

УДК 57.086.8: 631.95: 631.86: 632.937

ДОСЛІДЖЕННЯ БІОТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ОТРИМАННЯ ПОЖИВНИХ РОЗЧИНІВ НА ОСНОВІ МЕТАНОВОГО ЗБРОДЖУВАННЯ РІДКОЇ ФРАКЦІЇ ГНОЙОВОЇ БІОМАСИ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ

В. Таргоня, д-р с-г наук, **І. Гусар**

УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого

Хайдер Раад Надім Аль-Хазаалі,

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Наведено результати досліджень біотехнологічного процесу отримання поживних розчинів на основі метанового збродження. Запропоновані техніко-технологічні рішення системи приготування та внесення рідких органічних добрив.

Ключові слова: *поживні розчини, рідкі добрива, метанове збродження, вміст летких жирних кислот, іммобілізація активної біомаси, біофільтр.*

Суть проблеми. Широке залучення біотехнологічних альтернатив у сільськогосподарське виробництво – перспективний напрям, що забезпечує скорочення енергетичного дефіциту і охорону довкілля. Гострий дефіцит та значні витрати на виробництво і використання традиційних органічних добрив викликає необхідність подальшого розроблення та вдосконалення науково обґрунтованих технологічних рішень отримання якісних, екологічно безпечних органічних добрив з одночасним зменшенням матеріальних і енергетичних витрат.

В умовах здорожчання енергоносіїв та відповідно мінеральних добрив перспективним є використання збродженої біомаси в системах поливу відкритого ґрунту [1].

Проведені в НУБІП України та УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого дослідження щодо впливу використання водних розчинів збродженої біомаси безпідстилкового гною великої рогатої худоби на вегетацію овочів у закритому ґрунті засвідчили, що отриманий поживний розчин на основі рідкої фракції збродженого безпідстилкового ВРХ має хімічний склад, близький до стандартних гідропонних розчинів, а за вмістом мікроелементів – близький до інертних комплексних гідропонних добрив. Окрім того використання поживного органічного розчину дозволяє на 20-26% підвищити урожайність овочів у порівнянні з контролем [2].

Проте за результатами цих досліджень також виявлено негативний вплив вмісту летких жирних кислот (більше 500 мг/л) на врожайність сільськогосподарських культур.

Отримані шляхом метанового зброджування рідкі поживні розчини в процесі накопичення та внесення підлягають неконтрольованому мікробіологічному окисленню, що призводить до негативних наслідків.

Для подальшого вивчення впливу технологічних параметрів ферментації зброженої рідкої фракції на вміст ЛЖК були проведені наступні дослідження.

Матеріали та методи досліджень. Як вихідний матеріал для отримання поживних розчинів було використано рідку фракцію безпідстилкового гною великої рогатої худоби, яку було ферментовано в мікробіологічному реакторі проточного типу (рис. 1) за такими параметрами:

- температура ферментації – 32-40 °С;
- тип мікробіологічного агента – консорціум гідролітичних ацетогенних, воднепродукуючих і метаноутворюючих бактерій, який притаманий шлунку та стравоходу ВРХ;
- експозиція ферментації – від 2 до 14 діб.

Як біофільтр було використано сітчастий металевий іммобілізатор активної біомаси метаногенеруючих бактерій. Коефіцієнт іммобілізації – 0,04.

Показники вмісту летких жирних кислот вихідної рідкої біомаси та отриманого біодобрива було визначено відповідно до вимог оцінювання органічних добрив за СОУ 74.3-37-268:2005 [3].

Статистичну обробку даних експериментальних досліджень проведено за ДСТУ ГОСТ 8.207: 2008 [4].

