

**ЗБІРНИК
НАУКОВИХ ПРАЦЬ
НАЦІОНАЛЬНОГО НАУКОВОГО ЦЕНТРУ
“ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА УААН”**

Випуск 3-4

Київ - 2008

Збірник наукових праць Національного наукового центру "Інститут землеробства УААН" - К.: ВД "ЕКМО", 2008. – Вип. 3-4. – 140 с.

У збірнику вміщено статті з питань землеробства, рослинництва, мікробіології, кормовиробництва, генетики, селекції і насінництва.

Збірник наукових праць Національного наукового центру "Інститут землеробства УААН" (випуск 3-4, 2008 р.) рекомендовано та затверджено до друку рішенням вченої ради ННЦ "Інститут землеробства УААН" від 17 листопада 2008 року, протокол № 8.

Редакційна колегія

В.Ф. Сайко, доктор с.-г. наук, акад. УААН (відповідальний редактор);
В.Ф. Камінський, доктор с.-г. наук, с. н. с. (заст. відповідального редактора);
В.Г. Михайлов, доктор с.-г. наук, проф., член-кор. УААН (заст. відповідального редактора);
О.В. Шморгун, кандидат с.-г. наук, с. н. с. (відповідальний секретар);
А.Ф. Бобер, доктор біол. наук, проф.;
А.В. Боговін, доктор с.-г. наук, проф., акад. УЕАН;
М.А. Вітвіцький, доктор с.-г. наук, проф.;
П.Д. Гринчук, кандидат с.-г. наук, с. н. с.;
Е.Г. Дегодюк, доктор с.-г. наук, проф., член-кор. УЕАН;
Ю.О. Драч, кандидат біол. наук, с. н. с.;
М.М. Єрмолаєв, доктор с.-г. наук, с. н. с.;
М.В. Калінчик, доктор екон. наук, с. н. с.;
М.С. Корнійчук, доктор с.-г. наук, проф.;
Г.А. Мазур, доктор с.-г. наук, проф., акад. УААН;
А.М. Малієнко, доктор с.-г. наук, проф.;
І.М. Свидинюк, кандидат с.-г. наук, с. н. с.;
І.Т. Слюсар, доктор с.-г. наук, проф.;
Н.В. Солодюк, доктор с.-г. наук, проф.;
Л.К. Тараненко, доктор с.-г. наук, проф.

Адреса редакції: 08162, ННЦ "Інститут землеробства УААН", смт. Чабани, Києво-Святошинський район, Київська область, телефон (044) 526-20-25, E-mail: zemleledel@mail.ru.

www.zemlerobstvo.com

© ННЦ "Інститут землеробства УААН", 2008

ПЕРЕРОВКА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ

УДК 620.9.004.18.+504.062.2

Л.С.Ястремська, кандидат сільськогосподарських наук

В.І. Карпенко, кандидат біологічних наук

О.С. Гончар, Т.Ю.Григораш

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МІКРОБІОЛОГІЧНА ПЕРЕРОВКА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ВІДХОДІВ У БІОПАЛИВО

Відходи сільськогосподарського виробництва (курячий послід, гній свинячий та великої рогатої худоби, солома, бадилля та ін.) накопичуються у великих кількостях і вимагають до себе пильної уваги у зв'язку із забрудненням ними навколишнього середовища. Ефективна їх утилізація має велике значення, оскільки в умовах дефіциту палива в Україні і в усьому світі, важливе значення набуває широке застосування анаеробного способу утилізації сільськогосподарських відходів для одержання газоподібного пального. Відходи сільськогосподарських виробництв є великотонажним сировинним джерелом. Біопаливо – продукт конверсії мікроорганізмами в анаеробних умовах органічних речовин, що входять до складу сільськогосподарської сировини. Компонентний склад сировини різними дослідниками характеризується неоднаково, у зв'язку з різницею у раціоні та умовах утримання тварин. Склад біопалива: 60-80% CH_4 , 20-40% CO_2 [1, 2].

