

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
МІНІСТЕРСТВО ЕКОЛОГІЇ ТА ОХОРОНИ  
ДОВКІЛЛЯ  
МІНІСТЕРСТВО ПАЛИВА ТА ЕНЕРГЕТИКИ  
УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ГРОМАДСЬКА ОРГАНІЗАЦІЯ "ВСЕУКРАЇНСЬКА  
ЕКОЛОГІЧНА ЛІГА"



Науково-практичний семінар

**ТЕХНІЧНА БІОЕНЕРГЕТИКА ТА  
РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ**

**21 – 22 жовтня 2010 року**  
Київ, Україна

2010

УДК 620.95:502(043.2)

ББК 3 65

T382

**ТЕХНІЧНА БІОЕНЕРГЕТИКА ТА РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ:** тези доповідей науково-практичного семінару, м. Київ, 21-22 жовтня 2010 р., Національний авіаційний університет / редкол. М. М. Барановський, Е. М. Попова, В. І. Карпенко, В. В. Козлов ін. – К. : PRINTED SPD LEN V.I., 2010. – 53 с.

Тези доповідей науково-практичного семінару «Технічна біоенергетика та ресурсозбереження» містять короткий зміст доповідей науково-дослідних робіт.

Розраховані на широке коло фахівців, студентів, аспірантів та викладачів.

Редакційна колегія:

**ГОЛОВНИЙ РЕДАКТОР**

Барановський М. М. доктор с-г наук, професор. кафедри біотехнології НАУ

Заступник головного редактора

Карпенко В. І. доктор с-г наук, професор

Відповідальний секретар

Козлов В. В. кандидат технічних наук, доцент

Рекомендовано до друку науково-навчально-методичною радою Інституту екологічної безпеки НАУ

Яблонська К.М., студентка,  
Леготіна М.Ю., студентка

*Національний авіаційний університет, Київ Україна*

### СУЧАСНИЙ СПОСІБ ОТРИМАННЯ БІОПАЛИВА ТА ОРГАНІЧНИХ ДОБРИВ ПРИ АНАЕРОБНІЙ ТРАНСФОРМАЦІЇ ВІДХОДІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ВИРОБНИЦТВ

В сучасному світі постає актуальне питання утилізації сільськогосподарських відходів з отриманням біогазу та органічних добрив. Запаси природного палива вичерпуються, мова йде про 40-66 років для нафти, 70-90 років для газу і 150-200 років для вугілля. В США планується в 2030 році замінити традиційне паливо біопаливом приблизно на 30%, а в Європі моторне паливо - 25% [1]. Біопаливо в Україні розглядається як вагома альтернатива традиційному пальному та в найближчі роки буде максимально вигідним для української економіки.

На сьогоднішній день відходи сільськогосподарських виробництв (курячий послід, гній свиней та великої рогатої худоби (ВРХ), трава, соломка, бадилля тощо) не завжди знаходять застосування, хоч і є цінною сировиною. Створюються серйозні проблеми з їх розміщенням та з усуненням запаху. Стоки тваринницьких комплексів становлять подвійну небезпеку, оскільки викликають одночасно і хімічне і мікробіологічне забруднення. Причому забруднюють вони як ґрунт безпосередньо, так воду, повітря. Вихід відходів тваринництва за 2009 рік по Україні складав: курячий послід –  $2,8 \cdot 10^6$  т, гній свиней –  $4,8 \cdot 10^6$  т, гній ВРХ –  $58 \cdot 10^6$  т. Отже, відходи ВРХ досягають 70 % в порівнянні з іншими тваринами. З однієї свинарської ферми на 10–40 тис. тварин за 1 год в повітря надходить до 605 кг пилу, 14,4 кг аміаку, 83,4 млрд мікроорганізмів [2].

Одним із перспективних способів трансформації відходів у біопаливо та органічні добрива є застосування селекціонованої асоціації анаеробних мікроорганізмів, які представлені первинними анаеробами гідролітичної та бродильної мікрофлори і вторинними анаеробами – метанутворюючими археями [3]. Використання селекціонованої асоціації дає можливість інтенсифікувати процес трансформації органічних відходів у біогаз, органічні добрива та інші цінні продукти [4]. Вихід біогазу при утилізації відходів за рік може складати: з курячого посліду –  $11,0 \cdot 10^7$  м<sup>3</sup>, гною свиней –  $12,0 \cdot 10^7$  м<sup>3</sup>, гною ВРХ –  $146,0 \cdot 10^7$  м<sup>3</sup>.

