УДК 631.417: 628.381.1

ДИНАМІКА ОРГАНІЧНОГО ВУГЛЕЦЮ У ҐРУНТАХ РІЗНОГО ГРАНУЛОМЕТРИЧНОГО СКЛАДУ ПІСЛЯ ВНЕСЕННЯ ОСАДІВ СТІЧНИХ ВОД

Є. Скрильник, д. с-г. н., В. Гетманенко, аспірант
ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського»

Постановка проблеми. Гумусовий стан ґрунтів належить до найважливіших діагностичних ознак, що відображають розвиток сучасних процесів ґрунтоутворення та родючості. Невід'ємним чинником підтримки сприятливого гумусового стану є застосування добрив. Резервом для поповнення органічної речовини ґрунтів можуть бути осади стічних вод (ОСВ), які регулярно та у великій кількості утворюються на очисних станціях комунальних стічних вод і загалом за своєю удобрювальною цінністю не поступаються гною. Вміст органічних речовин в ОСВ, які можуть стати основою для формування гумусу у ґрунті, сягає 60 % [1]. З огляду на те, що в ОСВ містяться також готові гумусові кислоти, використання його для поліпшення гумусового стану ґрунтів, за наявного дефіциту органічних добрив, є доцільним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Кількість та якість органічних речовин, що надходять до ґрунту, є визначальним чинником їхньої мінералізації, синтезу і ресинтезу гумусових речовин, що буде показником їхніх меліоративних або удобрювальних властивостей [2]. В ОСВ вуглець міститься, головним чином, в органічній формі (20-30% сухої речовини). До складу органічної частини ОСВ входять також полісахариди, жири, віск, масла, протеїнові суміші і деякі поліфункціональні групи. У складі ОСВ присутні готові гумусові речовини. Як показує світова практика, внесення ОСВ у ґрунт завжди призводить до змін гумусового стану. У праці Л.А. Андронової показано, що нестабілізований свіжий ОСВ неспроможний підтримувати упродовж тривалого часу стабільний гумусовий стан ґрунту і забезпечувати позитивний баланс органічного вуглецю [3]. Органічна речовина ОСВ після тривалого зберігання стабільніша й довше позитивно впливає на вміст гумусу в ґрунті. Характер цих змін залежить від складу ґрунту, дози та періодичності внесення ОСВ. Збільшення масової частки органічної речовини помітніше на ґрунтах важкого гранулометричного складу, що неодмінно пов’язано зі швидкістю мінералізації та міграцією за профілем. Використання ОСВ в системі удобрення сприяє поліпшенню якості органічної речовини ґрунту за рахунок збільшення в її складі групи гумінових кислот [4].

Постановка завдання. Мета нашого дослідження – визначити параметри зміни вмісту органічного вуглецю у ґрунтах різного гранулометричного складу після внесення ОСВ.

Дослідження проведене в межах НТП НААН 01 «Родючість, охорона і раціональне використання ґрунтів» за завданням 01.00.08.02.П. «Розробити агротехнології відтворення еколого-енергетичного стану ґрунтів за рахунок місцевих сировинних ресурсів».

Виклад основного матеріалу. Динаміку процесів трансформації органічної речовини у ґрунтах різного гранулометричного складу після удобрення ОСВ вивчали в умовах модельного досліду (без вирощування культур). Використовували ОСВ трирічного зберігання з вмістом загального вуглецю 28,8 % на суху речовину. Три рази на рік із дослідних посудин відбирали зразки ґрунтів для аналізу на вміст органічного вуглецю за Тюріним [].

Схему досліду наведено в табл.1.

Таблиця 1

Схема досліду

Тип ґрунту			Пояснення
дерново-підзолистий супіщаний	чорнозем опідзолений важкосуглинковий	чорнозем типовий легкосуглинковий	
Варіант			
0,5 т/га гною ВРХ	0,5 т/га гною ВРХ	0,5 т/га гною ВРХ	Доза гною, яку фактично вносять в ґрунти України згідно з [5]
15,1 т/га ОСВ	10,9 т/га ОСВ	10,9 т/га ОСВ	Доза органічних добрив, необхідна для підтримки бездефіцитного балансу гумусу згідно з [6]
–*	649 т/га ОСВ	648 т/га ОСВ	Гранично допустима доза ОСВ за важкими металами (ВМ) згідно з [7]
162,34 т/га ОСВ	162,35 т/га ОСВ	162,34 т/га ОСВ	Гранично допустима доза ОСВ за ГДК ВМ згідно з [8], розрахована згідно з [7]
107 т/га ОСВ	108 т/га ОСВ	107,5 т/га ОСВ	Гранично допустима сумарна доза ОСВ за ВМ згідно з [9]

* У КНД 33.-3.3-02-99 не наведено гранично допустимі концентрації важких металів для ґрунтів зони Полісся, які необхідні для розрахунку гранично допустимої дози внесення ОСВ.

