**Товстий Юрій Миколайович, молодший науковий співробітник лабораторії органічних добрив і гумусу ННЦ &laquo;Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколо- вського&raquo;: &laquo;Трансформація гумусового стану чорнозему опідзоленого під впливом органічних добрив&raquo; (03.00.18 - ґрунтознавство). Спецрада К 64.354.02 у ННЦ &laquo;Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського&raquo; НААН України**

Національний науковий центр

«Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського» Національна академія аграрних наук України

Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису

Товстий Юрій Миколайович

УДК 631.417.2

**ДИСЕРТАЦІЯ**

Трансформація гумусового стану чорнозему опідзоленого під впливом органічних добрив

03.00.18 – ґрунтознавство Біологічні науки

Подається на здобуття наукового ступеня кандидата наук

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Ю. М. Товстий

Науковий керівник: Скрильник Євген Володимирович, доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, завідувач лабораторії органічних добрив та гумусу

Харків – 2019

**ЗМІСТ**

|  |  |
| --- | --- |
|  | С. |
| ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ………………………....………….... | [22](#_bookmark0) |
| ВСТУП ……………………………………………………....…….………… | [23](#_bookmark1) |
| РОЗДІЛ 1 ЗМІНА ГУМУСОВОГО СТАНУ ҐРУНТУ ПІД ВПЛИВОМ  ОРГАНІЧНИХ ДОБРИВ (огляд літератури) …………................................ | [30](#_bookmark2) |
| 1.1 Гумус як головний компонент функціонування ґрунту……..... | [30](#_bookmark3) |
| 1.2 Баланс гумусу ґрунтів України….…………………..….…......... | [35](#_bookmark4) |
| 1.3 Зміна гумусового стану ґрунту під впливом  органічних добрив …………………………..…………….………..…….… | [38](#_bookmark5) |
| 1.3.1 Зміна якісного складу гумусу за різних систем удобрення … | [43](#_bookmark6) |
| РОЗДІЛ 2 УМОВИ, ОБ’ЄКТ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ  ДОСЛІДЖЕНЬ ……………………………………………………………… | [50](#_bookmark7) |
| 2.1 Ґрунтово-кліматичні умови …………...……………….............. | [50](#_bookmark8) |
| 2.2 Об`єкт та методика проведення дослідження .…..……............. | [54](#_bookmark9) |
| 2.3 Аналітичні методи дослідження …..………...…….…………... | [57](#_bookmark10) |
| РОЗДІЛ 3 ФІЗИКО-ХІМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА КУРЯЧОГО  ПОСЛІДУ І КОМПОСТІВ НА ЙОГО ОСНОВІ …………………..……… | [60](#_bookmark11) |
| РОЗДІЛ 4 ЗМІНА ЯКІСНИХ І КІЛЬКІСНИХ ПАРАМЕТРІВ  ОРГАНІЧНОЇ РЕЧОВИНИ ЧОРНОЗЕМУ ОПІДЗОЛЕНОГО ПІД ВПЛИВОМ УДОБРЕННЯ ОРГАНІЧНИМИ ДОБРИВАМИ ……………. | [69](#_bookmark12) |
| 4.1 Дія та післядії органічних добрив на  гумусовий стан чорнозему опідзоленого …………………………..….….. | [69](#_bookmark12) |
| 4.2 Дія та післядії органічних добрив на енергетичну  характеристику гумусу чорнозему опідзоленого ……………………..….. | [84](#_bookmark13) |
| 4.3 Дія та післядії органічних добрив на оптичні властивості  гумусових кислот чорнозему опідзоленого ………………………………. | [89](#_bookmark14) |