Анаеробна деградація біополімерів здійснюється багатовидовою мікробною спільнотою. Обов'язковими компонентами спільноти є первинні анаероби гідролітичної мікрофлори і вторинні анаероби – метаноутворюючі археї [3, 4]. Однак процес конверсії сільськогосподарських відходів у біопаливо анаеробними мікроорганізмами є нестабільним і не завжди піддається управлінню через недостатньо вивчені питання щодо перетворення сільськогосподарських відходів анаеробними мікроорганізмами.

У зв'язку з цим, були проведені дослідження по визначенню оптимальної концентрації субстрату, температури та рН середовища, використання іммобілізованих клітин мікроорганізмами при трансформації сільськогосподарських відходів анаеробною термофільною асоціацією у біопаливо та використання курячого посліду як поживного середовища для культивування мікроорганізмів різних таксономічних груп.

© *Л.С.Ястремська, В.І. Карпенко, О.С. Гончар, Т.Ю.Григораш, 2008*

Матеріали та методи досліджень. Об'єктом досліджень була термофільна метаногенна асоціація мікроорганізмів, виділена з активного мулу метантенка станції біологічного очищення стічних вод (м. Київ, Бортничі). Виділення проводили за методикою, розробленою автором [5].

Термофільну метаногенну асоціацію мікроорганізмів вирощували на середовищі «Р» протягом 5-6 діб, як джерело вуглецю використовували 1% целюлозу (фільтрувальний папір). Сільськогосподарські відходи: курячий послід, гній свинячий, солому, торф – у 1% концентрації. Солому та торф подрібнювали, курячий послід використовували у нативному стані (75% вологості).

Для приготування поживного середовища з курячого посліду наважку розчиняли в 1л води, стерилізували при 0,5 атм 30 хв та центрифугували осад при 8000 об./хв 20 хв. Надосадову рідину розливали у стерильний посуд, за анаеробною методикою – продували інертним газом (аргоном) та вносили термофільну анаеробну метаногенну асоціацію [5]. Культивували анаеробну асоціацію протягом трьох діб за температури 60°C. Після анаеробного культивування тверду частину середовища відділяли центрифугуванням, а рідку – розливали у посуд, стерилізували 30 хв при 0,5 атм. На отриманому рідкому середовищі культивували інші групи мікроорганізмів.

Ріст анаеробної асоціації оцінювали за виділенням газів - H_2 і CH_4 . Склад газів аналізували на газовому хроматографі ЛХМ-8МД. Ріст умовно-патогенних та сапрофітних мікроорганізмів оцінювали по накопиченню біомаси (г/л). Культивування проводили в термостаті при 55-60°C.

Результати досліджень. Відходи сільськогосподарського виробництва містять у своєму складі: целюлозу, лігнін, білки, комплекс мікро- і макроелементів – магній, фосфор, натрій, калій, у незначних кількостях залізо, мідь, марганець, біологічно активні речовини [2]. Курячий послід, свинячий гній та гній великої рогатої худоби (ВРХ) містять суміш різних компонентів і можуть бути використані як енергетичні субстрати для одержання біопалива.

Було встановлено, що конверсія сільськогосподарських відходів анаеробною метаногенною асоціацією мікроорганізмів до метану відбувалася за 6-7 діб (табл. 1). Трансформація торфу і соломи здійснювалася повільніше зі швидкістю газоутворення до 1,8-4,6 ммоль/л, інтенсивніше – відходи сільського господарства (курячий послід, гній свинячий).

Оскільки курячий послід є перспективнішим (як великотоннажне сировинне джерело) для утилізації його в біопаливо, подальші дослідження проводили з курячим послідом у нативному стані. Було показано, що оптимальною концентрацією для культивування

метаногенної асоціації за використання курячого посліду є 10,0-12,0% , при цьому метана утворюється до 1,33 л/л за добу. Концентрації посліду нижче 10% , лімітувало метаноутворення, понад 12% – пригнічувало та понад 20% повністю пригнічувало метаноутворення (рис. 1).

