

# ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ БІОСИНТЕЗУ МЕТАНУ З ХАРЧОВИХ ВІДХОДІВ

**Терещенко Єгор Євгенович**

10 клас, Печерська Гімназія № 75, м. Київ;

E-mail: egor.teresh@gmail.com;

Екологічні проблеми сучасності в основному пов'язані з антропогенними впливами, що вносять зміни в природне середовище. Одними з основних екологічних проблем сьогодення є велика кількість сміття та дефіцит енергоресурсів.

Найбільш перспективним способом розв'язання цих проблем є мікробіологічна біодеградація побутових, насамперед харчових відходів з мінімальними енергозатратами та утворенням енергоносіїв – біологічних газів. Тому проведення досліджень в галузі мікробіологічної біодеградації харчових відходів з метою одержання енергоносіїв є актуальною і перспективною проблемою.

**Мета роботи:** Аналіз можливості отримання біопалива з харчових відходів.

**Завдання:** 1. Провести літературний огляд щодо одержання біогазу за використання харчових відходів.

2. Навести процеси, що перебігають при продукуванні біогазу мікроорганізмами.

3. Дослідити хроматографічно газ, що утворився при біодеструкції харчових відходів (картопля, капуста).

**Експериментальна частина:**

В ході експерименту за допомогою комплексу бактерій був отриманий біогаз з харчових відходів, а також зразки біогазу були досліджені на вміст метану.

На початковому етапі було виготовлено 5 біореакторів. Далі були внесені зразки досліджуваного матеріалу у наступних кількостях:

	№ 1 (Картопля 70г)	№ 2 (Картопля 50 г)	№ 3 (Капуста 100г)	№ 4 (Капуста 70 г)	№ 5 (Суміш 50г+50г)
Вода	53,2	38	90,4	63,28	83,2
Білки	1,4	1	1,8	1,26	2,9
Жири	0,07	0,05	0,1	0,07	0,1
Вуглеводи (крохмаль)	12,6 (9,94)	9 (7,1)	4,7 (0,1)	3,29 (0,07)	11,35 (7,15)
Харчові волокна	0,7	0,5	2,01	1,41	1,5

Наступний етап – заселення комплексу бактерій в біореактори.

Експеримент тривав двадцять один день, але сім з них зайняла адаптація бактерій. Власне біогаз утворювався два тижні. Вся система термостатувалася за температури 35<sup>0</sup>С. По закінченню експерименту отримані зразки біогазу були досліджені на вміст метану за допомогою хроматографа СТ-ХГ-01:

Номер біореактора	Вміст біореактора	Маса вмісту	Вміст метану
1	картопля	70 гр.	47,84%
2	картопля	50 гр.	44,36%
3	капуста	100 гр.	14,72%
4	капуста	70 гр.	13,76%
5	суміш	50 гр.+50 гр.	43,14%

**Отримані висновки:**

Мікробіологічна деградація – найбільш перспективний спосіб розв'язання основних екологічних проблем – надмірної кількості сміття та дефіциту енергоресурсів.

Метою даної роботи було дослідження можливості отримання біопалива з харчових відходів. В якості харчових відходів були взяті зразки картоплі та капусти. Мікробіологічна культура була утворена на базі метаногенних бактерій *Methanobrevibacter smithii*, *Methanobacterium thermoautotrophicum*, *Methanobrevibacter ruminantium*, *Methanosarcina barkeri* та гідролізних *Ruminococcus albus*, *Ruminococcus flavefacies*, *Butyrivibrio fibrisolvens*, *Bacteroides amylophilus*, *Selenomonas ruminantium*. Аналіз хімічного складу отриманого газу підтвердив можливість синтезу біогазу, проте вміст метану виявився незначним. Тобто біодеградація вирішує проблему сміття, але проблема нестачі енергоресурсів розв'язується не повністю.

## **ЗАХОДИ З ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ В НАВЧАЛЬНОМУ ЗАКЛАДІ**

**Петренко Олексій**

9 клас, гімназії № 178, м. Київ,  
e-mail: dik66@voliacable.com

Розумне застосування енергетичних і природних ресурсів, їх раціональне споживання, увага до енергоефективних аспектів споживання, створення і використання передових технологій – завдання, які сьогодні стоять, перед усіма без винятку галузями економіки кожної країни.

Економія енергії – це ефективне використання енергоресурсів за рахунок застосування інноваційних рішень, які здійснюватимуться технічно, обґрунтовані економічно, прийнятні з екологічної і соціальної точок зору, не змінюють звичного способу життя.

Основними видами енергії, що витрачаються в будь-якому приміщенні є теплова та електрична енергії. Згідно з даними наукових публікацій, по електричній енергії можна виділити наступних споживачів: освітлення приміщень – 50-70%; нагрівальні пристрої (електричні чайники, плити тощо) – 10-20%; комп'ютерне обладнання та різні лабораторні стенди – до 10%. По тепловій енергії можна виділити таких споживачів тепла: опалення приміщення – 50-70%; система вентиляції – 10-25%; гаряче водопостачання – 16-30%.

За даними Програми розвитку Організації Об'єднаних Націй в Україні, на сьогоднішній день у нашій державі діють понад 22 тисячі освітніх закладів різного рівня – дошкільних, загально-освітніх, професійно-технічних та вищих навчальних установ. Щорічні витрати на електроенергію, опалення та гарячу воду залежать від розмірів школи, але в середньому складають біля 40 тисяч доларів США. Передбачається, що ці бюджетні витрати можна буде скоротити на 20-25% із відповідним зменшенням викидів парникових газів на понад 60 000 тон CO<sub>2</sub> впродовж найближчих 20 років. Це стане можливим за умови запровадження в усіх навчальних установах таких заходів, як перерозподіл (перебудова) внутрішніх приміщень з метою більш раціонального їх використання, встановлення нових теплообмінників та термостатів, заміна старих батарей, ремонт або заміна вікон та дверей, заміна старих ламп накаливання на нові енергозберігаючі, а також відновлення ізоляції теплотрас, утеплення стін та стель тощо. Середній період окупності запропонованих енергоефективних заходів становить 4-5 років. В той же час ці заходи дозволять не лише підвищити енергоефективність навчальних закладів України, але й значною мірою скоротити викиди парникових газів.

Відповідно, для підвищення енергоефективності навчального закладу пропонується провести наступні заходи по енергозбереженню, а саме:

- підвищення термічного опору будівлі гімназії;
- зниження інфільтрації повітря;
- удосконалення інженерних систем будівлі гімназії;