Отже, використання анаеробного способу переробки сільськогосподарських відходів з отриманням біогазу та інших цінних продуктів на сьогоднішній час є найбільш перспективним та екологічно доцільним.

*Список літератури :*

1. Goldemberg J. // Science – 2007. – V.315. – P. 808-810.

2. Ратушняк Г.С., Джеджула В.В. Енергозбереження в системах біоконвенсії. Навчальний посібник.-Вінниця: ВНТУ, 2006. – 83 с.

3. Ястремська Л. С. Роль анаеробних мікроорганізмів у трансформації сільськогосподарської сировини в біопаливо : автореф. дис... канд. наук: 03.00.07 / Л.С. Ястремська; НАУ.-К., 2008. – 20 с.

4. Ястремська Л.С. Анаеробна конверсія сільськогосподарських відходів у біопаливо /зб.наук.пр.УДАУ.-Умань.- 2008.- с.337-343.

Яблонська К.М., студентка, Ястремська Л.С., к.с.-г.н., доцент,  
Леготіна М.Ю., студентка

*Національний авіаційний університет, Київ, Україна*

### РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧА ТЕХНОЛОГІЯ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ТА ОТРИМАННЯ БІОПАЛИВА І ВІТАМІНУ В<sub>12</sub> З ВІДХОДІВ МОЛОКОЗАВОДІВ

На молокозаводах утворюється велика кількість сироватки, з утилізацією якої багато підприємств мають серйозні проблеми. Традиційна технологія очищення в аеротенках економічно не ефективна. У зв'язку з цим актуальним є дослідження процесу анаеробного бродіння відходів молочних виробництв і розробки на цій основі ресурсозберігаючої технології. Реалізація такої технології дасть змогу одночасно отримувати очищену воду, біогаз та мікробну біомасу, збагачену вітаміном В<sub>12</sub>.

На основі проведених літературних досліджень визначено, що основним забрудником стічних вод (СВ) молокозаводів є сироватка. Вона складає майже 90% від об'єму молока та містить 50% сухих речовин (лактозу, білок, амінокислоти, органічні кислоти та жири) [1]. Це чудові умови для анаеробного бродіння мікроорганізмів. Основним показником забруднення СВ молокозаводу є хімічне споживання кисню (ХСК), що в десятки разів перевищує ГДК.

Була запропонована вдосконалена термофільна ресурсозберігаюча технологія очищення СВ з одночасним отриманням біопалива та вітаміну В<sub>12</sub>, яка дасть можливість на 95% підвищити ступінь очистки СВ, отримати біопаливо, а також збільшити вихід вітаміну В<sub>12</sub> у три рази [2]. Ця технологічна схема включає анаеробну стадію переробки відходів молокозаводу.

Встановлено, що для ефективної очистки СВ молокозаводів, отримання біопалива та вітаміну В<sub>12</sub> доцільно використовувати мікроорганізми з родів *Methanosarcina* та *Methanoseta* домена *Archaea* та роду *Propionibacterium* домена *Bacteria* [3]. Досліджено, що спільне культивування цих бактерій дозволяє збільшити вихід вітаміну В<sub>12</sub> та допоможе компенсувати небажане підвищення кислотності внаслідок розвитку пропіонових бактерій, оскільки метанові археї навпаки володіють підвищеною лужністю середовища.

Отже, анаеробна переробка відходів молокозаводів дає можливість вирішити відразу декілька питань: забезпечити високу продуктивність очисних

споруд, підвищити якість очищення СВ і за рахунок використання виробленого біогазу знизити споживання закупного газу.

*Список літератури :*

1. Лукашевич Є.А. Розробка біотехнології очистки СВ і виробництва біогазу на відходах молочних заводів: автореф. дис... канд. техн. наук: 03.00.20 / Є.А. Лукашевич; Нац. ун-т харч. технологій. — К., 2003. — 20с.: рис. — укр.

2. Мосін О.В. Мікробіологічний синтез вітаміна В<sub>12</sub>. [Електронний ресурс] Мосін О.В. — 2006. — С.9. — Режим доступу до журн.: <http://zhurnal.lib.ru>.

3. Нетрусов А.И. Микробиология: учебник для студ. высш. учеб. заведений/ А.И. Нетрусов, И.Б. Котова. — М.: Издательский центр «Академия», 2006. — 352 с.

**Швец О.М.**, студентка, **Русіна О.А.**, студентка

*Національний авіаційний університет, м. Київ, Україна*

### **Біологічне очищення стічних вод від продуктів нафтопереробної промисловості**

В даний час проблема забруднення водних об'єктів (рік, озер, морів, ґрунтових вод і т.д.) є актуальною. Дослідження фахівців Українського науково-дослідного інституту водогосподарсько-екологічних проблем свідчать, що в річку щороку виливається 21 мільярд кубометрів промислових стоків, з них 3 мільярди - зовсім не очищаються.

