

УДК 632.631. 52
© 2013

*В.А. Величко,
доктор сільсько-
господарських наук*

*ННЦ «Інститут
ґрунтознавства та агрохімії
ім.О.Н. Соколовського»*

*О.В. Демиденко,
кандидат сільсько-
господарських наук*

*Черкаська державна дослідна
станція ННЦ «Інститут
землеробства НААН»*

Ю.І. Кривда

*Черкаська філія ДУ
«Центрдержрідючість»*

ГУМУСНИЙ СТАН ЧОРНОЗЕМІВ ТИПОВИХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЦЕНТРАЛЬНОГО ЛІСОСТЕПУ ТА ВІДТВОРЕННЯ ЇХНЬОЇ РОДЮЧОСТІ

Показано гумусний стан і роль типу сівозміни, органічного добрива та обробітку ґрунту на відтворення родючості чорноземів типових лівобережного Центрального Лісостепу України. Стабілізація агроекологічного стану сільськогосподарських земель визначається збільшенням площ з високим і підвищеним умістом гумусу на 46–72%. Процеси збільшення площ із середнім і низьким умістом гумусу призводять до його зниження, що пов'язано зі спадною динамікою вмісту загального гумусу по адміністративних районах лівобережної частини області.

Ключові слова: гумусний стан, баланс гумусу, гній, побічна продукція, продуктивність сівозміни.

Відомо, що органічна речовина ґрунту є одним із найважливіших факторів, який визначає агрономічний потенціал ґрунту [10]. При оцінюванні якості ґрунту пріоритетне значення має вміст гумусу як інтегральний вияв усього комплексу ґрунтоутворювачів. Установлено тісну кореляцію вмісту гумусу з гранулометриєю, запасами азоту, потужністю гумусованої частини профілю із запасами гумусу [3]. Саме тому параметричні показники вмісту гумусу та фізичної глини лягли в основу запропонованих відносних показників КВАґу (ідентифікатор гідротермічних умов формування ґрунту) і КПНГ (діагностичний показник для визначення генетичного статусу ґрунтів у полі за морфологічними особливостями будови профілів, за якими не можна однозначно його встановити). Нині вже опрацьовано класифікаційні терміни типів ґрунтів за параметрами профільного гумусонагромадження через показник КПНГ [10].

У зв'язку з тим, що достовірність даних щодо сучасного стану ґрунтового покриву нині не перевищує 35–50% наміряє необхідність повторного великомасштабного дослідження ґрунтового покриву України [2].

Про необхідність повернення в землеробстві до природної моделі ґрунтоутворення та використання для захисту чорноземів мульчі з рослинних решток свідчать досвід Канади, США [12, 13] та фундаментальні дослідження вітчизняних учених [1, 5, 7]. Принцип повернення в землеробстві передбачає поповнення органічної речовини у вигляді гною та побічної продукції з метою забезпечення розширеного від-

творення родючості. Для відтворення вмісту органічної речовини ґрунтів в умовах сучасного господарювання треба залишати на полі солому, подрібнені стебла кукурудзи та соняшнику. Роль стерні та пожнивних решток важко переоцінити, оскільки вони є незамінними при розширеному відтворенні родючості ґрунтів [4, 6, 7, 9, 11], що не завжди відповідає реаліям господарювання.

Мета досліджень — оцінити гумусний стан чорноземів лівобережного Центрального Лісостепу (в межах лівобережної частини Черкаської області) і показати значення типу сівозміни та обробітку ґрунту для відтворення родючості за використання різних видів органічних добрив.

Методи досліджень. Дослідження проводилися в умовах центральної частини Лівобережного Лісостепу України у довгостроковому (понад 36 років) стаціонарному досліді Драбівського дослідного поля Черкаської державної дослідної станції ННЦ «Інститут землеробства НААН». Дослідне поле розміщене на третій терасі Дніпра в Носівсько-Кременчуцькому агроґрунтовому районі (за класифікацією В.С. Самбура — у Драбівському агроґрунтовому районі), рельєф якого рівнинний, слабохвилястий, з невеликими ярами. Драбівський агроґрунтовий район представлений на 73–86% чорноземами типовими (площа 244,9 тис. га). У розрізі районів чорноземи за гранулометричним складом розподілені так: Чорнобаївський район — 71,6% важко-середньосуглинкові; Драбівський район — 64,5 — легкосуглинкові, а в Золото-

1. Динаміка гумусного стану районів лівобережної частини Черкаської області за турами обстеження (за даними «Облдержродючість»)