|  |  |
| --- | --- |
| 4.4 Дія та післядія органічних добрив на баланс гумусу  чорнозему опідзоленого ………………...……………………………….…. | [95](#_bookmark15) |
| РОЗДІЛ 5 ЗМІНА ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ  ГУМІНОВИХ КИСЛОТ ПІД ВПЛИВОМ ОРГАНІЧНИХ ДОБРИВ …… | [100](#_bookmark16) |
| 5.1 Електронні спектри гумінових кислот  чорнозему опідзоленого після внесення органічних добрив …………...... | [100](#_bookmark16) |
| 5.2 Інфрачервона спектроскопія гумусових кислот  чорнозему опідзоленого за удобрення органічними добривами ……….... | [110](#_bookmark17) |
| 5.3 Молекулярно-масовий розподіл молекул гумінових кислот  чорнозему опідзоленого після внесення органічних добрив …………….. | [117](#_bookmark18) |
| РОЗДІЛ 6 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ДІЇ ТА ПІСЛЯДІЇ ОРГАНІЧНИХ ДОБРИВ НА ЯКІСНІ І КІЛЬКІСНІ  ХАРАКТЕРИСТИКИ ГУМУСУ ЧОРНОЗЕМУ ОПІДЗОЛЕНОГО …….. | 122 |
| 6.1 Вартість посліду і компостів на його основі …………….......... | [123](#_bookmark19) |
| 6.2 Вартість відтворення гумусу за рахунок внесення  посліду і компостів на його основі ……………..……………………...….. | [124](#_bookmark20) |
| [ВИСНОВКИ](#_bookmark21) …………………………...……………………………..……... | [129](#_bookmark21) |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ …………....................................... | [133](#_bookmark22) |
| ДОДАТКИ ………………………...………………………………..……….. | [151](#_bookmark198) |

**ВИСНОВКИ**

У дисертаційній роботі наведено теоретичне узагальнення і вирішення питань пов’язаних з дегуміфікацією ґрунтів, в наслідок інтенсифікації рослинництва і дефіциту органічних добрив, що виявляється в теоретичному, практичному та економічному обґрунтуванні застосування компостів на основі курячого посліду з волого-поглинальними матеріалами, для збереження оптимальних якісних і кількісних властивостей гумусу чорнозему опідзоленого.

Одержані експериментальні результати дозволяють зробити наступні висновки:

1. Встановлено, що регульоване компостування курячого посліду з волого-поглинальними матеріалами сприяє утворенню цінного органічного добрива, яке за своїми властивостями не поступається іншим видам добрив, а саме: вміст азоту – 2,0 %, вміст фосфору та калію – 5,4 і 3,7 % відповідно, рН – 8,2, вміст органічної речовини – 46,8 %, вологість – 34,2 %.
2. Визначено, що дія та післядія компостів на основі курячого посліду впливає на гумусовий стан чорнозему опідзоленого. Найефективніший плив на органічну складову ґрунту під впливом дії встановлено у компосту

(послід + лушпиння) дія якого сприяє: збільшенню вмісту загального та лабільного вуглецю (до 6 та 60 % відповідно) порівняно з дією посліду; нагромадженню гумінових кислот (до 49 %); акумуляції гумінових кислот другої фракції (до 5 %); збільшенню вмісту стійких до мінералізації гумінових кислот третьої фракції (до 11 %); забезпеченості органічної речовини азотом в межах середнього рівня; інтенсифікації процесів першої та другої стадії гуміфікації, про що свідчить збільшення співвідношень СГК1 / СФК1, СГК1 / СГК3 і СГК2 / СФК2.

1. Найзначніший вплив післядії визначено у компосту (послід + лушпиння), який сприяє збільшенню вмісту загального та лабільного вуглецю (до 3 % та 67 % відповідно) порівняно з послідом;

нагромадженню гумінових кислот та гуміну (до 15 % і 17 % відповідно); акумуляції гумінових кислот другої фракції (до 5 %); збільшенню вмісту стійких до мінералізації гумінових кислот третьої фракції (до 23 %) та інтенсифікації процесів першої та другої стадії гуміфікації. Післядія другого року застосування компостів на основі курячого посліду не мала суттєвого впливу на вміст загального та лабільного вуглецю, гуміну, збагаченість гумусу азотом та інтенсивність першої стадії гуміфікації порівняно з післядією другого року внесення посліду. Проте, встановлено збільшення вмісту другої та третьої фракції гумінових кислот (до 11 % та

26 % відповідно) та посилення інтенсивності другої стадії гуміфікації за рахунок полімеризації структур гумусових молекул під впливом компосту (послід + лушпиння).

