

ЗАТВЕРДЖУЮ
Проректор з навчальної роботи
Національного технічного
університету України

“Київський політехнічний інститут
імені Ігоря Сікорського”
к.філос.н., доц.



Анатолій МЕЛЬНИЧЕНКО

18 06 2020 р.

ВИТЯГ

з протоколу № 12 від 12 червня 2020 р. розширеного засідання
кафедри екобіотехнології та біоенергетики
факультету біотехнології і біотехніки
Національного технічного університету України
“Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського”

БУЛИ ПРИСУТНІ:

- з кафедри екобіотехнології та біоенергетики:

в.о. завідувача кафедри, д.х.н., проф. Кузьмінський Є.В., професор, д.т.н. доц.
Голуб Н.Б., професор, д.т.н., проф. Саблій Л.А., доцент, к.т.н., доц. Щурська
К.О., доцент, к.т.н. Козар М.Ю., старший викладач, к.т.н., доц. Жукова В.С.,
доцент, к.б.н. Моргун Б.В., асистент, к.т.н. Зубченко Л.С., асистент, к.т.н.
Левтун І.І.;

- з кафедри промислової біотехнології:

декан факультету, д.б.н., проф. Дуган О.М., завідувач кафедри, д.т.н., доц.
Тодосійчук Т.С.;

- з інших кафедр КПІ ім. Ігоря Сікорського;

завідувач кафедри трансляційної медичної біоінженерії, д.б.н., проф. Галкін
О.Ю.

СЛУХАЛИ:

1. Повідомлення аспіранта кафедри екобіотехнології та біоенергетики Шинкарчук Мальвіни Володимирівни за матеріалами дисертаційної роботи «Біотехнологія отримання біогазу із жировмісної сировини», поданої на здобуття наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 16 Хімічна та біоінженерія за спеціальністю 162 Біотехнології та біоінженерія.

Тему дисертаційної роботи “Біотехнологія отримання біогазу із жировмісної сировини” затверджено на засіданні Вченої ради факультету біотехнології і біотехніки Національного технічного університету України “Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського” (протокол № 4 від “28” листопада 2016 року).

Науковим керівником затверджений д.т.н. доц. Голуб Н.Б.

2. Запитання до здобувача.

Запитання по темі дисертації ставили:

д.х.н., проф. Кузьмінський Є.В., д.т.н. проф. Саблій Л.А., д.б.н., проф. Дуган О.М., к.т.н., доц. Щурська К.О., к.б.н. Моргун Б.В.

3. Виступи за обговореною роботою.

В обговоренні дисертації взяли участь:

д.х.н., проф. Кузьмінський Є.В., д.т.н. проф. Саблій Л.А., д.б.н., проф. Дуган О.М., к.б.н. Моргун Б.В., рецензенти: д.б.н., проф. Галкін О.Ю., к.т.н., доц. Щурська К.О.

УХВАЛИЛИ:

ВИСНОВОК

про наукову та практичну цінність дисертації

аспіранта кафедри екобіотехнології та біоенергетики факультету біотехнології і біотехніки Національного технічного університету України “Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського” Шинкарчук Мальвіни Володимирівни на тему “Біотехнологія отримання біогазу із жировмісної сировини”, поданої на здобуття наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 16 Хімічна та біоінженерія за спеціальністю 162 Біотехнології та біоінженерія.

1. Актуальність теми дослідження обумовлена необхідністю вирішення проблеми переробки багатокомпонентних жировмісних відходів шкіряного виробництва з метою зниження антропогенного навантаження на довкілля та одержання відновлюваних джерел енергії. Проблемою переробки жировмісних відходів виробництва шкіри в біогаз є наявність у їх складі інгібіторів процесу метаногенезу - солей, антисептиків, антибіотиків тощо. Тому розробка біотехнології утилізації жировмісних відходів з різним вмістом інгібіторів є актуальною науковою проблемою. Також варто зазначити, що отримання відновлювальної енергії шляхом анаеробної ферментації відходів є одним із пунктів законодавства країн ЄС щодо захисту навколишнього природного середовища. Зокрема, впровадження технологій з виробництва відновлювальної енергії є одним із основних пунктів національного плану дій з відновлювальної енергетики України

2. Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дисертаційну роботу виконано на кафедрі екобіотехнології та біоенергетики за темами кафедри:

- «Отримання енергоносіїв з відходів виробництва біодизельного палива, промислових стоків, мікроводорості *Chlorella vulgaris* та відходів її культивування», № ДР 0115U000399 (2015-2016 рр.);
- «Використання потенціалу гідробіонтів для конверсії біосировини та забруднень стічних вод», №ДР 0117U002389 (2017-2018 рр.).

