



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **106094** (13) **U**  
(51) МПК (2016.01)  
**C05F 3/00**  
**C12P 7/00**  
**C12P 9/00**

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

(21) Номер заявки: **u 2015 11541**  
(22) Дата подання заявки: **23.11.2015**  
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: **11.04.2016**  
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: **11.04.2016, Бюл.№ 7**

(72) Винахідник(и):  
**Центило Леонід Васильович (UA),**  
**Паламарчук Микола Миколайович (UA),**  
**Кулинич Руслан Миколайович (UA),**  
**Колісник Наталія Михайлівна (UA),**  
**Сендецький Володимир Михайлович (UA),**  
**Гнидюк Володимир Сергійович (UA)**  
(73) Власник(и):  
**Центило Леонід Васильович,**  
вул. Леніна, 6, с. Чубинці, Сквирський р-н,  
Київська обл., 09023 (UA),  
**Паламарчук Микола Миколайович,**  
вул. Піонерська, 15, с. Пустоварівка,  
Сквирський р-н, Київська обл., 09051 (UA),  
**Кулинич Руслан Миколайович,**  
вул. Перемоги, 5-а, с. Вільна Тарасівка,  
Білоцерківський р-н, Київська обл., 09132 (UA),  
**Колісник Наталія Михайлівна,**  
вул. Гаркуші, 2, м. Івано-Франківськ, 76018 (UA),  
**Сендецький Володимир Михайлович,**  
вул. Гаркуші, 2, м. Івано-Франківськ, 76018 (UA),  
**Гнидюк Володимир Сергійович,**  
вул. Гаркуші, 2, м. Івано-Франківськ, 76018 (UA)

**(54) СПОСІБ ВИРОБНИЦТВА ОРГАНІЧНИХ ДОБРИВ "МІКРООРГАНІК" ШЛЯХОМ ПРИШВИДШЕНОЇ АЕРОБНОЇ ФЕРМЕНТАЦІЇ****(57) Реферат:**

Спосіб виробництва органічних добрив шляхом пришвидшеної аеробної ферментації при якому готують компостну суміш до аеробної ферментації із органічних відходів (гною ВРХ, свиней, коней, птишиного посліду) та вуглецевмісних матеріалів, які забезпечили б співвідношення С:N (1:20-1:30). В компостну суміш додають глину до 10 % або ставковий мул до 15 %, фосфоритне борошно або глауконіт до 3 %, калійні солі до 2 %. Формують бурти, контролюють в них температуру, вологість, вміст кисню, щільність, реакцію середовища. Проводять зволоження компостної суміші під час проходження всіх фаз ферментації і вносять мікробний препарат (50 мл на 100 л води), з наступним перемішуванням (аерацією) змішувачем - аератором раз в 5-7 днів (не допускаючи підвищення температури більше 65 °C). Вносять готовий продукт в ґрунт згідно розробленого технологічного регламенту.

**UA 106094 U**



Корисна модель належить до галузі сільського господарства, зокрема до технологій сучасного виробництва органічних добрив шляхом аеробної ферментації.

Однією із найбільш важливих проблем сучасної науки і практики є утилізація і перероблення органічних відходів тваринницьких комплексів, птахофабрик та інших підприємств. Органічні відходи, що нагромаджуються як побічні продукти техногенезу, є неприйнятними для біосфери, не вписуються до природного біологічного кругообігу. Це призводить до забруднення повітря, води, ґрунту, сільськогосподарської продукції, а в кінцевому результаті, негативно впливає на здоров'я людини [1, 2].

Утилізація пташиного посліду, гною ВРХ та свиней, викликає ряд проблем, однією з яких є розташування птахофабрик та тваринницьких комплексів поблизу великих промислових центрів і відсутність у них територій, достатніх для утилізації відходів. Існуючі способи перероблення на майданчиках компостування за цих умов малоефективні, оскільки вимагають значних площ і дуже тривалі. Тому необхідні технології, що забезпечують пришвидшену ферментацію органічних відходів на малих площах.

