

УДК 931.412.2:631.86/89:

631.34

© 2016

*Л.В. Смішна-
Старинська*

*Коледж Подільського
державного аграрно-
технічного університету*

** Науковий керівник —
кандидат сільсько-
господарських наук
С.Є. Дегодюк*

КІЛЬКІСНІ І ЯКІСНІ ЗМІНИ ГУМУСУ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ОРГАНІЧНИХ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ У СІРОМУ ЛІСОВОМУ ҐРУНТІ*

Мета. Дослідити вплив органічних систем удобрення на зміни кількісного і якісного складу гумусу в 10-пільній зернопросапній сівозміні на сірому лісовому крупнопилуватому легкосуглинковому ґрунті північної частини Лісостепу України.

Методи. Польовий, лабораторний, математичний.

Результати. Використання ґрунту без внесення добрив призвело до значних втрат гумусу та погіршення якісного складу через мінералізаційні процеси, які переважають над іммобілізаційними. Збільшилася кількість фульвокислот і зменшився вміст гумінових кислот. Тип утворення гумусу — фульватно-гуматний. За умови застосування 12 т/га гною вміст гумусу був близький до вихідного значення, але досягти позитивного його балансу не вдалося. Підвищилася кількість гумінових кислот та зменшилася — фульвокислот, особливо в орному шарі ґрунту. Тип утворення гумусу в орному шарі — гуматно-фульватний, в підорному — фульватно-гуматний. При застосуванні 24 т/га гною вміст гумусу досяг позитивного балансу з істотним поліпшенням якісних показників, щодо 12 т/га гною — значно збільшилася кількість гумінових і зменшилася кількість фульвокислот в орному і підорному шарах ґрунту. Відношення $C_{гк}:C_{фк}$ в орному шарі — 1,90, у підорному — 1,22. Тип утворення гумусу — гуматно-фульватний. **Висновки.** Встановлено, що застосування 12 т/га гною в зернопросапній сівозміні є недостатнім для підтримання бездефіцитного балансу гумусу, але якісні показники гумусу значно покращилися порівняно з контролем. Ефективнішою є доза гною 24 т/га, яка забезпечує позитивний баланс гумусу та поліпшення його якісного складу в орному та підорному шарах ґрунту.

Ключові слова: гумус, гумінові і фульвокислоти, тип гумусу, фракційно-груповий склад гумусу, оптична щільність.

Важливість вивчення питання підвищення родючості різних ґрунтів у землеробстві була і залишається з огляду на зниження використання добрив, особливо органічних, через занепад тваринницької галузі. Підстилковий гній — цінне органічне добриво. Його хімічний склад та удобрювальна цінність високі. З гноем в ґрунт надходить близько 75% азоту у формі

органічних сполук і 25% — у формі амонію [15]. У свіжому гноеві великої рогатої худоби міститься понад 20% органічної речовини — це готові гумінові сполуки (кислоти), 0,4–0,5% азоту, 0,2 фосфору, 0,5–0,6% калію, мікроелементи тощо [1, 12]. За останні 17–20 років у землеробстві України на 1 га ріллі вносили від 0,52 до 1 т/га гною [3]. Такі мізерні дози

1. Вплив органічної системи удобрення на зміни гумусу в ґрунті за період 1961–2004–2006 рр.

Варіант	Шар ґрунту, см	Загальний гумус		
		%	± %	%
1	0–20	1,045	–	100
Без добрив	20–40	0,772	–	100
6	0–20	1,424	0,379	36,27
12т/га гною	20–40	1,005	0,223	30,18
18	0–20	1,623	0,578	55,31
24т/га гною	20–40	1,239	0,467	60,49
HIP ₀₅ (0–20 см)			0,24	4,41
HIP ₀₅ (20–40 см)			0,12	2,99
Примітка. Вихідний вміст гумусу в орному шарі ґрунту — 1,45%.				

