

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ  
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**



**ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ  
78 НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
ВИКЛАДАЧІВ АКАДЕМІЇ**

**Одеса 2018**

Наукове видання

Збірник тез доповідей 78 наукової конференції викладачів академії  
23 – 27 квітня 2018 р.

Матеріали, занесені до збірника, друкуються за авторськими оригіналами.  
За достовірність інформації відповідає автор публікації.

Рекомендовано до друку та розповсюдження в мережі Internet Вченою радою  
Одеської національної академії харчових технологій,  
протокол № 12 від 24.04.2018 р.

Під загальною редакцією Заслуженого діяча науки і техніки України,  
Лауреата Державної премії України в галузі науки і техніки,  
д-ра техн. наук, професора Б.В. Єгорова

Укладач Т.Л. Дьяченко

Редакційна колегія

Голова

Єгоров Б.В., д.т.н., професор

Заступник голови

Поварова Н.М., к.т.н., доцент

Члени колегії:

Амбарцумянц Р.В., д-р техн. наук, професор

Безусов А.Т., д-р техн. наук, професор

Бурдо О.Г., д.т.н., професор

Віннікова Л.Г., д-р техн. наук, професор

Волков В.Е., д.т.н., професор

Гапонюк О.І., д.т.н., професор

Жигунов Д.О., д.т.н., доцент

Іоргачова К.Г., д.т.н., професор

Капрельянц Л.В., д.т.н., професор

Коваленко О.О., д.т.н., ст.н.с.

Косой Б.В., д.т.н., професор

Крусір Г.В., д-р техн. наук, професор

Мардар М.Р., д.т.н., професор

Мілованов В.І., д-р техн. наук, професор

Осипова Л.А., д-р техн. наук, доцент

Павлов О.І., д.е.н., професор

Плотніков В.М., д-р техн. наук, доцент

Станкевич Г.М., д.т.н., професор,

Савенко І.І., д.е.н., професор,

Тележенко Л.М., д-р техн. наук, професор

Ткаченко Н.А., д.т.н., професор,

Ткаченко О.Б., д.т.н., професор

Хобін В.А., д.т.н., професор,

Хмельнюк М.Г., д.т.н., професор

Черно Н.К., д.т.н., професор

забруднення навколишнього середовища. У той же час, барда має відому поживну й кормову цінність, оскільки саме в ній залишається весь білок зерна після того, як крохмалисті компоненти перероблені на етанол. У сільському господарстві багатьох країн широко застосовуються продукти на основі барди, що містять протеїн, вуглеводи, що легко перетравлюються, вітаміни, мікро- і макроелементи. З ростом обсягів виробництва етилового спирту, у тому числі через розширення його застосування як біопалива, проблема переробки післяспиртової барди здобуває все більшу екологічну значимість.

Хоча проведені дослідження довели, що злив барди до певної межі не наносить непоправного ушкодження ґрунту полям фільтрації, тому що протягом двох місяців після зливу спостерігається відновлення кількісного і якісного складів мікрофлори ґрунту. За великомасштабного ж виробництва спирту під злив барди використовуються значно більші території, окрім того знищується досить цінний продукт. Необхідність розробки процесу переробки барди викликана, насамперед, міркуваннями охорони навколишнього середовища шляхом створення маловідходних енерго- і ресурсозберігаючих виробництв.

Переробка зернової сировини в етиловий спирт потребує значних енергетичних та матеріальних витрат на стадії водно-теплової і термоферментативної обробки. При одержання спирту із бражки утворюється велика кількість відходу – післяспиртової барди. Під поля фільтрації задіяна велика кількість родючих сільськогосподарських угідь. У країнах ЄС заборонена робота спиртових заводів без повної комплексної утилізації післяспиртової барди.

Для підвищення власної конкурентоспроможності виробники мають орієнтуватися на випуск продукції найвищої якості, впровадження енерго- та ресурсозберігаючих, мало- та безвідходних екологічно безпечних технологій. Однією з найважливіших проблем підвищення ефективності виробництва залишається комплексне використання матеріальних ресурсів шляхом удосконалення технологічних процесів, впровадження безвідходних технологій, розширення переробки вторинних ресурсів та утилізації відходів виробництва. Максимальне використання відходів дозволяє збільшити вихід товарної продукції з одиниці сировини, краще організувати захист навколишнього природного середовища від забруднень.

Одним з напрямків утилізації відходів бродильних виробництв є анаеробне зброджування та одержання біогазу, яке знову і знову привертає дослідників у зв'язку не тільки через світову енергетичну, але й екологічну кризу. В основі отримання біогазу лежить метанове бродіння, яке в корені відрізняється від інших видів бродіння, що створює певні труднощі при його реалізації в великих масштабах.