Таблиця 1. Утворення CH_4 термофільною мікробною асоціацією мікроорганізмів за використання різної сільськогосподарської сировини

Субстрат	Концентрація CH_4 , ммоль/л середовища						
	1 доба	2 доба	3 доба	4 доба	5 доба	6 доба	7 доба
Курячий послід	2,0±0,01	3,0±0,01	6,4±0,01	12,3±0,01	13,0±0,01	13,3±0,01	14,0±0,01
Гній свиначий	1,0±0,02	1,5±0,01	4,4±0,02	10,8±0,02	11,5±0,01	12,5±0,01	12,0±0,01
Торф	0,2±0,03	0,3±0,01	1,0±0,01	1,3±0,01	1,8±0,02	1,8±0,01	1,8±0,02
Солома	0,4±0,01	1,3±0,01	2,3±0,01	3,8±0,02	4,5±0,01	4,6±0,01	4,6±0,01
Контроль-целюлоза	1,6±0,01	2,5±0,02	10,8±0,01	11,0±0,01	15,4±0,02	15,7±0,02	15,7±0,01

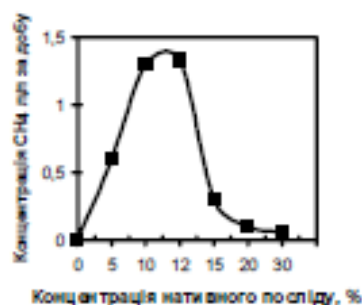


Рис. 1. Утворення метану термофільною метаногенною асоціацією залежно від концентрації курячого нативного посліду.

Проведення будь-якого мікробіологічного процесу при оптимальній температурі і рН забезпечує його максимальну ефективність. Було встановлено, що культивування анаеробної метаногенної асоціації на курячому посліді з отриманням біогазу відбувається у діапазоні температур від 45 до 65°C, оптимальною є температура 55-60°C. З підвищенням температури процес метаногенезу протікає інтенсивніше.

Встановлено також, що утворення метану протікає в лужному середовищі. Упродовж кислої фази (рН 5,5) метан не утворюється. Збільшення рН до 7,0-7,3 сприяло отриманню метану до 1,0 л/л за добу при концентрації посліду 10,0% . При рН 6,5 ефективність процесу знижувалася на 25,0% , а при рН 8,0 – на 80,0% .

Процес переробки сільськогосподарських відходів у біопаливо може бути інтенсифікований за допомогою іммобілізації клітин на мінеральних носіях. Як носій використовувався силкагель з питомою поверхнею 210 м²/м³. Активність іммобілізованих клітин в експоненційній фазі росту в два рази вища порівняно з вільними клітинами.

Виділення мікроорганізмів дослідниками, їхня селекція і культивування відбувалися на поживних середовищах. Середовища підрозділяли на складні та синтетичні постійного вмісту, поживні компоненти яких уводилися в середовище за приписом. Складні середовища готуються з дорогої сировини – високосортного м'яса, їх неекономічно використовувати у великотоннажному виробництві. Отже, поживне середовище для культивування різних груп мікроорганізмів – анаеробних та аеробних – було розроблено на основі курячого посліду. Спочатку культивували анаеробні мікроорганізми, потім на отриманому середовищі культивували інші групи мікроорганізмів (табл. 2). Показано, що ріст анаеробної метаногенної асоціації на середовищі, основою якого є курячий послід з додаванням целюлози, в 1,5-2 рази інтенсивніший, ніж на середовищі «Р» і середовищі з посліду без целюлози (рис. 2).