3. Наукова новизна отриманих результатів.

У дисертації вперше одержані такі нові наукові результати:

- встановлено залежність утворення метану від компонентного складу жировмісних відходів виробництва шкіри;
- визначено залежність продукування біогазу від компонентного складу косубстратів (послід, відходи кукурудзи, яблучний жом) при коферментації жировмісних відходів;
- встановлено види метаногенів, які присутні в анаеробній асоціації, що адаптована до високих концентрацій норфлораксацину і тетрацикліну, методом секвенування ДНК мікроорганізмів, що дає можливість збагачення мікробної асоціації цими видами для підвищення виходу біогазу та вмісту метану в ньому;
- обґрунтовано раціональні умови процесу зброджування жировмісної сировини за високих концентрацій солей та антибіотиків, що дає можливість створення технології переробки жировмісних відходів шкіряної промисловості;
- показана можливість використання твердих та рідких відходів зброженої жировмісної сировини як добрива.

4. Теоретичне та практичне значення результатів дисертації.

В результаті виконаного дисертаційного дослідження вирішено проблему утилізації жировмісних відходів шкіряного виробництва з одержанням біогазу.

Визначено косубстрати та їх співвідношення з жировмісною сировиною, які можна використовувати для збагачення середовища нітрогеном та мікроелементами для розвитку асоціації мікроорганізмів для підвищення виходу біогазу. Встановлено раціональні технологічні параметри зброджування жировмісних відходів дозволяють отримати біогаз з концентрацією метану до 72 %, що дозволяє підвищити енергоефективність заводів з виробництва шкіри, зменшити антропогенний вплив на навколишнє середовище та знизити собівартість продукції. Визначено толерантні до антибіотиків, які використовуються у тваринництві та птахівництві (тетрациклін та норфлораксин), види метаногенів та запропоновано технологічне рішення підвищення виходу біогазу та вмісту метану в ньому. Встановлено дози внесення перебродженої твердої та рідкої фракції жирових відходів для вирощування сільськогосподарських рослин, що створює додаткове джерело прибутку при одержанні біогазу та знижує його собівартість.

5. Використання результатів роботи.

Розроблені технологічні рішення анаеробної переробки жировмісних відходів впроваджено у проектну документацію в розділі «Технологія виробництва» ДП «Державний будівельний комбінат управління справами Апарату Верховної Ради України» (Акт від 01.11.2019 р.) та надано рекомендації утилізації жировмісної сировини з різних стадій виробництва шкіри для підприємства ТОВ «Слава» (Акт від 13.01.2020 р.).

Результати досліджень впроваджено у навчальний процес підготовки фахівців спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» (Акт від 02.03.2020 р.).

Одержані результати можна використовувати на підприємствах шкіряної промисловості та інших, які мають жировмісні відходи різного походження.

6. Особиста участь автора в одержанні наукових та практичних результатів, що викладені в дисертаційній роботі.

Дисертаційна робота виконана на кафедрі екобіотехнології та біоенергетики факультету біотехнології і біотехніки Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», науковий керівник - д.т.н., доц., професор Голуб Н.Б.

Результати роботи, які викладено в дисертації, одержані автором особисто або за його безпосередньої участі. Планування роботи та обговорення результатів проводили спільно із науковим керівником. Автором особисто проведено розробку та конструювання лабораторної установки, визначення раціональних параметрів отримання біогазу при ферментації жировмісної сировини, проведення коферментації жировмісних відходів з різними видами косубстратів, проведення дослідження впливу дігестату на ріст рослин, адаптацію анаеробної асоціації мікроорганізмів, створення апаратурних та технологічних схем отримання біогазу.

Молекулярні аналізи (виділення ДНК, постановка ПЛР) проводилися дисертантом за допомогою співробітників відділу молекулярної генетики Інституту клітинної біології та генетичної інженерії НАН України.

