Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0821U102422

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 13-10-2021

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Палійчук Олеся Ігорівна
2. Paliichuk Olesia I.

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCHID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 162

Назва наукової спеціальності: Хімічна та біоінженерія. Біотехнології та біоінженерія

Галузь / галузі знань:

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 08-10-2021

Спеціальність за освітою: Біотехнолоії та біоінженерія

Місце роботи здобувача: Товариство з обмеженою відповідальністю "Фармацевтичний завод "Біофарма"

Код за ЄДРПОУ: 39071152

Місцезнаходження: вул. Київська, 37, м. Біла Церква, Білоцерківський р-н., Київська обл., 09100, Україна

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Сектор науки: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): ДФ 26.058.009

Повне найменування юридичної особи: Національний університет харчових технологій

Код за ЄДРПОУ: 02070938

Місцезнаходження: вул. Володимирська, буд. 68, м. Київ, 01601, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Сектор науки: Не застосовується

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Національний університет харчових технологій

Код за ЄДРПОУ: 02070938

Місцезнаходження: вул. Володимирська, буд. 68, м. Київ, 01601, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Сектор науки: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 61.71.29, 62.09.39

Тема дисертації:

1. Вплив умов культивування Rhodococcus erythropolis IMB Ac-5017 на властивості синтезованих поверхнево-активних речовин

2. Influence of cultivation conditions of Rhodococcus erythropolis IMV Ac-5017 on the properties of synthesized surfactants

Реферат:

1. Біодеградательні та нетоксичні мікробні поверхнево-активні речовини (ПАР) завдяки поверхнево-активним, емульгувальним властивостям, антимікробній та антиадгезивній активності є гідною альтернативою хімічним ПАР для використання у різних галузях промисловості, а також в охороні довкілля для деструкції ксенобіотиків. Проте на теперішній час промисловий випуск ПАР мікробного походження обмежений лише невеликою кількістю фірм-виробників, хоча виробництво синтетичних ПАР у світі перевищує 20 млн т/рік. Така ситуація зумовлена недостатньо високою ефективністю мікробних технологій одержання поверхнево-активних речовин, однією з причин якої є високі витрати на процес біосинтезу, а

