

# БІОГАЗ

*з рослинних відходів*

**має значну енергетичну цінність**

**Н. БУБЛІСНКО, В. БУБЛІСНКО, Н. ЛЕВІТІНА,**  
кандидати технічних наук  
**Є. ГОНЧАР,**  
студентка

Національний університет харчових технологій

**Б**ІЛЬШІСТЬ екологічних проблем виникає через локальне накопичення органічних відходів, кількість яких перевищує природний потенціал біодеградації. До таких відходів належить і листя, яке в значних кількостях накопичується восени в містах.

Такі низькоактивні відходи найчастіше намагаються утилізувати якомога дешевшим способом, який часто є компромісом між екологічною діяльністю та вартістю. В Україні та в багатьох інших країнах світу їх спалюють, закопують або вивозять на сміттєзвалище. Тому восени в населених пунктах під час спалювання листя погіршується стан атмосферного повітря. Закопування рослинних відходів змінює співвідношення біогенних елементів у ґрунті, що погіршує родючість та структуру ґрунтів. Вивезення ж на звалища призводить до втрати органічних речовин листя.

Дуже незначну кількість листя використовують для приготування компостів для садів, городів тощо. Але такий природний процес розкладу органічних речовин досить тривалий: якщо компостування відбувається впродовж кількох тижнів, то для стадії дозрівання компосту необхідно кілька місяців. Крім того, такий спосіб не розв'яже проблеми переробки всього листя населеного пункту, бо для цього потрібні були б значні території. Висота й ширина компостної купи мають бути не більше 1,5 та 2,5 м відповідно. Вартість компосту надто низька, що унеможливує інтенсифікацію процесу компостування завдяки механізації.

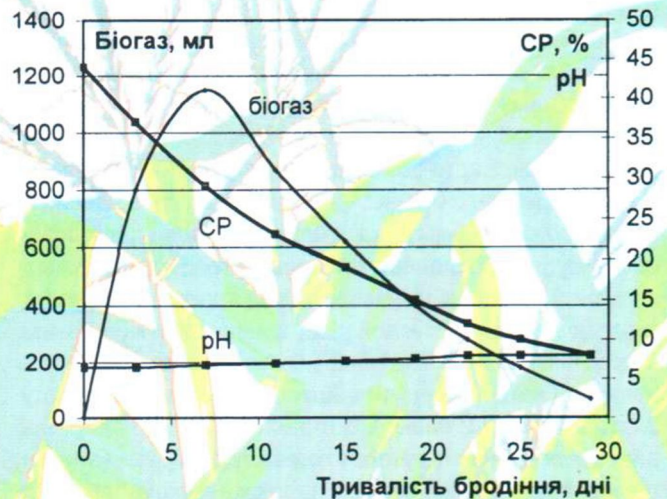
Основна маса клітинних стінок рослин – целюлоза, надто стійка речовина, яка піддається повному гідролізу під впливом концентрованої сірчаної кислоти при кип'ятінні або гідролізується особливими анаеробними бактеріями, що виділяють фермент целюлазу. Целюлозоруйнівні бактерії легко вступають у симбіотичні зв'язки з іншими мікроорганізмами. Супутники целюлозоруйнівних бактерій використовують моноцукриди та органічні кислоти, що утворюються під час розкладу клітковини. Лігнін, що інкрустує целюлозні фібрили рослин, і є також стійкою речовиною, краще піддається розкладу комплексами мікроорганізмів.

Тому ми вважаємо, що перспективнішим є використання передових методів екологічної біотехнології, до яких належить метанове збродження відходів рослинництва.

На кафедрі біохімії та екології харчових виробництв нашого університету досліджується метод утилізації листя метановою ферментацією.

Попередня обробка листя полягала в його подрібненні до 1–1,5 см та замочуванні у воді кімнатної температури впродовж трьох діб, що прискорювало процес розкладання органічних речовин. Після цього листя піддавали метановому збродженню в лабораторних метантенках. Бродіння відбувалось у періодичному режимі при температурі 45°C, у метантенк завантажували 10% листя. Процес контролювали за такими показниками: вміст сухих речовин, рН, вихід біогазу, вміст метану в біогазі. Результати дослідження наведено на рисунку.

**Метанове збродження листя**



Загальна тривалість процесу бродіння – 29 діб. Такий досить значний проміжок часу пояснюється складністю субстрату, що піддається ферментації (целюлоза, лігнін тощо). Ефективність утилізації сухих речовин листя впродовж усього періоду бродіння становить 79,5%. рН культурального середовища зростає від 6,5 до 8, що характерно для нормального процесу метанової ферментації. За зміною основних показників можна констатувати, що процес стабілізується на 19-у добу, коли вже більшу частину сухих речовин листя утилізовано, а кількість біогазу, що виділяється після цього періоду, незначна.

**Загальний вихід біогазу, одержаного із 100 г завантаженого листя, – 4,38 л. У біогазу, виділеного в процесі збродження субстрату, досить високий вміст метану (65–68%), що свідчить про його значну енергетичну цінність як палива.**

Таким чином, метанову ферментацію листя можна розглядати як альтернативний спосіб ліквідації цього виду відходів. Екологічна обґрунтованість та економічна доцільність бродіння переконуює в можливості практично повної утилізації та знешкодження рослинних відходів та одержанні додаткової енергії у вигляді біогазу та біомаси, збагаченої біологічно активними речовинами.