

ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ ПРОЦЕСУ КОМПОСТУВАННЯ ОРГАНІЧНИХ ВІДХОДІВ НА ВІДКРИТИХ МАЙДАНЧИКАХ

Павленко С.І., к.т.н., доцент

(Запорізький науково-дослідний центр з механізації тваринництва Національного наукового центру «Інститут механізації та електрифікації сільського господарства»)

В результаті проведеного патентно-інформаційного аналізу, власних досліджень і досвіду традиційного готування компостів обґрунтована технологічна схема процесу компостування органічних відходів на відкритих майданчиках.

Проблема. Враховуючи масштабність переробки відходів тваринництва, рослинництва та інших органічних відходів на сьогодні відомо багато систем їх компостування органічних відходів, які знайшли своє використання в різних галузях господарювання з метою перероблення і подальшого використання їх як органічного добрива [1-5].

Аналіз останніх досліджень. Екологічні та агротехнічні застереження щодо вивільнення неприємних і парникових газів, фітотоксичності компонентів (наявності шкідливих речовин і токсинів), підвищення вмісту поживних біогенних речовин, знешкодження насіння бур'янів, скорочення тривалості оброблення, зменшення площ під майданчики, вартості споруд і устаткування, впливів факторів навколишнього середовища (температура, опади, вітер тощо) на сьогоднішньому етапі привели до розвитку різноманітних методів компостування, які різняться за формою і розміром, ступенем досконалості, використанням додаткових компонентів і т.п. З огляду на вище викладені прерогативи, способи компостування сільськогосподарських відходів можуть загалом поділятися на три головні типи, засновані на методах аерації компостних матеріалів, механічного змішування й перелопачування, а також контролю за вивільненням неприємних запахів і шкідливих газів [6-8].

За розташуванням компостних матеріалів в спорудах їх можна розподілити наступним чином: компостування в купах, компостування в буртах, компостування на механізованих майданчиках, компостування в напівзакритих механізованих спорудах, компостування в закритих механізованих спорудах.

Компостування в буртах був і залишається найбільш поширеним як на Україні, так і у світі, завдяки своїй відносній простоті і можливості використання у різних природно-кліматичних зонах.

Мета досліджень. Розробити і обґрунтувати технологічну схему процесу компостування органічних відходів на відкритих майданчиках.

Результати досліджень. На сьогодні з технологічних і економічних міркувань та простоти процесів механізації найбільше поширення знайшли тривіальні схеми компостування гною в буртах (рисунок 1) [9-16]. До основних опе-

рацій таких схем можна віднести: видалення гною, навантаження, транспортування, карантування, зберігання, навантаження, внесення (розкидання) на поле (таблиця 1).



Рисунок 1 – Тривіальна блок схема операційного забезпечення механізованого процесу одержання і внесення перегною

Таблиця 1 – Тривіальна послідовність операцій і технічні засоби механізованого процесу природного компостування

Код	Операції	Технічні засоби
01	Видалення гною	Механічні системи (скребокві, скреперні, бульдозери, мобільні навантажувальні агрегати)
02	Навантаження	ТСН-160 (похилі транспортери, навантажувачі флентальні, мобільні, навісні)
03	Транспортування	Тракторні причепи, автосамоскиди
04	Карантування	-
05	Зберігання	Бульдозери, фронтальні постові навантажувачі
06	Навантаження	ПБ-1, навантажувачі неприливної дії ПНД-250 і аналоги, фронтальні постові
07	Внесення на поле (розкидання)	Тракторні агрегати з причепами

Однак запропонована тривіальна схема операційного забезпечення механізованого процесу одержання і внесення перегною є недостатньо повною, так як вона не охоплює проміжні технологічні операції, а деякі з них зовсім не включає. Тому на основі проведеного патентно-інформаційного аналізу, власних досліджень і досвіду традиційного готування компостів, що склався протягом минулого століття, розроблена повноцінна технологічна схема процесу компостування органічних відходів на відкритих майданчиках, блок схема якої представлена на рисунку 2. Розшифрування блок схеми і перелік технічні засоби, які необхідні для реалізації технологічних процесів компостування органічних відходів на відкритих майданчиках наведено в таблиці 2.