Тури обстеження	Уміст гумусу, %				Уміст гумусу	± до попереднього туру
	високий	підвищений	середній	низький		
	4,1–5,0	3,1–4	2,1–3,0	менше 2		
	%					
Драбівський район						
5-й (1985 р.)	86,20	13,60	0,22	—	4,36	—
6-й	46,80	53,00	0,22	—	3,97	–0,39
8-й	50,60	45,40	3,80		3,96	0,21
9-й	29,00	70,30	0,70	—	3,78	–0,18
10-й	34,60	62,60	2,40		3,82	0,04
Чорнобаївський район						
5-й (1987 р.)	86,20	13,60	0,22	—	3,51	—
6-й	46,80	53,00	0,22	—	3,65	0,14
8-й	50,60	45,40	4,00	—	3,69	0,09
9-й	29,00	70,30	0,70	—	3,45	–0,24
Золотоніський район						
5-й (1987 р.)	11,10	59,00	26,10	3,80	3,28	—
6-й	26,70	57,00	13,70	2,60	3,58	0,30
8-й	17,70	50,80	28,20	3,30	3,37	–0,13
9-й	1,00	45,90	50,50	2,60	2,94	–0,43
По Черкаській області						
5-й (1985– 1989 рр.)	16,9	47,1	29,5	6,50	3,24	—
6-й (1990– 1994 рр.)	15,2	51,2	27,0	6,60	3,25	–0,01
8-й (2000– 2004 рр.)	15,3	49,0	28,3	7,40	3,23	0,03
9-й (2005– 2009)	8,6	51,2	32,8	7,40	3,12	–0,11
10-й (2010– 2011 рр.)	8,7	49,6	33,8	7,90	3,10	–0,02

ніському районі — 69,7% займають легкосуглинкові ґрунти. Гумусний стан земель сільськогосподарського призначення Черкаської обл. визначено Черкаською філією ДУ «Центрдержродючість» за 5 турів агрохімічного обстеження (1985–2011 рр.). Балансові розрахунки органічної речовини проведено за методикою ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії ім. О.Н. Соколовського» (2011).

Результати досліджень. За даними Головного управління статистики по Черкаській обл., до 1990 р. на 1 га ріллі вносилося більше 150 кг д.р. мінеральних і більше 10 т/га органічних добрив у вигляді повноцінного гною. Через 20 років мінеральних добрив уноситься в 2,5 раза менше — 65 кг/га, а внесення органічних добрив знизилося у 10 разів, а в 2013 р. — 107 кг/га. За цей період уміст гумусу в ґрунтах Черкаської обл. зменшився на 0,11%: щорічна втрата

гумусу становить — 0,2 т/га. За період 1965–1990 рр. також відбувався процес дегуміфікації земель сільськогосподарського призначення: вміст гумусу за цей період знизився з 3,29 до 3,22%. Агрохімічна характеристика обстежених земель сільськогосподарського призначення Черкаської області, за середньозваженим умістом гумусу (далі по тексті — вмістом гумусу) впродовж 5 турів обстеження показала, що відбувається інтенсивна дегуміфікація за рахунок зниження відсотка площ (майже в 2 рази) з високим умістом гумусу та зростанням відсотка площ із середнім умістом майже на 7% (табл. 1).

У Золотоніському районі за 5 турів обстеження відсоток площ із середнім умістом гумусу зріс на 195%, а вміст гумусу відносно максимальних значень у 6-му турі обстеження знизився в 1,25 раза. Аналогічну залежність ви-

явлено в Драбівському районі. В цілому за період агрохімічного обстеження відсоток площ із низьким умістом гумусу в Золотоніському районі знизився на 0,34%, по Черкаській області — на 0,14% (табл. 1). Станом на 2012 р., за даними останнього туру обстеження (2008–2013 рр.), уміст гумусу в Драбівському районі — 3,83%, Чернобайвському — 3,23, Золотоніському — 2,97, а по Черкаській області — 3,04%.

За статистичними даними в 2012 р. проведено розрахунок балансу гумусу: в середньому по області баланс органічної речовини був додатним (+0,95 кг/га), а по районах лівобережної частини області — 0,73–0,85 кг/га. Посівні площі зернових культур (зокрема кукурудзи) дали можливість отримати додатний баланс за рахунок великої кількості рослинної маси побічної продукції та внесеного гною (1,2 т/га). В 2012 р. вміст гумусу в ґрунтах області становив 3,04%, а щорічне зменшення вмісту гумусу на 0,04–0,06% свідчить про те, що в сучасних умовах мінералізація органічної речовини, залишеної на полі (солома, бадилля кукурудзи тощо), проходить більш інтенсивно, а утворені поживні елементи використовуються на формування врожаю при нижчих коефіцієнтах гуміфікації та меншому утворенні гумусу.

