

УДК 631.417.2:631.872
© 2004

В.П. Стрельченко,
доктор сільсько-
господарських наук
М.М. Кравчук

Державний
агроєкологічний
університет

СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ДЕТРИТУ В ЛЕГКИХ ЗА ГРАНУЛОМЕТРИЧНИМ СКЛАДОМ ҐРУНТАХ

*Розроблено спосіб кількісного визначення
детриту у легких за гранулометричним складом
ґрунтах, використовуючи відмучування
негуміфікованої органіки водою через сито
з діаметром отворів 0,25 мм.*

Уміст органічної речовини в ґрунті — основний показник його родючості, оцінки стійкості, рівноваги й енергетики екосистем. Проблема гумусного стану ґрунтів має вирішальне значення в теоретичному ґрунтознавстві й набуває науково-прикладного характеру. Пошук шляхів оптимізації та способів контролю процесу відтворення гумусу, а також збереження його запасів став предметом уваги науки і практики [2, 4, 5, 8, 10, 13, 19, 22].

У структурі органіки ґрунту переважне місце займають такі групи речовин:

- нерозкладені рештки, що містять корені вегетуючих рослин та накопичені за минулі роки залишки мертвих коренів, органічних добрив, насіння бур'янів та ін.;

- детрит — напіврозкладені органічні рештки, які втратили анатомічну спорідненість з вихідним матеріалом, проте не утворюють міцних зв'язків з мінеральною частиною ґрунту;

- гумус — специфічні азотовмісні, високомолекулярні сполуки кислотної природи (гумінові та фульвокислоти, гуміни). Фульвокислоти розчинні у воді, гумінові й, особливо гуміни, формують стійкий орґано-мінеральний комплекс ґрунту [6, 20].

Перші дві групи органічних речовин належать до лабільних форм органіки, термін повного розкладу яких визначається днями, місяцями і роками, тоді як стабільних гумусних сполук — десятками, сотнями і тисячами років [1, 7, 13, 20].

Рівень зменшення лабільної частини органічної речовини пов'язується з інтенсифікацією системи обробітку ґрунту і супроводжується погіршенням поживного режиму останнього. Дослідженнями Інституту сільського господарства Полісся УААН виявлено виняткову залежність агрофізичного стану орного шару дерново-підзолистого глинисто-піщаного ґрунту від умісту рослинних решток, зокрема детриту [18]. Також установлено, що врожайність сільськогосподарських культур як показник ефективної родючості ґрунту значною мірою залежить від місця зосередження негуміфікованої органіки в орному шарі [17].

Беручи до уваги, що рослинні рештки є важливим фактором родючості дерново-підзолис-

тих ґрунтів, І.Ю. Мішина пропонує увести до числа показників рівня їхньої родючості кількісний уміст маси решток [11]. М.Ф. Ганжара вважає за необхідне налагодити контроль за станом цієї частини органічної речовини ґрунту, враховуючи запаси в орному шарі, вміст у її складі елементів живлення для рослин [1]. Необхідність спостереження за динамікою детриту і рухомих форм гумусу підкреслюють І.М. Шарков та С.Л. Іодко й одночасно наголошують на можливості прогнозування вмісту мінеральних форм азоту в ґрунті та інших органічних елементів з метою уточнення норм та доз добрив [21]. За розрахунками М.Ф. Ганжари та ін., кількість свіжої органічної речовини та детриту в орному шарі дерново-підзолистого ґрунту на рівні 10—20 т/га (0,3—0,6% маси ґрунту) є оптимальною. За такого вмісту органіки із співвідношенням С:N менше 25 на фоні середніх норм мінеральних добрив урожай зернових культур не лімітується забезпеченням азотом [3].

У лабораторній практиці широко використовують визначення гумусу за методом Тюріна та інших авторів, які повністю не висвітлюють реальної картини його вмісту, а характеризують лише як загальну масу перегною, оскільки в аналітичній наважці ґрунту разом з гумусом спалюють і детрит, що призводить до завищення даних [15]. При цьому варіювання вмісту детриту дослідники помилково переносять на динаміку гумусу через різні агротехнічні заходи, тоді як власне гумусні сполуки є більш консервативними речовинами і кількісно змінюються повільнішими темпами.

Існуючі методики визначення детриту повністю не відпрацьовані, зокрема, відомий метод Шпрингера має ряд недоліків [9]. Як зазначає К.В. Дьяконова, до складу детриту можуть бути включені як лабільні форми гумусу, так і аліфатична частина консервативного гумусу, оскільки метод жорсткий і розроблений для відокремлення целюлози від лігніну [12]. Крім того, він є опосередкованим, бо вміст детриту розраховують за різницею органічного вуглецю, визначеного за Тюріним.

Запропонований М.Ф. Ганжарою метод визначення передгумусної фракції органічної ре-

човини має істотні вади. Він також є опосередкованим, бо кількість вуглецю детритної фракції визначають за різницею між двома визначеннями вмісту гумусу за Тюрніном у зразках, один з яких був збідненим на зазначену фракцію методом центрифугування чи важких рідин. При цьому метод є довготривалим, передбачає використання комплексу реактивів і маніпуляцій при вилученні детриту та визначенні загального гумусу за методом Тюріна в модифікації Сімакова [3].