Після удобрення ОСВ за перші чотири місяці на всіх варіантах досліду вміст органічного вуглецю зростав пропорційно внесеній дозі. Подальша трансформація органічної речовини ґрунтів неоднозначна й залежить від ґрунту, дози ОСВ і строку компостування.

На дерново-підзолистому супіщаному ґрунті внесення 15 т ОСВ на гектар не забезпечило бездефіцитного балансу гумусу. Внесення 107 та 162 т/га призвело

до достовірного збільшення вмісту вуглецю за всіма строками спостереження; через рік вміст $C_{орг}$ у ґрунті на цих варіантах становив 1,1 та 1,2 % (рис. 1).

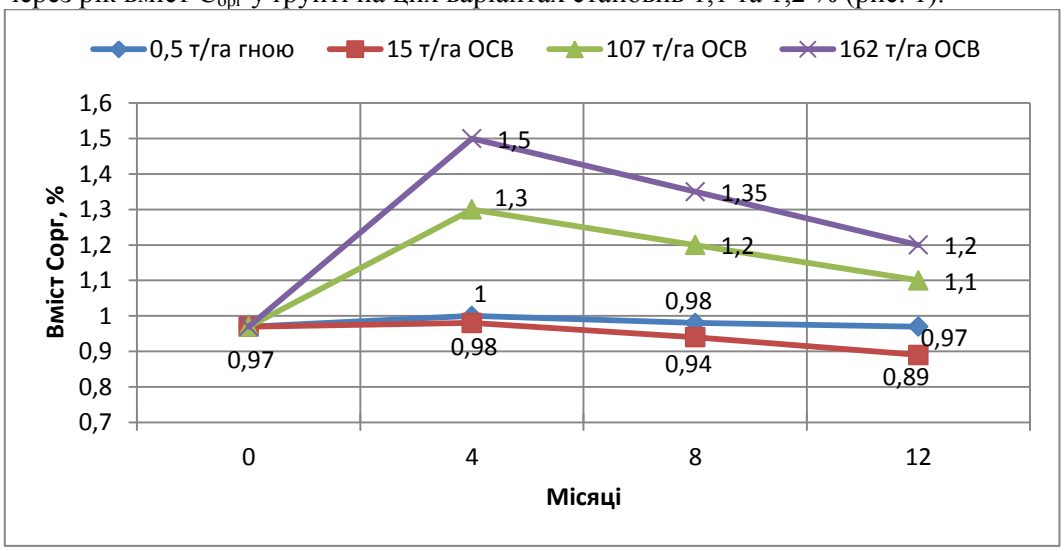

Рис. 1. Річна динаміка вмісту органічного вуглецю в дерново-підзолистому супіщаному ґрунті після удобрення ОСВ.

Загалом на всіх варіантах досліду після чотирьох місяців досліду відбувалась достатньо інтенсивна мінералізація органічної речовини ОСВ за рахунок більшої аерації.

На чорноземі опідзоленому внесення 10,9 т ОСВ на гектар призвело до деякого збільшення вмісту органічного вуглецю, але вже за рік цей показник майже зрівнявся з вихідним значенням. Після внесення 648 т/га масова частка вуглецю зросла більш ніж у два рази за перші чотири місяці, подальша трансформація органічної речовини ґрунту призвела до зменшення цього показника до 4,6 % (рис. 2). Удобрення ґрунту ОСВ в дозі 108 та 162 т/га сприяло нагромадженню органічної речовини, але мінералізація на цих варіантах не відбувалася так інтенсивно, як за найвищої дози.

На чорноземі типовому, за легшого гранулометричного складу, ніж у чорноземі опідзоленому, органічна речовина нагромаджувалася не так інтенсивно.

Відносно вихідного значення вмісту органічної речовини у ґрунті внесення найвищої дози ОСВ (647 т/га) призвело до збільшення цього показника на 82 % через чотири місяці досліду (рис. 3). Але мінералізація органічної речовини ОСВ за рік призвела до відносної стабілізації вмісту $C_{орг}$ на позначці 4,98 %. Внесення гною великої рогатої худоби 0,5 т/га на всіх ґрунтах не призвело до достовірного збільшення вмісту гумусу, за рік масова частка органічного вуглецю на цьому варіанті була на рівні з вихідним значенням.