Першочерговим у сучасних умовах господарювання є проблема забезпечення бездефіцитного балансу органічної речовини ґрунтів в умовах відсутності розвинутого тваринництва. Використання нетоварної частки врожаю для відтворення родючості ґрунтів, нині використовується на 80–85% в якості органічних добрив, є процесом біологізації землеробства, але не завжди цей процес забезпечує умови розширеного відтворення родючості чорноземів. У землеробстві лівобережної частини Черкаської обл. у великотоварних господарствах застосовують 7–10-пільні сівозміни. Вони необхідні для багаторічних господарств, які мають великі площі ріллі і землекористування та вирощують широкий набір культур. Порівняльний аналіз балансу органічної речовини в 10-пільній сівозміні проведено за два періоди: перший період, коли вносилося $N_{40}P_{36}K_{40}+6,0$ т/га гною (1964–1973 рр.) і другий (2001–2010 рр.), коли вносилося $N_{45}P_{55}K_{45}+7$ т/га побічної продукції на 1 га сівозміни.

В зерно-просапній сівозміні без унесення мінеральних добрив із вилученням побічної продукції (в період 1964–1973 рр.) баланс органічної речовини був більш дефіцитним (на –2,93 т/га) порівняно з утриманням сівозміни в період, коли на полі залишалася побічна продукція (за 2001–2010 рр.). Інтенсив-

ність балансу органічної речовини при вилученні побічної продукції становила 25%, а з залишенням на місці вирощування — 77%, що свідчить про достатньо високу ефективність використання нетоварної частки врожаю у якості органічних добрив, хоча такий стан відповідає спадному стану родючості. Внесення гною на фоні мінеральних добрив (6 т/га $+N_{45}P_{36}K_{40}$) зменшувало дефіцитність балансу органічної речовини до значень: –5,6 т/га, що менш дефіцитніше, ніж на контролі без добрив на 20%, а при заміні гною на побічну продукцію (7 т/га $+N_{45}P_{55}K_{45}$) навпаки, відбувається зростання дефіцитності балансу органічної речовини за сівозміну на 37%. Інтенсивність балансу в обох випадках становила 69–70%.

У 5-пільних сівозмінах (2001–2010 рр.) з насиченням зерновими культурами 60%, горохом — 20, кукурудзою — 20% при залишенні на місці вирощування 5 т/га побічної продукції найдефіцитнішим баланс органічної речовини був при глибокому безполіцевому обробітку, а найменш дефіцитним у 1,44–2,2 рази при поверхневому обробітку, як після першої, так і другої ротацій. Внесення середньої дози мінеральних добрив ($N_{31}P_{33}K_{41}$) на фоні 7 т/га побічної продукції забезпечило додатний баланс органічної речовини під час глибокого безполіцевого та поверхневого обробітку, тоді як за систематичного виконання оранки на 22–25 см формується дефіцитний баланс органічної речовини. За першу ротацію за поверхневого та безполіцевого обробітку ґрунту баланс органічної речовини становив: +0,41–0,42 т/га, а за другу ротацію: +0,52–0,83 т/га.

Під час оранки баланс органічної речовини був дефіцитним, як за першу, так і за другу ротацію: –0,86 і –1,16 т/га. Внесення підвищеної дози мінеральних добрив ($N_{62}P_{66}K_{81}$) на фоні внесення 7 т/га побічної продукції формує бездефіцитний баланс органічної речовини як при оранці, так і при безполіцевому та поверхневому обробітках. На кінець другої ротації в останніх двох випадках баланс органічної речовини в сівозміні був вищим, ніж при оранці в 1,54–1,67 рази.

В 5-пільній сівозміні з насиченням зерновими 60%, технічними — 20% та багаторічними травами — 20% без унесення мінеральних добрив і з залишенням побічної продукції в кількості 5 т/га формування балансу органічної речовини за наростаючим виходом мало спадний дефіцитний характер незалежно від системи обробітку ґрунту, як і в попередній сівозміні. Бездефіцитність балансу була характерною для ланцюга сівозміни багаторічні трави —

2. Продуктивність 10-пільної зерно-просапної сівозміни при заміні гною на побічну продукцію

