

УДК 631.333

ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ КОМПОСТУВАННЯ ГНОЮ

Ікальчик М.І.¹, Хмельовський В.С.², Кас'ян В.А.³

¹ канд. техн. наук, доцент, ВП НУБіП України "Ніжинський агротехнічний інститут", м. Ніжин;

² канд. техн. наук, доцент, НУБіП України, м. Київ;

³ студент, ВП НУБіП України "Ніжинський агротехнічний інститут", м. Ніжин

***Анотація:** В статті обґрунтовано технологічну лінію прибирання гною, яка дає можливість упорядкувати транспортні потоки. Розроблено нову конструктивно-функціональну схему зворушувача компосту, як наслідок - процес компостування зведено до мінімальних енергетичних затрат. Економічно доведено доцільність застосування агрегату для компостування гною на фермі в процесі виробництва продукції ВРХ.*

***Ключові слова:** компостування гною, механізований процес, підприємство, тваринництво, рентабельність, прибуток.*

Постановка проблеми: Ефективне використання гною – одна з найважливіших народногосподарських проблем, значення якої зростає, в залежності від укрупнення ферм, удосконалення їх технічного оснащення, підвищення вимог до санітарно-гігієнічних умов утримання тварин, а також вимог до якості продукції, що виробляється в господарстві. Проблему прибирання та утилізації гною розглядають, враховуючи такі питання: раціональне використання гною (в першу чергу, як органічного добрива), забезпечення фізіологічного комфорту при утриманні тварин, захист навколишнього середовища [1].

Ця проблема охоплює три складних завдання: прибирання тваринницьких приміщень і видалення гною в сховища; складування, знезаражування та зберігання; його використання.

Аналіз останніх досліджень та публікацій: Найраціональнішою технологією обробки напіврідкого гною є приготування з нього

Сучасні проблеми та технології аграрного сектору України

компосту (змішування з торфом або соломою).

При видаленні рідкого гною найбільш економічною і ефективною є самопливна система без використання води.

Під час поділу рідкого гною на фракції, їх збирають окремо: рідку - в резервуар, а тверду - нагромаджують в буртах. Після витримки, протягом карантинного строку, обидві фракції використовують для приготування компосту або використовують окремо як органічні добрива [2].

Серед сучасних дослідників процесу компостування як раціонального способу управління відходами інноваційними є праці М.В. Гаценка, М.К. Лінника [3], О.О. Ляшенка, В.В. Шацького, в яких багато уваги приділено питанням технології компостування, механізації приготування субстрату, оптимізації керованих параметрів перебігу процесу, оформленню буртів, складу субстрату та співвідношенню основних поживних речовин в ньому.

Мета дослідження: Метою магістерської роботи є дослідження комплексної механізації виробничих процесів на фермі ВРХ та дослідження процесу компостування гною.

Виклад основного матеріалу: Компостування – це спосіб прискорення природної деградації в покращених контрольованих умовах.

Технологія компостування – це аеробний (з доступом кисню) біологічний процес, де гній, чи послід, як і органічні відходи, вивозяться на площадку для компостування і складаються в кагати. При формуванні кагату спочатку укладаються найменш щільні матеріали, а потім інгредієнти з більш високою щільністю. Приблизні розміри бурта становлять: ширина 3 м, висота 1,5 м, довжина 150 м. Розрахунковий об'єм кагату складає 337,5 м³. Необхідна кількість буртів залежить від кількості гною і величини площадки.

В холодний період року, виготовлення компосту становить – 60-65 днів, в теплий – 45-50 днів. Оскільки потрібно, щоб всі матеріали пройшли фази компостування одночасно, свіжа органіка додається в кагати виключно в перші 2 тижні. Для синхронізації розкладу, кагати поливають водою або рідким гноем і перемішують, поки рідина повністю не вбереться матеріалом. Періодично заміряються

Сучасні проблеми та технології аграрного сектору України

температура, вологість і вміст CO_2 у кагаті. Під час процесу компостування досягаються температури, що перевищують $55\text{-}60^\circ\text{C}$, при вологості $40\text{-}50\%$. Неприятливе середовище, яке створюється багатьма термофільними і теплотривкими мікроорганізмами, сприяє знищенню хвороботворних мікроорганізмів, мікробів, бактерій, грибів і насіння бур'янів.