## **ДОСЛІДЖЕННЯ КОМПОСТУВАННЯ ХАРЧОВОЇ СКЛАДОВОЇ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ В МЕЗОФІЛЬНИХ ТА ТЕРМОФІЛЬНИХ УМОВАХ**

**Крусір Г.В., д.т.н., проф., Сагдєєва О.А., викл.  
Одеська національна академія харчових технологій**

Метою даного дослідження було вивчення можливості прискорення процесу компостування рослинних відходів за рахунок внесення мінеральних добавок. Передбачалося, що їх додавання до складу сировинного матеріалу приведе до активації мікробної активності на початкових стадіях процесу.

Як сировину для компостування використовували суміш харчових (очистки картоплі, кабачків та моркви, листя капусти), сільськогосподарських (бур'ян) і садово-паркових (листяний опад) відходів у ваговому співвідношенні 1:1:1. Листяний опад використовували як наповнювач. Сировину подрібнювали до розмірів 10–15 мм, підсушували на повітрі протягом 2 годин і загрузали в реактор. Як добавки для підвищення ефективності процесу

компостування та порівняння особливостей перебігу процесів, використовували розчини мінеральних солей (нітрат кальцію, дигідрофосфат калію і сульфат магнію). Варто зазначити, що за результатами досліджень структура мікробних комплексів є невід’ємною складовою детальної характеристики ґрунтів, тому доцільно використовувати його мікробні комплекси в якості мікробіологічної добавки для компостування в природних умовах [1].

Експеримент проводили в трьох стаціонарних реакторах об’ємом 3 дм<sup>3</sup> з примусовою аерацією протягом 6 тижнів. Умови проведення експерименту наведені в таблиці 1.

**Таблиця 1 – Умови проведення експерименту**

Номер реактора	Інокулят	Добавка	Температура навколишнього середовища, °С
1	ґрунт	–	18–20
2	ґрунт	мінеральна	18–20
3	ґрунт	мінеральна	55

В кожний реактор вносили суміш, яка компостується (КС), в кількості 1,2 кг (2/3 об’єму) з вологістю біля 75 %, яка перемішувалась зі 100 г ґрунту (типовий для регіону чорнозем південний малогумусний) в якості інокуляту. В реактори 2 і 3 додатково вносили розчини мінеральних солей в кількості 150 г/кг сухої КС за вагового співвідношення  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O} : \text{KH}_2\text{PO}_4 : \text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} = 4:2:1$

Реактори 1 і 2 були ізольовані від дії температури навколишнього середовища. Реактор 3 помістили в термостат зі встановленою температурою 55 °С з метою термофільного компостування.

Компостування продовжувалось протягом 6 тижнів, при цьому суміш, яка компостувалась, кожного дня перемішували та зволожували для підтримання вологості на рівні біля 70–75 %. Кожного тижня проводили відбір наважок масою біля 10 г для проведення аналізів.

Контроль параметрів процесу компостування здійснювали за зміною температури, рН та чисельності мікроорганізмів в суміші, що компостується, а також емісії CO<sub>2</sub> із реактора [2]. Зрілість компосту, який отримували, визначали за індексом пророщування [3] і співвідношенням вмісту загального Карбону і Нітрогену в суміші, яка компостувалась [4].

Температуру всередині суміші, яка компостувалась, вимірювали з допомогою спиртового термометру, який закріплено в кришці реактора, нижній кінець якого знаходився в глибині суміші, яка компостується.

Один раз на тиждень проводили відбір газової фракції із реакторів з допомогою одноразових пластикових шприців на 50 см<sup>3</sup>. Приєднували шприц до трубки для відводу газів із реактора, потім реактор струшували для вилучення газів з об’єму суміші, яка компостується, і через 5 хв. відбирали пробу газової суміші в кількості 50 см<sup>3</sup>. Кількість вуглекислого газу в пробі визначали за допомогою газового хроматографу «Хроматек Кристал 5000.2».

Наважки проб суміші, що компостується, біля 5 г поміщали в металічні бюкси та висушували до постійної маси для визначення вологості, загального Карбону та загального Нітрогену. Доведені до постійної маси проби подрібнювали в фарфоровій ступці. Просіювали через сито з розміром пор 0,25 мм і потім використовували для визначення загального органічного Карбону за Тюрінім [4] і загального Нітрогену за Кьельдалем [5]. Наважки вологих проб масою 5 г поміщали в конічні колби на 250 см<sup>3</sup>, змішували з 50 см<sup>3</sup> дистильованої води, струшували на качалці протягом 1 год., потім фільтрували через складчастий фільтр для визначення рН, чисельності мезофільних і термофільних мікроорганізмів і коефіцієнта всхожості.

