

УДК 631.153.3:631.582:631.417.2

Н.П. КОВАЛЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук

ННЦ «Інститут землеробства УААН»

Є.О. ЮРКЕВИЧ, кандидат сільськогосподарських наук

Одеський державний аграрний університет Міністерства аграрної політики України

ВПЛИВ РІЗНОРОТАЦІЙНИХ СІВОЗМІН ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ НА БАЛАНС ГУМУСУ ТА ЙОГО ТРАНСФОРМАЦІЮ

Встановлено, що підвищення рівня родючості та поповнення дефіциту гумусу в ґрунті у різноротаційних сівозмінах південного Степу України можна досягти оптимальним насиченням, співвідношенням і науково обґрунтованим розміщенням сільськогосподарських культур та шляхом внесення органічних, мінеральних добрив і побічної продукції. Виявлено, що у зоні південного Степу слід надавати великого значення пару чорному як заходу підвищення культури землеробства і одержання високих урожаїв пшениці озимої та наступних сільськогосподарських культур сівозміни.

Ключові слова: *сільськогосподарські культури, різноротаційні сівозміни, попередники, урожайність, баланс гумусу, дефіцит гумусу.*

Вирішення проблеми збільшення обсягів виробництва високоякісної сільськогосподарської продукції із зменшенням витрат за умов збереження екологічного стану довкілля та підвищення рівня родючості ґрунту було і залишається ключовим завданням для сільського господарства України [1].

Основним заходом щодо припинення й запобігання розвитку негативних процесів та кризових явищ у землеробстві є науково обґрунтоване розміщення сільськогосподарських культур у сівозмінах [2]. Для більш раціонального використання земель та збільшення обсягів виробництва зерна і насіння олійних культур, кормів та іншої

сільськогосподарської продукції потрібно забезпечити оптимальне насичення, співвідношення і розміщення основних сільськогосподарських культур у сівозмінах [5]. Це позитивно впливає на стан довкілля, відкриває додаткові можливості отримання сільськогосподарської продукції із зменшенням витрат на її виробництво [6, 8].

За сучасних умов ведення землеробства, коли у структурі посівних площ зменшується частка трав багаторічних, парів, збільшується насичення сівозмін зерновими культурами (ячменем, кукурудзою), соняшником, ріпаком з їхніми інтенсивними технологіями вирощування, створюються серйозні труднощі у підтриманні балансу гумусу на бездефіцитному рівні [7].

Рівень гумусу значною мірою зумовлює трансформаційні можливості ґрунту, здатність найбільш ефективно сприймати, акумулювати поживні речовини та рівномірно забезпечувати ними рослини, вирівнювати концентрацію і сприяти швидкій утилізації пестицидів та інших хімічних препаратів, а також пом'якшувати дію екстремальних погодних умов, нагромаджувати фізіологічно активні речовини [3]. В інтенсивних сівозмінах значення гумусу як регулятора рівня родючості ґрунту значно зростає [4].

Метою досліджень було виявлення найбільш ефективних різноротаційних сівозмін Одеського державного аграрного університету за різного насичення зерновими та олійними культурами на основі збільшення і стабілізації урожайності сільськогосподарських культур та підвищення рівня родючості чорноземів південних важкосуглинкових на палео-бурому лесі південного Степу України.

У 2002 - 2007 рр. досліджували 8 варіантів чотири-, п'яти-, шестипільних сівозмін, насичених зерновими культурами на 50,0 – 75,0%, зернобобовими – 8,3 – 20,0, олійними – 12,5 – 37,5 і кормовими – 8,2 – 12,5%. Під пари відведено 8,2 – 25,0%, і зокрема під чорні – 10,0 – 25,0 і зайняті – 8,2 – 12,5. Умовним контролем є чотирипільна зерно-паро-просапна сівозіміна з найпоширенішим для цієї зони складом і чергуванням сільськогосподарських культур: пар чорний – пшениця озима – пшениця озима – 0,5 поля соняшнику + 0,5 поля ячменю озимого.

Протягом усього періоду досліджень використовували районовані сорти та гібриди сільськогосподарських культур. Повторення досліду – триразове, варіанти розміщені послідовно, посівна площа ділянки 588 м², облікова – 100. Агротехніка у досліді загальноприйнята і рекомендована для зони.

