

УДК 631.417.4:631.445.

25:631.582.9

© 2010

*В.І. Гамалей,
Л.І. Шкарівська,
кандидати сільсько-
господарських наук
ННЦ «Інститут
землеробства УААН»*

ЗМІНИ ПУЛІВ ОРГАНІЧНОЇ РЕЧОВИНИ ТЕМНО-СІРОГО ОПІДЗОЛЕНОГО ҐРУНТУ ПРИ ВИВЕДЕННІ З ОБРОБІТКУ

Простежено зміни загального вмісту гумусу та пулів гумусних груп і фракцій у темно-сірому опідзоленому ґрунті при виведенні з обробітку і довготривалому перебуванні в стані перелогу (9 і 22 роки). Для порівняння наведено аналогічні дані адекватних ґрунтів з неудобрюваного агроценозу та цілини з діброви.

Виведення ґрунтів із сільськогосподарського землекористування характерно для багатьох країн світу, у тому числі й України. Наслідком цього є зміни рослинного покриву на таких землях, що кардинально впливає на умови функціонування ґрунтів та їхніх екологічних функцій. Гумусний стан ґрунтів змінюється при розорюванні і знятті антропогенного навантаження. Великого значення набуває прогнозування стану гумусу як інтегрального показника родючості, оцінка його стійкості в часі. Після закінчення антропогенної дії здійснюється трансформація гумусу ґрунту і, передусім, її лабільної частини: знижується вміст гумусних речовин, що вилучаються водною та пірофосфатною витяжками, змінюється якісний склад гумусу, який оцінюють за показниками оптичної чистоти та ін. [1].

Методика досліджень. Дослідження проводили на стаціонарних ділянках екологічного моніторингу ННЦ «Інститут землеробства УААН» у різних екосистемах: 1 — ґрунт з контрольного варіанта довготривалого досліді, закладеного в 1987 р. на території дослідного господарства «Чабани» Києво-Святошинського району, з традиційною для зони системною обробітку, інтенсивним захистом рослин від шкідників, бур'янів, без застосування добрив та вапнуванням у кількості 15 т/га за весь період; 2 — ґрунт, виведений із сільськогосподарського обороту з 2000 р. і перебуває під перелогом; 3 — переліг з 1987 р.; 4 — цілинний ґрунт, відібраний у діброві на галявині з покриттям 45—65% трав'янистою рослинністю.

Сформувався сукцесійний хроноряд, що включає оранку, кошичні орні землі різного терміну самовідновлення (9 та 22 роки) і цілину. Оскільки досліджувані ділянки територіально близькі і знаходяться на відстані 15—50 м одна від одної, можна стверджувати, що ці ґрунти сформувались за однакових ґрунтоутворних умов (клімат, рельєф, ґрунтоутворні породи), і зміни їхніх фізичних та хімічних властивостей пов'язані зі змінами рослинних асоціацій і термінами самовідновлення. У подальшому при аналізі матеріалу стан органічної речовини в ґрунті орних земель приймається за вихідний їхній рівень, ґрунті з діброви — за кінцеву стадію ґрунтоутворення.

Ґрунт дослідної ділянки до початку досліджень характеризувався такими агрохімічними показниками: рН сольовий — 5,2, гідролітична кислотність — 2,9, сума вбирних основ — 12,5 мг-екв на 100 г ґрунту, вміст легкогідролізованого азоту — 8—10, рухомого фосфору за Чиріковим — 16, обмінного калію — 14 мг/100 г ґрунту. Агрохімічний аналіз ґрунтів здійснювали згідно із загальноприйнятими в Україні методиками.