органічних добрив не зумовлюють зростання гумусу в ґрунті, його втрати сягають 0,2–0,6 т/га, баланс гумусу від’ємний. З усіх засобів впливу на гумусовий стан ґрунту найефективнішими є органічні добрива [2]. З рослинних решток на гумусові речовини перетворюється тільки 20–30% [7] від їх загального надходження в ґрунт. Поєднане застосування гною і рослинних решток поліпшує гумусовий стан і поживний режим ґрунту, його водно-фізичні властивості, структуру та підвищує врожайність польових культур [4, 10].

Вплив гною на гумусний стан ґрунтів передусім залежить від доз [1, 6], способу та періодичності внесення і типу ґрунту [1, 10, 12, 13]. Збільшення вмісту гумусу за внесення гною відбувається на ґрунтах, що мають вищий рівень родючості [11]. На сірих лісових ґрунтах України для створення бездефіцитного балансу гумусу залежно від структури сівозмін слід вносити 12–15 т/га, а на чорноземах — 8–9 т/га підстилкового гною [10].

Мета досліджень — вивчити вплив різних доз органічних добрив за тривалого внесення в сірому лісовому ґрунті у ланці зернопроросапної сівозміни на формування загального та якісного складу гумусу.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження агрохімічної оцінки різних доз органічних добрив проводили у тривалому польовому досліді відділу агрохімії ННЦ «Інституту землеробства НААН», закладеному в 1961 р. Ґрунт дослідного поля — сірий лісовий крупнопилуватий легкосуглинковий, який характеризувався такими показниками перед закладенням дослід у 1961 р. в 0–20-сантиметровому шарі ґрунту: гумусу (за Тюрнімом) — 1,45%, загального

азоту (за Кьельдалем) — 0,071%, рухомого фосфору (за Чириковим) — 4,8 мг/100 г ґрунту, обмінного калію (за Масловою) — 4,6 мг/100 г ґрунту. Вивчали вплив систематичного застосування підстилкового гною 12 і 14 т/га упродовж 45 років на фоні періодичного вапнування (двічі за ротацію) на зміни загальних і якісних показників гумусу на кінець IV — початок V ротації 10-пільної зернопроросапної сівозміни (ланка сівозміни: ячмінь ярий, конюшина на зелений корм й озима пшениця). У ґрунтових зразках визначали вуглець за методикою Б.А. Нікітіна і В.Я. Фішмана [5]. Фракційно-груповий склад визначали згідно з методикою В.В. Пономарьової і Т.А. Плотнікової [9], оптичну щільність гумінових кислот — за методикою Т.А. Плотнікової і В.В. Пономарьової [8].

Результати досліджень. Аналіз результатів (табл. 1) показав, що без застосування добрив вміст гумусу в орному шарі ґрунту зменшився у відносних величинах на 27,93%, відносно вихідного рівня — 1,45%. У підорному шарі ґрунту його вміст становив — 0,772%, що менше від орного шару на 26,12%. Зменшення гумусу відбулося через мінералізаційні процеси, які переважали над іммобілізаційними.

Застосування 12 т/га гною сприяло підвищенню вмісту гумусу в орному шарі ґрунту до 1,424%, що більше від контролю на 36,27%, а до вихідного рівня його величина була меншою на 1,79%. У підорному шарі ґрунту вміст гумусу становив 1,005%, що більше від контролю на 30,18%. Така доза гною хоч і поліпшила гумусовий стан ґрунту, але не забезпечила бездефіцитного балансу гумусу в ґрунті. Розрахунки балансу гумусу доводять: щоб досягти бездефіцитного балансу гумусу, слід вносити не 12 т/га гною, а 13,9 т/га. За внесення 24 т/га гною вміст гумусу в орному шарі ґрунту збільшився до 1,623%, що свідчить про формування позитивного балансу гумусу, вміст якого більший ніж 12 т/га гною на 13,97%. У підорному шарі ґрунту вміст гумусу становив 1,239% з перевищенням на 23,26% порівняно з варіантом 6 за внесення 12 т/га гною.

Аналіз якісного складу гумусу (табл. 2) у варіанті без застосування добрив показує, що якість гумусу погіршилася через зменшення вмісту гумінових кислот та зі збільшенням вмісту фульвокислот (особливо в підорному шарі ґрунту) за рахунок фракцій: № 1, яка вільна і зв’язана з рухомими півтораокислами, № 2, що зв’язана з кальцієм, та № 3, яка зв’язана з глинистою фракцією і стійкими півтораокислами.