Вагомою альтернативою існуючим технологіям утилізації і перероблення органічних відходів, відповідно до даних світової і вітчизняної науки, є їх виробництво методом пришвидшеної аеробної ферментації [1, 2].

Відомим аналогом є система компостування, що використовуються у багатьох країнах, яка базується на біоконверсійних процесах перетворення органічної речовини різноманітного походження в кінцеві продукти з властивостями наближеними до гумінових речовин.

Щоб отримати якісний компостний продукт, з дотриманням екологічних та агротехнічних вимог, повинна розроблятися система компостування з комплексним урахуванням фізичних, хімічних і мікробіологічних перетворень, які характерні для процесу компостування. Цей аспект важливий через те, що внесення в ґрунт необробленої органічної речовини відходів приводить до змін в екосистемі з неконтрольованим розвитком мікрофлори та розмноженням шкідників.

Як тільки органічна речовина потрапляє в ґрунт, за умови, що вона навіть частково ще не піддалася гуміфікації, відбувається її розпад мікрофлорою з утворенням проміжних метаболічних продуктів, які перешкоджають нормальній вегетації рослин. Зазначені метаболічні процеси, у наслідок високого відношення вуглецю і азоту (C:N), обумовлені домінуванням мікроорганізмів у споживанні доступного азоту над коріннями рослин або вивільненням в повітря аміаку при низькому значенні C:N. Тому компостування - один із шляхів отримання стабільного кінцевого продукту за рахунок створення найбільш сприятливих штучних умов для біологічно-окислювальних перетворень, аналогічних тим, які природно відбуваються в ґрунті та його поверхні [3, 4].

В США, Західній Європі, Росії та інших країнах пришвидшена технологія перероблення органічних відходів проводиться:

а) в камерах-біоферментаторах - при примусовій подачі повітря в ферментуючу суміш;

б) на відкритих площадках - з аерацією буртів механічним методом (змішувачами-аераторами та ін.) [1,2].

Враховуючи кліматичні, ґрунтові та економічні умови України вищезгадані технології потребують деякого удосконалення, зокрема відпрацювання оптимальних параметрів технологічного процесу та ін., а тому розроблення ефективних методів утилізації органічних відходів агропромислового комплексу у сучасному аграрному секторі є своєчасним, необхідним і актуальним.

В основу корисної моделі поставлена задача розробити технологію виробництва органічних добрив "Мікроорганік" шляхом пришвидшеної біологічної ферментації.

Поставлена задача вирішується тим, що спосіб передбачає підготовку компостної суміші до аеробної ферментації із органічних відходів (гній ВРХ, свиней, коней, пташиного посліду) та вуглецевмісних матеріалів, які забезпечили б співвідношення C:N (1:20-1:30) з додаванням в компостну суміш глини до 10 % або ставкового мулу до 15 %, фосфоритного борошна або глауконіту до 3 %, калійних солей - до 2 % з наступним формуванням буртів, контролюванням в них температури, вологості, вмісту кисню, щільності, реакції середовища під час проходження всіх фаз ферментації компостної суміші і проведенням зволоження її та внесенням мікробного препарату (50 мл на 100 л води) з наступним перемішуванням (аерацією) змішувачем - аератором раз в 5-7 днів (не допускаючи підвищення температури більше 65 °C), з послідовним внесенням готового продукту в ґрунт згідно розробленого технологічного регламенту.

Для кращого розуміння матеріалів заявки приводяться приклади:

Приклад. Л Розроблення технології перероблення органічних відходів агропромислового комплексу методом пришвидшеної аеробної ферментації на відкритих площадках.

Дослідження проведено в ТОВ "Агрофірма Колос" Сквирського району Київської області.

Для виконання технологічних процесів використовували аератор Bisonvk-120, наявні в господарстві навантажувач, бульдозер, гноєрозкидачі, механізми для завезення води та ін.

