

ISSN 0134 — 6393

**ЗБІРНИК
НАУКОВИХ ПРАЦЬ
УМАНСЬКОГО
НАЦІОНАЛЬНОГО
УНІВЕРСИТЕТУ
САДІВНИЦТВА**

засновано в 1926 р.

**Частина 1
Агрономія**

ВИПУСК

76

Умань — 2011

АДСОРБЦІЯ ГУМУСОВИХ РЕЧОВИН ЛЕСОВИДНИМ СУГЛИНКОМ

**В.М. СВІТОВИЙ, О.М. ГЕРКІЯЛ, кандидати
сільськогосподарських наук**

Запропоновано методика визначення найменшого рівня вмісту гумусу, який може утворитись в чорноземі опідзоленому, сформованому на лесовидному суглинку.

Лесовидний суглинок є одною з основних ґрунтоутворюючих порід ґрунтів чорноземного типу в Маньківському природно-сільськогосподарському районі Середньо-Дніпровсько-Бугського округу Лісостепової Правобережної провінції України. Утворення органо-мінеральних колоїдних структур чорноземних ґрунтів в значній мірі зумовлене адсорбційними властивостями лесовидного суглинку. Механізм фіксації гумусових речовин компонентами глинистих мінералів досить складний і може бути результатом аніонного обміну [1], хемосорбції і адгезії [2], електростатичного притягування [3]. Збільшення адсорбційної здатності глинистих мінералів щодо гумусових речовин зв'язано також із збільшенням частки двовалентних катіонів, що насичують суглинок [4]. Адсорбовані суглинком гумусові речовини екстрагують розчинами лугів, однак значна частина гумусових речовин при цьому не екстрагується і залишається зв'язаною з глинистим мінералом.

Загалом гумусові речовини являють собою складну суміш макромолекул змінного складу і нерегулярної будови, для опису яких непридатні закони класичної термодинаміки і теорії будови речовини. Фундаментальна властивість гумусових речовин — нестехіометричність складу, нерегулярність будови, гетерогенність структурних елементів і полідисперсність. Для гумусових речовин зникає поняття молекули — можливо говорити тільки про молекулярний ансамбль. До гумусових речовин неможливо використати традиційний спосіб чисельного опису будови органічних речовин — визначити кількість атомів в молекулі, число та тип зв'язків між ними [5]. Тому для опису адсорбції гумусових речовин лесовидним суглинком ми використали лише визначення маси адсорбованих гумусових речовин в перерахунку на масу вуглецю, який знаходиться в адсорбованих гумусових речовинах.

Методика досліджень. Для глибшого розуміння процесів, що протікають при утворенні органо-мінеральних колоїдів ґрунту, нами

пропоновано метод визначення найменшого вмісту гумусу, який може сформуватись в ґрунтах на лесовидному суглинку при їх екстенсивному використанні в агроценозах. Суть методу полягає в обробці ґрунтоутворної породи суглинку витяжкою гумусових речовин з наступним промиванням розчином луґу та наступним визначенням вмісту органічної речовини гумусу в зразкові ґрунтоутворної породи. В результаті потрібно порівняти отримані дані з вмістом органічної речовини гумусу в ґрунті, взятому на ділянках, де тривалий час екстенсивно вирощуються сільськогосподарські культури і де теоретично повинен був сформуватись найнижчий рівень вмісту гумусу в агроценозі.

Щоб перевірити придатність такого методу для визначення найменш можливого рівня вмісту гумусу, який може сформуватись в ґрунті за їх екстенсивного використання в агроценозі, нами був проведений дослід, суть якого полягає в наступному. Гумусові речовини з чорноземного ґрунту були екстрагуються розчином 0,1н NaOH після попередньої декальцинації 0,5н H_2SO_4 . Отриману витяжку гумусових речовин пропускають через катіоніт КУ 2-8 для очищення гумусових речовин від дво- і тривалентних катіонів, після чого витяжку переносять в колбу з лесовидним суглинком, який попередньо не подрібнювався, і збовтували до розмивання грудок суглинку. Коли розчин в результаті адсорбції гумусових речовин суглинком освітлювався, його замінювали новою порцією підготовленої витяжки гумусових речовин. Збовтування припиняли, коли розчин перестав освітлюватись. Оброблений таким чином суглинок промивали 0,1н NaOH і визначали в ньому вміст органічного вуглецю. Потім декальцинували розчином 0,5н H_2SO_4 з наступним визначенням вмісту органічного вуглецю.

Екстракцію гумусових речовин проводили з чорнозему опідзоленого важкосуглинкового дослідного поля УНУС. Мінералогічний склад лесовидного суглинку: монтморилоніт 45%, іліт 25%, іліт + монтморилоніт 25%, хлорит 5%, каолінит 5% [6]. Вміст вуглецю гумусових речовин в суглинку визначали за ГОСТ 26213-91.

Результати та обговорення. Нами встановлено, що взятий для дослідів суглинок мав початковий вміст вуглецю органічних речовин 0,14% від повітряно сухої маси суглинку. Лесовидний суглинок, оброблений витяжкою гумусових речовин і промитий 0,1н NaOH, мав вміст вуглецю органічних речовин на рівні 0,74% (рис.). Після проведення декальцинації і промивання 0,1н NaOH в суглинку залишилось 0,42% органічного вуглецю від його маси.