рН водної витяжки визначали з допомогою лабораторного рН-метра. Чисельність мікроорганізмів визначали з допомогою посіву на тверде поживне середовище в чашки Петрі за методом Коха.

Коефіцієнт всхожості визначали за кількістю насіння редису посівного, що проросло, із десяти і довжинами проростків в водних витяжках із компостів порівняно з контролем (дистильована вода).

Контроль якості готового продукту визначали за співвідношенням C/N та вмістом в сухій речовині загального Нітрогену.

### **Висновки**

Таким чином, результати проведених досліджень дозволяють зробити висновок про доцільність компостування рослинних відходів з мінеральною добавкою як у випадку термофільного, так і у випадку мезофільного компостування.

Період дозрівання компосту при використанні мінеральної добавки становить 6 тижнів. Показано, що мінеральний комплекс прискорює процес компостування органічної складової твердих побутових відходів приблизно вдвічі як за термофільного режиму, так і за мезофільних умов проведення процесу компостування, що свідчить про ефективність його використання в процесах переробки твердих побутових відходів з метою підвищення загального рівня екологічної безпеки.

### **Література**

1. Adani F., Tambone F., Gotti A. Biostabilization of municipal solid waste // Waste Management. 2004. Т. 24, № 8. С. 775–783. DOI: 10.1016/j.wasman.2004.03.007
2. Jouraiphy A. Chemical and spectroscopic analysis of organic matter transformation composting of sewage sludge and green plant waste // International biodeterioration and biodegradation. – 2005. – № 56. – С. 101–108. DOI: 10.1016/j.ibiod.2005.06.002
3. Аналіз і обґрунтування технологічних процесів компостування сільськогосподарських органічних відходів тваринного походження / Павленко С.І. та ін. // Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. 2011. – № 2. – Т. 9, – С. 94–104. <http://econjournal.vsau.org/files/pdfa/172.pdf>
4. Yong Xiao, Guang-Ming Zeng, Zhao-Hui Yang. Continuous thermophilic composting (CTC) for rapid biodegradation and maturation of organic municipal solid waste // Bioresource Technology. – 2009. – № 20. – Т. 100, – С. 4807–4813. DOI: 10.1016/j.biortech.2009.05.013.
5. Kulcu R.,Yaldiz O. Determination of aeration rate and kinetics of composting some agricultural wastes // Bioresource Technology. – 2004. – № 93. – С. 49–57. DOI: 10.1016/j.biortech.2003.10.007

## **ОПТИМІЗАЦІЯ ЕНЕРГОЗАТРАТ В ПАРНИКОВОМУ ГОСПОДАРСТВІ**

**Шевченко Р.І., к.т.н., доц.**

**Одеська національна академія харчових технологій**

В останні роки люди все більше стали приділяти увагу екологічній чистоті вживаних ними продуктів. Але знайти екологічно чисті овочі та фрукти стає все важче. Ніхто не знає в яких умовах вони були вирощені і скільки шкідливих речовин в себе увібрали. У гонитві за великими врожайми великі фермерські підприємства не приділяють належної уваги чистоті продукції. Все більше людей переходять на продукти власного виробництва, вирощуючи овочі навіть на балконах в багатоповерхівках. Саме тому вирощування в теплиці різних продуктів користується все більшою популярністю.

На сьогодні сезонні овочі та фрукти місцевого виробництва стають більш затребуваними, ніж коли б то не було. У разі, якщо овочі і фрукти вирощені в безпосередній близькості від покупців, мінімізуються зазвичай довгий ланцюжок збуту і відповідні витрати. На ринку пропонується найсвіжіша продукція (це дозволяє збільшити період щодо її продажу). Крім того, свіжозібрані плоди – смачніші і містять більше вітамінів.

ТРАНСФОРМАЦІЯ БІБЛІОТЕЧНИХ УСТАНОВ У ЦИФРОВОМУ СВІТІ	
Зінченко І.І., Ольшевська О.В., Шошина М.С.	215

