

ЗАТВЕРДЖУЮ
Проректор з навчальної роботи
Національного технічного
університету України
“Київський політехнічний інститут
імені Ігоря Сікорського”
к.філос.н., проф.
Анатолій МЕЛЬНИЧЕНКО



“ 13 ” 03 2024 р.

ВИТЯГ

з протоколу № 10 від 11 березня 2024 р. розширеного засідання
кафедри біоенергетики, біоінформатики та екобіотехнології
Національного технічного університету України
“Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського”

БУЛИ ПРИСУТНІ:

- з кафедри біоенергетики, біоінформатики та екобіотехнології зав.кафедри, д.т.н., доц. Голуб Н.Б., проф., д.т.н., проф. Горобець С.В., проф., д.б.н., проф. Горго Ю.П., проф., д.х.н., проф. Кузьмінський Є.В., проф., д.т.н., проф. Саблій Л.А., доц., к.б.н., ст.н.сп., Гринюк І.І., доц., к.т.н, доц. Жукова В.С., доц., к.т.н., доц. Козар М.Ю., доц., к.т.н., ст.н.сп. Маринченко Л.В., ст.викл., к.т.н. Зубченко Л.С., ст.викл. к.т.н. Левтун І.І., асист., к.т.н. Дем'яненко І.В.;
- з кафедри промислової біотехнології та біофармації проф., д.б.н., проф. Дуган О.М.;
- декан факультету біотехнології і біотехніки д.т.н., проф. Тодосійчук Т.С.;

СЛУХАЛИ:

1. Повідомлення аспіранта кафедри біоенергетики, біоінформатики та екобіотехнології Колтишевої Діни Сергіївни за матеріалами дисертаційної роботи “Біотехнологія отримання електрики в повному мікробному паливному елементі», поданої на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 16 Хімічна та біоінженерія за спеціальністю 162 Біотехнології та біоінженерія.

Освітньо-наукова програма Біотехнології.

Тему дисертаційної роботи “Біотехнологічне отримання електричної енергії за допомогою повного мікробного паливного елемента” затверджено на засіданні Вченої ради факультету біотехнології і біотехніки КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол № 4 від “30” листопада 2020 року) та перезатверджено “Біотехнологія отримання електрики в повному мікробному паливному елементі” на засіданні Вченої ради факультету біотехнології і біотехніки КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол № 5 від “25” грудня 2024 року).”

Науковим керівником затверджений д.х.н., професор Кузьмінський Є.В.

2. Запитання до здобувача.

Запитання по темі дисертації ставили:

Д.б.н., професор Горго Ю.П., д.т.н., професор Саблій Л.А., д.б.н., проф. Дуган О.М., д.т.н., проф. Тодосійчук Т.С., д.т.н., доц. Голуб Н.Б., к.т.н..доц. Жукова В.С., к.т.н.. доц. Маринченко Л.В., к.т.н. доц. Козар М.Ю. к.т.н. Зубченко Л.С.

3. Виступи за обговореною роботою.

В обговоренні дисертації взяли участь:

Д.б.н., професор Горго Ю.П., д.т.н., професор Саблій Л.А., д.б.н., проф. Дуган О.М., д.т.н., проф. Тодосійчук Т.С., д.т.н., проф. Горобець С.В., д.т.н., доц. Голуб Н.Б.

УХВАЛИЛИ:

ПРИЙНЯТИ такий висновок про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертаційного дослідження:

1. Актуальність теми дослідження

Розробка та дослідження відновлювальних джерел енергії, що сприяє зниженню антропогенного впливу на довкілля, є актуальним науково-технічним завданням. На сьогодні виробництво електроенергії та теплової енергії відбувається переважно за використання викопного палива, що спричиняє емісію парникових газів. Використання мікробних паливних елементів (МПЕ), які працюють за використання відходів, дасть змогу отримати відновлювані джерела енергії і зменшити негативний вплив на довкілля. Для впровадження МПЕ у виробництво на сьогодні не визначена методика отримання біоплівки на аноді. В літературних джерелах наведено суперечливі дані щодо тривалого використання повного МПЕ, не визначено міководорості, за використання яких отримують максимальний вихід електрики. При цьому CO_2 , що утворюється в процесі ферментації рідких відходів в анодній камері, використовується для культивування міководоростей, що є підґрунтям для створення безвідходної технології

отримання електрики. Таким чином, дослідження продукування електрики мікроорганізмами в повному МПЕ є актуальною проблемою.