1. Встановлено, що внесення компостів (послід + солома) та (послід + лушпиння) сприяє підвищенню загальних запасів енергії гумусу порівняно з послідом на 4 % та 8 %, відповідно. Найбільше енергії нагромаджуються в гумусових кислотах, 59 % від загальної. Післядія компостів на загальні запаси енергії в гумусі зберігається протягом 1 року після застосування.
2. Визначено, що внесення компостів (послід + солома) та (послід + лушпиння) сприяє формуванню позитивної тенденція до звуження співвідношень Е4/Е6 вуглецю гумінових кислот першої та другої фракції чорнозему опідзоленого на 3 % та 2 % відповідно, порівняно з послідом. Післядія компостів на оптичні властивості гумінових кислот зберігається протягом 1 року після застосування. Високою ефективністю впливу на оптичні властивості гумінових кислот чорнозему опідзоленого характеризується дія та післядія компосту (послід + лушпиння).
3. Встановлено, що дія та післядія компостів на основі курячого посліду сприятливо впливає на формування молекулярної структури гумусових кислот, порівняно з послідом. Внесення посліду і компостів на його основі впливає на формування більш тісних міжмолекулярних зв’язків і

збільшення розміру молекул гумусових кислот, екстрагованих з чорнозему опідзоленого. Молекули найбільшого розміру утворюються під впливом компосту (послід + лушпиння), на що вказує формування максимального значення піку на кривій молекулярного розподілу. Про збільшення розміру та поверхневого заряду молекул гумінових кислот, екстрагованих з чорнозему опідзоленого після застосування компосту (послід + лушпиння), також свідчать результати визначення електрофоретичної рухомості.

Визначено, що внесення компосту (послід + солома) та (послід + лушпиння) сприяє ароматизації гумусових кислот та формуванню подвійних вуглець-вуглецевих зв’язків бензольних кілець, порівняно з послідом, на що вказує формування найбільшого кута падіння кривої спектрів поглинання у видимому діапазоні та інтенсивних смуг поглинання в області 215-230 нм. Застосування компосту (послід + лушпиння) сприяє формуванню стійких гідрофобних гумусових кислот за рахунок збільшення ароматичних структур в будові їх молекул, на що вказує формування інтенсивної смуги поглинання в інфрачервоній зоні спектра з максимумом при 1505 см-1. Внесення компосту (послід + солома) та компосту (послід + лушпиння) сприяє посиленню деформаційних коливань (–СН) в молекулах гумусових кислот екстрагованих, з чорнозему опідзоленого, на що вказує формування інтенсивних смуг поглинання в області 1470 - 1370 см-1 інфрачервоного діапазону. Післядія компостів на молекулярну структуру гумусових кислот зберігається протягом 1 року після застосування. Це свідчить про їх більшу «зрілість» порівняно з внесенням посліду.

1. Визначено, що заходи з відтворення гумусу на чорноземі опідзоленому економічно доцільно проводити шляхом внесення компосту (послід + лушпиння), за застосування якого вартість відтворення однієї тони гумусу, з урахуванням коефіцієнту гуміфікації органічної речовини найнижча – 1100,88 грн/т. За розрахунку ринкової вартості посліду, компостів (послід + солома) та (послід + лушпиння), на основі цін на мінеральні добрива, визначено, що не компостований послід в якості

органічного добрива доцільно транспортувати на відстані яка не перевищує 249 км. Найбільша критична відстань перевезення 816 км, визначена для компосту (послід + лушпиння).

1. В цілому за трирічний період досліджень, за рахунок внесення органічних добрив на чорноземі опідзоленому сформувався позитивній баланс гумусу, з максимальним його нагромадженням за внесення компосту (послід + солома) – 0,19 т/га. Збільшення вмісту гумусу за внесення органічних добрив відбулося переважно за рахунок надходження органічної речовини в складі добрив.
2. Землекористувачам, які займаються вирощуванням рослинницької продукції, для оптимізації гумусового стану ґрунту в умовах дефіциту органічних добрив рекомендується застосовувати компости на основі курячого посліду з додаванням соняшникового лушпиння, враховуючи критичні відстані транспортування, що забезпечить накопичення гумусових речовин у ґрунті з найменшими економічними витратами.
3. Птахофабрикам рекомендується проводити компостування посліду разом з волого-поглинаючими матеріалами рослинного походження для підвищення меліоративних властивостей посліду та безпечної утилізації відходів виробництва. Для використання в якості волого-поглинаючого наповнювача при компостуванні доцільно використовувати соняшникове лушпиння.