УДК 631. 861 : 631.417.2

ЗМІНА КІЛЬКІСНИХ І ЯКІСНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ОРГАНІЧНОЇ СКЛАДОВОЇ КУРЯЧОГО ПОСЛІДУ В ПРОЦЕСІ КОМПОСТУВАННЯ

Є. В. СКРИЛЬНИК, *доктор сільськогосподарських наук*
Ю.М. ТОВСТИЙ, *аспірант**
В. А. ГЕТМАНЕНКО, *кандидат сільськогосподарських наук*
ННЦ "Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського"

Проаналізовано склад органічної речовини у зразках свіжого посліду та після компостування з різними вологопоглинальними матеріалами. Виявлено, що в процесі переробки ступінь гуміфікації матеріалів змінилась зі слабкої до дуже високої. Параметри оптичної щільності зразків свідчать про те, що компостування позитивно вплинуло на стабілізацію органічної складової готового продукту.

Вступ. Дієвим засобом зменшення дефіциту балансу гумусу є внесення органічних добрив, які є вагомим (а в деяких випадках головним) джерелом надходження органічних речовин в орних ґрунтах. Для оцінювання ролі органічних добрив як гумусоутворювачів необхідно знати їх хімічний склад, особливо вміст органічної частини [1].

Переробка і застосування у землеробстві відходів органічного походження становить інтерес не тільки для агрономії, але й для охорони довкілля, оскільки в ході цього процесу побічна продукція перетворюється з відходів у безпечні добрива [2, 3].

Наявна спеціалізація у тваринництві змінили структуру і якість органічних добрив. Питома вага посліду збільшилася майже в 5 разів, порівняно з 1990 р. Станом на 2016 р вихід пташиного посліду в Україні. становить 179 млн т.

Компостування відходів сучасного промислового птахівництва є одним із найважливіших прийомів виробництва добрив з посліду і захисту довкілля від забруднення [4, 5, 6,]. Як показують наявні дослідження, в процесі компостування органічної сировини регулюється співвідношення легко- і важкорозчинних речовин та підвищується доступність елементів живлення рослин. Органічна речовина компостів являє собою гетерогенну полідисперсну систему і містить стабільні гумусоподібні речовини, що обумовлює їх цінність для потенційного гумусоутворення [2].

Мета дослідження – визначити параметри кількісних і якісних змін органічної складової курячого посліду в процесі компостування.

* Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук Є. В. Скрильник

Методи. Для визначення змін якісного і кількісного складу органічної речовини посліду в процесі компостування було відібрано зразки свіжого курячого посліду та компостів, виготовлених на його основі з додаванням вологопоглинаючих наповнювачів (соняшникове лушпиння, солома) у співвідношенні – 80 % посліду та 20 % наповнювача. Компостування проводилось на відкритих майданчиках за примусової аерації шляхом перемішування сучасним обладнанням. Строк компостування – 3 місяці.

У зразках визначали вміст загального вуглецю (за Тюріним) та вміст вуглецю у складі лужної витяжки (0,1 н NaOH) і його груповий склад (за методом Тюріна в модифікації Кононової і Бєльчикової). Оптичну щільність гумусових речовин визначали за методикою Д. С. Орлова. Водорозчинні речовини екстрагували дистильованою водою у співвідношенні наважка:розчин 1:2 у 2 етапи. Дані екстрагування відображають кількість вуглецю, яка може бути включена до складу ґрунтового гумусу в перші місяці після внесення. Зазначимо, що новоутворені гумусові сполуки вилучаються переважно під час першої екстракції [1, 3].

Результати. Отримані дані свідчать, що за складом органічної речовини компости відрізняються від вихідної сировини, що є наслідком складних біохімічних перетворень (табл. 1, 2).У компості (послід + лушпиння) масова частка вуглецю майже на рівні зі свіжим послідом. Найнижчим вмістом Сзаг характеризується компост із соломою (23,6 %). Співвідношення C/N у свіжому посліді дорівнює 5, а в компостованих зразках C/N варіює від 6 до 13, що пояснюється випаровуванням активних форм азоту та його інтенсивним споживанням мікроорганізмами.

Розширення співвідношення Сгк/Сфк у компостованих зразках свідчить про інтенсифікацію процесу гуміфікації. Так, у процесі переробки ступінь гуміфікації матеріалів змінилась зі слабкої до дуже високої. Встановлено, що у складі гумусових кислот добрив переважають фульвокислоти. У складі свіжого посліду міститься близько 77 % Сфк від загального. Вміст вуглецю фульвокислот у компості з соломою удвічі перевищує вміст гумінових кислот. У компості з лушпинням ці показники майже ідентичні, крім того цей зразок характеризується найвищим ступенем гуміфікації [7].