### СЕКЦІЯ «ТЕПЛОФІЗИКА ТА ПРИКЛАДНА ЕКОЛОГІЯ»

CALORIC PROPERTIES OF DIMETHYL ETHER AND TRIETHYLENE GLYCOL SOLUTIONS	
Zhelezny V.P, Motovoy I.V, Ivchenko D.O	216
МЕТОДИКА ОЦІНКИ ЕКОЛОГО-ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ХОЛОДИЛЬНОГО ОБЛАДНАННЯ	
Желєзний В.П., Хлісва О.Я., Лук'янов М.М.	218
ШЛЯХИ ВИКОРИСТАННЯ ДЕЯКИХ ВІДХОДІВ ПІДПРИЄМСТВ ГАЛУЗІ ХЛІБОПРОДУКТІВ	
Заєркланний М.М., Столевич Т.Б.	220
ДОСЛІДЖЕННЯ ПОВЕРХНЕВИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ НАНОФЛЮІДІВ R600a/МІНЕРАЛЬНЕ МАСТИЛО/C <sub>60</sub>	
Семенюк Ю.В., Желєзний В.П., Хлісва О.Я., Лук'янова Т.В.	222
ЕКОЛОГО-ЕНЕРГЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ ПЕРСПЕКТИВ ВИКОРИСТАННЯ МІНЕРАЛЬНОГО КОМПРЕСОРНОГО МАСТИЛА З ДОБАВКАМИ ФУЛЕРЕНУ C <sub>60</sub> У ПОБУТОВИХ ХОЛОДИЛЬНИХ ПРИЛАДАХ	
Хлісва О.Я., Желєзний В.П., Лук'янов М.М., Семенюк Ю.В.	224
ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕПЛООБМІННИХ АПАРАТІВ	
Яковлев Ю.О., Яковлева О.Ю.	226
АНАЛІЗ ПРОЕКТНИХ РЕШЕНЬ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ СУПЕРМАРКЕТА «АТБ МАРКЕТ»	
Демьяненко Ю.И., Гоголь Н.И.	228

### СЕКЦІЯ «КОМПРЕСОРИ І ПНЕВМОАГРЕГАТИ»

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТУРБОКОМПРЕСОРІВ ДВС	
Мілованов В.І., Ангелюк М.	230
ВПЛИВ ДОМІШОК НАНОЧАСТОК НА РОБОТУ МАЛОГО ХОЛОДИЛЬНОГО КОМПРЕСОРА	
Мілованов В.І., Балашов Д.О.	232
ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ЗАСТОСУВАННЯ ГАЗОТУРБІННОГО ОБЛАДНАННЯ ГАЗОТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ УКРАЇНИ	
Мілованов В.І., Клебан Я.Л.	233
ВПРОВАДЖЕННЯ ІЗОБУТАНУ В ХОЛОДИЛЬНУ ТЕХНІКУ ЯК ХОЛОДОАГЕНТА	
Мілованова В.В.	235
ТЕРМОДИНАМІЧНИЙ АНАЛІЗ СИСТЕМ ГАЗОДИНАМІЧНОГО НАДУВУ ТЕПЛОЕНЕРГЕТИЧНИХ УСТАНОВОК	
Ярошенко В.М.	236
ДОСЛІДЖЕННЯ СПОСОБІВ ЗНИЖЕННЯ ТЕМПЕРАТУРИ СТИСНЕННЯ ХОЛОДИЛЬНИХ КОМПРЕСОРІВ	
Ярошенко В.М., Подмазко І.О., Ярошенко А.А.	238

### СЕКЦІЯ «ЕКОЛОГІЯ ТА ПРИРОДООХОРОННІ ТЕХНОЛОГІЇ»

ДОСЛІДЖЕННЯ УТИЛІЗАЦІЇ ЖИРОВІСНИХ ВІДХОДІВ МЕТОДОМ ВЕРМИКОПОСТУВАННЯ	
Крусір Г.В., Чернишова О.О.	239
ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАХИСНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ КОНСЕРВНОЇ ТАРИ	
Кузнєцова І.О., Мадані М.М.	241
ДОСЛІДЖЕННЯ ПОВЕДІНКИ РОСЛИН ПІД ВПЛИВОМ АНТРОПОГЕННИХ ФАКТОРІВ	
Коваленко І.В.	243
ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РІДКИХ ВІДХОДІВ БРОДИЛЬНИХ ВИРОБНИЦТВ	
Гаркович О.Л.	245
ДОСЛІДЖЕННЯ КОМПОСТУВАННЯ ХАРЧОВОЇ СКЛАДОВОЇ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ В МЕЗОФІЛЬНИХ ТА ТЕРМОФІЛЬНИХ УМОВАХ	
Крусір Г.В., Сагдєєва О.А.	246
ОПТИМІЗАЦІЯ ЕНЕРГОЗАТРАТ В ПАРНИКОВОМУ ГОСПОДАРСТВІ	
Шевченко Р.І.	248
АНАЛІЗ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ СПОСОБУ ЗНИЖЕННЯ КОНЦЕНТРАЦІЇ ОКСИДІВ НІТРОГЕНУ У ГАЗОВИХ ВИКИДАХ ХЛІБОПЕКАРСКИХ ПІДПРИЄМСТВ	
Крусір Г.В., Кондратенко І.П.	250