

Землеробство, грунтознавство, агрохімія

УДК 631.417.2 (477.8)
© 2014

*В.І. Лопушняк,
кандидат сільсько-
господарських наук
Львівський національний
аграрний університет*

ВПЛИВ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ НА ВМІСТ ГУМУСУ В ТЕМНО-СІРОМУ ОПІДЗОЛЕНОМУ ҐРУНТІ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ

Наведено результати досліджень впливу мінеральної, органічної та органо-мінеральної системи удобрення з різним насиченням органічними добривами на гумусний стан темно-сірого опідзоленого ґрунту за 3 ротації короткоротаційної зернопросапної плодозмінної сівозміни. Доведено, що застосування органо-мінеральної системи удобрення з насиченням 15 т/га органічних добрив сприяє підвищенню вмісту загального гумусу й стабілізації гумусного стану темно-сірого опідзоленого ґрунту.

Ключові слова: гумус, лабільний гумус, стабільний гумус, система удобрення, темно-сірий опідзолений ґрунт.

Сучасне аграрне виробництво відзначається гострою нестачею органічних сполук та органічних елементів у колообігу речовин. Разом із посиленням антропогенного тиску на ґрунти це призводить до деградації ґрунтового покриву і негативно впливає на вміст гумусу. За різними оцінками, щороку втрати гумусу в ґрунтах становлять на Поліссі 0,7–0,8 т/га, у Лісостепу — 0,6–0,7, Степу — 0,5–0,6, загалом в Україні — 0,6–0,7 т/га [2, 5]. В умовах різних ґрунтово-кліматичних зон України одним із найактуальніших завдань є необхідність пошуку нових методів відновлення втрат гумусу, які б забезпечували перевагу процесів гуміфікації над мінералізацією. Цього можна досягти внесенням відповідної кількості органічних речовин, підвищенням інтенсивності та коефіцієнта гуміфікації органічної речовини [1].

Процеси мінералізації та синтезу гумусних сполук відбуваються постійно, але їх інтенсивність не є однаковою. Як правило, у ґрунтах з високим вмістом гумусу інтенсивніше відбуваються процеси мінералізації органічної речовини [3, 4].

Мета досліджень — визначити закономірності динаміки гумусного стану темно-сірого опідзоленого ґрунту під впливом різних систем удобрення сільськогосподарських культур у короткоротаційній зернопросапній плодозмінній сівозміні Західного Лісостепу.

Матеріали і методика досліджень. Польові дослідження здійснювали в умовах стаціонарного дослідження кафедри ґрунтознавства, землеробства та агрохімії Львівського національного аграрного університету впродовж 3-х ротацій короткоротаційної сівозміни (2001–2012 рр.). Чергування культур у зернопросапній плодозмінній сівозміні було таким: пшениця озима — буряки цукрові — ячмінь ярий — конюшина лучна.

Схема дослідження передбачала контроль, мінеральну, органічну та органо-мінеральну системи удобрення з різним насиченням органічними добривами: 1. Контроль (без добрив); 2. Мінеральна система удобрення $N_{390}P_{210}K_{430}$ (сума NPK — 1030); 3. Органо-мінеральна система удобрення $N_{390}P_{207}K_{430}$, з них $N_{270}P_{150}K_{263}$ внесено з мінеральними добривами (сума NPK — 1030, насиченість сівозміни органічними

Динаміка трансформації лабільних і стабільних форм гумусу під впливом різних систем удобрення за 3 ротації зернопрораспної плодозмінної сівозміни, %