Відомий також метод визначення негуміфікованої органічної речовини ґрунту, запропонований Інститутом ґрунтів ім. В.В. Докучаєва, який полягає в інтенсивному промиванні ґрунту водою через сито з діаметром отворів 0,5 мм [16]. Розмивання ґрунту в такий спосіб практично не дає можливості зібрати детрит. Цей метод доцільно застосовувати для вилучення нерозкладених решток, зокрема, коренів рослин.

Мета досліджень — розробити спосіб визначення детриту в легких за гранулометричним складом ґрунтах.

Об'єкт досліджень — лабораторна технологія вилучення негуміфікованої органічної речовини ґрунту з метою оперативного управління його продуктивною функцією. Предмет винаходу — структура органічної речовини легких за гранулометричним складом дерново-підзолистих та сірих лісових ґрунтів.

Методика та результати досліджень. Для виконання аналізу необхідне таке польове та лабораторне обладнання: бур для відбору зразків ґрунту фіксованого об'єму [14], молоток, мішечки для зразків, сушильна шафа, сита з діаметром отворів 1 і 0,25 мм, лабораторні стакани місткістю 1000 і 500 мл, промивачка, ступка з товчачкою, бюкси, технічні терези, загострений дерев'яний шпатель шириною 10 мм.

Моноліти — зразки фіксованого об'єму — відбирають буром на певних агрофонах колонкою пошарово 0—10, 10—20, 20—30 см. Для характеристики дерново-підзолистих та інших малопотужних ґрунтів достатньо 20-сантиметрової глибини. Щоб отримати надійні варіаційно-статистичні характеристики, число відборів (n) для конкретного фону має становити не менше 25. Продуктивність буріння за годину чистого часу — 12—15 свердловин (36—45 зразків).

З доведених до повітряно-сухого стану зразків ґрунту вилучають нерозкладені органічні рештки (живі і мертві корені, залишки наземно-

го опадів, органічних добрив, насіння бур'янів, представників зоофауни та ін.) просіюванням зразка через сито ($\varnothing$ 1 мм) і відмучуванням органічного матеріалу від кам'янистої (скелетної) частини ґрунту через сито ($\varnothing$ 0,25 мм). Після відмивання органічні рештки поміщають у бюкс для висушування в сушильній шафі за температури 105°C. У такий спосіб отримуємо фракцію — нерозкладені рештки.

Частину повітряно-сухого ґрунту, яку пропустили крізь сито $\varnothing$ 1 мм, висипають у стакан місткістю 1000 мл, заливають водою на 2/3 об'єму і ретельно збовтують. Відокремлення детриту від фракції середнього і крупного піску (0,25—1 мм) проводять обережним відмучуванням і перенесенням суспензії на сито ($\varnothing$ 0,25 мм). Матеріал із сита періодично змивають промивачкою у стакан місткістю 500 мл, з якої повторно відмучують детрит на сито ($\varnothing$ 0,25 мм). Висока гідрофільність оторфованої маси детриту зумовлює набухання часточок, збільшення їхнього об'єму, що сприяє зосередженню матеріалу на ситі. Тому інтенсивне розмивання детриту на ситі й особливо його протирання недопустимі. Продуктивність аналізу за певних навичок становить 3—5 зразків за 1 год. Відмитий детрит із сита шпателем поступово переносять у бюкс і висушують у сушильній шафі за температури 105°C.

Аналіз одного вибіркового зразка ґрунту об'ємом 196,35 см³ дав такі результати: маса нерозкладених органічних решток становила 2,83, детриту — 4,1 г.

Зазначені показники, отримані на основі статистично достатніх виборок, можна використовувати для об'єктивної оцінки ефективності агротехнологій та контролю стану екосистем. Так, дослідження у стаціонарному досліді на дерново-підзолистих глинисто-піщаних ґрунтах показали, що за умов систематичного плоскорізного обробітку на глибину 18—20 см у сівозміні без добрив уміст нерозкладених решток у шарі 0—10 см був на рівні 10,1, детриту — 11,5 т/га ($n=25$). Застосування системи удобрення на зазначеному фоні обробітку забезпечило збільшення маси нерозкладених рослинних решток на 3 т/га (29,9%), детриту — 3,9 т/га (33,7%). Отже, органо-мінеральна система удобрення істотно вплинула на вміст фракцій органічної речовини ґрунту ($t_f = 4,06$; $t_{05} = 2,06$ — для нерозкладених решток, $t_f = 2,94$; $t_{05} = 2,06$ — детриту).

Висновки

Для оцінки ефективності агротехнічних прийомів вирощування культур рекомендується використовувати кількісний уміст дет-

риту, оскільки власне гумусні речовини є консервативними хімічними сполуками, які кількісно змінюються дуже повільно.

