

УДК 631.81

Лопушняк В., канд. с.-г. наук, Том'юк В., канд. техн. наук, Засєкін Н., аспірант (Львівський національний аграрний університет)

Енергоощадна технологія виготовлення ферментованих добрив

Запропоновано технологічну лінію виготовлення ферментованих добрив з органічної сировини. Проаналізовано хімічний склад ферментованого добрива та ефективність його внесення.

Ключові слова: добриво, ферментація, торф, курячий послід, зневоднений мул, стічні води, дріжджове виробництво.

Вступ. Ефективність внесення органічних і мінеральних добрив під сільськогосподарські культури не викликає сумніву. Водночас висока вартість мінеральних добрив і значний дефіцит органічних зумовлюють необхідність пошуку нових видів добрив з використанням місцевих сировинних ресурсів для раціонального екологічно безпечного виробництва сільськогосподарської продукції.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Перспективним і порівняно новим напрямом вирішення питання екологічно безпечного удобрення сільськогосподарських культур є використання ферментованих органічних добрив [3]. Перевага їх полягає в короткотривалому приготуванні, що значно знижує втрати поживних елементів, зокрема азоту [2]. Використання таких добрив сприяє підвищенню мікробіологічної активності ґрунтів [3]. Крім того, технологія приготування ферментованих добрив забезпечує повне знищення патогенної мікрофлори і насіння бур'янів [2]. Ферментація дає змогу переробляти органічні відходи і залучати їх у малий біологічний колообіг хімічних елементів у формі хімічних сполук із високою засвоюваністю їх кореневими системами сільськогосподарських культур [7].

Залучення місцевих сировинних ресурсів (гною, курячого посліду, торфу, фосфоритів, сапропелю, зневодненого мулу стічних вод комунальних і промислових підприємств, а в нашому випадку – зневодненого мулу стічних вод дріжджового виробництва) для створення нових видів добрив є перспективним напрямком наукових досліджень [5].

Відома технологія біоферментації охоплює кілька етапів [1]: нагромадження сипкої сировини – торфу (сапропелю) та рідкої – курячого посліду або іншого органічного матеріалу, подальше їхнє перемішування в барабанному змішувачі й транспортування в бурти, де власне й відбувається ферментація впродовж 2-3 місяців. У буртах контролюють температуру, а в разі необхідності перемішують сировину. Завершальним етапом є очищення ферментованих добрив від механічних домішок, збагачення макро- та мікроелементами й гранулювання. Велика кількість технологічних операцій і транспортних процесів роблять виробництво ферментованих добрив енерговитратним.

Виклад основного матеріалу. Оптимізація процесу виготовлення ферментованих добрив полягає в зменшенні кількості технологічних операцій або об'єднанні кількох операцій в одну.

Енергоощадна технологія виготовлення добрив (рис. 1) передбачає очищення торфу від механічних домішок і подальше його транспортування до шнекового змішувача, куди також подається курячий послід і відходи дріжджового виробництва (зневоднений мул) у певних пропорціях, де відбувається їхнє змішування та ущільнення. Збільшення тиску сприяє випресуванню сировини через гранулятор. Гранульована суміш фасується в мішки, які герметизуються. Розфасовану суміш піддають ферментації впродовж 6-14 днів.



Рис. 1 – Технологія виготовлення ферментованих добрив

Відповідно до технології виготовлення ферментованих добрив розроблено технологічну лінію. Складовими компонентами для виготовлення ферментованих органічних добрив є зневоднений мул стічних вод дріжджового виробництва, торф та курячий послід (співвідношення компонентів 1 : 2,5 : 0,5). За таких умов процес виготовлення відбувається так. Вмикають двигун шнекового змішувача 4 (рис. 2), після чого за допомогою стрічкового транспортера 1 торф подають у шнековий змішувач. Далі з місткості 2 у шнековий змішувач подають зневоднений мул. Стрічковим транспортером 3 до частково змішаного торфу зі зневодненим мулом подають курячий послід. Сировина змішується під час транспортування шнеком і спресується. Підвищення тиску сприяє випресуванню сировини через гранулятор. Гранульовану суміш фасують в мішки, які герметизують. Приводи транспортерів і дозатор зневодненого мулу налаштовані таким чином, щоб забезпечити встановлене співвідношення компонентів для виготовлення ферментованих добрив.