Таблиця 2. Активність росту мікроорганізмів у середовищі на основі курячого посліду після анаеробного культивування

Поживне середовище	Накопичення біомаси, г/л		
	<i>Escherichia coli</i>	<i>Bacillus subtilis</i>	<i>Candida tropicalis</i>
М'ясо-пептонний бульон (МПБ)	2,65	1,5	0,6
Рідка фракція після анаероб'я	3,18	2,0	1,2

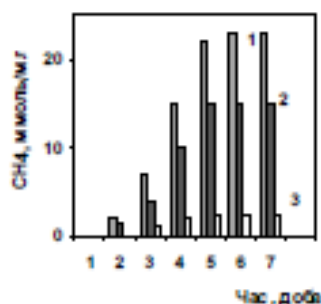


Рис. 2. Утворення метану метаногенною асоціацією на середовищах: 1 – на основі курячого посліду з целюлозою; 2 – на середовищі «Р» з целюлозою; 3 – на основі курячого посліду без целюлози.

Ріст умовно-патогенних та сапрофітних мікроорганізмів вищий у 1,5-2,0 рази на середовищі, виготовленому на основі курячого посліду після анаеробної ферментації, ніж на МПБ (табл. 2).

Отже, показано, що термофільна метаногенна асоціація мікроорганізмів здатна активно трансформувати відходи сільськогосподарського виробництва, зокрема курячий послід, у біопаливо. Встановлена оптимальна концентрація курячого посліду при трансформації у біопаливо за оптимальних умов культивування (рН дорівнює 7,0-7,3, температура 55-60°C), що становить – 10,0-12,0%. Процес трансформації органічних відходів можна інтенсифікувати за

використання іммобілізівних клітин біоагентів на силікагелі. Відходи сільськогосподарського виробництва (курячий послід) можна використовувати як поживне середовище для мікроорганізмів різних таксономічних груп.

1. *Повышение питательной ценности побочных продуктов для жвачных животных.* – М: Агрпромиздат. – 1985.
2. *Дубровский, В.С. Метановое сбраживание сельскохозяйственных отходов.* / В.С. Дубровский, У. Э. Виестур. – Рига: «Зинатне», 1988. – 204 с.
3. *Заварзин, Г.А. Введение в природоведческую микробиологию.* / Г.А.Заварзин, Н.Н Колотилова. – М:Книжный дом «Университет», 2001. – 256с.
4. *Современная микробиология: Прокариоты: в 2-х томах; Перс англ./ Под ред. И. Ленгелера, Г. Дрекса, Г. Шлегеля* – М: Мир, 2005. – Т.1. – 656с.
5. *Ястремская, Л.С. Идентификация термофильных анаэробных микроорганизмов, изолированных из метантенка.* / Л.С. Ястремская. // *Микробиологический журнал.* – 1993. – Т. 55, в. 6. – С.3–12.

Розглянуто актуальне питання трансформації відходів сільськогосподарського виробництва у біопаливо анаеробною асоціацією мікроорганізмів. Проведено дослідження з визначення оптимальної концентрації курячого посліду, температури та рН середовища, використання іммобілізівних клітин біоагентів у біопаливо та використання курячого посліду як поживне середовище.

Рассмотрены актуальные вопросы трансформации отходов сельскохозяйственного производства в биотопливо анаэробной ассоциацией микроорганизмов. Проведены исследования по определению оптимальной концентрации куриного помета, температуры и рН среды, использования иммобилизованных клеток биоагентов в биотопливо, рассмотрена возможность использования куриного помета в качестве питательной среды.

The vital questions of farm waste transformation into biofuel are considered by anaerobic association of microorganisms. The research is conducted the determination of optimum chicken manure concentration medium temperature and pH, the use of immobilizing bioagent cells for biofuel and the possibility of the chicken manure use as a nutriculture medium is considered.

CONTENTS

AGRICULTURE

Slyusar I.T., Serbeniuk V.O.

Perennial Grass Mixture Productivity Depending on Basic Shallow Peatland Cultivation and Fertilizers 3

Moldovan V.H., Kvasnytska L.S.

Winter wheat Productivity in Short-Term Rotations of the Western Forest-Steppe 8

Asanishvili H.H., Dushko M.P.

Soil Fertility in Grain-Oil Rotations of the Forest-Steppe 14

Hera A.M.