Варіант досліджу	Шар ґрунту, см	I ротація				II ротація				III ротація			
		Г _а	Г _п	Г _{заг.}	Г _а /Г _{заг.} , %	Г _а	Г _п	Г _{заг.}	Г _а /Г _{заг.} , %	Г _а	Г _п	Г _{заг.}	Г _а /Г _{заг.} , %
1	0–20	0,82	1,01	1,83	44,81	0,93	0,83	1,76	52,84	1,06	0,59	1,65	64,24
	21–40	0,76	0,93	1,69	44,97	0,82	0,79	1,61	50,93	0,96	0,61	1,57	61,15
2	0–20	0,86	1,09	1,95	44,10	0,97	1,01	1,98	48,99	1,05	0,99	2,04	51,47
	21–40	0,78	0,96	1,74	44,83	0,98	1,05	2,03	48,28	1,07	1,02	2,09	51,20
3	0–20	0,88	1,11	1,99	44,22	0,96	1,13	2,09	45,93	1,04	1,23	2,27	45,81
	21–40	0,78	1,09	1,87	41,71	0,92	1,16	2,08	44,23	1,01	1,14	2,15	46,98
4	0–20	0,93	1,34	2,27	40,97	1,06	1,37	2,43	43,62	1,12	1,42	2,54	44,09
	21–40	0,85	1,31	2,16	39,35	0,97	1,31	2,28	42,54	1,04	1,28	2,32	44,83
5	0–20	0,98	1,46	2,44	40,16	1,12	1,49	2,61	42,91	1,16	1,5	2,66	43,61
	21–40	0,87	1,36	2,23	39,01	0,97	1,47	2,44	39,75	1,11	1,42	2,53	43,87
6	0–20	0,96	1,52	2,48	38,71	1,16	1,48	2,64	43,94	1,19	1,52	2,71	43,91
	21–40	0,83	1,42	2,25	36,89	0,94	1,42	2,36	39,83	1,08	1,38	2,46	43,90

Примітка. Г_а — гумус активний; Г_п — гумус пасивний; Г_{заг.} — гумус загальний.

ми добривами — 6,25 т/га сівозмінної площі); 4. Органо-мінеральна система удобрення N₃₉₀P₂₁₀K₄₃₀ (сума NPK — 1030), з них унесено з мінеральними добривами N₁₀₀P₁₇₀K₁₇₃, насиченість сівозміни органічними добривами — 12,5 т/га; 5. Органо-мінеральна система удобрення N₃₉₀P₂₁₀K₄₃₀ (сума NPK — 1030), з них унесено з мінеральними добривами N₅₀P₈₅K₁₁₃, ступінь насичення органічними добривами — 15 т/га сівозмінної площі; 6. Органічна система удобрення N₃₉₀P₂₁₀K₄₃₀ (сума NPK — 1030), ступінь насичення органічними добривами — 17,5 т/га.

Як мінеральні добрива в досліді використовували суперфосфат простий гранульований, калійну сіль, які вносили в основне удобрення. Азотні (аміачну селітру) вносили під передпосівний обробіток і в підживлення. Як органічні добрива в основне удобрення під буряки цукрові застосовували напівперепрілий солоmistий гній великої рогатої худоби, редьку олійну на сидерат і солону пшениці озимої.

Загальна площа дослідних ділянок — 400 м², облікова — 374 м², повторність досліді — 3-разова, розміщення ділянок — систематичне.

Уміст гумусних сполук у ґрунті визначали за методом Тюріна в модифікації Пономарьо-

вої – Плотнікової, лабільних його форм на початку і наприкінці ротації сівозміни — методом флотації.

Результати досліджень. Застосування добрив впливало на трансформацію органічних сполук у ґрунті, що позначалося на зміні складу гумусних речовин темно-сірого опідзоленого ґрунту (табл. 1).

Системи удобрення істотно впливали не лише на вміст загального гумусу в темно-сірому опідзоленому ґрунті, а й значною мірою різнилися за впливом на формування лабільного і стабільного гумусу. За I ротацію сівозміни вміст загального гумусу в контрольному варіанті дещо знизився порівняно з вихідними показниками (до 1,83% у верхньому орному шарі) і ще більшою мірою в шарі 21–40 см (до 1,69%). Під впливом удобрення лише мінеральними добривами вміст гумусу неістотно знижувався на 0,2% порівняно з показником до закладання досліді (2,15%) і становив 1,95%. У підорному шарі вміст гумусу зростав порівняно з контрольним варіантом до 1,75%, або на 0,05%. Застосування органо-мінеральної системи удобрення забезпечувало підвищення вмісту гумусу порівняно з контролем та мінеральною системою.