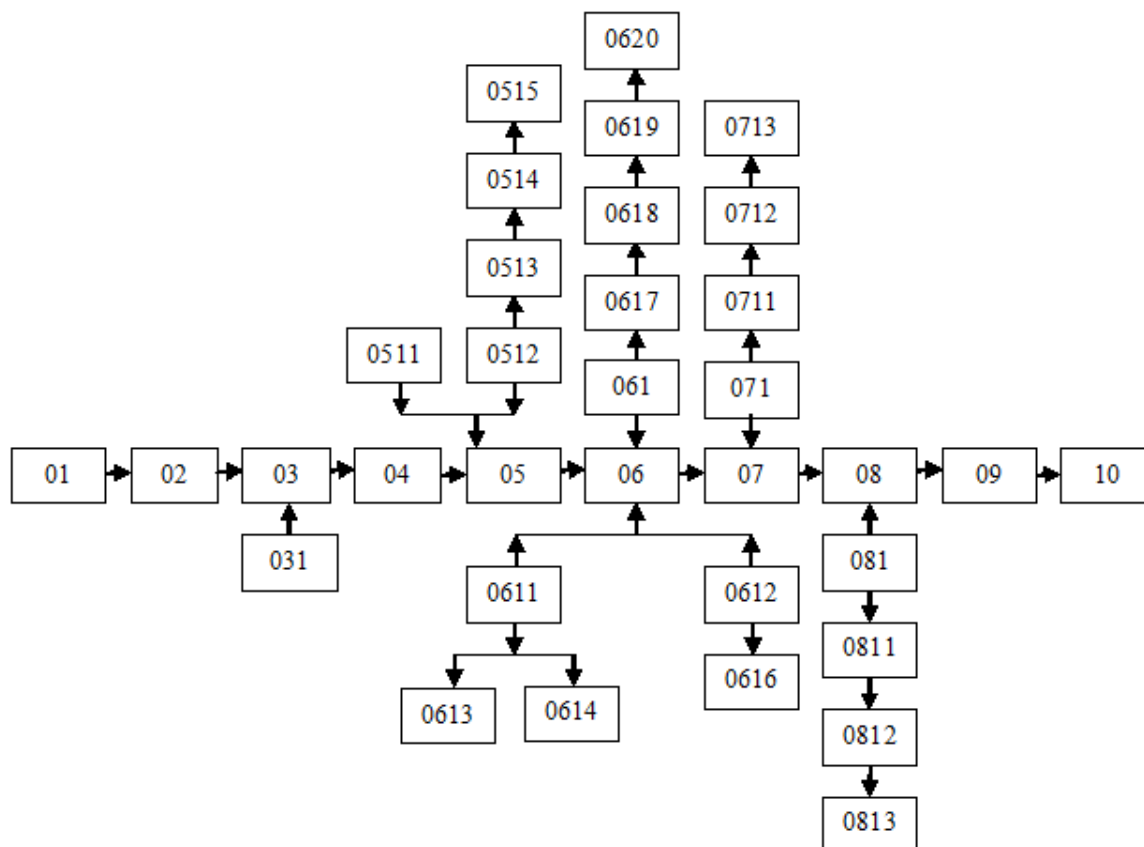


Рисунок 2 – Розроблена блок схема операційного забезпечення механізованого процесу компостування органічних відходів на відкритих майданчиках

Таблиця 2 – Розроблена послідовність операцій і технічні засоби механізованого процесу компостування органічних відходів на відкритих майданчиках