Беручи до уваги те, що місцевий чорноземний ґрунт при його тривалому сільськогосподарському використанні в польових сівозмінах без застосування добрив має близько 1,5% органічного вуглецю від маси ґрунту після промивання 0,1н NaOH без декальцинації, а при проведенні

декальцинації в такому ґрунті залишається біля 0,97% органічного вуглецю [7], нами було зроблено висновок про те, що за умов проведеного дослідю можливо виявити лише близько 50% адсорбційного потенціалу лесовидного суглинку щодо адсорбції гумусових речовин.



Рис. Вміст органічного вуглецю в суглинку після обробки 0,1н NaOH, в відсотках до маси субстрату

Дане явище можна пояснити з точки зору складних процесів адсорбції, що протікають як в просторі, так і в часі. Зокрема деякими науковцями встановлено, що адсорбція органічних речовин відбувається не лише на поверхні мінералів, а і в міжпластовому просторі силікатних мінералів [8].

В наукових публікаціях зустрічається припущення, що склад та будова гумусових речовин гуміну представлена більш конденсованими «дозрілими» молекулами, а речовини, що екстрагуються 0,1н NaOH більш рухоміші в наслідок іншої будови гумусових речовин. Наші дослідження доводять, що при обробці суглинку гумусовими речовинами, що екстраговані 0,1н NaOH, значна частина з них фіксується суглинком в вигляді гуміну. Таким чином можна припустити, що вміст гуміну в ґрунті в першу чергу обумовлений адсорбційними властивостями суглинку, ніж зміною будови гумусових речовин.

Висновки. Даний метод можна використовувати для визначення найменшого рівня вмісту гумусу в ґрунтах, сформованих на лесовидному суглинку при застосуванні поправочних коефіцієнтів, на який потрібно

множити отримані дані вмісту адсорбованих гумусових речовин ґрунтоутворюючою породою. Виходячи з результатів наших досліджень, поправочний коефіцієнт для чорнозему опідзоленого за даних умов ґрунтування агроценозу повинен бути на рівні 2, хоча дана цифра потребує уточнень в наступних дослідженнях.

Значна частина гумусових речовин з витяжки 0,1н NaOH адсорбується суглинком у вигляді гуміну. В зв'язку з цим немає підстав припускати, що хімічна будова речовин гуміну значно відрізняється від будови органічних речовин, що екстрагується розчином 0,1н NaOH.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Tipping E. The adsorption of aquatic humic substances by iron oxides / E. Tipping // *Geochim. Cosmochim. Acta.* — 1981. — V. 45. — P. 191–199.
2. Александрова Л.Н. Органическое вещество почвы и процессы его трансформации// Л.Н. Александрова. — Л.: Наука, 1980. — С. 123–124.
3. Murphy E.M. Zachra J.M. The role of sorbed humic substances on the distribution of organic and inorganic contaminants in groundwater./ E.M. Murphy J.M. Zachra // *Geoderma.* — 1995. — V. 67. — P. 103–124.
4. Орлов Д.С. Химия почв/ Д. С. Орлов. — М.: МГУ, 1992. — 259 с.
5. Перминова И. В. Гуминовые вещества — вызов химикам XXI века/ И. В. Перминова// *Химия и жизнь.* — 2008. — №1.
6. Недвига М.В. Генезис сучасних ґрунтів Черкащини/ М. В. Недвига. — К.: Сільгоспосвіта, 1994. — 156 с.
7. Світовий В.М. Вплив тривалого удобрення на агрохімічні властивості, біологічну активність чорнозему опідзоленого та продуктивність культур польової сівозміни: дис... кандидата с.-г. наук: 06.01.04 / В. М. Світовий. — Харків, 2002. — 191 с.
8. Гиниятуллин К.Г. Структура модельных глинисто-гумусовых комплексов/ К.Г. Гиниятуллин, Г.А. Крибари, А.А. Шинкарев (мл.) и др.// *Ученые записки казанского государственного университета.* — 2006. — Т. 148. — Кн. 4. — С. 75–89.

Одержано 10.02.11

Предложенный метод можно использовать для определения наименьшего уровня содержаемого гумуса в почвах, сформированных на лессовидном суглинке при применении поправочных коэффициентов. Исходя из результатов наших исследований, поправочный коэффициент для чернозема опідзоленого при данных условиях существования агроценоза должен быть на уровне 2.

Ключевые слова: адсорбция, содержаемому гумуса, лессовидный суглинок, поправочный коэффициент.

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

Збірник наукових праць
УМАНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО
УНІВЕРСИТЕТУ САДІВНИЦТВА

Засновано в 1926 році
Випуск 76

Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва / Редкол.: А.Ф. Головчук (відп. ред.) та ін. — Умань, 2011. — Вип. 76. — Ч. 1: Агрономія. — 176 с.

Адреса редакції:

20305, вул. Інститутська, 1, м. Умань, Черкаської обл.
Уманський національний університет садівництва, тел.: 4-69-87.

Свідоцтво про реєстрацію КВ № 13695 від 03.12.07 р.

Підписано до друку 15.06.2011 р. Формат 60x84 1/16. Друк офсет.
Умов.-друк. арк. 9,65. Наклад 100 екз. Зам. №188.

Надруковано: Редакційно-видавничий відділ
Свідоцтво ДК № 2499 від 18.05.2006 р.
Уманського національного університету садівництва
вул. Інтернаціональна, 2, м. Умань, Черкаська обл., 20305