Для приготування компостної суміші для ферментації використовували органічні відходи власного тваринництва і рослинництва (гній ВРХ, свиней, коней, птишиний послід) та вуглецевмісні компоненти (солома ярих і озимих культур, листя, тирса, лушпиння та ін.), глину або ставковий мул, фосфоритне борошно або глауконіт, калійні солі, мікробні препарати (виробництва біолабораторії ТОВ "Агрофірма Колос").

Перед початком роботи проводили агрохімічний аналіз компонентів, які використовували для компостної суміші, визначали в них вміст макро- і мікроелементів, співвідношення азоту до вуглецю (C:N).

Серед багатьох елементів, необхідних для мікробного розпаду, вуглець і азот є найбільш важливим. Оптимальне співвідношення наявних в компостній суміші вуглецю і азоту повинно знаходитися у межах C:N - 20:1-25:1 або й вище до 30:1.

Співвідношення компонентів визначали за загальновідомою методикою і перед закладкою в бурт проводили їх змішування, в компостну суміш додавали до 10 % глини або до 15 % ставкового мулу, до 3 % фосфоритного борошна або глауконіту, до 2 % калійних солей.

Після змішування компонентів проводили формування буртів.

Під час ферментації контролювали температуру, вологість, концентрацію кисню, щільність та реакцію середовища.

За температурним режимом процес компосту можна поділити на наступні стадії:

1. Стадія саморозігрівання (психрофільно-мезофільна) починається відразу після формування буртів. Розпад органічної речовини починається, але загальна кількість популяції мікробів ще невелика через низьку температуру, відповідно підготовлена суміш уже на стадії саморозігрівання забезпечує зростання температури на 1,5-2 °C за годину, протягом короткого часу (декілька годин) максимальна інтенсивність зростання температури сягає 2,3-2,7 °C за годину.

2. Мезофільна стадія - із збільшенням температури понад 30 °C зростає чисельність мікробної популяції за рахунок мезофільних організмів.

3. Термофільна стадія - коли температура підвищується до 40 °C і вище, мезофільні мікроорганізми замінюються термофільними, більш стійкими до високих температур. При досягненні температури 55 °C більшість насіння бур'янів та патогенів гине, але якщо температура перевищить 65 °C загинуть і аеробні термофіли компостного бурту.

4. Під час компостування оптимальним вважається вміст вологи в компостній суміші 50-60 % (допустимий 45-70 %). Вологість менше 30 % призупиняє бактеріальну діяльність, а занадто висока (більше 75 %) – призводить до сповільнення аеробного процесу розпаду, утворення неприємних запахів і супроводжується втратою поживних речовин.

Кисень необхідний для метаболізму і дихання аеробних мікроорганізмів, а також для окиснення різноманітних органічних сполук. На початку ферментації рівень концентрації кисню, який знаходиться в повітряних порах складає 15-20 %, а рівень концентрації вуглекислого газу у межах 0,5-5 %.

При зростанні біологічної активності, концентрація кисню падає з відповідним зростанням вмісту двоокису вуглецю, коли середня концентрація кисню в компостній масі знижується до рівня менше 5 % виникають зони з анаеробними умовами, а тому дотримання аеробних умов ми досягали перекиданням (аерації) буртів і підтриманням рівня вмісту кисню у межах 5-12 %.

Дослідженнями встановлено, що у разі зниження вологості компостної маси в буртах менше ніж 45 % необхідно проводити її зволоження та внесення мікробного препарату з одночасним перемішуванням всього бурту. Компостні бурти літнього складання перемішували через 5-8 діб. Додаткове перемішування проводили у випадку зростання температури в буртах понад 65 °C.

В залежності від компонентів, які використовувалися в компостній суміші та дотримання умов ферментації, процес компостування становив 40-55 днів.

