

Винахід відноситься до галузі сільського господарства і стосується основного засобу виробництва - землі. Об'єкт винаходу - спосіб визначення негуміфікованої органічної речовини ґрунту з метою оперативного управління і підвищення продуктивної його функції та стабілізації екологічного стану. Предмет винаходу - структура органічної речовини легких за гранулометричним складом ґрунтів.

Вміст органічної речовини в ґрунті розглядається як основний показник його родючості, оцінки стійкості, рівноваги і ефективності екосистем. Маючи вирішальне значення в теоретичному ґрунтознавстві проблема гумусного стану ґрунтів набуває все більш прикладного характеру. Пошук шляхів оптимізації та способів контролю процесу відтворення гумусу, а також збереження його запасів став предметом уваги науки і практики.

В структурі органіки ґрунту переважне місце займають наступні групи органічних речовин:

- нерозкладені рештки рослин, включаючи корені вегетуючих рослин та накопичені за минулі роки рештки мертвих коренів, органічних добрив, насіння бур'янів та ін.;
- детрит - напіврозкладені органічні рештки, які втратили анатомічну спорідненість з вихідним матеріалом. Детрит не утворює міцних зв'язків з мінеральною фазою ґрунту;
- гумус - специфічні азотовмісні, високомолекулярні хімічні сполуки кислотної природи (фульвокислоти, гумінові кислоти, гуміни). Фульвокислоти розчинні у воді, гумінові і, особливо, гуміни формують стійкий орґано-мінеральний комплекс ґрунту.

Перші дві групи органічних речовин, за М.Ф. Ганжарою, відносяться до лабільних (легко розкладаються) форм органіки, термін повного розкладу яких вимірюється днями, місяцями і роками, тоді як стабільних гумусових сполук - десятками, сотнями і тисячами років [Ганжара Н.Ф. Гумусообразование и агрохимическая оценка органического вещества подзолистых и черноземных почв Европейской части СССР / Автореф. дис. ... доктора биологич. наук. М., 1988. - 31с; Орлов Д.С., Бирюкова О.Н., Розанова М.С. Реальные и кажущиеся потери органического вещества почвами Российской Федерации // Почвоведение. - 1996. - №2. - С. 197-207.].

Рівень зменшення лабільної частини органічної речовини пов'язується з інтенсифікацією системи обробітку ґрунту і супроводжується погіршенням його поживного режиму. Дослідженнями ІСПолісся виявлена виключна залежність агрофізичного стану орного шару дерново-підзолистого глинисто-піщаного ґрунту від вмісту рослинних решток, в тому числі детриту [Стрельченко В.П., Кожушко Н.И., Хризман С.Л. Влияние органических остатков на плотность легких дерново-подзолистых почв // Почвоведение. - 1989. - №9. - С. 52-57.].

Виходячи з того, що рослинні рештки є важливим фактором родючості дерново-підзолистих ґрунтів, І.Ю.Мишина пропонує ввести у число показників рівня їх родючості кількісний вміст маси решток [Мишина И.Ю. Растительные остатки как фактор плодородия дерново-подзолистых почв / Автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. - М., 1984. - 14 с]. М.Ф.Ганжара також пропонує налагодити контроль за станом цієї частини органічної речовини ґрунту, маючи на увазі запаси в орному шарі, вміст в її складі елементів живлення для рослин [Ганжара Н.Ф. Гумусообразование и агрохимическая оценка органического вещества подзолистых и черноземных почв Европейской части СССР / Автореф. дис. ... доктора биологич. наук. М., 1988.-31с].

В лабораторних дослідженнях практикуються визначення гумусу за методом Тюрина та інших авторів, які далеко не висвітлюють реальної картини його вмісту, а характеризують лише як загальну масу перегною, оскільки в аналітичній навазці ґрунту разом з гумусом спалюється і детрит, що призводить до завищення даних [Практикум по почвоведению / Под ред. И.С.Кауричева. - М.: Агропромиздат, 1986. - С.148-150]. При цьому, варіювання вмісту детриту дослідниками помилково переноситься на динаміку гумусу у зв'язку з різними агротехнічними заходами, тоді як власне гумусові сполуки є більш консервативними речовинами і кількісно змінюються повільнішими темпами.

Існуючі методики визначення детриту достатньо не відпрацьовані. Відомий спосіб Шпрингера [Лактионов 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.: СХИ им. Докучаева, 1985.-С.14-15]. Цей метод має ряд недоліків. Як відмічає К.В.Д'яконова, до складу детриту, що визначається за методом Шпрингера, можуть бути включені як лабільні форми гумусу, так і аліфатична частина консервативного гумусу, оскільки цей спосіб жорсткий і розроблений для відокремлення целюлози від лігніну [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]. Крім того, спосіб є опосередкованим, оскільки вміст детриту розраховується за різницею органічного вуглецю визначеного методом Тюрина.

Відомий спосіб визначення передгумусові фракції органічної речовини, запропонований М.Ф.Ганжарою, має суттєві вади [Практикум по почвоведению / Под ред. И.С.Кауричева. - М.: Агропромиздат, 1986. - С. 150-151]. Спосіб є також опосередкованим, оскільки кількість вуглецю детритної фракції визначають за різницею між двома визначеннями вмісту гумусу за Тюрином у зразках, один з яких був збіднений на зазначену фракцію методом центрифугування чи важких рідин. Поряд з цим, спосіб є довготривалим, передбачає використання комплексу реактивів і маніпуляцій при вилученні детриту та визначенні загального гумусу за методом Тюрина в модифікації Симакова.