Код	Операції	Технічні засоби
1	2	3
01	Видалення гною	Механічні системи (скребокві, скреперні, бульдозери, мобільні навантажувачі флентальні)
02	Навантаження	ТСН-160 (похилі транспортери), навантажувачі фронтальні, мобільні
03	Транспортування	Автотракторні самоскиди, тракторні агрегати з причепами
031	Внесення вологопоглинального матеріалу на майданчик	Підготовка майданчику
04	Карантування	Простив або попередньо створений
05	Формування бурта (штучно утворені)	Бульдозери, фронтальні навантажувачі, РСР-10, розкидачі органічних добрив
051	Змішування компонентів гноевої суміші (вирівнювання по вологі та поживними речовинами)	Стаціонарні та мобільні технічні засоби для змішування
0511	Підготовка компонентів гноевої суміші (подрібнення)	Розмотчики рулонів, подрібнювачі тюків, розкидачі органічних добрив, стаціонарні та мобільні подрібнювачі
0512	Дозування компонентів	КТУ-10, РСР-10, розкидачі органічних добрив РОУ і їх аналоги
0513	Транспортування компонентів	Автотракторні агрегати, причепаи

Код	Операції	Технічні засоби
1	2	3
0514	Завантаження компонентів	Фронтальні навантажувачі зі змінними адаптерами
0515	Розвантаження компонентів	Фронтальні навантажувачі зі змінними адаптерами
06	Контроль за процесами компостування	Термометри, киснеміри, вимірювачі вуглецевого газу
061	Перелопачування	Агрегати-змішувачі, РСП-10, розкидачі органічних добрив
0611	Зволоження	Цистерни, машини для внесення рідких добрив
0612	Внесення інокулантів	Машини для внесення рідких добрив, аератори обладнані ємністю з розпилювачами
0613	Заправка при зволоженні (вода)	Насоси, цистерни, машини для внесення рідин
0614	Транспортування	Цистерни, машини для внесення рідин
0615	Заправка при внесенні інокулантів	Насоси, цистерни, машини для внесення рідин
0616	Транспортування	Цистерни
0617	Укриття буртів	
0618	Навантаження матеріалу	Навантажувачі ковшові, фронтальні
0619	Транспортування	Автотракторні агрегати
0620	Нанесення матеріалу на гурт	Фронтальні навантажувачі
07	Внесення хімічних елементів	Мінеральних компонентів транспортування завантаження внесення
08	Стабілізація (зберігання)	-
081	Укрупнення буртів	-
0811	Навантаження	Ковшові навантажувачі або навантажувачі непереривної дії
0812	Переміщення до певного місця зберігання (транспортування, вивантаження)	Автотракторні агрегати, стрічкові транспортери
09	Навантаження	Ковшові навантажувачі або навантажувачі непереривної дії (типу ПНД-250)
10	Внесення	Тракторні агрегати з розкидачами органічних добрив
11	Використання незрілого компосту для повторного компостування	-

Таблиця 2 и рисунок 2 ілюструють ієрархію операцій поводження з відходами, яка за пріоритетністю показує варіанти управління відходами від найбільш ефективних до найменш бажаних.

Висновки. В результаті проведеного патентно-інформаційного аналізу, власних досліджень і досвіду традиційного готування компостів обґрунтована технологічна схема процесу компостування органічних відходів на відкритих майданчиках.