Згідно проведених експериментальних і виробничих досліджень розроблено технологічний регламент технології аеробної ферментації на відкритих площадках, згідно якого для раціонального функціонування процеси технологічні процеси повинні підтримуватися у наступних межах: вологість - оптимальний рівень 50-60 % (допустимий - 45-70 %); температура 50-55 °C (допустима 40-60 °C); концентрація кисню - понад 10 % (допустима не менше 5 %); щільність - 650 кг/м (допустима 550-750 кг/м).

Для вдосконалення кінцевого продукту провели агрономічну оцінку одержуваного продукту та способи його використання в землеробстві.

Дослідження показали що після аеробної ферментації в готовому продукті значно збільшилась кількість корисної мікрофлори.

Мікробіологічне дослідження проб отриманого органічного добрива "Мікроорганік" та компостної суміші до ферментації наведено в таблиці.

Таблиця

Мікробіологічне дослідження компостної суміші до ферментації і після її закінчення

№ п/п	Назва мікроорганізмів	Компостна суміш до ферментації КУО в 1 грамі ґрунту	Отримане органічне добриво "Мікроорганік" КУО в 1 грамі ґрунту
1	Всього мікроорганізмів в т.ч.	$1 \cdot 10^9$	$2 \cdot 10^9$
а	Актиноміцети і мікроорганізми, що використовують мінеральні форми азоту	$5,1 \cdot 10^6$	$3,0 \cdot 10^6$
б	Фосфатмобілізуючі	$0,7 \cdot 10^6$	$0,9 \cdot 10^6$
в	Гриби	$2,9 \cdot 10^6$	$1,0 \cdot 10^9$

5 Отримані органічні добрива "Мікроорганік" містили азоту 1,5-2,3 %, фосфору 0,8-1,4 %, калію 1,2-1,8 %, рН становила 6,5-7,5.

Органічні добрива "Мікроорганік" екологічно чисті, не містять всхожих насінин бур'янів, патогенів, їх можна використовувати в технологіях вирощування всіх сільськогосподарських культур в агропідприємствах та на дачних і присадибних ділянках, особливо в органічному землеробстві.

Джерело інформації:

1. Виробництво та використання органічних добрив: монографія /І.А. Шувар] - Івано-Франківськ: Симфонія форте, 2015. - 596 с.

2. Ковалев Н.Г. Технология получения экологически чистых удобрений /Н.Г. Ковалев, И.Н. Глазков, Б.М. Малинин. - Калинин, 1990. - 12 с.

3. Ляшенко О.О. Основні положення процесу прискореного біотермічного компостування сільськогосподарських органічних відходів (О.О. Ляшенко, Г.С. Мавсесов) в зб. наукових праць інституту механізації тваринництва НААН, випуск 2 (8), Запоріжжя, 2011 с. 124-132.

4. Технологія прискореного біотермічного компостування гною з органічними вологопоглинальними відходами АПК: Рекомендації /О.О. Ляшенко, Г.С. Мавсесов; Інститут механізації тваринництва УААН. - Запоріжжя: ІМТ УААН, 2007. - 32 с.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

25 Спосіб виробництва органічних добрив шляхом пришвидшеної аеробної ферментації, який характеризується тим, що готують компостну суміш до аеробної ферментації із органічних відходів (гною ВРХ, свиней, коней, пташиного посліду) та вуглецевмісних матеріалів, які забезпечили б співвідношення C:N (1:20-1:30), в компостну суміш додають глину до 10 % або ставковий мул до 15 %, фосфоритне борошно або глауконіт до 3 %, калійні солі до 2 %, далі формують бурти, контролюють в них температуру, вологість, вміст кисню, щільність, реакцію середовища, проводять зволоження компостної суміші під час проходження всіх фаз ферментації і вносять мікробний препарат (50 мл на 100 л води), з наступним перемішуванням (аерацією) змішувачем - аератором раз в 5-7 днів (не допускаючи підвищення температури більше 65 °С), далі вносять готовий продукт в ґрунт згідно розробленого технологічного регламенту.

Комп'ютерна верстка Д. Шеверун

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601