Результати досліджень. Попри просторову близькість досліджуваних ділянок, однотипність ландшафту, на якому сформувались ґрунти, вони різняться за вмістом гумусу і його запасами (табл. 1). Результати досліджень свідчать про те, що ці показники найбільші в цілинному ґрунті з діброви, найменші — неудобрюваному ґрунті, що знаходиться у агроценозі. За вмістом гумусу і його загальних запасів досліджувані ґрунти розташовуються у порядку їх зменшення: цілина, переліг 22 роки, переліг 9 років, агроценоз. Усе це пов'язано з кількістю органічної речовини, яка щороку надходить у ґрунт, особливостями розподілу кореневої системи з від'ємним балансом гумусу в неудобреному агроценозі, відмінністю в інтенсивності сучасних процесів гумусонакопичення у досліджуваних ґрунтах. Особливо це помітно у верхніх гумусованих горизонтах. З глибиною, починаючи з горизонту Φ_{hi} , за показниками вмісту гумусу ґрунти зближуються.

Ботанічні дослідження показали, що відразу після виведення ґрунтів із сільськогосподарського обороту на них починають інтенсивно розвиватись бур'яни, в кошичні орні землі надходить значна кількість рослинного матеріалу завдяки більш розвинутій кореневій системі і більшому об'єму надземної фітомаси, ніж у культурних рослин. На цих землях відбувалась сукцесійна зміна рослинних угруповань, і вже на 22-річному перелозі сформувався рослинний ценоз, майже характерний для цілинних ґрунтів провінції Північного Лісостепу. Слід зазначити поступовий характер зниження вмісту гумусу за профілем в усіх ґрунтах. Такий тип розподілу гумусу в профілі за класифікацією [4] можна віднести до прогресивно-аккумулятивного.

Для оцінки швидкості накопичення вуглецю за

1. Параметри профільного гумусонакопичення у темно-сірому опідзоленому легкосуглинковому ґрунті

Горизонт	Потужність, см	Рілля (без добрив)		Переліг 9 років		Переліг 22 роки		Цілина	
		1	2	1	2	1	2	1	2
He	0—29	1,76	66,3	1,91	72,0	2,15	81,0	2,24	84,4
HI	30—50	1,43	37,2	1,48	38,5	1,46	37,9	1,78	46,2
Ih	51—70	0,46	11,3	0,85	20,9	0,87	21,4	1,14	28,1
Phi	71—100	0,54	20,3	0,79	29,7	0,80	30,2	0,73	27,5
Ph	101—120	0,49	12,7	0,49	12,7	0,54	14,0	0,34	8,8
Загальні запаси			147,8	—	173,8	—	184,5	—	195,0

Примітка. 1 — уміст гумусу, %; 2 — запаси, т/га.

певний період визначали різницю його запасів у ґрунті, що знаходився в агроценозі, і ґрунті, що перебуває у стані перелогу. За нашими розрахунками, запаси гумусу в перелогових ґрунтах накопичувались пропорційно їхньому віку, але інтенсивність акумуляції різнилась на різних етапах їхнього самовідновлення. Так, за перші 9 років перебування у стані перелогу в ґрунті накопичилось 26 т/га органічної речовини, тобто за рік у ґрунті акумулювалось 2,8 т/га. За останні 13 років її кількість збільшилась ще на 10,7 т/га, і середня швидкість акумуляції становила лише 0,82 т/га, що майже в 3,4 раза повільніше, ніж у перші роки самовідновлення. Аналогічні висновки зробили автори [2], вони стверджують, що при заміні звичайної системи землеробства на систему, що припускає відсутність оранки, максимальна швидкість накопичення органічної речовини була в період між 5 та 10 роками, а через 15—20 років вона зменшилась, і ґрунти досягли нового зрівноваженого стану. Нині запаси органічної речовини в цілинному ґрунті з діброви на 10,5 т/га перевищують загальні об'єми її у ґрунті, що перебуває упродовж 22 років у стані перелогу.

Якщо припустити, що темпи накопичення органічної речовини будуть на рівні останніх років, то через 13—15 років загальні запаси гумусу досягнуть рівня цілинного варіанта. Можливо, через 35—40 років неудобрювані темно-сірі опідзолені ґрунти в умовах Північного Лісостепу після виведення їх з агроценозу за рівнем гумусованості можуть зрівнятися із цілинними ґрунтами.