Головні забруднювачі води - нафтопродукти, органічні і біогенні речовини, феноли, солі важких металів, пестициди. Сама собою нафта та її похідні- виключно складна суміш різних хімічних з'єднань, серед яких найбільш багато чисельними є вуглеводні (50-98% від загального складу).

Існують методи очищення нафтовмісних стоків: механічне очищення; фізико-хімічні методи: коагуляція, флотажія, адсорбція; біологічний метод.

Біологічний метод оснований на діяльності мікроорганізмів-біоредукентів, які використовують вуглеводень, як для конструктивного, так і для енергетичного обміну одночасно. Таким чином відбувається трансформація нафти до простих з'єднань, що включаються у загальний круговорот вуглецю.

Існують два основні шляхи біохімічного окиснення вуглеводнів:

Для даних цілей використовується ряд препаратів, які складаються з сумішей бактерій, грибів та різних азотних, фосфорних, калійних з'єднань (в якості додаткових джерел живлення).

Найпопулярнішими на українському ринку є «Еконадин», «Десна», «Еколан», «Simbinal».

Незважаючи на те, що препарати, які застосовуються в нашій державі мають різного роду дозвільні документи установ МОЗ України та Росії, єдиних санітарно-гігієнічних критеріїв оцінки даних препаратів і їх регламентації в Україні немає. Антропогенне навантаження на водойми внаслідок порушення екологічної мікросистеми може супроводжуватись інтенсивним розвитком патогенних і потенційно-патогенних мікроорганізмів, тому питання використання значної кількості біомаси

різних мікроорганізмів у водоймах потребує розгляду з екологічної точки зору.

До складу такого препарату як «Simbinal» входить цілий ряд штамів бактерій та грибів, більшість з яких патогенні або умовно патогенні. А саме: бактерії *Ps. Aeruginosa*, *Bacillus subtilis*, бактерії роду *Citrobacter*, рід *Nocardia*, цвілеві гриби *Aspergillus*. Головним діючим компонентом препарату «Десна» є *Bacillus megaterium* – умовно патогенна культура.

Опираючись на досвід інших країн у виробництві препаратів біодеструкторів, можна запропонувати на заміну патогенних та умовно патогенних культур, таких як вищезгадані, штами більш безпечних мікроорганізмів, які здатні розкладати продукти нафтопереробної промисловості. Наприклад: *Mycobacterium flavescens*, *Fusarium sp.*, *Zooglea adapt*, *Aeromonas sp.*, *Arthrobacter globiformis*, *Arthrobacter oxidans* та *Atherobacter sp.*

Висновок: вище наведені матеріали диктують необхідність постановки та вирішення наступних питань:

- контроль застосування бактеріальних препаратів для обробки води, до складу яких входять умовно-патогенні види мікроорганізмів
- при створенні нових препаратів здійснювати відбір мікроорганізмів за принципом відсутності у них патогенності;
- пріоритетними критеріями оцінки штамів мікроорганізмів, призначених для використання в природоохоронних цілях, повинно бути відсутність ознак токсичності, патогенності, фітопатогенів, потенційної генотоксичності. При застосуванні декількох мікроорганізмів ці показники мають визначатися не тільки для окремих штамів, але і в цілому для асоціації.

**П'янкova О. О.**, студентка, **Барановський М. М.** д.с-г.н., проф.

**Карпенко В. І.**, к.б.н., с.н.с., доцент

*Національний авіаційний університет, Київ, Україна*

### **ОТРИМАННЯ ЛИМОННОЇ КИСЛОТИ З ВІДХОДІВ ВИРОБНИЦТВА БІОДИЗЕЛЯ**

Лимонна кислота є продуктом, що широко застосовується в різних галузях промисловості. Як продукт ферментації лимонна кислота займає друге місце за об'ємом виробництва поступаючись промислового спирту. У наш час постає питання пошуку альтернативних видів сировини для будь-якого біотехнологічного виробництва. Гліцерин є джерелом вуглецю. Тому він може легко застосовуватися в мікробіологічній промисловості для виробництва лимонної кислоти, яка знаходить широке застосування в інших промисловостях.

Утилізація відходів зі значним вмістом гліцерину займає одну з ключових позицій в організації екологічно безпечних та економічно ефективних виробництв. Утилізація гліцерину в інші промисловості буде