Effect of Agrotechnical Measures on the Biological Activity of Draining Peatland 19

Malinovskaya I.M., Korsun S.H., Avramenko I.A.

Influence of Heavy Metals on the Microbiocenosis State of Grey Forest Soil 25

Kirilyuk V.P.

The State of Maize Crop Infestation Depending on Basic Soil Cultivation 33

Radko T.V.

Micro- and Mesofauna Activity of light-Grey Forest Soil Depending on Potato Fertilization 41

Malinovskaya I.M., Soroka A.P.

The State of Microbiocenoses of Postpyrogenic and Background Plots of Grey Forest Soil 46

Ogiyenko N.I., Bordun R.N., Gavrylchenko Ye.V.

Nitrogen Cycle in Typical Chernozem under Perennial Grass Mixtures 52

Slyusar I.T., Levkovskaya G.V., Tkachov A.I.

Energy Analysis of the Farming System on Reclamative Soils 56

Tymchishin I.M., Kachmar O.I., Shcherba M.M., Yermolayev N.N.

Winter Wheat Productivity and Kernel Quality Depending on Fertilization and Forecrops 61

PLANT CROWING

Yula V.M., Drozd M.A., Prokhorenko M.M.

Spring Wheat Growing Agrotechnics of the Etud Variety 67

Svydiniuk I.N., Serbeniuk G.A.

Maize Productivity Depending on Fertilization and Crop Infestation Control Methods in the northern Forest-Steppe 72

Kaminskiy V.F., Vishevskiy P.S., Gubenko L.V., Remez G.G.

Spring Rape Variety Productivity Depending on presowing Seed Treatment with Reksolin 77

Bondarenko M.P.

Nitrogenous Dressing of Spring Rape on the Typical Chernozem 81

Shlyakhturov D.S.

Kidney Bean Productivity Depending on the Growing Technology and Weather Conditions 85

Demidas G.I., Yamkovaya V.V.

Influence of Seeding Rates of Legume Component upon the Assimilating Area of Companion Sowings 89

Demidas G.I., Zateyev O.V.	
Lucerne Sowing Density Depending on Seed Rate and Variety	95
Karazhbey G.M.	
Influence of Tuber Treatment with Dressers upon the Number of Wire Worms and Potato Productivity	98
<i>BREEDING AND SEED GROWING</i>	
Khomenko S.O.	
Experimental Mutagenesis in the Development of Breeding Material of Common Winter Wheat Resistant to Leaf Diseases	102
Chernuskiy V.V.	
Models of Field Pea Varieties of Different Use Directions	107
Dynnik V.P., Drozd A.H., Mironchuk V.P., Lisovyi A.B., Dynnik A.V.	
Methods of Parent Flax Material Selection Lodging Resistant at Early Breeding Stages	113
Katsan T.O.	
Interrelation of Direct and Index Signs of the Buckwheat Productivity and Adaaptivity	118
<i>PROCESSING OF AGRICULTURAL PRODUCE</i>	
Yastremskaya L.S., Karpenko V.I., Gonchar O.S., Grigorash T.Yu.	
Microbiological Processing of Farm Waste into Biofuel	123
Pribylskiy V.L., Kosogolova L.O., Lysaya A.S.	
Beverages with the Use of Honey Raw Materials and their Compositions with Hop	128
Our heroes of the day	132

**ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ
НАЦІОНАЛЬНОГО НАУКОВОГО ЦЕНТРУ
“ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА УААН”**

2008 рік
Випуск 3-4

Регістраційне свідоцтво — Сер. КІ № 958 від 18.07.2006р.

Відповідальний за випуск — О.В. Шморгун
Редактор та коректор — П.Д. Гринчук
Перекладач — В.О. Максимов

Підписано до друку 5.12.2008р. Формат 60x84 1/16.
Друк ризографічний.
Папір офсетний. Наклад 300 прим.
Обл.-вид. арк. 8,2. Зам. №

Видавництво ТОВ ВД “ЕКМО”
тел. (044) 241-98-27, E-mail:ekmo@ukr.net