Разом з кількісними змінами в процесі трансформації відбуваються глибокі якісні зміни гумусних кислот. Надійним критерієм вмісту в ґрунті активної легкорозчинної органічної речовини може бути вуглець, що екстрагується водою та гарячою водою за методикою [5] і у витяжці з 0,2н NaOH. Ці фракції органічної речовини представлені в основному речовинами, які створюються на ранніх стадіях їхньої трансформації та мікробною біомасою з високим умістом азоту, і вони є найбільш чутливими пулами, що відображають будь-які зміни в екосистемі.

У русі постагрогенної трав'янистовідновлювальної сукцесії спостерігається стала тенденція до зменшення цих фракцій органічної речовини в ряду від агроценозів, потім від більш ранніх еко-

систем до більш зрілих і стабілізації у кліматичних рослинних угрупованнях цілини (табл. 2).

Якщо в гумусно-акумулятивному горизонті ґрунту, що знаходиться в агроценозі, уміст водорозчинного гумусу дорівнює 1,43% загального, то в ґрунті на ранній стадії перелогу — 1,04, більш пізній — 0,93, ґрунті з діброви — 0,81%. Аналогічна тенденція характерна для гумусу, що екстрагується гарячою водою та 0,2н NaOH. Спостерігається інша закономірність: у більш глибоких гумусованих горизонтах концентрація рухомих форм гумусу збільшується, за винятком цілинного ґрунту, в якому пул лабільного гумусу у горизонті He перевищував його вміст у горизонтах HI та Ih. Вищезазначена тенденція пов'язана з більш високою мінералізацією гумусу в орних землях порівняно з довготривалим перелогом і цілинним ґрунтом та деструктурним впливом її на кількісний та якісний склад гумусних речовин.

Основна частка в загальному пулі органічного вуглецю належить стабільним фракціям з помітним трендом підвищення їхнього вмісту в міру збільшення часу перебування ґрунтів у стані перелогових земель після виведення із сільськогосподарського обробітку.

За даними М.Д. Мухи, агрогенний розвиток генетично різних ґрунтів має ряд спільних закономірностей: різке посилення мікробіологічної та ферментативної активності; підвищення інтенсивності процесів мінералізації та трансформації органічної речовини ґрунту та ін. У досліджуваному ряді біогеоценозів найменше значення $S_{гк}:S_{фк}=0,87$ виявлено в ґрунтах агроценозу (табл. 3). У груповому складі гумусу цих ґрунтів частка фульвокислот становить 53,8%, і гумус належить до гуматно-фульватного типу. Отже, в неудобрюваних ґрунтах екстенсивного землеробства спостерігається закономірність формування гумусу стосовно збагаченого найбільш розчинними гумусними сполуками, які мають більш виражені кислотні властивості.

У сукцесійному ряді досліджуваних ґрунтів спостерігається тенденція до зменшення умісту вуглецю фульвокислот у міру старіння перелогових земель, при цьому сумарний уміст гумусних кислот майже не змінюється. Завдяки цьому тип гумусу наближається до фульватно-гуматного.

При порівнянні динаміки різних гумінових

2. Уміст рухомих форм гумусу в темно-сірих опідзолених ґрунтах різного землекористування, % від загального

Горизонт	Водорозчинний гумус				Гумус, розчинний у гарячій воді				Лабільний гумус			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
0–29	1,43	1,04	0,93	0,81	1,53	1,46	1,39	1,33	11,6	9,7	9,3	8,8
30–50	1,67	1,15	1,09	0,96	2,23	1,62	1,64	1,40	10,5	10,4	9,7	5,1
51–70	1,95	1,41	1,37	1,22	5,86	1,88	1,50	0,96	17,4	17,8	16,7	5,6

Примітка. 1 — рілля, 2 — переліг 9 років, 3 — переліг 22 роки, 4 — цілина.