Розроблений метод визначення детриту в легких за гранулометричним складом ґрунтах включає відбір зразка ґрунту фіксованого об'єму та відмучування його водою через сито

(Ø 0,25 мм). Він дає можливість установити структуру органічної речовини (негуміфіковані рештки — детрит — гумус) з метою подальшого вивчення її складових частин.

Бібліографія

1. Ганжара Н.Ф. Гумусообразование и агрохимическая оценка органического вещества подзолистых и черноземных почв Европейской части СССР: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 06.01.03. — М., 1988. — 31 с.
2. Ганжара Н.Ф. Факторы, обуславливающие уровни относительной стабилизации содержания, запасов и состава гумуса в почвах//Органическое вещество почв и плодородие почв: Сб. науч. тр. — М.: ТСХА, 1983. — С. 17—24.
3. Ганжара Н.Ф., Борисов Б.А., Шевченко А.В., Деревягин В.А. Метод определения содержания и состава мобильных форм органических веществ в почвах//Изв. ТСХА. — Вип.1. — 1987. — С. 173—177.
4. Гришина Л.А. Гумусообразование и гумусное состояние почв. — М.: Изд-во МГУ, 1986. — 244 с.
5. Дегтярьов В.В. Кількісні зміни гумусу в процесі сільськогосподарського використання чорноземів та шляхи запобігання процесам дегуміфікації//Вісн. Полтав. держ. аграр. акад. — 2002. — № 2—3. — С. 10—11.
6. Канівець В.І. Життя ґрунту. — К.: Аграр. наука, 2001. — 130 с.
7. Кирюшин В.И. Экологические основы земледелия. — М.: Колос, 1996. — 367 с.
8. Лактіонов М.І. Проблема гумусу в ґрунтах України//Вісн. Харків. НАУ ім. В.В. Докучаєва. Сер. Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство. — 2004. — № 6. — С. 15—18.
9. Лактіонов Н.И., Дегтярев В.В. Методические указания к выполнению учебно-исследовательской работы студентов (УИРС) на тему «Характеристика гумусового состояния почв при их сельскохозяйственном использовании»//Определение гумусового состояния почв при их сельскохозяйственном использовании. — Х.: ХСХИ им. В.В. Докучаева, 1985. — С. 14—15.
10. Мазур Г.А., Медвідь Г.К., Сімачинський В.М. Підвищення родючості кислих ґрунтів. — К.: Урожай, 1984. — 176 с.
11. Мишина И.Ю. Растительные остатки как фактор плодородия дерново-подзолистых почв: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.03. — М., 1984. — 14 с.
12. Органическое вещество пахотных почв: Науч. тр./Отв. ред. Л.Л. Шишов, К.В. Дьяконова. — М.: Почв. ин-т им. В.В. Докучаева, 1987. — С. 95.
13. Орлов Д.С., Бирюкова О.Н., Розанова М.С. Реальные и кажущиеся потери органического вещества почвами Российской Федерации//Почвоведение. — 1996. — № 2. — С. 197—207.
14. Пат. СССР № 1793830, МКИ А 01В 45/02. Почвенный бур, Стрельченко В.П. /Заявл. 05.07.90. Опубл. 07.02.93. Бюл. № 5.
15. Полупан М.І., Ковальов В.Г. Теоретичні основи нагромадження гумусу в природних умовах, його еволюція та управління ним в агроценозах//Вісн. аграр. науки. — 1997. — № 9. — С. 21—26.
16. Рекомендации для исследования баланса и трансформации органического вещества при сельскохозяйственном использовании и интенсивном окультуривании почв/Отв. ред. Л.Л. Шишов. — М.: Почв. ин-т им. В.В. Докучаева, 1984. — С. 53—54.
17. Стрельченко В.П., Бовсуновський А.М., Наляпко М.В., Журавель С.В. Вплив рослинних решток в орному шарі ґрунту на продуктивність сівозмін//Вісн. аграр. науки. — 2003. — № 3. — С. 9—11.
18. Стрельченко В.П., Кожушко Н.И., Хризман С.Л. Влияние органических остатков на плотность легких дерново-подзолистых почв//Почвоведение. — 1989. — № 9. — С. 52—57.
19. Тарарико А.Г. Агроэкологические основы почвозащитного земледелия. — К.: Урожай, 1990. — 184 с.
20. Травникова Л.С. Основные принципы и методы количественной оценки различных категорий органического вещества/Отв. ред. Л.Л. Шишов, К.В. Дьяконова//Органическое вещество пахотных почв: Науч. тр. — М.: Почв. ин-т им. В.В. Докучаева, 1987. — С. 44—51.
21. Шарков И.Н., Иодко С.Л. Влияние ежегодного поступления растительных остатков на накопление органического вещества в почве (опыты с ¹⁴C)//Почвоведение. — 1996. — № 9. — С. 1073—1077.
22. Шикла М.К., Балаєв А.Д., Демиденко О.В. Ґрунтоутворювальна і ґрунтозахисна роль соломи та інших післяжнивних решток в агроценозах//Вісн. аграр. науки. — 2003. — № 4. — С. 27—32.