Структура сівозміни	%	Урожайність по ротаціях та фонах удобрення, т/га			
		1964–1973 рр.	2001–2010 рр.	1964–1973 рр.	2001–2010 рр.
		Без добрив	5 т/га побічної продукції	N ₄₀ P ₃₆ K ₄₀ + 6,0 т/га гною	N ₄₅ P ₅₅ K ₄₅ + 7 т/га побічної продукції
1. Зернові, в т.ч.:	50	2,83	3,40	3,93	4,90
пшениця озима	30	2,64	2,60	3,78	3,87
ячмінь	10	2,20	2,25	3,21	3,31
кукурудза на зерно	10	3,66	5,36	4,80	7,72
2. Зернобобові:					
горох	10	2,20	2,12	2,32	3,14
3. Технічні:	10				
буряк цукровий	20	25,3	35,4	32,6	36,2
4. Кормові:	40				
кукурудза на силос	20	31,4	37,0	40,1	39,4
багаторічні трави	20	3,61	2,64	3,91	3,63
Вихід з.о., т/га		3,74	4,36	4,84	6,21
Господарський вихід з.о., т/га		4,56	5,23	5,99	7,46

пшениця озима в першу ротацію незалежно від обробітку та для глибокого безполицевого обробітку в аналогічному ланцюгу сівозміни в другу ротацію.

По закінченні другої ротації за систематичної оранки баланс органічної речовини був дефіцитнішим у 2,21 і 1,69 раза, ніж при безполицевому та поверхневому обробітках. Порівняно з попередньою сівозміною при аналогічній системі удобрення дефіцитність балансу органічної речовини при поверхневому та безполицевому обробітках знижується в 3,18 і 1,11 раза, тоді як при оранці зростає майже на 110%. При внесенні середньої дози мінеральних добрив (N₃₁P₃₃K₄₁) фоні 7 т/га побічної продукції створюється бездефіцитний баланс органічної речовини незалежно від способу обробітку ґрунту в сівозмінах.

При систематичному глибокому безполицевому обробітку ґрунту бездефіцитність балансу органічної речовини істотно вища протягом двох ротацій: після першої — +1,27 т/га, другої — +1,42 т/га, що відповідає умовам розширеного відтворення родючості, тоді як при поверхневому обробітку та оранці формується баланс, який відповідає простому відтворенню родючості чорнозему. При внесенні подвійної дози мінеральних добрив (N₆₂P₆₆K₈₁) на фоні 7 т/га побічної продукції додатність балансу органічної речовини при оранці та безполицевому обробітку зростає, як по відношенню до

одинарної дози мінеральних добрив із багаторічними травами, так і по відношенню до сівозміни з горохом: у 144 рази і в 1,56 раза у першому випадку та в 1,87 і в 1,73 раза — в другому.

При поверхневому обробітку ґрунту баланс органічної речовини відповідав простому відтворенню родючості чорнозему, хоча його додатність зросла в 1,88 раза відносно одинарної дози, але залишилася меншою в 2,66 раза порівняно з подвійною дозою мінеральних добрив у сівозміні з горохом.

Порівняльна оцінка продуктивності 10-пільної зерно-просапної сівозміни при заміні гною на побічну продукцію показала (табл. 2), що використання побічної продукції як органічного добрива без унесення мінерального живлення сприяє зростанню врожайності зернових культур на 121%, у т.ч. кукурудзи на 147%, цукрових буряків — на 140, кукурудзи на силос — на 120%. Залишення побічної продукції без унесення мінеральних добрив сприяло зростанню врожайності зернових культур на 125%, у т.ч. кукурудзи на зерно — на 161%, гороху — на 136, буряків цукрових — на 111%. Загальний вихід з. о. з 1 га сівозміни зріс на 117%, а господарський вихід — на 115%. При заміні 6 т/га гною на побічну продукцію (7 т/га) з унесенням N₄₅P₅₅K₄₅ забезпечило зростання виходу з.о. з 1 га на 129%, а господарський вихід зріс на 125%. Урожайність в 5-пільній сівозмі-

ні з горохом: зернових — 5,55–6,11 т/га, в т.ч.: пшениці озимої — 4,25–4,54, кукурудзи — 8,8–9,76 т/га, а урожайність у 5-пільній сівоzmіні з

травами за 2 ротації становила: зернових — 6,82–7,89 т/га, в т.ч.: пшениці озимої — 4,99–5,29 т/га, кукурудзи — 8,63–10,6 т/га.

Висновки

Стабілізація агроекологічного стану земель сільськогосподарського призначення лівобережної частини Черкаської обл. визнається збільшенням площ з високим і підвищеним умістом гумусу на 46–72% ($R=0,68–0,85$), а процес зростання відсотка площ з середнім і низьким умістом гумусу призводить до зниження вмісту гумусу, що пов'язано спадною динамікою вмісту загального гумусу по районах лівобережної частини Черкаської обл.

