стану та зменшення диференціації 0-40 см шару ґрунту за родючістю в 5-ти пільній сівозміні за використання побічної продукції на добриво на фоні $N_{70} P_{55} K_{62}$ доцільною є заміна одного поля зернобобових культур багаторічними бобовими травами.

5. Оранка, порівняно з безполицевими обробітками, забезпечує формування більших запасів гумусу у 0-40 см шарі ґрунту за рахунок кращої гумусованості його 20-40 см шару.

1. Лыков, А.М. Воспроизводство плодородия почв в нечерноземной зоне / А.М. Лыков. – М.: Россельхозиздат, 1982. – 143 с.
2. Савичев, В.И. Энергетическая оценка плодородия почвы / В.И. Савичев, В.Г. Савичев, А.Г. Замаев, Н.К. Сюняев. – М., 2007. – 498 с.
3. Тарарико, Н.Н. Эффективность применения навоза в зависимости от глубины и способов его заделки в почву / Н.Н. Тарарико // *Агрохимия*. – 1989. – № 8. – С. 65-70.
4. Туев, Н.А. Микробиологические процессы гумусообразования / Н.А. Туев – М.: Агропромиздат, 1989. – С. 23-46.
5. Александрова Л.Н. Органическое вещество почвы и процессы его превращения / Л.Н. Александрова. – Л.: Наука, 1980. – 287 с.
6. Сдобников, С.С. Обработка почвы и питание растений / С.С. Сдобников // *Земледелие*. – 1980. - № 8. – С. 18-21.
7. Костычев, П.А. Почвоведение / П.А. Костычев. - М.: Сельхозиздат, 1940. – 239 с.
8. Егерсеги, Ш. Длительный и рентабельный эффект от применения органических удобрений на песке / Ш. Егерсеги. - Минск, 1959. – 14 с.
9. Шевцов, Н.М. Зависимость гумификации органического вещества и качественного состава гумуса дерново-подзолистой почвы от способов заделки навоза / Н.М. Шевцов // *Вестник с.-х науки*. – 1989. – №7. – С. 145-148.
10. Шикуча, М.К. Відтворення родючості ґрунту в ґрунтозахисному землеробстві / М.К. Шикуча, А.Р. Балаєв. – К.: Урожай, 1998. – С. 208-219.
11. Технологія відтворення родючості ґрунтів у сучасних умовах / Під ред. Рижук С.М., Медведєва В.В. / С.М. Рижук, В.В. Медведєв. – К.: 2003. – 213 с.
12. Плишко, М.К. Гумусное состояние и микробиологическая активность серой лесной почвы при различных системах ее обработки / М.К. Плишко, Л.Б. Битюкова, Н.В. Коломиец // *Почвоведение* – 1992. – № 2. – С. 35-49.
13. Булаткин, Г.А. Энергетические аспекты воспроизводства почвенного

Випуск 83

- плодородия / Г.А. Булаткин // *Вестн. с.-х. науки.* – 1987. - № 1. – С. 35-40.
14. Тарарико, Н.Н. Влияние длительного применения различных способов обработки на гумусное состояние дерново-подзолистой супесчаной почвы / Н.Н. Тарарико, Н.М. Цыганков // *Агрохимия.* - № 2. – 1991. – С. 67-70.
15. Носко, Б.С. Изменение гумусового состояния чернозема типичного под влиянием удобрений / Б.С. Носко // *Почвоведение.* – 1987. - № 5. – С. 26-30.
16. Лыков, А.М. Гумус и плодородие почв / А.М. Лыков. – М.: Московский рабочий, 1985. – 192 с.
17. Кононова, М.М. Органическое вещество и плодородие почв / М.М. Кононова // *Почвоведение.* – 1984. - № 8. – С. 6-19.
18. Кудеяров, В.А. Азотно-углеродный баланс в почве / В.А. Кудеяров // *Почвоведение.* – 1999. - № 1. – С. 73-82.
19. Шевцова, Л.К. Плодородие черноземов России. Гумус черноземов и его изменение при интенсивном с.-х. использовании / Л.К. Шевцова. – М.: Агроконсолт, 1998. – С. 196-225.
20. 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.
21. Коломієць, М.В. Підвищення врожайності польових культур при різних системах основного обробітку / М.В. Коломієць // *Землеробство.* – 2003. – Вип. 75. – С. 61-67.
22. 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.

Показано вплив способів основного обробітку ґрунту на його гумусний стан у сівозмінах різного типу та тривалості за використання в якості органічних добрив гною та побічної продукції рослинництва. Бездефіцитний баланс гумусу забезпечує 7-пільна сівозміна з гноєм та полем багаторічних трав, яка забезпечує надходження у ґрунт до 12 т/га сухої органічної речовини. У 4-пільній зерно-просапній та 5-пільній зерновій сівозміні без гною і багаторічних трав надходження органічної речовини у ґрунт складає біля 7 та 9 т/га, що не покриває дефіцит гумусу в 0-40 см шарі. Встановлено, що, порівняно з безполицевими обробітками, оранка забезпечує формування більших запасів гумусу в 0-40 см шарі ґрунту за рахунок кращої гумусованості його 20-40 см частини.

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

Показано влияние способов основной обработки почвы на ее гумусное состояние в севооборотах разного типа и длительности при использовании в качестве органических удобрений навоза и побочной продукции растениеводства. Бездефицитный баланс гумуса обеспечивает

Міжвідомчий тематичний науковий збірник “Землеробство”

7-польный зернопропашной севооборот с навозом и полем многолетних трав, при котором почва пополняется 12 т/га сухого вещества. В 4-польном зернопропашном и в 5-польном зерновом севообороте без навоза и многолетних трав количество органического вещества, которое попадает в почву, составляет около 7 и 9 т/га соответственно, и не покрывает дефицит гумуса в 0-40 слое почвы. Установлено, что в сравнении с безплужными способами обработки, вспашка обеспечивает увеличение запасов гумуса в 0-40 см слое почвы за счет лучшей гумусированности ее 20-40 см части.

Ключевые слова: гумус, навоз, обработка почвы, побочная продукция растениеводства, севооборот, серая лесная почва.

It is shown the influence of basic tillage methods on the humus content of soil in crop rotations of different type and duration using manure and by-products of plant growing as organic fertilizers. The seven-course rotation with manure and field of perennial grasses provides deficit-free humus balance and intake to the soil of about 12 t/ha dry matter. At four-course grain-tillage rotation and 5-course grain rotation without manure and field of perennial grasses the organic matter intake to the soil makes about 7 and 9 t/ha and therefore doesn't cover the humus deficiency in the 0-40 cm soil layer. It is found that in comparison with nonplow tillage the plowing provides for increase of humus content in the 0-40 cm layer of soil due to better humusness of 20-40 cm part thereof.

Key words: Humus, manure, tillage, by-products, crop rotation, grey forest soil.