також невисока концентрація синтезованих ПАР. Одним з підходів до зниження собівартості мікробних поверхнево-активних речовин є використання як субстратів промислових відходів [8-10]. Ще однією проблемою технологій одержання мікробних ПАР є можливість змінення їх властивостей залежно від умов культивування продуцента, оскільки вони є вторинними метаболітами і синтезуються у вигляді комплексу подібних сполук. Крім того, наявність у складі промислових відходів токсичних домішок також може впливати на хімічний склад, а отже й на властивості синтезованих поверхнево-активних речовин. Дисертаційна робота присвячена встановленню умов культивування Rhodococcus erythropolis IMB Ac-5017 на різних вуглецевих субстратах, що забезпечують синтез поверхнево-активних речовин з високою антимікробною та антиадгезивною активністю (у тому числі, й здатністю до руйнування біоплівок), а також високою ефективністю деструкції нафтових забруднень. У дисертаційній роботі встановлено можливість заміни традиційних субстратів на відпрацьовану соняшникову олію та відходи виробництва біодизелю, що дає змогу не тільки утилізувати токсичні промислові відходи і здешевити процес біосинтезу ПАР R. erythropolis IMB Ac-5017, а й отримати цільовий продукт з високою біологічною активністю. Встановлено, що ПАР, синтезовані R. erythropolis IMB Ac-5017 на усіх субстратах (етанол, очищений гліцерин, відходи виробництва біодизелю, рафінована та відпрацьована соняшникова олія різної якості) характеризувалися високою антимікробною активністю щодо бактерій і дріжджів роду Candida (мінімальні інгібуючі концентрації від 2 до 500 мкг/мл), здатністю у невисоких концентраціях (3-9 мкг/мл) знижувати на 25-60 % адгезію тест-культур на абіотичних поверхнях, а також за концентрації 12-30 мкг/мл руйнувати на 20-80 % бактеріальні біоплівки. Встановлено, що активатором НАДФ+-залежної глутаматдегірогенази (ключовий фермент біосинтезу поверхнево-активних аміноліпідів у R. erythropolis IMB Ac-5017) є катіони кальцію. Додаткове внесення CaCl2 (0,1 г/л) у середовище культивування штаму IMB Ac-5017 супроводжувалося підвищенням НАДФ+-залежної глутаматдегірогеназної активності у два рази і синтезом ПАР, мінімальні інгібуючі концентрації яких щодо тест-культур були в 1,2-5 раз нижчими, їх адгезія на абіотичних матеріалах, оброблених такими ПАР, на 12-50 % нижчою, а ступінь руйнування біоплівок в середньому на 9-10 % вищою порівняно з показниками, встановленими для ПАР, одержаних на базовому середовищі без Ca2+. Внесення 0,1 мМ Cu2+ (активатор алкангідроксилази – першого ферменту катаболізму н-алканів) в експоненційній фазі росту R. erythropolis IMB Ac-5017 на невуглеводневих субстратах (етанол, гексадекан, відпрацьована соняшникова олія) супроводжувалося утворенням ПАР, за наявності яких ступінь розкладання нафти підвищувався на 8-13 % порівняно з використанням препаратів ПАР, синтезованих у середовищі без катіонів міді. Ступінь деструкції через 17-20 діб комплексних з важкими металами (0,1 М Cu2+, 0,01 М Cd2+ і 0,01 мМ Pb2+) нафтових забруднень у воді (2,6 г/л) і ґрунті (20,0 г/кг) за наявності 5 % культуральної рідини після вирощування R. erythropolis IMB Ac-5017 на етанолі, гексадекані і відпрацьованій олії з добавленням 0,1 М Cu2+ досягав 70-99 %. На відміну від відомих у світі поверхнево-активних речовин синтезованих актинобактеріями роду Rhodococcus, ПАР штаму IMB Ac-5017 є препаратами мультифункціонального призначення, оскільки крім високої ефективності деструкції нафтових забруднень, у тому числі й комплексних з важкими металами, ПАР характеризуються високою антимікробною та антиадгезивною активністю, у тому числі й здатністю до деструкції біоплівок. Ключові слова: Rhodococcus erythropolis IMB Ac-5017, поверхнево-активні речовини, промислові відходи, біологічна активність, деструкція ксенобіотиків.

2. Biodegradable and non-toxic microbial surfactants have potential application in different industry areas and environment protection due to emulsifying properties, antimicrobial and antiadhesive activity. However, currently the industrial production of surfactants of microbial origin is limited to a small number of manufacturers, although the production of synthetic surfactants in the world exceeds 20 million tons / year. This situation is due to low efficiency of microbial technologies to produce surfactants, one of the reasons for which is the high cost of the biosynthesis process, as well as the low concentration of synthesized surfactants. One of the approaches to reducing the cost of microbial surfactants is the use of industrial waste as substrates [8-10]. Another problem of technologies for obtaining microbial surfactants is the possibility of changing their properties depending on the conditions of cultivation of the producer; because they are secondary metabolites and are synthesized as a complex of such compounds. Presence of toxic impurities in industrial waste can also affect the chemical