У 10-пільній зерно-просапній сівоzmіні при внесенні гною в кількості 6 т/га та мінерального живлення $N_{40}P_{36}K_{40}$ баланс органічної речовини в ґрунті стає менш дефіцитним порівняно з заміною гною на 7 т/га побічної продукції на фоні $N_{45}P_{55}K_{45}$ д.р. на 1 га: у першому випадку: –0,55 т/га проти –0,80 т/га у другому.

При утриманні 10-пільної зерно-просапної сівоzmіні з насиченням зерновими 50%, горохом — 10, буряками цукровими — 20, кормовими культурами — 20% заміна 6 т/га гною на фоні мінерального живлення побічною продукцією 7 т/га з унесенням 145 кг д.р. NPK

сприяє зростанню виходу з.о. на 1,37 т/га, а господарський вихід — на 1,47 т/га, або на 120% і 125%. Зростання продуктивності відбувається на фоні спадної родючості ґрунту за рахунок використання більш інтенсивних сучасних сортів. Побічна продукція рослинництва набуває більш ефективної продуктивності під час використання разом із гноем на фоні мінерального живлення.

В умовах лівобережної частини Центрального Лісостепу в 5-пільних сівоzmінах із насиченням 60% зерновими, в т.ч. 20% — горохом, 40 — кукурудзою та в сівоzmіні, де частина кукурудзи (20%) та горох замінюється травами та ячменем (20%) систематичне виконання безпліцевого обробітку ґрунту сприяє формуванню балансу органічної речовини, що відповідає розширеному відтворенню родючості чорнозему типовому, тоді як при систематичній оранці, у більшій мірі, та поверхневому обробітку, у меншій, формується баланс органічної речовини, який відповідає простому (в сівоzmіні з горохом) відтворенню родючості.

Бібліографія

1. Бараєв А.М. Почвозащитное земледелие. — М.: Агропромиздат, 1983. — 357 с.
2. Великомасштабне дослідження ґрунтового покриву України. — Стратегічний захід ефективного збалансованого його використання/В.Ф. Петриченко, А.С. Заришнюк, С.А. Балюк, М.І. Полупан та ін.//Вісн. аграр. науки. — 2013. — № 5. — С. 5–13.
3. Визначник еколого-генетичного статусу та родючості ґрунтів України: Навчальн. посіб./М.І. Полупан, В.Б. Соловей, В.І. Кисіль, В.А. Величко. — К.: Колодиг, 2005. 304 с.
4. Відтворення родючості ґрунтів в ґрунтозахисному землеробстві. Наук. монографія/НАУ; за ред. М.К. Шикли. — К.: ПФ «Оранта», 1988. — 680 с.
5. Востров И.С. Влияние соломыстых остатков на урожай растений//Изв. АН СССР. Сер. Биология. — 1963. — № 6. — С. 56–64.
6. Демиденко О.В. Продуктивність п'ятипільних сівоzmін залежно від обробітку ґрунту і удобрення та їхня здатність до відтворення родючості чорноземів//Посібник Українського хлібороба. — Мін. АПК. — Ін-т рослинництва ім. Юр'єва. — 2010. — С. 122–126.
7. Ґрунтозахисна біологічна система землеробства в Україні. Монографія/НАУ; за ред. М.К. Шикли. — К.: Оранта, 2000. — 389 с.
8. Ломакин М.М. Основные концепции использования соломы для защиты почв от эрозии и воспроизводства их плодородия: автореф. дис. на соиск. науч. степ. д-ра ... наук. — Минск, БНИИПА, 1990. — 18 с.
9. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Лісостепу України/редкол.: М.В. Зубець (голова та ін.). — К.: Аграр. наука, 2010. — 980 с.
10. Полупан М.І. Класифікація ґрунтів України/М.І. Полупан, В.Б. Соловей, В.А. Величко/за ред. М.І. Полупана. — К.: Аграр. наука, 2005. — 300 с.
11. Шикла М.К., Балаєв А.Д., Демиденко О.В. Ґрунтовідновлювальна і ґрунтозахисна роль соломи та інших післяжнивних решток в агроценозі//Вісн. аграр. науки. — 2003. — № 4. — С. 27–33.
12. Чесняк Г.Я., Зинченко М.Н. Расчет баланса гумуса и норм органических удобрений для обеспечения его бездефицитного содержания в черноземных почвах Левобережной Лесостепи УССР//Метод. рекоменд., УНИИПА. — Х., 1987. — 22 с.
13. Chaney K., Swift R.S. The influence of organic matter on aggregated stability in some British soils//J. Soil Sci, 1984. — 35. — P. 223–230.

Надійшла 25.06.2013.