На підставі результатів багаторічних досліджень проведено аналіз, який дав змогу встановити орієнтовні розміри абсолютних (т/га) і відносних (% до запасів в орному шарі ґрунту) втрат гумусу у посівах основних сільськогосподарських культур різноротаційних сівозмін Одеського державного аграрного університету у середньому за 2002 - 2007 рр. проведення досліджень та за окремі роки.

У середньому за 2002 - 2007 рр. (табл. 1) баланс гумусу за фактичним надходженням рослинних решток у всіх варіантах різноротаційних сівозмін Одеського державного аграрного університету був від'ємний, крім типової шестипільної зерно-паро-просапної сівозміни 2 з 50,0% зернових і зернобобових, і зокрема 33,3 пшениці озимої та 16,7 гороху, по 16,7% соняшнику, ріпаку озимого і пару чорного з внесенням 7,0 т/га органічного добрива – гною, де баланс гумусу був позитивним і становив всього у сівозміні +0,21 т, а на 1 га сівозмінної площі був +0,03 т/га. У решти зерно-паро-просапних сівозмін (1, 3 і 4 відповідно з 25,0, 10,0 і 12,5% пару чорного з внесенням 10,5, 4,2 і 5,2 т/га органічного добрива – гною) баланс гумусу на 1 га сівозмінної площі становив -0,23, -0,14 і -0,38 т/га. У зерно-просапних сівозмінах 5 - 8 без пару чорного і без внесення органічних добрив дефіцит гумусу на 1 га сівозмінної площі був ще більшим (від -0,34 до -0,62 т/га).

1. Баланс гумусу та його трансформація у різноротаційних сівозмінах ОДАУ за фактичним надходженням рослинних решток (середнє за 2002 - 2007 рр.), т/га

№ сіво-зміни	Зернових, %	Олійних, %	Накопичення гумусу, т/га	Загальні втрати гумусу, т/га	Надходження органічної речовини за рахунок соломи, т/га	Баланс гумусу, т/га
1 (конт-роль)	62,5	12,5	1,16	1,77	0,38	- 0,23
2	50,0	33,3	1,09	1,70	0,64	+0,03
3	60,0	30,0	0,96	1,61	0,52	- 0,14
4	75,0	12,5	0,90	1,66	0,38	- 0,38
5	75,0	25,0	0,69	1,56	0,25	- 0,62
6	62,5	25,0	0,76	1,47	0,21	- 0,49
7	58,4	33,4	0,77	1,50	0,39	- 0,34
8	62,5	37,5	0,78	1,51	0,30	- 0,43

Особливо зниження запасів гумусу відзначено у чотирипільній зерно-просапній сівозміні 5 із високою концентрацією зернових культур (до 75,0%), просапних - до 25,0 і відсутністю пару чорного. Тут дефіцит гумусу становив всього у сівозміні -2,47 т, а на 1 га сівозмінної площі був -0,62.

У посівах просапних культур, особливо соняшнику, втрачається найбільша кількість органічної речовини ґрунту. Таку ж тенденцію спостерігали і у посівах озимих культур (пшениці озимої та ячменю озимого) за повторного розміщення після зернових колосових культур, де баланс гумусу також був від'ємним.

У посівах соняшнику кожного з восьми варіантів різноротаційних сівозмін дефіцит гумусу в абсолютних величинах становив відповідно -0,16, -0,35, -0,19, -0,16, -0,18, -0,18, -0,38, -0,18 т/га. У посівах повторного розміщення пшениці озимої після пшениці та ячменю озимого дефіцит гумусу зростав до більших величин: у чотирипільній зерно-паро-просапній сівозміні 1 (контроль) до -0,21 т/га, чотирипільній зерно-просапній сівозміні 5 до -0,41, шестипільній зерно-просапній сівозміні 7 до -0,38, чотирипільній зерно-просапній сівозміні 8 до -0,46 т/га. Високим дефіцит органічної речовини був і в посівах ячменю озимого після пшениці озимої і зростав у чотирипільних зерно-паро-просапній сівозміні 4 до -0,38 т/га, зерно-просапних сівозміні 5 до -0,43 і сівозміні 9 до -0,38 т/га. Водночас розміщення ячменю озимого після пшениці озимої у чотирипільній зерно-паро-просапній сівозміні 1 (контроль) дало позитивний баланс гумусу до +0,03 т/га, а у п'ятипільній зерно-паро-просапній сівозміні 3 після ріпаку озимого – негативний (до -0,43 т/га).