Список літератури

1. Seki H. Stochastic modeling of composting processes with batch operation by the Fokker–Planck equation / H. Seki // Transactions of ASAE. – 2000. – Vol. 43. – №11. – P. 169-179.
2. Scholwin F. Fuzzifying the composting process: a new model based control strategy as a device for achieving a high grade and consistent product quality / F. Scholwin, W. Bidlingmaier // Proceedings of the Fourth International Conference of ORBIT Association on Biological Processing of Organics: Advances for a Sustainable Society, 30th April – 2 May, 2003, Perth, Australia. ORBIT Association, Weimar, Germany. – P. 739-751.
3. Kaiser J. Modelling composting as a microbial ecosystem: A simulation approach / J. Kaiser // Ecological Modelling. – 1996. – Vol. 91. - № (1–3). – P. 25–37.
4. Stombaugh D.P. Development of a biologically based aerobic composting simulation model / D.P. Stombaugh, S.E. Nokes // Transactions of ASAE. – 1996. – Vol. 39. – №1. – P. 239-250.
5. Finger S.M. Aerobic microbial growth in semi-solid matrices: heat and mass transfer limitations / S.M. Finger, R.T. Hatch, T.M. Regan // Biotechnology and Bioengineering. – 1976. – Vol. 18. – P. 1193-1218.
6. Smith R. Numerical simulation of activated sludge composting / R. Smith, R.G. Eilers // EPA-600/2-8C-191, USEPA, Cincinnati, OH, USA, 1980.
7. Bach P.D. Thermal balance in composting operations / P.D. Bach, K. Nakasaki, M. Shoda, H. Kubota // Journal of Fermentation Technology. – 1987. – Vol. 65. – №2. – P. 199-209.
8. Kishimoto M. Simulation of an aerobic composting of activated sludge using a statistical procedure / M. Kishimoto, C. Preechaphan, T. Yoshida, H. Taguchi // MIRCEN Journal. – 1987. – №3. – P. 113-124.
9. Голуб Г.А. Механіко-технологічне обґрунтування технічних засобів для агропромислового виробництва їстівних грибів: Автореф. дис. докт. техн. наук: 05.05.11 / ННЦ „ІМЕСГ”. – Глеваха, 2005. – 41 с.
10. Лопес де Гореню В.О. Повышение эффективности производства твердых органических удобрений на основе навоза КРС в усовершенствованных биореакторах барабанного типа: Автореф. дис. канд. техн. наук: 05.20.01 / НИ-ПТИМЭСХ НЗ РФ. – С-Петербург – Пушкин, 1995. – 17 с.
11. Петренко О. И. Параметры процесса компостирования помётосоломенных смесей в камерных ферментаторах: Автореф. дис. канд. техн. наук: 05.20.01 / Кубанский государственный аграрный университет. – Краснодар, 2003.
12. Кузнецов В. И. Интенсификация процесса аэробной биоферментации навозосоломенной смеси: Автореф. дис. канд. техн. наук: 05.20.01 / Кубанский государственный аграрный университет. – Краснодар, 2001.
13. Ляшенко О.О. Технологія прискороеного біотермічного компостування гною з органічними вологопоглинальними відходами АПК: Рекомендації //

О.О. Ляшенко, Г.Є. Мовсесов / Інститут механізації тваринництва УААН. – Запоріжжя: ІМТ УААН, 2007. – 32 с.

14. Ляшенко О.О. Наукові підходи до вдосконалення технології прискореного біотермічного компостування органічних відходів / О.О. Ляшенко // Матеріали науково-практичної конференції „Тваринництво ХХІ сторіччя: Новітні технології, досягнення і перспективи” / Науково-технічний бюлетень ІТ УААН. – Харків, 2006. – Вип. 94. – С. 213-218.

15. Павленко С.І. Моніторинг органічних відходів тваринництва в Україні / С.І. Павленко, О.О.Ляшенко, І.С. Цис // Механізація, екологізація та конвертація біосировини у тваринництві // Зб. наук. Праць Інституту механізації тваринництва НААН. – Запоріжжя: ІМТ НААН, 2012. – Вип. 1(9). – С.149-157.

16. Шевченко І.А. Сучасні аспекти утилізації гною свиней / І.А.Шевченко, О.О.Ляшенко // Прибуткове свинарство. – 2012. – №11. – С. 26-30.

Аннотация

Обоснование технологической схемы процесса компостирования органических отходов на открытых площадках

Павленко С.И.

В результате проведенного патентно-информационного анализа, собственных исследований и опыта традиционного приготовления компостов обоснована технологическая схема процесса компостирования органических отходов на открытых площадках.

Abstract

Rationale process flow scheme composting of organic waste outdoor grounds

S. Pavlenko

As a result of patent information analysis of their own research and experience of the traditional preparation of composts sound technological scheme of the process of composting organic waste in open areas.