Невід'ємним механізмом у процесі утворення компосту є зворушувач, наприклад, РТ-120, який приводиться в рух від ВВП трактора класу 1,4. В транспортному положенні зворушувач встановлюється у вертикальне положення за допомогою гідравлічної системи трактора.

При обробі кагату потрібно дотримуватись співвідношення швидкості руху зворушувача та кількості обертів барабана, адже це впливає на швидкість виведення CO_2 та потрапляння кисню (O_2) в кагат. За дотримання оптимальних параметрів буде формуватись щілина між кагатом та барабаном зворушувача завбільшки $7,5\text{-}15$ см. Зворушувач компосту переміщається з регульованою швидкістю, яку встановлює оператор ($0\text{-}300$ м/год.), а швидкість обертання барабана становить $270\text{-}540$ обертів за хвилину.

Ворушіння повинно бути повільним, це викликає стимулювання утворення гумусу, який дозволить утримувати O_2 . Якщо швидкість воршіння буде високою, ми не отримаємо бажаного ефекту і органіка буде розкидатися.

Зворушувач компосту GK 3000 призначений для переробки висушеної органічної матерії, в тому числі гною, в цінний компост, шляхом періодичного перевертання насипного матеріалу. За допомогою зворушувача, валок насичується киснем і звільняється від CO_2 , що нагромадилося в ньому; також зворушувач розбиває тверді частинки до оптимального розміру, це сприяє збільшенню площі контакту; зворушувач регулює температуру в валці для оптимальної швидкості аеробних реакцій; також зворушувач забезпечує необхідну вологість у валці за допомогою інтегрованої системи зволоження. Дані характеристики забезпечують педеребіг необхідних хімічних реакцій, для виробництва високоякісного компосту.

Сучасні проблеми та технології аграрного сектору України

За результатами повного факторного експерименту отримані рівняння регресії. На основі проведеного аналізу визначено параметри зворушувача компосту.

Рекомендовано такі раціональні параметри: робоча ширина 3000 мм; робоча швидкість 0-300 м/год; необхідна потужність трактора min 80 к.с.; продуктивність 600 м³/год.

Висновки: технологія яку ми проектуємо в порівнянні із існуючою технологією, значно перспективніша оскільки затрати на переробку 1 т компосту знижуються: праці на 60 %; експлуатаційні на 25 %.

Список використаних джерел:

1. Шевченко І. А. Шляхи використання органічних відходів тваринництва / І. А. Шевченко, В. М. Павліченко, О. О. Ляшенко // Механізація, екологізація та конвертація біосировини у тваринництві : збірник наук. праць Інституту механізації тваринництва УААН. — Вип. 1 (3–4). — Запоріжжя : ІМТ УААН, 2009. — С. 3–16.
2. Лінник М. Г., Семчук М. М. Технології і технічні засоби виробництва та використання органічних добрив. Ніжин, 2012. 244 с.
3. Фізіологічна активність компонентів вермикомпосту та створення на його основі комплексного регулятора росту / [І. В. Драгозов, М. В. Волкогон, В. К. Янковська та ін.] // Физиология и биохимия культурных растений. — 2006. — Т. 38, № 4. — С. 292–299.

Аннотация: В статье обосновано технологическую линию уборки навоза, которая дает возможность упорядочить транспортные потоки. Разработана новая конструктивно-функциональная схема ворошителя компоста, как следствие - процесс компостирования сведено к минимальным энергетическим затратам. Экономически доказана целесообразность применения агрегата для компостирования навоза на ферме в процессе производства продукции КРС.

Ключевые слова: компостирование навоза, механизированный процесс, предприятие, животноводство, рентабельность, прибыль.

Сучасні проблеми та технології аграрного сектору України

Annotation: The article substantiates the technological line of manure cleaning, which makes it possible to organize transport flows. A new structural and functional scheme of the compost launcher has been developed, as a consequence - the composting process is reduced to a minimum energy cost. The feasibility of using a composting unit for farm manure in the process of production of cattle production has been economically proved.

Key words: manure composting, mechanized process, enterprise, livestock, profitability, profit.

© Ікальчик М.І., Хмельовський В.С., Кас'ян В.А., 2019