Краще нагромаджується і зберігається гумус у полі пару чорного із внесенням органічних добрив (до +0,02, +0,04 т/га) та у посівах пшениці озимої, яку розміщували після названого вище попередника, де у п'ятипільній зерно-паро-просапній сівозміні 3 баланс гумусу становив +0,49 т/га, у шестипільній зерно-паро-просапній сівозміні 2 був +0,96 т/га. Позитивний баланс гумусу спостерігали у посівах пшениці озимої, який становив у п'ятипільній зерно-паро-просапній сівозміні 3 +0,33 т/га, шестипільній зерно-паро-просапній сівозміні 2 – +0,70, чотирипільній зерно-просапній сівозміні 8 – +0,03 т/га після ріпаку озимого.

Можна передбачити, що із збільшенням урожайності сільськогосподарських культур, впровадженням у виробництво нових високоврожайних сортів і технологій використання азоту з ґрунту та мінералізація гумусу будуть посилюватися. Тому надходження з рослинними рештками від різних за біологічними особливостями

культур великої кількості свіжого органічного матеріалу може забезпечувати підвищення біологічного потенціалу ґрунту, посилювати в ньому процеси перетворення органічної речовини і формування гумусу. Тому сівозміни з різною структурою посівних площ, що передбачає не лише насичення, а й співвідношення та науково обґрунтоване розміщення сільськогосподарських культур, у багатьох випадках можуть забезпечувати стабілізацію запасів гумусу в ґрунті. Вміст його в ґрунті тісно пов'язаний з біологічними особливостями сільськогосподарських культур, їхньою здатністю нагромаджувати ту чи іншу кількість рослинних решток.

У середньому за 2002 - 2007 рр. проведення досліджень за рівнянням регресії з соломною (табл. 2) у різноротаційних сівозмінах баланс гумусу на 1 га сівозмінної площі був позитивний (від +0,06 до +0,49 т/га), крім варіанта чотирирічної зерно-просапної сівозміни 5 з 75,0% зернових і зернобобових, 25,0 олійних культур без пару чорного і без внесення органічних добрив, де цей показник мав від'ємне значення і становив всього у сівозміні -0,03 т, а на 1 га сівозмінної площі був -0,01 т/га.

2. Баланс гумусу та його трансформація у різноротаційних сівозмінах ОДАУ за рівнянням регресії з соломною (середнє за 2002 - 2007 рр.), т/га

№ сівозміни	Зернових, %	Олійних, %	Накопичення гумусу, т/га	Загальні втрати гумусу, т/га	Надходження органічної речовини за рахунок соломи, т/га	Баланс гумусу, т/га
1 (контроль)	6,5	12,5	1,53	1,77	0,38	+0,15
2	5,0	33,3	1,25	1,70	0,64	+0,19
3	6,0	30,0	1,58	1,61	0,52	+0,49
4	7,0	12,5	1,43	1,66	0,38	+0,16
5	7,0	25,0	1,30	1,56	0,25	- 0,01
6	62,5	25,0	1,87	1,47	0,21	+0,61
7	58,4	33,4	1,46	1,50	0,39	+0,35
8	62,5	37,5	1,26	1,51	0,30	+0,06

У середньому за 2002 - 2007 рр. проведення досліджень за рівнянням регресії без соломи (табл. 3) у різноротаційних сівозмінах

отримали від'ємний баланс гумусу у межах всього у сівозміні від -0,16 до -2,46 т, який на 1 га сівозмінної площі був від -0,04 до -0,41 т/га, крім чотириріпільної зерно-просапної сівозміни 6 з 62,5% зернових і 25,0 олійних культур, де баланс гумусу всього у сівозміні становив +1,59 т, а на 1 га сівозмінної площі був +0,40 т/га.

3. Баланс гумусу та його трансформація у різноротаційних сівозмінах ОДАУ за рівнянням регресії без соломи (середнє за 2002 - 2007 рр.), т/га

№ сіво-зміни	Зернових, %	Олійних, %	Накопичення гумусу, т/га	Загальні втрати гумусу, т/га	Баланс гумусу, т/га
1 (контроль)	62,5	12,5	1,53	1,77	- 0,23
2	50,0	33,3	1,29	1,70	- 0,41
3	60,0	30,0	1,58	1,61	- 0,03
4	75,0	12,5	1,43	1,66	- 0,22
5	75,0	25,0	1,34	1,56	- 0,22
6	62,5	25,0	1,87	1,47	+0,40
7	58,4	33,4	1,46	1,50	- 0,04
8	62,5	37,5	1,26	1,51	- 0,24

У середньому за 2002 - 2007 рр. проведення досліджень визначали вміст гумусу у шарі ґрунту 0 - 40 см (табл. 4).