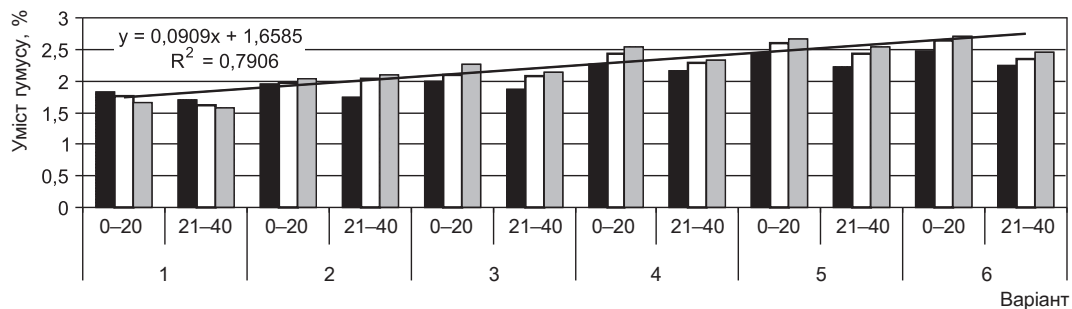


Рис. 1. Динаміка вмісту загального гумусу під впливом різних систем удобрення: ■ — I ротація; □ — II ротація; ▒ — III ротація

Зокрема, у варіанті 3 вміст гумусу у верхньому шарі становив майже 2,0, або 0,16% порівняно з контрольним варіантом. У підорному шарі на глибину до 40 см загальний вміст гумусу певною мірою також зростав.

Проте лише у варіанті, де вносили органічні добрива з розрахунку 12,5 т/га сівозмінної площі, було досягнуто позитивного балансу гумусу за I ротацію сівозміни. Порівняно з показниками до закладання дослідів вміст гумусу у верхньому шарі зріс на 0,12%. У підорному шарі він також підвищився порівняно з контрольним варіантом майже на 0,5%.

Найвищі показники вмісту загального гумусу забезпечило внесення органічних добрив у найвищій нормі — 17,5 т/га сівозмінної площі (варіант 6). У цьому варіанті вміст гумусу за I ротацію сівозміни зріс на 0,33% і становив 2,48%.

За II ротацію сівозміни спостерігали схожу тенденцію зі зниженням показників гумусу в контрольному варіанті без унесення добрив. Після III ротації сівозміни посилювалося зниження вмісту гумусу в контрольному варіанті, але внесення органічних та органо-мінеральних добрив забезпечило незначне, проте неухильне його підвищення в орному й підорному шарах. Використання мінеральної системи удобрення сприяло незначному підвищенню вмісту гумусу у верхньому шарі (рис. 1) та зростанню його в підорному шарі порівняно з орним.

Такі особливості накопичення гумусу зумовлені певними непродуктивними втратами азоту та інтенсивною мінералізацією органічної речовини у верхньому шарі. Це спричинило деяке зниження вмісту гумусу у верхньому шарі та його накопичення в нижньому. Проте валовий вміст гумусу у варіанті з унесенням мінеральних добрив не переважав його вмісту у варіантах із органічною та органо-мінеральною системами в орному і підорному шарах ґрунту.

Накопичення гумусу в темно-сірому опідзоленому ґрунті після III ротації сівозміни можна описати таким рівнянням регресії:

$$y = 0,0909x + 1,6585,$$

де y — вміст гумусу, x — система удобрення.

Множинний коефіцієнт детермінації моделі регресії ($R^2=0,79$) свідчить про кореляційну залежність показника накопичення гумусу від зростання частки внесених органічних добрив.

Результати визначення вмісту лабільного гумусу показали, що за внесення добрив після II ротації сівозміни, і особливо після III, його вміст зростав. Найвищі показники вмісту лабільного гумусу спостерігалися у варіантах, де вносили найвищі норми органічних добрив (варіанти 4–6). Водночас слід зазначити, що практично в усіх варіантах дослідів у верхньому шарі вміст лабільного гумусу після III ротації сівозміни був у межах 1,0–1,2%.

На відміну від показників лабільного гумусу, показники стабільного (пасивного) гумусу за ротаціями сівозміни змінювалися значною мірою під впливом систем удобрення. У контрольному варіанті за час досліджень вміст пасивного гумусу зменшився майже на 42% в орному і 34,4% в підорному шарах. Це свідчить про значні втрати гумусних сполук у середньому за роки досліджень. Хоча вміст активної частини гумусу зменшувався менш інтенсивно, що забезпечило порівняно невисокі темпи втрати гумусу за період досліджень, у контрольному варіанті відбулися інтенсивні процеси деградації, і врожай формувалася переважно за рахунок природної родючості.