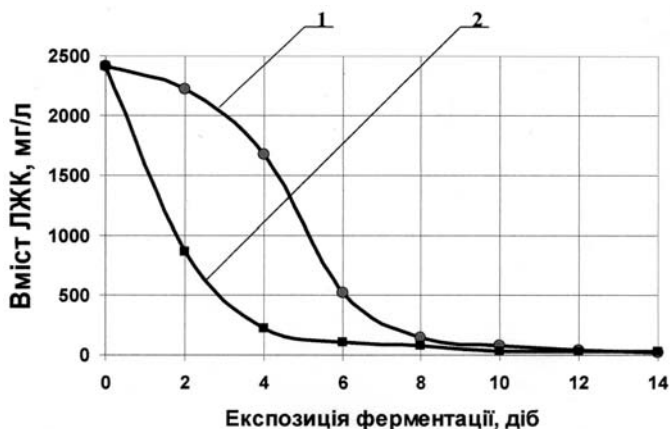


Рисунок 1 – Загальний вигляд лабораторно-дослідної біогазової установа з мікробіологічними реакторами проточного типу

Результати досліджень. Результати досліджень впливу експозиції ферментації та типу мікробіологічного реактора на вміст ЛЖК в поживному розчині наведено в таблиці 1 та на рисунку 2.

Таблиця 1 – Залежність вмісту ЛЖК в поживному розчині від експозиції ферментації та типу мікробіологічного реактора

Експозиція ферментації, діб	Вміст ЛЖК, мг/л	
	Мікробіологічний реактор	Біофільтр
0	2412±80	2412±80
2	2220±74	864±34
4	1674±32	224±87
6	516±20	106±44
8	144±05	78±03
10	76±12	32±32
12	36±04	30±65
14	24±10	25±20



1 – у мікробіологічному реакторі проточного типу; 2 – у біофільтрі
Рисунок 2 – Залежність вмісту ЛЖК в поживному розчині від експозиції ферментації

Отримані залежності можна описати такими експоненціальними рівняннями:

– у мікробіологічному реакторі

$$Y = 1303 e^{-0,3263X}$$

при достовірності апроксимації $R^2 = 0,919$

– у біофільтрі

$$Y = 4009,2 e^{-0,3775X}$$

при достовірності апроксимації $R^2 = 0,963$.

В результаті ферментації поживного розчину в проточному мікробіологічному реакторі за умов мезофільного зброджування вміст ЛЖК зменшився з 2412 мг/л до допустимого рівня (500 мг/л) за шість діб. Встановлення іммобілізатора активної біомаси метаногенеруючих бактерій в робочому об'ємі мікробіологічного реактора, тобто його робота в режимі біофільтра, дозволяє зменшити експозицію витримки поживного розчину до трьох діб.

Висновки

Системи приготування та внесення рідких органічних добрив та поживних розчинів, отриманих шляхом метанового зброджування органічної сировини, доцільно оснащувати біофільтрами з іммобілізованою активною біомасою метаногенних бактерій, що дозволяє зменшити вміст ЛЖК в розчині до 500 мг/л за три доби.

Література

1. Айказян В.Ц. Об одной модели развития гидропонического производства / В.Ц. Айказян // Нетрадиционное растениеводство. Эниология. Экология и здоровье.: матер. XII международ. симпозиума / КМИНРЭЗ. – Симферополь, 2003. – С. 536-537.
2. Дубровін В.О. Вплив ферментованої гнойової біомаси на вегетацію овочевих культур у закритому ґрунті / В.О. Дубровін, Ю.В. Коломієць, В.С. Таргоня // Агробіологія: збірник наукових праць Білоцерк. націон. аграр. ун-ту. – 2011. – Вип. 6. – С. 99–103.
3. Техніка сільськогосподарська. Обладнання для видалення і переробки гною. Методи випробувань: СОУ 74.3-37-268:2005. – [Чинний від 2006–08–01] – К.: Мінагрополітики України, 2006. – 103 с. – (Стандарт Мінагрополітики України).
4. ГСИ. Прямые измерения с многократными наблюдениями. Методы обработки результатов наблюдений: ДСТУ ГОСТ 8.207: 2008 – [Прийнято як національний стандарт методом підтвердження за позначенням з наданням чинності від 2008–10–01]. – М.: Издательство стандартов, 1983. – 9 с.: – (Національний стандарт України).

Аннотація

Приведены результаты исследований биотехнологического процесса получения питательных растворов на основе метанового сбраживания. Предложены технико-технологические решения системы приготовления и внесения жидких органических удобрений.

Summary

The results of researches of biotechnological process of receipt of nourishing solutions are resulted on the basis of methane fermentation. Technical and technological solutions of the system of preparation and bringing of liquid organic fertilizers are offered.