Визначено, що в результаті поєднання першої і другої водних витяжок аналітичні дані щодо характеристик органічної речовини зразків відповідають середньоарифметичним значенням.

Результати аналізу водної витяжки зі зразків добрив свідчать, що частка водорозчинного вуглецю у свіжому посліді становить близько 1 % у складі загального вуглецю, у компості послід + солома – у 2 рази нижча, а у компості послід + лушпиння. навпаки, у 2 рази вища. Така тенденція обумовлена, очевидно, специ-

1. Характеристика органічної речовини посліду та компостів на його основі

Сировина	Сзаг, %	Лужна витяжка (NaOH), %			Сгк/Сфк	Ступінь гуміфікації	C/N
		Сзаг	Сгк	Сфк			
Послід	28,7	0,19	0,02	0,17	0,11	11	5
Компост(послід + солома)	23,6	0,08	0,02	0,06	0,33	25	6
Компост(послід + лушпиння)	28,1	0,58	0,23	0,35	0,66	40	13

2. Склад органічної речовини водної витяжки зі зразків послідута компостів на його основі

Сировина	Сзаг, %			Сгк, %			Сфк, %			Сгк/Сфк		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Послід	0,21	0,20	0,20	0,03	0,02	0,02	0,18	0,18	0,09	0,17	0,11	0,63
Компост(послід + солома)	0,06	0,03	0,04	0,02	0,01	0,01	0,04	0,02	0,03	0,50	0,50	0,33
Компост (послід + лушпиння)	0,40	0,18	0,29	0,15	0,09	0,12	0,25	0,09	0,16	0,60	1,00	0,75

Примітка. 1 – перша витяжка, 2 – друга витяжка, 3 – об'єднані перша та друга витяжки.

фікою хімічного складу волого-поглинальних матеріалів, тобто соломи та лушпиння. Почергове екстрагування з досліджуваних зразків показало, що за кількістю екстрагованого вуглецю перша та друга витяжки співвідноситься приблизно як 1:2, окрім екстрагування зі свіжого посліду, де черги екстрагування забезпечили ідентичне виділення водорозчинного вуглецю.

Найбільш швидку і доступну інформацію щодо ступеню бензоїдності і, отже, відносної стійкості гумінових кислот можна отримати за спектрами поглинання у видимій області. Вміст вуглецю в них та підвищення ступеня бензоїдності вважають прямою причиною зростання Е-величин [4].

Значення коефіцієнтів кольоровості досліджуваних зразків добрив досить високі, що свідчить про істотний вміст кисню карбоксилів і гідроксилів у складі гумінових кислот (див. рис.). На структуру їх молекул, тобто збільшення участі конденсованого ароматичного ядра і, відповідно, зменшення аліфатичних бічних ланцюгів, вплинув склад вологопоглинальних матеріалів. Так, за сумісного компостування з лушпинням утворювались більш сконденсовані органічні сполуки ніж у компості з соломою. Отримані дані свідчать про більш високу ароматизацію гумінових кислот компостованих матеріалів порівняно зі свіжим послідом. Однак значення Е4:Е6 у розчині саме гумінових кислот, отриманому зі свіжого

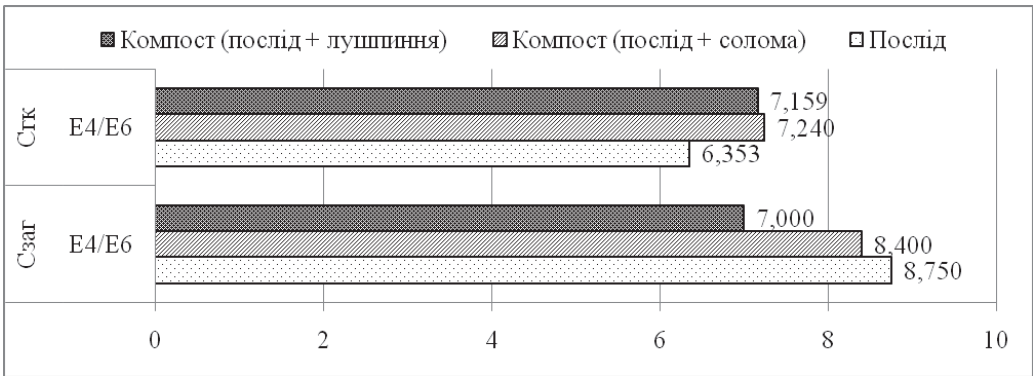

Рис. Коефіцієнти кольоровості лужної витяжки з курячого посліду та компостів на їх основі

посліду, є найнижчим, що вказує на більшу структурованість їх молекул, порівняно зі зразками компостів [7]. Відомо, що в умовах активної мінералізації органічної речовини в процесі компостування, у разі надлишку кисню, утворюються окиснені органічні речовини, які характеризуються, передусім, розвиненою аліфатичною частиною.