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

Дисертаційна робота виконана в рамках НДР № 0121U113603 «Розробка наукових засад переробки відходів різного походження з одержанням корисних продуктів» (2021-2026р.р.)

3. Наукова новизна отриманих результатів

У дисертації вперше одержані такі нові наукові результати:

- встановлено умови отримання біоплівки на аноді за застосування періодичного прикладання зовнішньої напруги у 3 В;
- визначено умови формування біоплівки на аноді та продукування електрики в залежності від послідовності внесення мікроводоростей в катодну камеру;
- встановлено умови отримання електрики при тривалому використанні повних мікробних паливних елементів.

4. Теоретичне та практичне значення результатів роботи

Встановлено параметри отримання біоплівки на аноді за використання додаткової напруги, що дає можливість одержати біоплівку без вмісту метаногенних мікроорганізмів і підвищити вихід електрики в МПЕ. Показано можливість довготривалого отримання електрики за використання повного мікробного паливного елемента з мікроводоростями, що є підґрунтям для створення замкненого циклу отримання електрики з утилізацією CO₂, що утворюється в анодній камері при анаеробній ферментації сировини. Розроблено технологічну схему одержання електрики в повному мікробному паливному елементі та використання нарощеної біомаси мікроводоростей. Одержані результати є підґрунтям для технології створення повних МПЕ, які працюють на рідких відходах.

Результати роботи впроваджено в навчальний процес підготовки фахівців освітньої програми Біотехнології та використані при підготовці і викладанні лекцій в межах курсів «Біоенергетика», «Відновлювані джерела енергії».

5. Апробація/використання результатів дисертації

Результати досліджень, що наведені в дисертації, були оприлюднені в рамках Міжнародних та Всеукраїнських наукових конференцій: XVI-XVII Всеукраїнська науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених «Біотехнологія XXI століття» (2022, 2023, м. Київ). VII Міжнародна науково-практична конференція «Чиста вода. Фундаментальні, прикладні та промислові аспекти» (25-26 листопада 2021 р., м. Київ); I Міжнародна науково-практична конференція «Проблеми та досягнення сучасної біотехнології» (25 березня 2021 р., м. Харків); VII Всеукраїнська науково-практична конференція студентів, аспірантів та молодих вчених

«Об'єднані наукою: перспективи міждисциплінарних досліджень» (12-13 листопада 2020, м. Київ); XXIV Міжнародна науково-практична конференція «Відновлювана енергетика та енергоефективність у XXI столітті» (Київ, 18–19 травня 2023р.), X International scientific and practical conference «Trends in the development of modern scientific thought» (23-26 November 2020).

6. Дотримання принципів академічної доброчесності

За результатами науково-технічної експертизи дисертація Колтишевої Діни Сергіївни визнана оригінальною роботою, яка не містить елементів фальсифікації, компіляції, фабрикації, плагіату та запозичень.