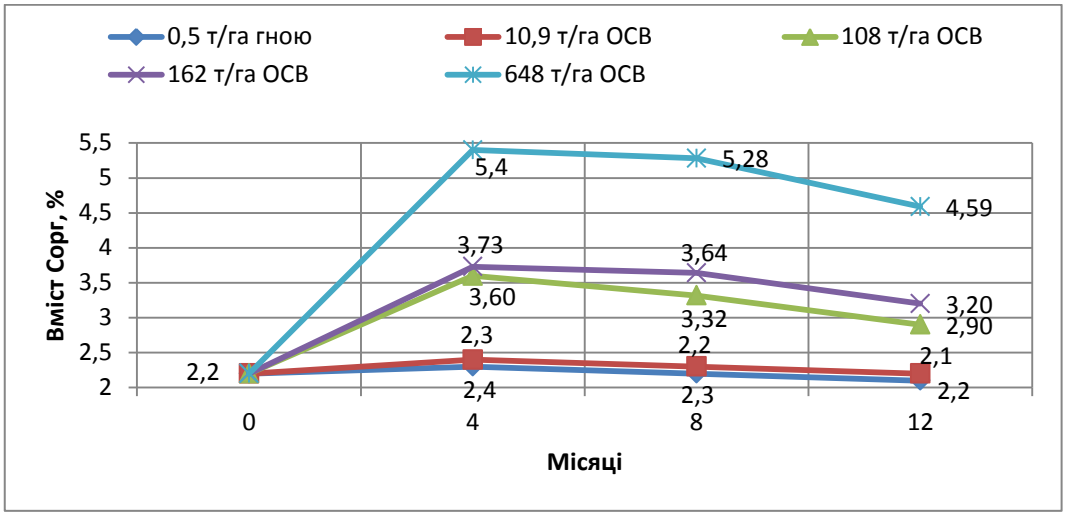

Рис. 2. Річна динаміка вмісту органічного вуглецю
в чорноземі опідзоленому важкосуглинковому після удобрення ОСВ.

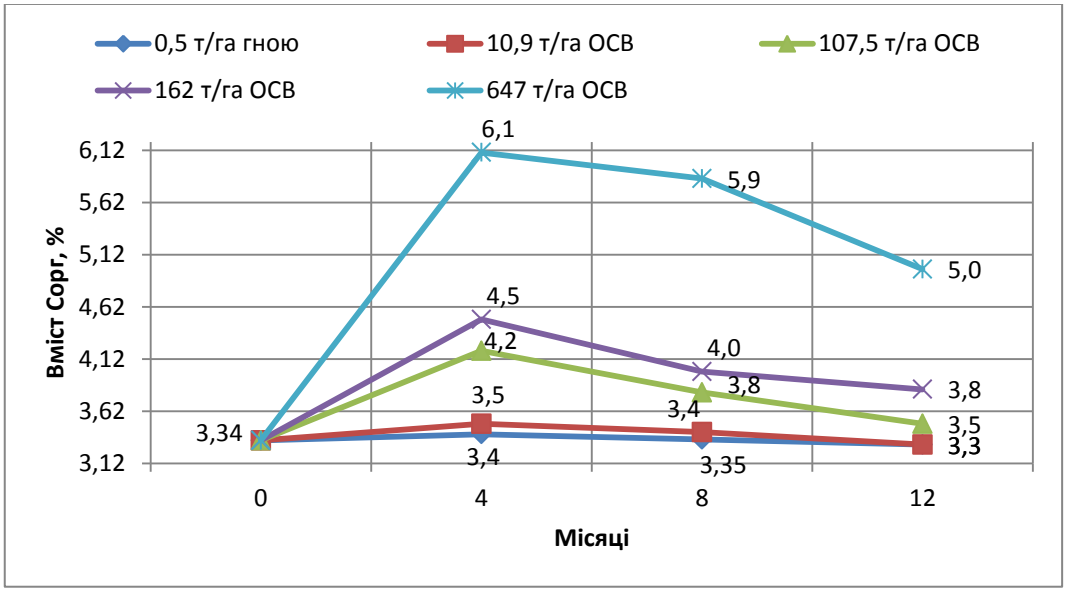

Рис. 3. Річна динаміка вмісту органічного вуглецю
в чорноземі типовому легкосуглинковому після удобрення ОСВ.