Технологічна лінія виготовлення ферментованих добрив характеризується продуктивністю шнекового змішувача, безперервна робота якого та дотримання співвідношення визначених компонентів 1 : 2,5 : 0,5 залежать від продуктивності живильних пристроїв, зокрема шнекового змішувача $W_{\text{ш}}$, транспортера 1 $W_{\text{т1}}$, дозатора мулу $W_{\text{д}}$ та транспортера 3 $W_{\text{т3}}$.

Продуктивність шнекового змішувача відповідає сумі продуктивностей подавальних пристроїв:

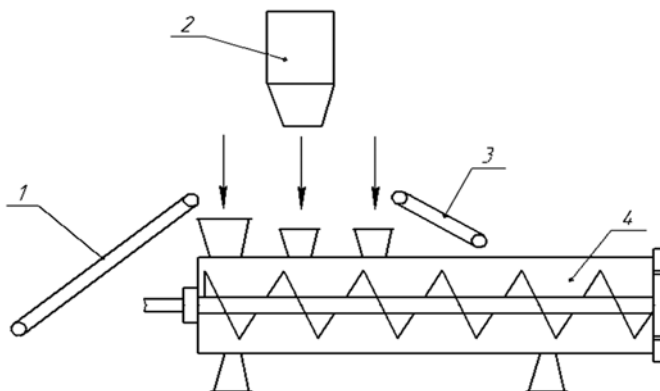


Рис. 2 – Технологічна лінія виготовлення ферментованих добрив: 1 – транспортер торфу, 2 – місткість і дозатор зневодненого мулу, 3 – транспортер курячого посліду, 4 – шнековий змішувач

$$W_{\text{ш}} = W_{\text{т1}} + W_{\text{д}} + W_{\text{т3}}, \text{ кг/год.}$$

Відповідно до співвідношення 1 : 2,5 : 0,5 продуктивність транспортерів та дозатора становитимуть:

$$W_{\text{т1}} = \frac{1 \times W_{\text{ш}}}{4}, W_{\text{д}} = \frac{2,5 \times W_{\text{ш}}}{4}, W_{\text{т3}} = \frac{0,5 \times W_{\text{ш}}}{4}.$$

Відповідно до цього побудовано номограму визначення продуктивності шнекового змішувача (рис. 3).

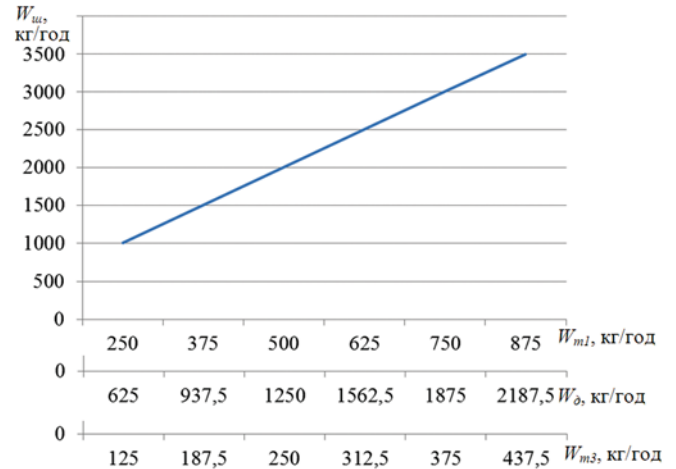


Рис. 3 – Номограма для визначення продуктивності транспортерів і дозатора

Для продуктивності шнекового змішувача $W_{\text{ш}} = 1000$ кг/год необхідно забезпечити продуктивність транспортера 1 $W_{\text{т1}} = 250$ кг/год, продуктивність дозатора мулу $W_{\text{д}} = 625$ кг/год, а продуктивність транспортера 3 $W_{\text{т3}} = 125$ кг/год.