2. Фракційний склад гумусу, % від загального вуглецю в ґрунті (середнє за 2004 – 2006 рр.)

№ варіанта	Шар ґрунту, см	Загальний вуглець у ґрунті, %	Фракції гумінових кислот, %				Фракції фульвокислот, %					Сума фракції, %	С _{тк} :С _{фк}	Нейтро-лізовані залишок, %	Е ₄ :Е ₆ Г.К.
			1	2	3	Сума	1а	1	2	3	Сума				
1	0–20	0,606	7,09	9,91	7,92	24,92	4,45	7,60	13,35	9,90	35,3	60,22	0,70	39,78	4,04
	20–40	0,448	3,35	9,37	7,73	20,45	5,13	9,16	14,15	10,49	38,93	59,38	0,52	40,62	3,03
6	0–20	0,826	9,93	10,89	9,56	30,38	3,75	4,63	9,20	4,72	22,30	52,68	1,36	47,32	6,2
	20–40	0,583	6,86	10,29	7,20	24,35	3,95	5,31	13,39	7,03	29,68	54,03	0,82	45,47	3,5
18	0–20	0,942	12,00	12,20	10,51	34,71	3,50	5,31	4,77	4,67	18,25	52,96	1,90	47,04	6,9
	20–40	0,719	7,37	10,57	7,94	25,87	3,47	7,10	5,28	5,29	21,14	47,02	1,22	52,99	4,4

Кількість фульвокислот збільшилася в орному шарі ґрунту до 35,3%, що більше, ніж кількість гумінових кислот на 41,65%, у підорному шарі ґрунту — на 38,93%, що більше на 90,37%, ніж гумінових кислот у цьому шарі ґрунту. Через такий розподіл кислот відношення С_{тк}:С_{фк} в орному шарі ґрунту становить 0,70, у підорному — 0,52. Тип формування гумусу — фульватно-гуматний.

За внесення гною 12 т/га якісні показники гумусу значно поліпшилися. В орному шарі вміст гумінових кислот збільшився на 21,91%, у підорному — на 19,107% порівняно з контролем. Збільшення кількості гумінових кислот відбулося в орному шарі за рахунок фракції № 1 — на 40,1% і № 3 — на 20,71%, а в підорному шарі ґрунту за рахунок фракції № 1 на 104,78% і на незначну величину — фракції № 2 та № 3. Відбулося зменшення кількості фульвокислот в орному шарі ґрунту порівняно з контролем на 36,83% за рахунок усіх фракцій і, особливо, агресивної фракції № 1а. У підорному шарі також відбулося зменшення кількості фульвокислот порівняно з контролем на 23,76% за рахунок тих самих фракцій, що й в орному шарі ґрунту. Така зміна гумінових і фульвокислот забезпечила відношення С_{тк}:С_{фк} в орному шарі ґрунту — 1,36, у підорному — 0,82. Тип гумусу

в орному шарі — гуматно-фульватний, у підорному — фульватно-гуматний. Значно збільшилась оптична щільність гумінових кислот порівняно з контролем.

Застосування гною 24 т/га сприяло значному поліпшенню формування якісного складу гумусу порівняно з 12 т/га гною. Сума гумінових кислот збільшилася в орному шарі до 34,71%, що більше на 14,25% до дози гною 12 т/га. Збільшення гумінових кислот відбулося за рахунок усіх фракцій і, особливо, фракції № 1 — 20,85%.

У підорному шарі ґрунту вміст гумінових кислот також збільшився до 25,88%, що більше на 6,24% порівняно з варіантом 6, за рахунок усіх фракцій. Уміст фульвокислот в орному шарі зменшився до 18,25%, що менше від дози гною 12 т/га на 18,16%, у підорному шарі ґрунту вміст фульвокислот становив 21,14%, що менше, ніж у варіанті 6, на 28,77%. Ці зменшення відбулися за рахунок усіх фракцій і, особливо, фракцій № 2 та № 3. Завдяки зменшенню фульвокислот та підвищенню гумінових кислот співвідношення С_{тк}:С_{фк} в орному шарі розширилося до 1,90, у підорному — 1,22. Тип утворення гумусу — гуматно-фульватний. Значно поліпшилася оптична щільність гумінових кислот до 6,9 в орному і до 4,4 у підорному шарі ґрунту.