Розглянувши звіт подібності щодо перевірки на плагіат, рецензенти дійшли висновку, що дисертаційна робота Шинкарчук Мальвіни Володимирівни є результатом самостійних досліджень здобувача і не містить елементів плагіату та запозичень. Використані ідеї, результати і тексти інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

7. Перелік публікацій за темою дисертації із зазначенням особистого внеску здобувача.

За результатами досліджень опубліковано 24 наукові праці, у тому числі 6 статей у наукових фахових виданнях (з них 1 стаття у періодичному науковому виданні інших держав, які входять до ОЕСР та/або

Європейського Союзу), 1 патент України на корисну модель, 17 тез доповідей в збірниках матеріалів конференцій.

1. Голуб НБ, Шинкарчук МВ, Козловець ОА. Одержання біогазу при зброджуванні жировмісних відходів шкіряного виробництва. Східно-Європейський журнал передових технологій. 2017; 6/10(90):4-9. (Особистий внесок дисертантки: проводила дослідження процесу одержання біогазу при зброджуванні жировмісних відходів шкіряного виробництва та участь у написанні статті).

2. Голуб НБ, Шинкарчук МВ, Козловець ОА. Шляхи підвищення продукування біогазу при зброджуванні жировмісних відходів шкіряного виробництва. Вісник Хмельницького національного університету (Технічні науки). 2018; 2(259):103-107. (Особистий внесок дисертантки: проводила дослідження процесу одержання біогазу при коферментації жировмісних відходів з послідом та участь у написанні статті).

3. Голуб НБ, Шинкарчук МВ, Шинкарчук АВ, Синьхуа Ш, Йінг З, Козловець ОА. Проблемні питання при виробництві біогазу за використання жировмісних відходів шкіряної промисловості. Innov Biosyst Bioeng. 2019; 3(4):253-260. (Особистий внесок дисертантки: проводила дослідження впливу інгібіторів процесу зброджування при одержанні біогазу з жировмісних відходів та участь у написанні статті).

4. Golub N, Shinkarchuk M, Kozlovets A. Biotechnology of leather production fat-containing waste recycling using co-fermentation. The scientific heritage. 2019; 39:63-8. (Угорщина) (Особистий внесок дисертантки: проводила дослідження процесу одержання біогазу при коферментації жировмісних відходів з послідом та участь у написанні статті).

5. Голуб НБ, Козловець ОА, Шинкарчук МВ, Потапова МВ. Комплексна технологія очищення стічних вод птахофабрик та фільтрату після їх анаеробного зброджування. Проблеми водопостачання, водовідведення та гідравліки. 2016; 27:70-77. (Особистий внесок дисертантки: брала участь у проведенні експерименту).

6. Голуб НБ, Потапова МВ, Шинкарчук МВ, Козловець ОА. Получение биогаза при очистке концентрированных сточных вод спиртзавода. Альтернативная энергетика и экология (ISJAEE). 2018; 25-30:51-59. (Особистий внесок дисертантки: брала участь у проведенні експерименту).

7. Голуб НБ, Шинкарчук МВ, Козловець ОА, Потапова МВ, винахідники; Голуб НБ, Шинкарчук МВ, Козловець ОА, Потапова МВ, патентовласники. Установка для отримання біогазу з жировмісних відходів. Патент України на корисну модель UA 135483. 2019 лип. 10. (Особистий внесок дисертантки: проводила патентний пошук найближчих аналогів, брала участь у підготовці патенту).

8. Голуб НБ, Шинкарчук МВ, Ліщук ВІ. Біотехнології переробки органічних відходів шкіряного виробництва. В: Мокроусова О Р, Андреева ОА, Охмат ОА, Майстренко ЛА, упорядники. Збірник тез II Міжнародного науково-практичного семінару Інноваційні матеріали та технології шкіряно-хутрового виробництва; 2016 лист. 19; Київ. Київ: КНУТД; 2016. с. 73-76.

(Особистий внесок дисертантки: приймала участь у проведенні експерименту та написанні тез).

9. Шинкарчук МВ, Козловець ОА. Перспективи використання відходів шкіряної промисловості для отримання біогазу в Україні. В: Бенатов ДЕ, укладач. Збірник тез XIX Міжнародної науково-практичної конференції Екологія. Людина. Суспільство; 2016 трав. 12-13; Київ. Київ: НТУУ «КПІ»; 2016. с. 137-138. (Особистий внесок дисертантки: приймала участь у написанні тез).