composition and, consequently, the properties of the synthesized surfactants. The dissertation is devoted to the establishment of conditions for cultivation of Rhodococcus erythropolis IMV Ac-5017 on various carbon substrates. These substrates provide the synthesis of surfactants with high antimicrobial and antiadhesive activity (including the ability to destroy biofilms), as well as high efficiency of oil waste destruction. The dissertation establishes the possibility of replacing traditional substrates with sunflower oil and biodiesel production waste. This allows to dispose of toxic industrial waste and reduce the cost of biosynthesis of surfactants R. erythropolis IMV Ac-5017, as well as to obtain the target product with high biological activity. It was found that surfactants synthesized by R. erythropolis IMV Ac-5017 on all substrates (ethanol, purified glycerol, biodiesel waste, refined and spent sunflower oil of various qualities) demonstrated high antimicrobial activity against bacteria and yeasts of the genus Candida (minimal inhibiting concentrations 2 - 500 µg / ml). Also they shown the ability (at concentrations 3-9 µg/ml) to reduce the adhesion of test cultures on abiotic surfaces by 25-60%, as well as to destroy bacterial biofilms by 20-80% (at concentrations of 12-30 µg/ml). Calcium cations were found to be the activators of NADP + -dependent glutamate dehydrogenase (key enzyme of biosynthesis of surface-active aminolipids in R. erythropolis IMV Ac-5017). Additional introduction of CaCl2 (0.1 g/l) into the culture medium of the IMV strain Ac-5017 was accompanied by two fold increase in NADP+ -dependent glutamate dehydrogenase activity and the synthesis of surfactants with the following characteristics: • minimum inhibitory concentrations 1.2-5 times lower as compared to the test cultures • adhesion to abiotic materials treated with such surfactants is 12-50% lower, • the degree of destruction of biofilms is on average 9-10% higher compared to those established for surfactants obtained on a basic medium without Ca2+ . The addition of 0.1 mM Cu2+ (activator of alkane hydroxylase - the first enzyme of catabolism of n-alkanes) during the exponential phase of growth of R. erythropolis IMV Ac-5017 on non-hydrocarbon substrates (ethanol, hexadecane, spent sunflower oil) was accompanied by the formation of surfactants. These surfactants increased oil degradation by 8-13% as compared to the use of surfactants synthesized in a medium without copper cations. The degree of destruction of complex oil pollution reached 70-99% after 17-20 days. The complexes contained heavy metals (0.1M Cu2+, 0.01M Cd2+ and 0.01mM Pb2+) and their concentration was 2.6 g/l in water and 20.0 g/kg in soil. The measurement was taken in the presence of 5% culture fluid after growing R. erythropolis IMV Ac-5017 on ethanol, hexadecane and waste oil with the addition of 0.1M Cu2+. Unlike the world-famous surfactants synthesized by actinobacteria of the genus Rhodococcus, surfactants of the IMV strain AC-5017 are multifunctional. In addition to high efficiency of destruction of oil pollution (including those with heavy metals), these surfactants are characterized by high antimicrobial and antimicrobial activity (e.g ability to destroy biofilms). Key words: Rhodococcus erythropolis IMV Ac-5017, surfactants, industrial waste, biological activity, destruction of xenobiotics.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:

Підсумки дослідження:

Публікації:

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації:

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Пирог Тетяна Павлівна

2. Pirog Tatiana P.

Кваліфікація: 03.00.20

Ідентифікатор ORCHID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Сектор науки: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Карпенко Олена Володиміровна

2. Karpenko Olena V.

Кваліфікація: 03.00.20

Ідентифікатор ORCHID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Сектор науки: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Авдєєва Лілія Василівна

2. Avdeeva Liliia V.

Кваліфікація: 03.00.07

Ідентифікатор ORCHID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Сектор науки: Не застосовується

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Стабніков Віктор Петрович
2. Stabnikov Viktor Petrovych

Кваліфікація: 03.00.20

Ідентифікатор ORCHID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Сектор науки: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Грегірчак Наталія Миколаївна
2. Gregirchak Nataliya M.

Кваліфікація: 03.00.20

Ідентифікатор ORCHID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Сектор науки: Не застосовується

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Прибильський Віталій Леонідович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Прибильський Віталій Леонідович
Відповідальний за підготовку облікових документів	
Реєстратор	
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Т.А.