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

За результатами досліджень опубліковано 11 наукових публікацій, у тому числі:

- 4 статті у наукових фахових виданнях України за спеціальністю 162 Біотехнології та біоінженерія;

в т.ч. 4 статті у яких число співавторів (разом із здобувачем) більше двох осіб;

- 3 статті у періодичних наукових виданнях проіндексованих у базах Scopus Q₃ та/або Web of Science Core Collection;

- 7 тез виступів на наукових конференціях;

1. Koltysheva D., Shchurska K., Kuzminskyi Y. PROMISING AREAS OF BIOFUEL CELL USE. *Biotechnologia Acta*. 2020. Vol. 13, no. 4. P. 5–13. URL: <https://doi.org/10.15407/biotech13.04.005> (наукове фахове видання, категорія Б) (Особистий внесок здобувача: опрацювання літературних даних з перспективних галузей використання мікробних паливних елементів, класифікація мікробних паливних елементів за призначенням, формування висновків, написання статті)

2. Koltysheva D., Shchurska K., Kuzminskyi Y. Microalgae and cyanobacteria as biological agents of biocathodes in biofuel cells. *BioTechnologia*. 2021. Vol. 102, no. 4. P. 437–444. URL: <https://doi.org/10.5114/bta.2021.111108> (Scopus) (Особистий внесок здобувача: опрацювання літературних даних з використання мікроводоростей в мікробних паливних елементах, формування висновків, написання статті)

3. Koltysheva D., Shchurska K., Kuzminskyi Y. Anode Biofilm Formation With Applied External Voltage. *Innovative Biosystems and Bioengineering*. 2023. Vol. 7, no. 1. P. 14–23. URL: <https://doi.org/10.20535/ibb.2023.7.1.273816> (Scopus) (Особистий внесок здобувача: проведення експериментального визначення впливу напруги на мікробні паливні елементи, обробка результатів, формування висновків, написання статті)

4. Koltysheva D., Shchurska K., Kuzminskyi Y. Energy Generation by Microbial Fuel Cells With Microalgae on the Cathode. *Innovative Biosystems and Bioengineering*. 2024. Vol. 8, no. 1. P. 46–55. URL: <https://doi.org/10.20535/ibb.2024.8.1.290311> (Scopus) (Особистий внесок

здобувача: проведення експериментального визначення впливу умов на мікробні паливні елементи з мікроводоростями, обробка результатів, формування висновків, написання статті)

5. Колтишева Д.С. Біотехнології використання мікроводростей як біологічних агентів біокатода. «Об'єднані наукою: перспективи міждисциплінарних досліджень» (12-13 листопада 2020): матеріали VII Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених – Київ, 2020 – С. 134-136. *(Особистий внесок здобувача: опрацювання літературних даних з можливих технологій, в яких мікроводрості використовуються в мікробних паливних елементах, формування висновків, написання тез)*

6. Колтишева Д.С., Щурська К.О., Кузьмінський Є.В. Біотехнологія очищення стічних вод від сполук Нітрогену за допомогою повного біопаливного елемента з мікроводоростями. «Trends in the development of modern scientific thought» (23-26 November 2020): the X International scientific and practical conference. – Vancouver, 2020. – Р. 274-276. *(Особистий внесок здобувача: опрацювання літературних даних з очищення відходів в мікробних паливних елементах з мікроводоростями, формування висновків, написання тез)*

7. Колтишева Д.С. Залежність питомої густини струму від тривалості культивування під час формування біоплівки з активного мулу / Д.С. Колтишева, К.О. Щурська, Є.В. Кузьмінський // Проблеми та досягнення сучасної біотехнології: матеріали I міжнародної наук.-практ. інтернет-конф. (25 березня 2021 р., м. Харків). – Електрон. дані. – Х.: НФаУ, 2021. – С.202-203. *(Особистий внесок здобувача: проведення експериментального визначення впливу тривалості культивування на мікробні паливні елементи, обробка результатів, формування висновків, написання тез)*

8. Колтишева Д.С., Щурська К.О., Кузьмінський Є.В. Використання мікроводоростей в мікробних паливних елементах. Чиста вода. Чиста вода. Фундаментальні, прикладні та промислові аспекти (25-26 листопада 2021 р., м. Київ): матер. VII Міжнар. наук.-практ. конф. – 2021 – С.139-141. *(Особистий внесок здобувача: проведення експериментального визначення генерування електрики в повних мікробних паливних елементах, обробка результатів, формування висновків, написання тез)*