10. Шинкарчук МВ, Голуб НБ, Козловець ОА. Біотехнологія переробки жировмісних відходів шкіряного виробництва шляхом коферментації. В: науково-практичний семінар присвячений 120-річчю КПІ ім. Ігоря Сікорського Екологічні біотехнології та біоенергетика [Інтернет]; 2018 груд. 14; Київ. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського; 2018. с. 95-97. (Особистий внесок дисертантки: приймала участь у проведенні експерименту та написанні тез).

11. Голуб Н, Шинкарчук М, Козловець О. Біотехнології отримання біопалива з органічних відходів шкіряного виробництва. В: Пирог ТП, Скроцька ОІ, Пенчук ЮМ, редактори. Матеріали I міжнародної науково-практичної конференції Біотехнологія: досвід, традиції та інновації; 2016 груд. 14-15; Київ. Київ: НУХТ, 2016. с. 227-233. (Особистий внесок дисертантки: приймала участь у проведенні експерименту та написанні тез).

12. Шинкарчук МВ, Голуб НБ. Сучасний стан проблеми утилізації відходів виробництва шкіряної промисловості. Перспективи отримання біогазу. В: Козар МЮ, укладач. Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції Чиста вода. Фундаментальні, прикладні та промислові аспекти; 2016 жовт. 26-28; Київ. Київ: НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2016. с. 187-188. (Особистий внесок дисертантки: приймала участь у написанні тез).

13. Голуб НБ, Шинкарчук МВ, Козловець ОА. Перспективи отримання біогазу із жировмісних відходів. В: Статті та тези доповідей за матеріалами Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених, аспірантів і студентів Сучасні проблеми електроенерготехніки та автоматики [Інтернет]; 2016 груд. 10; Київ. Київ: ФЕА КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2016. с. 329-331. Міжнародний науково-технічний журнал молодих учених, аспірантів і студентів «Сучасні проблеми електроенерготехніки та автоматики». (Особистий внесок дисертантки: приймала участь у написанні тез).

14. Голуб НБ, Шинкарчук МВ, Козловець ОА. Вплив концентрації та умов обробки жировмісної сировини на вихід біогазу. В: Кудря СО, редактор. Матеріали XVIII Міжнародної науково-практичної конференції Відновлювана енергетика та енергоефективність у XXI столітті; 2017 вер. 27-29; Київ. Київ: НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2017. с. 734-736. (Особистий внесок дисертантки: приймала участь у проведенні експерименту та написанні тез).

15. Шинкарчук МВ, Голуб НБ, Чигрин ОМ. Шляхи проходження метаногенезу при анаеробній переробці жировмісних відходів. В: Мірських ГО, редактор. Матеріали 7-ї науково-технічної конференції Проблеми

сучасної енергетики і автоматики в системі природокористування (теорія, практика, історія, освіта); 2018 трав. 3-27; Київ. Київ: НУБІП, 2018. – с. 45-47. (Особистий внесок дисертантки: приймала участь у написанні тез).

16. Голуб НБ, Шинкарчук МВ, Козловець ОА. Анаеробний спосіб очищення стічних вод з вмістом антибіотиків. В: Козар МЮ, укладач. Матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції Чиста вода. Фундаментальні, прикладні та промислові аспекти; 2017 жовт. 27; Київ. Київ: НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2017. с. 94-95. (Особистий внесок дисертантки: приймала участь у проведенні експерименту та написанні тез).

17. Shynkarchuk M, Kozlovets O, Golub N, Lahneko O, Morgun B. Features of the association of anaerobic microorganisms that have acquired resistance to antibiotics. In: Nesterenko O, Potrohov A, Khudolieieva L, Kutsokon N, Editors. Materials of the 4th International Symposium on EuroAsian Biodiversity (SEAB2018); 2018 Jul. 3-6; Kyiv. Kyiv: NASU, 2018. p. 368. (Особистий внесок дисертантки: приймала участь у проведенні експерименту та написанні тез).