Виготовлене таким способом ферментоване добриво відзначається нейтральною реакцією середовища (рН 7,1), що, за умови його внесення, забезпечує певний меліоративний ефект, особливо на дуже кислих ґрунтах. Ферментоване добриво містить азоту 2,5%, фосфору – 2,8% і калію – 0,67%, а також загального вуглецю майже 38% у перерахунку на суху речовину [6]. Такі агрохімічні характеристики позитивно впливають на рівень мінерального живлення сільськогосподарських культур.

Дослідженнями, проведеними на дерново-підзолистих ґрунтах Західного Полісся, встановлено позитивний вплив застосування ферментованих добрив (15 т/га) сумісно з мінеральними в нормі $N_{90}P_{60}K_{120}$ на врожай картоплі, який переважав контроль на 123% і становив близько 25,0 т/га. Ферментовані добрива проявляють також післядію на наступні культури ланки сівозміни й сприяють підвищенню врожаю вівса на 1 т/га і зеленої маси конюшини лучної на другий рік післядії – на 9,9 т/га [4].

Висновок. Запропонована технологічна лінія виготовлення ферментованих добрив продуктивністю 1000 кг/год може бути використана в малих аграрних підприємствах і фермерських господарствах, що дасть змогу значно підвищити ефективність сільськогосподарського виробництва та поліпшити екологічний стан навколишнього природного середовища.

Список літератури

1. Гнидюк В. С. Виробництво органічних добрив Біопроферм методом біологічної ферментації органічних відходів тваринницьких комплексів і птахофабрик / В. С. Гнидюк, І. П. Мельник // Агроекологічний журнал. – 2009. – Червень (Спец. випуск). – С. 103-105.
2. Дидковская Т. П. Технология изготовления пастообразного гуминового удобрения из сапропеля / Т. П. Дидковская, И. М. Мерленко, В. А. Гаврилюк [и др.] // Агрехимический вестник. – 2010. – №1. – С. 25-26.
3. Драговоз І. В. Відходи спиртодріжджового виробництва як джерело фітогормонів : доповіді НАН України. – 1998. – №3. – С. 170-174.
4. Лопушняк В. І. Пролонгована дія добрив нового покоління на врожай сільськогосподарських культур / В. І. Лопушняк, Н. П. Засєкін // Вісник Сумського національного аграрного університету : агрономія і біологія. – 2012. – Вип. 9 (24). – С. 60-62.
5. Методичні вказівки та рекомендації з біотехнологічних методів переробки та використання органічних відходів міст : науково-виробниче видання / за заг. ред. Д. О. Мельничука та М. М. Городнього. – К. : Алефа, 2003. – 111 с.
6. Пат. на корисну модель 75068 Україна, МПК (2012.01) A01C 21/00. Спосіб удобрення картоплі за внесення ферментованого добрива на дерново-підзолистих ґрунтах / Засєкін Н. П., Лопушняк В. І., Мерленко І. М., Гаврилюк В. А., Зінчук М. І. ; заявники і патенто-

власники Засєкін Н. П., Лопушняк В. І., Мерленко І. М., Гаврилюк В. А., Зінчук М. І. – № u201203601; заявл. 26.03.2012; опубл. 26.11.2012, Бюл. № 7.

7. Шевчук М. Й. Нові види добрив на основі місцевих сировинних ресурсів / М. Й. Шевчук, В. А. Гаврилюк, І. М. Мерленко // Вісник Львівського державного аграрного університету : агрономія. – 2007. – № 11. – С. 466-469.

Аннотация. Предложена технологическая линия изготовления ферментированных удобрений из органического сырья. Проанализирован химический состав ферментированного удобрения и приведена эффективность его внесения.

Summary. Energy-saving technology of making the fermented fertilizer comprising following: mixing of peat, hen manure and waste yeast production in certain proportions with next mixing in screw mixer and compaction.

Mixture is pressed through granulator and subjected to fermentation for 6-14 days in sealed bags. Fertilizer is made in a presented manner has neutral reaction of medium, sufficient (2.5-2.8%) in nitrogen and phosphorus, (38%) carbon in terms of dry matter, and provides high agrochemical effect of raising the yield of potato tubers up to 123% in comparison with the control variant without fertilization and subsequent crops in rotation up to 21.8-44.6%.

Стаття надійшла до редакції 4 березня 2014 р.