3. Груповий та фракційний склад гумусу в темно-сірому опідзоленому ґрунті (горизонт He), % від загального вмісту вуглецю

Угіддя	Фракції гумінових кислот				Фракції фульвокислот					Сгк/Сфк
	1	2	3	сума	1а	1	2	3	сума	
Рілля	8,8	14,3	6,6	29,7	5,0	6,6	17,6	5,0	34,2	0,87
Переліг 9 років	6,6	15,1	8,5	30,2	5,9	6,3	13,1	5,4	30,7	0,98
Переліг 22 роки	5,1	15,1	8,7	28,9	4,9	6,2	12,6	4,4	28,1	1,02
Цілина	4,6	14,7	10,6	29,9	4,6	5,9	11,5	4,0	26,0	1,15

фракцій у досліджуваному сукцесійному ряду встановлено, що в складі гумінових кислот зменшується фракція, розчинна в 0,1н NaOH і пов'язана з рухомими півтора окислами. Фракція, пов'язана з кальцієм, залишається майже незмінною, але збільшується кількість гумінових кислот, пов'язаних з глинистою фракцією ґрунту і стійкими півтора окислами. У ґрунтах усіх ділянок по-

мітне зниження умісту фульвокислот фракцій 2 і 3, а так звана «агресивна фракція», пов'язана з фракцією 1 гумінових кислот, залишається майже незмінною. Різниця у динаміці гумінових і фульвокислот деякою мірою зумовлена різним зольним складом рослинності, сформованій на певній ділянці, і збагаченістю її органічними сполуками, що легко розкладаються.

Висновки

Самовідновлення колишніх орних темно-сірих опідзолених ґрунтів сприяє достовірному збільшенню умісту і запасів органічного вуглецю. Сучасні процеси формування органопрофілю та ступінь змін гумусного стану визначаються таким локальним фактором, як особливості динаміки змін рослинного ценозу. Запаси органічного вуглецю в колишньому орному шарі збільшуються пропорційно віку перелігу, і найбільш активне його накопичення відбувається у першому десятиріччі самовідновлення.

У русі постагрогенної трав'янистосамовідновлювальної сукцесії спостерігається стала тенден-

ція до зменшення рухомих фракцій гумусу в ряду від агроценозів, ранніх перелігів до більш зрілих і стабілізації у клімаксісних угрупованнях цілини.

У сукцесійному ряду ґрунтів спостерігається тенденція до зменшення умісту вуглецю фульвокислот у міру старіння перелігових земель, а сумарний уміст гумінових кислот майже не змінюється. Завдяки цьому тип гумусу наближається до фульватно-гуматного. Зміни на рівні фракцій гумусних кислот виявляються у їхньому перерозподілі з помітним трендом підвищення у загальному пулі органічного вуглецю більш стабільних фракцій.

Бібліографія

1. Владыченский А.С. Состояние и распределение гумуса в профиле темно-серых лесных почв под различными насаждениями/А.С. Владыченский, А.К. Щеглов, Д.В. Манахов/Вестн. Моск. ун-та. — Сер. 17. Почвоведение. — 2007. — № 1. — С. 22—28.
2. Лопес де Гереню В.О. Изменение пулов органического углерода при самовосстановлении пахотных черноземов/В.О. Лопес де Гереню, И.Н. Курганова, А.М. Ермолаев, Я.В. Кузьяков/Агрохимия. — 2009. — № 5. — С. 5—12.

3. Муха В.Д. Основные характеристики культурной эволюции почв/Естественная и антропогенная эволюция почв. — Пушино, 1988. — С. 100—107.
4. Розанов Б.Г. Морфология почв/Б.Г. Розанов. — М.: МГУ, 1983. — 320 с.
5. Шульц Е. Метод определения углерода и азота, экстрагируемых горячей водой/Е. Шульц, Б. Деллер, Г. Гофман/Методы исследований органического вещества почвы. — М.: РАСХН-ВНИПТИОУ, 2005. — С. 230—241.