

ХАРЧОВА

і переробна промисловість

ЗАТ ОБОЛОНЬ:
нові перспективи
на порозі третього
тисячоліття



листопад – грудень/2000

З ХМЕЛЕВОЇ ДРОБИНИ

можна одержувати
біогаз та біомасу

О.МАЛЮЖКО,
аспірант
Г.НІКІТІН,
доктор технічних наук
А.САЛЮК,
кандидат технічних наук
Український державний університет харчових
технологій

*Одержання біогазу та біомаси з хмелевої
дробини — побічного продукту пивоварного
виробництва — перспективне джерело поповнення
енергії. Над вивченням цієї проблеми працюють
науковці Українського державного університету
харчових технологій.*

КОЖНЕ пивоварне виробництво має стічні води, які містять органічні речовини й можуть бути використані для одержання корисних продуктів. Водночас тверді відходи ще не знайшли свого застосування і визначаються як втрати визначеної кількості органічних речовин перероблюваної сировини. У пивоварній промисловості такими відходами є хмелева дробина та білковий відстій.

Хмелева дробина утворюється як залишок при перекачуванні захмеленого сусла із сусловарильного котла через хмелевідділювач, вона має вологість 83—84 %. Містить нерозчинну частину шишок хмелю, значну кількість дубильних речовин, а також адсорбоване на поверхні пивне сусло. Хмелева дробина темно-бурого кольору, з різким гірким смаком і типовим запахом хмелю.

Склад хмелевої дробини (в % на суху речовину) наведено в табл. 1.

Хоча за складом хмелева дробина наближається до сіна, як корм худобі її не використовують тому, що їй притаманний різкий гіркий смак. Тож на пивоварних заводах хмелеву дробину спалюють.

Запропоновано застосовувати хмелеву дробину як добриво. У табл. 2 подано хімічний склад хмелевої дробини порівняно із гноєм.

Економічні розрахунки показали, що вартість добрива з хмелевої дробини відповідає тільки транспортним витратам на його доставку.

Метою нашого дослідження було проведення анаеробного процесу зброджування хмелевої дробини з тим, щоб одержати біогаз та кормову біомасу.

Для досліджень взяли хмелеву дробину вологістю 83 %, яка утворюється у процесі пивоваріння при перекачуванні сусла з сусловарильного котла через хмелевідділювач. Протягом ферментації визначали: хімічне споживання кисню (ХСК) — арбітражним методом, леткі жирні кислоти (ЛЖК) — стандартним методом, молочну кислоту — за стандартною методикою, значення рН — потенціометрично на рН-метрі.

Проведено серію дослідів з хмелевою дробиною з метою утилізації цього відходу з одержанням біогазу і корисних продуктів метановим бродінням.

Для проведення процесу метанового бродіння використали 10 % посівного матеріалу. Взяли до уваги, що процес метанового бродіння здебільшого проходить в широкому діапазоні температур, однак при різних її змінах він може бути порушений.

Для з'ясування цього питання зброджування хмелевої дробини проводили при температурі 35 та 52°C.

Таблиця 1
Поживна цінність хмелевої дробини

Поживна речовина	Вміст, %
Безазотисті екстрактивні речовини	45,17
Білкові речовини	16,67
Целюлоза	27,6
Зола	4,9
Ефірна витяжка (жир та гіркі хмелеві речовини)	6,16

При 35°C бродіння спочатку відбувалося добре, але через 10 діб значення рН культуральної рідини почало зменшуватись, що свідчило про порушення процесу. При припиненні подачі дробини, реакція поступово змінювалась на лужну, а потім метанове бродіння відбувалось нормально. Зниження рівня рН свідчить про те, що прийнята швидкість потоку середовища велика, тому органічні речовини не встигають зброджуватись до такої міри, щоб забезпечити показники метанового бродіння.

При температурі 52°C бродіння тривало 30 діб. Протягом усього процесу значення рН залишалось постійним і дорівнювало 9,0—9,2.

При зброджуванні хмелевої дробини в лабораторних умовах з 50 грамів хмелевої дробини утворювалось 900—950 куб. см біогазу. Пропускання його через місткість з концентрованим лугом дало змогу встановити, що об'єм чистого метану наближався до 830 куб. см.

По досягненні встановленого режиму, тобто стабільного значення рН та інших показників метанового бродіння, проводили аналізи культуральної рідини.

Показники ведення процесу метанового бродіння з метою одержання біогазу та мікробної біомаси зведено в табл. 3.

Про інтенсивність метанового бродіння можна судити по зміні основних показників.

Вміст молочної кислоти збільшився на 39 %, а летких жирних кислот істотно зменшився, значення рН було типовим для метанового зброджування харчових відходів, тому ступінь розкладу сухих речовин для даного середовища був цілком задовільним.

Отже, при метановому зброджуванні хмелевої дробини утворюється майже 800 куб. см метану, що в подальшому дасть змогу використовувати газ для побутових потреб.

Таблиця 2
Вміст компонентів хмелевої дробини і гною

Компонент	Хмелева дробина	Гній
Азот	0,6	0,6
Фосфорна кислота	0,27	0,5
Зола	0,1	0,4

Таблиця 3
Зброджування хмелевої дробини метановим бродінням

Показник	До бродіння	Після бродіння	Зміни, %
Легкі жирні кислоти, мг-екв/л	6,27	0,14	97,7
Молочна кислота, мг/мл	1,39	1,83	39
Значення рН	7,5	9,0	—