Відомий також спосіб визначення негуміфікованої органічної речовини ґрунту (прототип), запропонований російським Інститутом ґрунтів ім. В.В.Докучаєва [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]. Цією методикою передбачається інтенсивне промивання ґрунту водою через сито 0,5мм. Розмивання ґрунту в такий спосіб практично не дозволяє зібрати детриту. Метод більше підходить для вилучення нерозкладених рослинних решток, зокрема, корневих систем.

В нашому технічному рішенні детрит фіксується на ситі діаметром 0,25мм. При цьому суспензія матеріалу переноситься на сито шляхом обережного відмучування, даючи можливість випасти в осад переважній частині піщаної фракції. Висока гідрофільність оторфованої маси детриту зумовлює набухання часточок, збільшення їх об'єму, що сприяє зосередженню матеріалу на ситі.

Отже, в основу нашого винаходу поставлена задача розробки способу визначення детриту у легких за

гранулометричним складом ґрунтах, яка реалізується шляхом відбору зразка ґрунту фіксованого об'єму, використання води та сит для вилучення негуміфікованої органічної речовини і відрізняється тим, що, з метою більш повного виокремлення детриту, зразок повітряно-сухого ґрунту просівається через сито 1,0мм, яким відбираються нерозкладені органічні рештки, а детрит відмучується з дрібноземної частини зразка (матеріал менше 1,0мм) на ситі 0,25мм, що дасть можливість встановити структуру негуміфікованої органічної речовини в ґрунті та використовувати виділений матеріал для подальшого вивчення його властивостей.

Приклади визначення детриту запропонованим способом

Польове та лабораторне обладнання: бур для відбору зразків ґрунту фіксованого об'єму (Стрельченко В.П. Почвенный бур : Патент №1793830 СССР, МКИ А01В 45/02; заявл. 05.07.90, опубл. 07.02.93. Бюл. №5), молоток, мішечки для зразків, сушильна шафа, сита з діаметром отворів 1,0 і 0,25мм, лабораторні стакани місткістю 1000 і 500мл, ступка з товчачиком, бюкси, технічні ваги, загострений дерев'яний шпатель шириною 1,0см.

Приклад 1. Моноліти - зразки фіксованого об'єму $196,35\text{см}^3$ - відбираються буром на певних агрофонах колонкою пошарово 0-10, 10-20, 20-30см. Для характеристики дерново-підзолистих та інших малопотужних ґрунтів достатньо 20-сантиметрової глибини. Для отримання надійних варіаційно-статистичних характеристик число (n) відборів для конкретного фону має становити не менше 25. Продуктивність буріння за годину чистого часу складає 12-15 свердловин (36-45 зразків).

Приклад 2. З доведених до повітряно-сухого стану зразків ґрунту вилучаються нерозкладені органічні рештки (живі і мертві корені, рештки наземного опаду, органічних добрив, насіння бур'янів, представники зоофауни і інш.) шляхом просіювання зразка через сито 1,0мм і наступного відмучування органічного матеріалу від кам'янистої (скелетної) частини ґрунту через сито 0,25мм. Після відмивання в такий спосіб органічних решток, що не пройшли крізь сито 1мм, їх поміщають в бюкс для висушування в сушильній шафі при температурі 105°C .

Приклад 3. Частина повітряно-сухого ґрунту, яка пройшла через сито 1,0мм, висипається в стакан на 1000 мл, заливається водою на 2/3 об'єму і ретельно збовтується. Відокремлення детриту від фракції середнього і крупного піску (0,25-1,0мм) проводиться обережним відмучуванням і перенесенням суспензії на сито 0,25мм. Матеріал з сита час від часу зливається в стакан на 500мл, з якого повторно відмучується детрит на сито 0,25мм. Інтенсивне розмивання детриту на ситі і, особливо, протирання його недопустимі. Відмитий детрит з сита шпателем поступово переноситься в бюкс і висушується в сушильній шафі при температурі 105°C .

Продуктивність аналізу за певних навичок становить 3-5 зразків за годину.

Приклад 4. Аналіз одного зразка ґрунту об'ємом $196,35\text{см}^3$ дав такі результати: маса нерозкладених органічних решток становила 2,83г, а маса детриту - 4,1г, що в перерахунку на гектар дало 14,4 і 20,9 тонн відповідно. Зазначені показники можна використовувати для об'єктивної оцінки ефективності агротехнологій, систем обробітку ґрунту, удобрення сільськогосподарських культур, контролю за станом екосистем.

Приклад 5. Аналіз досліджень в умовах стаціонарного досліду на дерново-підзолистих глинисто-піщаних ґрунтах показав, що за умов систематичного плоскорізного обробітку в сівозміні без добрив вміст нерозкладених решток був на рівні 10,1, а детриту - 11,5 т/га (n=25). Застосування системи удобрення на зазначеному фоні обробітку забезпечило збільшення нерозкладених рослинних решток на 3,0 т/га (29,9%), а детриту - на 3,9 т/га (33,7%). Отже, органо-мінеральна система удобрення суттєво вплинула на вміст даних фракцій органічної речовини ґрунту ($t_{\text{ф}}=4,06$; $t_{0,5}=2,06$ - для нерозкладених решток, $t_{\text{ф}}=2,94$; $t_{0,5}=2,06$ - для детриту).