Висновки

Установлено, що без застосування добрив в зернопроросній сівостійні спостерігалось зменшення вмісту гумусу та погіршення його якісних показників, особливо у підорному шарі ґрунту. При застосуванні 12 т гною на 1 га сівостійної площі вміст гумусу зріс і його якісні показники покращилися порівняно з контрольним варіантом, але досягти бездефіцитного балансу гумусу неможливо. Як показують розрахунки, щоб сформувати бездефіцитний

баланс гумусу, слід вносити 13,9 т/га гною. Внесення 24 т гною на 1 га сівостійної площі забезпечує позитивний баланс гумусу, при цьому поліпшуються його якісні показники в орному і підорному шарах ґрунту. Тип утворення гумусу — гуматно-фульватний. Застосування гною в інтенсивному землеробстві у дозах, що перевищують потребу культур в живленні, сприяє підвищенню гумусованості ґрунту та поліпшенню якісних показників гумусу.

Бібліографія

1. Авдонин Н.С. Агрохимия/Н.С. Авдонин. — М.: Изд-во МГУ, 1982. — С. 318–337.
2. Егоров В.В. Некоторые вопросы повышения плодородия почв/В.В. Егоров//Почвоведение. — 1981. — № 10. — С. 71–79.
3. Камінський В.Ф. Роль сівозмін у сучасному землеробстві/В.Ф. Камінський, П.І. Бойко//Вісн. аграр. науки. — 2013. — № 6. — С. 5–9.
4. Кизяков В.Е. Накопление питательных веществ за счет пожнивных и корневых остатков зерновых культур в обыкновенном черноземе/В.Е. Кизяков//Агрохимия. 1981. — № 2. — С. 49–53.
5. Никитин Б.А. Об усовершенствовании метода определения углерода в почве//Б.А. Никитин, В.Я. Фишман//Химия в сел. хоз-ве. — 1969. — № 3. — С. 76–77.
6. Панников В.Д. Теория и практика повышения плодородия почв/В.Д. Панников//Вестн. с.-х. науки. — 1981. — № 12. — С. 14–23.
7. Пестряков В.К. Окультуривание почв Северо-Запада/В.К. Пестряков. — Л.: Колос, 1977. — С. 227–232.
8. Плотникова Т.А. Упрощенный вариант определения оптической плотности гуминовых веществ с одним светофильтром/Т.А. Плотникова, В.В. Пономарева//Почвоведение. — 1967. — № 7. — С. 73–85.
9. Пономарева В.В. Определение группового и фракционного состава гумуса по схеме И.В. Тюрина/В.В. Пономарева, Т.А. Плотникова//Агрохимические методы исследования почв: изд-во 5-е доп. и перераб. — М.: Наука, 1975. — С. 47–55.
10. Ройченко Г.И. Гумусовый фонд и динамика органического вещества пахотных почв правобережной Лесостепи УССР/Г.И. Ройченко, Н.М. Глушук//Почвоведение. — 1981. — № 3. — С. 21–34.
11. Сдобников С.С. Использование органических удобрений и их влияние на плодородие почвы/С.С. Сдобников//Земледелие. — 1982. — № 1. — С. 56–59.
12. Algnier H. Organische dungung faustzahlen/ H. Algnier. — 1980. — S. 207–227.
13. Chesnin L. Mountain of Resources for soil improvement/L. Chesnin//Farm Ranch and Home Quarterly. — 1980. — V. 27, № 2. — P. 18–21.
14. Gorlitz H. Nahrstoffonds des organischen dunger/H. Gorlitz, H. Koriath//Feldwirtschaft. — 1981. — Bol. 22. — H. 3, S. 119–120.
15. Kofoed A. Dam Naturgodning og naeringsstofbalance/A. Kofoed//Ugeskrift for Jordburg. — 1979. — Arg. 124, № 1–2. — S. 3–10, 19.

Надійшла 29.10.2015