Висновки

Курячий послід є важливим джерелом вуглецевмісних сполук для ґрунту та елементів живлення рослин.

Переробка свіжого посліду шляхом компостування з вологопоглинальними матеріалами забезпечує стабілізацію органічної складової готового продукту.

Органічні сполуки компосту послід + лушпиння, зі складу якого у водний розчин переходить найбільша кількість вуглецю, швидко включаються в ґрунтові процеси. Даний компост характеризується найвищим ступенем гуміфікації та ароматизації гумусових сполук, що вказує на можливість його тривалого впливу на формування гумусового балансу ґрунту.

Література

1. Бацула О.О., Скрильник Є.В. Концептуальна модель механізму гумусоутворення // Вісник ХДАУ: Серія «Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство». – 2001 – № 3. – С. 45–52.
2. Гетманенко В.А., Папірний М.А. Трансформація органічної речовини компостів у процесі біоконверсії за даними ІЧ–спектроскопії // Агрохімія і ґрунтознавство. – 2015. – № 83. – С. 93–96.
3. Кленов Б.М. Устойчивость гумус-атоморфных почв Западной Сибири. Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал «ГЕО», 2001. – 174 с.
4. Орлов Д. С., Осипова Н.Н. Гуминовые вещества в биосфере. – М.: Наука, 1993. – 237 с.
5. Скрильник Є., Кудлай Т. Як отримати якісний перегній? // Пропозиція нова. – 2012. – С.58–61.
6. Chen Y., Chefetz B., Hadar Y. Formation and properties of humic substance originating from composts // The Science of Composting. –1996. – P. 382–393.
7. Hsu J. H., Lo S. L. Chemical and spectroscopic analysis of organic matter transformation during composting of pig manure // Environmental Pollution. – 1999. – № 104. – P. 189–196.
8. Grigatti M., Ciavatta C., Gessa C., Evolution of organic matter from sewage sludge and garden trimming during composting// Bioresource Technology. – 2004. - № 91. – P. 163-169.

References

1. Batsula, O.O., Skrylnyk, Ie.V. (2001). A conceptual model of the mechanism humus formation. Bulletin KSAU, series "Soil science, agricultural chemistry, agriculture, forestry", 3, 45–52.
2. Hetmanenko, V.A., Papirnyi, M. A. (2015). The transformation of organic matter in the compost bioconversion according to IR-spectroscopy. Agrochemistry and soil science, 83, 93–96.
3. Klenov, B.M. (2001). Stability atomorf- humus soils of Western Siberia. Novosibirsk: Publishing House of the Russian Academy of Sciences, Branch of "GEO", 174 (in Russia).
4. Orlov, D.S., Osypova, N.N. (1993). Humic substances in the biosphere. Moscow: Nauka, 237 (in Russia).
5. Skrylnyk, Ie., Kudlai, T. (2012). How to get high-quality mold? New offer, 58–61.
6. Chen, Y., Chefetz, B., Hadar, Y. (1996). Formation and properties of humic substance originating from composts. The Science of Composting, 382–393.
7. Hsu, J. H., Lo, S. L. (1999). Chemical and spectroscopic analysis of organic matter transformation during composting of pig manure. Environmental Pollution, 104, 189–196.
8. Grigatti, M., Ciavatta, C., Gessa, C. (2004). Evolution of organic matter from sewage sludge and garden trimming during composting. Bioresource Technology, 91, 163-169.

SUMMARY

Ie. Skrylnik, Iu. Tovstiy, V. Hetmanenko. *Change of quantitative and qualitative characteristics of the organic component in the chicken manure composting // Biological Resources and Nature Managment.– 2016. – **8**, №5–6. – P.53–57.*

Studied the composition of organic matter in samples of fresh litter and compost made from litter additions to the various wet-absorbing materials. Found that after composting fresh litter humification level changed from low to very high. Parameters of the optical density of the samples indicate that composting had a positive impact on stabilizing the organic component of the finished product.

АННОТАЦИЯ

Е. В. Скрильник, Ю. Н. Товстый, В. А. Гетманенко. *Изменение количественных и качественных характеристик органической составляющей куриного помета в процессе компостирования //Биоресурсы и природопользование. – 2016. – **8**, №5–6. – С.53–57.*

Проанализирован состав органического вещества в образцах свежего помета и после компостирования с различными влажно-поглощающих материалами. Выявлено, что в процессе переработки степень гумификации материалов изменилась со слабой на очень высокую. Параметры оптической плотности образцов свидетельствуют о том, что компостирования положительно повлияло на стабилизацию органической составляющей готового продукта.