Найвищі показники вмісту стабільного гумусу забезпечила органо-мінеральна та органічна системи удобрення. Уміст пасивної частини гумусних сполук у варіантах 5 і 6 за роки досліджень зростав, причому лише викорис-

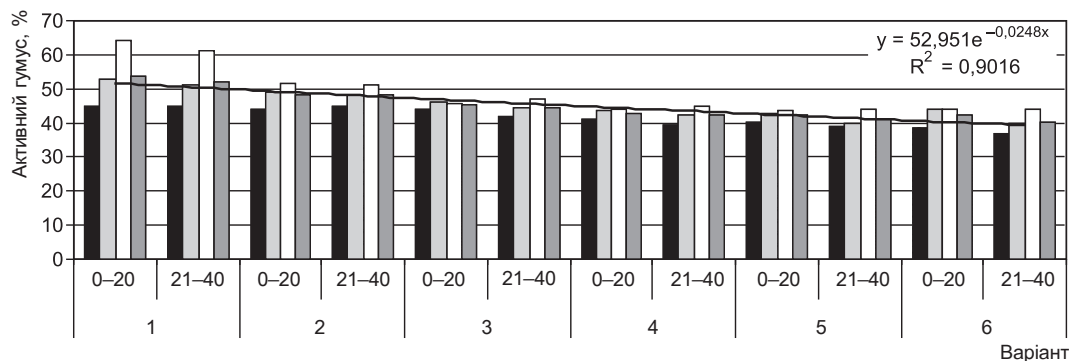


Рис. 2. Співвідношення активного гумусу і загального за ротаціями зернопрораспної сівозміни: ■ – I ротація; □ – II ротація; □ – III ротація; ■ – середнє за 3 ротації, %

тання органо-мінеральної системи удобрення забезпечило стабільне підвищення вмісту гумусу в орному шарі за 3 ротації сівозміни.

За використання органічної системи удобрення у верхньому шарі ґрунту після II ротації сівозміни вміст стабільного гумусу дещо знижувався, але після III ротації сівозміни показник вмісту пасивного гумусу набув попереднього рівня. Уміст пасивної частини гумусу в підорному шарі в цьому варіанті за 3 ротації сівозміни навіть дещо знижувався.

На нашу думку, така закономірність зумовлена інтенсивною мінералізацією органічної речовини й частковим переведенням частини пасивного гумусу в активний.

Розрахунки частки активного гумусу в показнику загального його вмісту показали її значне коливання за варіантами дослідження (рис. 2) і ротаціями сівозміни.

Зокрема, у контрольному варіанті у верхньому шарі ґрунту частка активного гумусу становила понад 64%. Співвідношення активного гу-

мусу та його валового вмісту в підорному шарі також перевищувало 60%. У цьому варіанті за 3 ротації сівозміни співвідношення активного гумусу і загального зростало від 45 до 65%. Це свідчить про те, що процеси мінералізації гумусних сполук активно відбуваються під впливом сільськогосподарського використання ґрунту без унесення добрив. У варіантах, де вносили добрива, частка активного гумусу дещо знижувалася і майже не різнилася за відносними значеннями в орному й підорному шарах.

Слід зазначити, що співвідношення активного гумусу і загального від ротації до ротації зросло. Середні його значення за 3 ротації сівозміни в умовах дослідження знижувалися зі зростанням норми внесених органічних добрив. Проте у варіанті 6, де органічних добрив внесено найбільше, у верхньому шарі частка активного гумусу була дещо вищою порівняно з варіантом 5, де вносили органо-мінеральні добрива з насиченням органічними добривами 15 т/га сівозміної площі.

Висновки

За ротаціями сівозміни вміст гумусу в ґрунті істотно змінювався, а частки активного й пасивного гумусу змінювалися переважно під впливом різних систем удобрення.

Проте попри тривале використання високих доз органічних добрив процеси гумусоутворення змінюються незначно. У ґрунті зберігалися основні риси трансформації органічної речовини, властиві його генетичному типу.

За використання органо-мінеральних систем удобрення створювалися нові рівні ста-

більного стану гумусу, що відповідали особливостям надходження органічної речовини в ґрунт, її хімічного складу та спрямованості процесів мінералізації.

В умовах Західного Лісостепу України в короткоротаційних зернопрораспних плодозмінних сівозмінах доцільно застосовувати органо-мінеральну систему удобрення, яка забезпечує високі й стабільні показники поліпшення гумусного стану темно-сірих опідзолених ґрунтів.