Висновки. Проаналізовано річну динаміку вмісту органічного вуглецю в ґрунтах різного гранулометричного складу в умовах удобрення ОСВ. Встановлено, що після внесення ОСВ масова частка органічного вуглецю зростала пропорційно внесеній дозі. Трансформація органічної речовини ґрунтів залежить також від

строку компостування та гранулометричного складу ґрунту. Доведено, що за важчого гранулометричного складу створюються сприятливіші умови для закріплення органічного вуглецю. Загалом органічна речовина ОСВ легко мінералізується, особливо за низьких доз внесення, адже вона представлена зазвичай відмерлими мікробними клітинами. Можливо, таким високим темпам мінералізації також сприяло внесення з ОСВ в ґрунт досить активної мікрофлори. З метою стабілізації органічної речовини ОСВ вважається доцільним застосування технологій компостування.

Бібліографічний список

1. Пахненко Е.П. Осадки сточных вод и другие нетрадиционные органические удобрения / Пахненко Е.П. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – С. 36–45.
2. Скрильник Є.В. Новітні підходи до оцінювання якості органічних добрив / Є. В. Скрильник. Т. А. Кудлай // Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Спеціальний випуск до VIII з'їзду УТГА, 5-9 липня 2010 р., м. Житомир. – Житомир, 2010. – Кн. 3. – С. 280–282.
3. Андронова Л.А. Эколого-агрохимическая оценка применения осадков сточных вод и компостов на основе коры и лигнина при выращивании сельскохозяйственных растений на дерново-подзолистой почве : автореф. дис. на соискание ученой степени канд. биол. наук : спец. 06.01.04 «Агрохимия» / Л.А. Андронова. – М., 2002. – 25 с.
4. Кириленко В.М. Вплив осаду міських стічних вод на вміст гумусу в чорноземах південних / В.М. Кириленко // Аграрний вісник Причорномор'я : зб. наук. пр. – Одеса : ОДАУ, 2002. – №13. – С. 220–224.
5. Внесення мінеральних та органічних добрив під урожай сільськогосподарських культур – 2011 рік : стат. бюл. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.ukrstat.gov.ua.
6. Дацько Л.В. Сучасний стан ґрунтів України та агроекологічні аспекти використання добрив / Л.В. Дацько // Посібник Українського Хлібороба : щорічник. – 2008. – С. 62–65.
7. Технологічні та агроекологічні нормативи використання осадів стічних вод міських очисних споруд у сільському господарстві : КНД 33.-3.302-99. – К. : Мінагропром, УААН, 1999. – 33 с.
8. Санитарные нормы допустимых концентраций химических веществ в почве : САНПиН 42-128-4433-87. – М. : Минздрав СССР, 1987. – 9 с.
9. Охрана природы. Почвы. Требования к осадкам сточных вод при использовании их в качестве удобрений : ГОСТ Р 17.4.3.07: 2001. – М. : Изд-во стандартов, 2001. – 11 с.

Скрильник Є., Гетманенко В. Динаміка органічного вуглецю у ґрунтах різного гранулометричного складу після внесення осадів стічних вод

Показано річну динаміку вмісту органічного вуглецю в ґрунтах різного гранулометричного складу за умов удобрення осадами міських стічних вод. Визначено параметри нагромадження та проаналізовано процеси трансформації органічної речовини ґрунтів залежно від дози осадів стічних вод, строку компостування та гранулометричного складу ґрунту.

Ключові слова: осади стічних вод, органічна речовина, органічний вуглець, гранулометричний склад.

Skrilnik E., Getmanenko V. Organic carbon dynamics in *soils with different textures* **the effect of sewage sludge application**

Annual dynamics of organic carbon content in ***soils with different textures*** under the effect of sewage sludge application are shown. Accumulation of soil organic carbon is given and transformation of soil organic matter depending on the dose of sewage sludge, composting period and soil texture is analyzed.

Key words: sewage sludge, organic matter, organic carbon content, soil texture.

Скрыльник Е., Гетманенко В. Динамика органического углерода почв разного гранулометрического состава после внесения осадков сточных вод

Показана годовая динамика содержания органического углерода в почвах разного гранулометрического состава в условиях удобрения осадками городских сточных вод. Определены параметры накопления и проанализированы процессы трансформации органического вещества почв в зависимости от дозы осадков сточных вод, срока компостирования и гранулометрического состава почвы.

Ключевые слова: осадки сточных вод, органическое вещество, органический углерод, гранулометрический состав.