9. Колтишева Д.С., Щурська К.О., Кузьмінський Є.В. Підвищення ефективності продукування струму в повних мікробних паливних елементах шляхом інтенсифікації фотосинтезу. XVI Всеукраїнська науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених «Біотехнологія XXI століття». 2022. – С.151. *(Особистий внесок здобувача: опрацювання літературних даних з впливу абіотичних факторів на ефективність фотосинтезу в повних мікробних паливних елементах, формування висновків, написання тез)*

10. Колтишева Д.С., Щурська К.О., Кузьмінський Є.В. Вплив різних джерел освітлення на біоелектрохімічні характеристики повного мікробного паливного елемента Відновлювана енергетика та енергоефективність у XXI столітті: матеріали XXIV міжнародної науково-практичної конференції

(Київ, 18–19 травня 2023р.).– К.: Інституту відновлюваної енергетики НАН України, 2023.– С.498-499. *(Особистий внесок здобувача: проведення експериментального визначення впливу джерел освітлення на генерування електрики повними мікробними паливними елементами, обробка результатів, формування висновків, написання тез)*

11. Колтишева Д.С., Щурська К.О., Кузьмінський Є.В. Отримання електричного струму в повних мікробних паливних елементах при сонячному освітленні. «Біотехнологія ХХІ століття»: матеріали XVII Міжнародної науковопрактичної конференції, 19 травня 2023. - Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. - С.240-241. *(Особистий внесок здобувача: проведення експериментального визначення впливу сонячного освітлення на генерування електрики повними мікробними паливними елементами, обробка результатів, формування висновків, написання тез)*

Якість та кількість публікацій відповідають “Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44”.

ВВАЖАТИ, що дисертаційна робота Колтишевої Діни Сергіївни “Біотехнологія отримання електрики в повному мікробному паливному елементі”, що подана на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 16 Хімічна та біоінженерія за спеціальністю 162 Біотехнології та біоінженерія за своїм науковим рівнем, новизною отриманих результатів, теоретичною та практичною цінністю, змістом та оформленням повністю відповідає вимогам, що пред’являють до дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії та відповідає напрямку наукового дослідження освітньо-наукової програми КПІ ім. Ігоря Сікорського Біотехнології зі спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія.

РЕКОМЕНДУВАТИ:

1. Дисертаційну роботу “ Біотехнологія отримання електрики в повному мікробному паливному елементі”, подану Колтишевою Діною Сергіївною на здобуття наукового ступеня доктора філософії, до захисту у разовій спеціалізованій вченій раді.

2. Вченій раді КПІ ім. Ігоря Сікорського утворити разову спеціалізовану вчену раду у складі:

Голова:

д.т.н., доц., завідувач кафедри біоенергетики, біоінформатики та екобіотехнології КПІ ім Ігоря Сікорського **Голуб Наталія Борисівна;**

Члени:

Рецензенти:

к.т.н., доцент, доцент кафедри біоенергетики, біоінформатики та екобіотехнології КПІ ім Ігоря Сікорського **Маринченко Лоліта Вікторівна;**

к.т.н., доцент, доцент кафедри біоенергетики, біоінформатики та екобіотехнології КПІ ім Ігоря Сікорського **Жукова Вероніка Сергіївна**.
Офіційні опоненти:

д.т.н., ст.н.сп., заступник директора з наукової роботи Державна установа «Інститут харчової біотехнології та геноміки Національної академії наук України» **Циганков Сергій Петрович**;

д.б.н., доцент, доцент кафедри екології та збалансованого природокористування Національного університету «Львівська Політехніка» **Русин Ірина Богданівна**.

Головуючий на засіданні
д.т.н., доц. завідувач кафедри
біоенергетики, біоінформатики
та екобіотехнології
КПІ ім Ігоря Сікорського



Наталія ГОЛУБ

Вчений секретар
кафедри біоенергетики, біоінформатики
та екобіотехнології
к.т.н., доц.



Марина КОЗАР