4. Вміст гумусу під сільськогосподарськими культурами різноротаційних сівозмін ОДАУ (середнє за 2002 - 2007 рр.), % до абсолютно сухого ґрунту

№ сівозміни	Шари ґрунту				
	0 - 10 см	10 - 20 см	20 - 30 см	30 - 40 см	0 - 40 см
1 (контроль)	3,51	3,48	3,37	2,84	3,30
2	3,54	3,50	3,43	2,86	3,33
3	3,56	3,50	3,43	2,93	3,35
4	3,49	3,46	3,37	2,83	3,28
5	3,43	3,41	3,33	2,80	3,24
6	3,50	3,47	3,35	2,79	3,27
7	3,56	3,51	3,44	2,86	3,34
8	3,49	3,46	3,38	2,78	3,29

Як показують дослідні дані, одержані у різноротаційних сівозмінах, вміст гумусу в шарі ґрунту 0 - 40 см не перевищував 3,35% і складав у всіх восьми варіантах відповідно 3,30, 3,33, 3,35, 3,28, 3,24, 3,27, 3,34, 3,29%. За цього верхні шари ґрунту 0 - 10 і 10 - 20 см, де вміст гумусу становив відповідно 3,43 - 3,56 і 3,41 - 3,51%, мали перевагу над нижніми 20 - 30 і 30 - 40 см, де він був відповідно 3,33 - 3,44 і 2,78 - 2,93%.

Слід зазначити, що поєднання органічних та мінеральних добрив позитивно впливає на процеси утворення гумусу. Диференційоване, залежно від структури посівних площ у сівозмінах, застосування гною та мінеральних добрив дає можливість спрямовано регулювати запаси гумусу в ґрунтах усіх варіантів різноротаційних сівозмін, і зокрема з просапними культурами.

Отже, збільшення частки пару чорного до 10,0 - 25,0% у структурі посівних площ зерно-паро-просапних різноротаційних сівозмін веде до інтенсивного накопичення гумусу на 1 га сівозмінної площі (до 0,90 - 1,16 т/га). Тоді як у зерно-просапних сівозмінах цей показник на 1 га сівозмінної площі знизився до 0,69 - 0,78 т/га, хоча баланс гумусу у першій ротації у більшості різноротаційних сівозмін був ще від'ємний.

Висновки. Пар чорний дає можливість підтримувати високі та сталі запаси вологи у ґрунті та сприятливий поживний режим. Відновлення родючості ґрунтів повинно забезпечуватися підвищенням загального рівня їхньої гумусованості, покращанням балансу органічної речовини у сівозмінах південного Степу України за використання рослинних (післяжнивних) решток сільськогосподарських культур. Цього можна досягти за рахунок запровадження агротехнічної та економічно вигідної структури посівних площ, науково обґрунтованих сівозмін та системи удобрення.

Література

1. Бегей С. В. Екологічне землеробство : підручник / С. В. Бегей, І. А. Шувар. – Львів : Новий світ-2000, 2007. – 432 с.
2. Бойко П. І. Методика сучасних і перспективних досліджень в землеробстві / П. І. Бойко, Н. П. Коваленко // Вісник аграрної науки. – 2008. - № 2. – С. 11 - 17.
3. Бомба М. Я. Землеробство з основами ґрунтознавства, агрохімії та агроекології / М. Я. Бомба, Г. Т. Періг, С. М. Рижук. – К. : Урожай, 2003. – 400 с.
4. Рубін С. С. Землеробство / С. С. Рубін, А. Г. Михаловський, В. П. Ступаков. – К. : Вища шк., 1980. – 464 с.

5. Сайко В. Ф. Сівозміни у землеробстві України / В. Ф. Сайко, П. І. Бойко. – К. : Аграрна наука, 2002. – 147 с.
6. Сайко В. Ф. Наукові основи ведення зернового господарства / В. Ф. Сайко, М. Г. Лобас, І. В. Яшовський. – К. : Урожай, 1994. – 36 с.
7. Собко О. О. Сівозміни – основа інтенсифікації землеробства / О. О. Собко. – К. : Урожай, 1985. – 295 с.
8. Юркевич Є. О. Агроекологічна оптимізація посівних площ і розміщення соняшника в сівозмінах України / Є. О. Юркевич, Н. П. Коваленко. – Одеса : ПП Огмрцян, 2007. – 43 с.