Бібліографія

1. Бацула О.О. Забезпечення бездефіцитного балансу гумусу у ґрунті/[О.О. Бацула, Є.А. Головачов, Р.А. Дерев'яно та ін.]; за ред. О.О. Бацули. — К.: Урожай, 1987. — 128 с.
2. Гіржесв Р.А. Вплив різних систем удобрення на динаміку рухомих органічних речовин у чорноземі типовому/Р.А. Гіржесв//Агрохімія і ґрунтознавство: міжвід. темат. наук. зб. — спец. вип.: ґрунтознавство та агрохімія на шляху до сталого розвитку України. — Х., 2002. — Кн. 3. — С. 180–181.
3. Глущенко Л.Д. Порівняльна ефективність впливу різних систем удобрення на зміну елементів родючості чорнозему типового важкосуглинкового/Л.Д. Глущенко, Ю.Л. Дорощенко, Л.В. Хоменко/Там само. — Спец. вип.: ґрунти — основа добробуту держави, турбота кожного. — Х., 2006. — Кн. 3. — С. 27–28.
4. Носко Б.С. Гумусное состояние почв Украины и пути его регулирования/Б.С. Носко, А.А. Бацула, Г.Я. Чесняк//Почвоведение. — 1992. — № 10. — С. 33–39.
5. Проблеми використання та охорони земель сільськогосподарського призначення в умовах земельної реформи/В. О. Греков, О. Г. Дзюба, О. О. Світлична [та ін.]/Екологіч. вісник. — 2008. — № 3 (49). — С. 2–5.

Надійшла 27.05.2013.

ВІСТІ З НАУКОВИХ УСТАНОВ

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО ІТАЛІЇ

За стандартами ЄС, сільське господарство Італії недостатньо ефективне. Середній розмір ферм — 7 га. Малі господарства малопродуктивні й малотоварні. Використовується чимало маргінальних (крайніх за своїми характеристиками) земель. Південь країни та острови влітку надзвичайно посушливі, місцеві ґрунти бідні, можливості для зрошення мінімальні. Зовнішня торгівля продуктами сільського господарства для Італії дефіцитна. На відміну від Північно-Західної Європи, в сільському господарстві Італії домінує рослинництво. Країна є важливим виробником зерна. Вирощують пшеницю, кукурудзу, ячмінь і рис. Значні площі зайняті під цукровими буряками і картоплею. Рис Італія експортує в інші країни Європи. У міру економічного розвитку країни дедалі більшого значення набуває тваринництво, хоча умови Середземномор'я для нього не можна вважати сприятливими. Розводять велику рогату худобу, свиней, овець, кіз, птицю. Італія є солідним виробником м'яса й сиру, імпортує продукти тваринництва, зокрема вовну, а також кормове зерно. М'ясо-молочне тваринництво зосереджене переважно на півночі, вівчарство — в Апенінських горах і на островах.

Наразі розводять 5 основних молочних порід, які мають порівняно високу молочну продуктивність (таблиця). Результати аналізу продуктивності корів за останні 5 років свідчать, що середні показники надою та якості молока істотно не змінилися.

**Динаміка поголів'я і продуктивності підконтрольних корів різних порід в Італії
(за матеріалами JCAR)**

Порода	Рік	Підконтрольних корів, гол.	Продуктивність корів за 305 днів лактації			
			Надій, кг	Уміст у молоці, %		Вихід молочного жиру і білка, кг
				жиру	білка	
Фризька	2012	699480	9072	3,66	3,31	632,33
	2008	690680	9079	3,64	3,30	629,79
Бура	2012	59032	6976	3,97	3,54	523,90
	2008	65964	6837	3,95	3,50	509,37
Червоно-ряба	2012	41272	6530	3,86	3,43	476,04
	2008	33401	6472	3,89	3,43	473,75
Вольдостана червоно-ряба	2012	9778	3739	3,49	3,33	255,01
	2008	7110	3838	3,52	3,28	260,99
Сіра гірська	2012	6878	4924	3,72	3,36	348,63
	2008	5590	4908	3,71	3,35	346,51

М.С. Гаєриленко,
кандидат сільськогосподарських наук
Інститут розведення і генетики тварин НААН