18. Шинкарчук МВ, Голуб НБ, Козловець ОА. Анаеробний спосіб очищення стічних вод від антибіотиків. В: Орачевська Д, Бобуш О, укладачі. Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції Водопостачання та водовідведення: проектування, будова, експлуатація, моніторинг; 2017 жовт. 18-20; Львів. Львів: ЗУКЦ, 2017. с. 111-113. (Особистий внесок дисертантки: приймала участь у проведенні експерименту та написанні тез).

19. Голуб НБ, Шинкарчук МВ, Козловець ОА, Чигрин ОМ. Отримання біогазу при використанні різних видів відходів АПК. В: Матеріали X міжнародної конференції Нетрадиційні і поновлювані джерела енергії як альтернативні первинним джерелам енергії в регіоні; 2019 квіт. 4-5; Львів. Львів: Національний університет «Львівська політехніка», 2019. с. 82-83. (Особистий внесок дисертантки: приймала участь у проведенні експерименту та написанні тез).

20. Голуб НБ, Шинкарчук МВ, Козловець ОА. Спосіб очищення стічних вод з високим вмістом сполук амонійного азоту. В: Козар МЮ, укладач. Матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції Чиста вода. Фундаментальні, прикладні та промислові аспекти; 2017 жовт. 27; Київ. Київ: НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2017. с. 92. (Особистий внесок дисертантки: приймала участь у написанні тез).

21. Козловець ОА, Голуб НБ, Шинкарчук МВ. Вплив дози інокуляту на анаеробну переробку пташиного посліду. В: Бенатов ДЕ, укладач. Збірник тез XIX Міжнародної науково-практичної конференції Екологія. Людина. Суспільство; 2016 трав. 12-13; Київ. Київ: НТУУ «КПІ»; 2016. с. 95-96. (Особистий внесок дисертантки: приймала участь у написанні тез).

22. Козловець ОА, Шинкарчук МВ. Проблемні питання виробництва біоводню шляхом анаеробного очищення стічних вод. В: науково-практичний семінар присвячений 120-річчю КПІ ім. Ігоря Сікорського «Екологічні біотехнології та біоенергетика» [Інтернет]; 2018 груд. 14; Київ. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського; 2018. с. 41-43. (Особистий внесок дисертантки: приймала участь у написанні тез).

джерела енергії як альтернативні первинним джерелам енергії в регіоні; 2017 квіт. 6-7; Львів. Львів: НУ «Львівська політехніка»; 2017. с. 314-316. (Особистий внесок дисертантки: приймала участь у проведенні експерименту та написанні тез).

24. Шинкарчук МВ, Голуб НБ, Козловець ОА. Отримання біогазу з відходів шкіряного виробництва. В: Кудря СО, Резцов ВФ, Суржик ТВ, відповідальні за випуск. Матеріали науково-практичної конференції Відновлювальна енергетика та енергоефективність у XXI столітті; 2018 трав. 26-28; Київ. Київ: ТОВ «НВП «Інтерсервіс»; 2018. с. 630-633. (Особистий внесок дисертантки: приймала участь у проведенні експерименту та написанні тез).

ВВАЖАТИ, що дисертаційна робота Шинкарчук М.В. “Біотехнологія отримання біогазу із жировмісної сировини”, яка подана на здобуття ступеня доктора філософії, за своїм науковим рівнем та практичною цінністю, змістом та оформленням повністю відповідає вимогам пп.9, 10, 11 «Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії», затвердженому постановою Кабінету Міністрів України від 6 березня 2019 р. № 167, та відповідає напрямку наукового дослідження освітньо-наукової програми КПШ ім. Ігоря Сікорського зі спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія.

РЕКОМЕНДУВАТИ дисертаційну роботу “Біотехнологія отримання біогазу із жировмісної сировини”, подану Шинкарчук Мальвіною Володимирівною на здобуття ступеня доктора філософії, до захисту.

Рецензенти:

д.б.н., проф., завідувач кафедри
трансляційної медичної біоінженерії



Олександр ГАЛКІН

к.т.н., доц., доцент кафедри
екобіотехнології та біоенергетики



Катерина ЩУРСЬКА

Головуючий на засіданні
в.о. завідувача кафедри екобіотехнології
та біоенергетики, д.х.н., проф.



Євгеній КУЗЬМІНСЬКИЙ