

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ БИОЛОГИЧЕСКИЙ  
Кафедра микробиологии

ШАВЕЛА Юлия Владимировна

**БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ И СУБСТРАТНАЯ  
СПЕЦИФИЧНОСТЬ ШТАММА *RHODOCOCCUS*  
*WRATISLAVIENSIS* Г13 –ДЕСТРУКТОРА ШИРОКОГО СПЕКТРА  
ОРГАНИЧЕСКИХ ПОЛЛЮТАНТОВ**

Аннотация к магистерской диссертации  
специальность 1-31 80 12 Микробиология

Научный руководитель  
Глушень Елена Михайловна  
кандидат биологических наук

Минск, 2021

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Магистерская диссертация 56 с., 25 рис., 10 табл., 43 источника литературы.

СУБСТРАТНАЯ СПЕЦИФИЧНОСТЬ, *RHODOCOCCLUS*, АКТИВНОСТЬ БИОДЕГРАДАЦИИ, МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МАРКЕРЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ, ПРАЙМЕРЫ, РЕСТРИКЦИОННЫЙ АНАЛИЗ.

*Объекты исследования:* коллекционный штамм бактерий-деструкторов *Rhodococcus wratislawiensis* Г13.

*Цель:* определение субстратной специфичности коллекционного штамма *Rhodococcus wratislawiensis* Г13 по отношению к широкому кругу органических соединений.

*Методы исследования:* микробиологические и молекулярно-генетические методы (выделение ДНК, полимеразная цепная реакция, рестрикционный анализ).

В ходе выполнения работы изучена субстратная специфичность коллекционного штамма бактерий *R. wratislawiensis* Г13. Была показана способность штамма к биодеградации широкого круга алифатических и ароматических органических соединений. В результате изучения способности к биодеградации сложных ароматических соединений наиболее активный рост штамма наблюдали на минеральной агаризованной среде с добавлением нафталина, толуола, катехола, оксигидрохинона, бензойной кислоты и 2,5-диоксибензойной кислоты. Показана способность штамма к биодеградации многокомпонентных органических растворителей (сольвент и уайт-спирит). Исследована кинетика роста культуры *R. wratislawiensis* Г13 в процессе утилизации толуола и катехола в реальном режиме времени с использованием персонального биореактора RTS-1С.

Полученные результаты свидетельствуют об активной биодеградации алифатических и ароматических органических соединений и перспективе применения коллекционного штамма *R. wratislawiensis* Г13 для утилизации данных соединений и промежуточных продуктов их биотрансформации.

Разработаны праймеры для последующего рестрикционного анализа продуктов ПЦР с целью молекулярной идентификации бактерий рода *Rhodococcus* группы С. В результате рестрикции фрагмента гена белка теплового шока (*groEL3*) была показана ошибочность ранее проведенной идентификации коллекционного штамма *R. wratislawiensis* Г13 и необходимость его переименования в *R. koreensis* Г13.

## АГУЛЬНАЯ ХАРАКТЕРЫСТЫКА РАБОТЫ

Магістарская дысэртацыя 58 с., 25 мал., 10 табл., 43 крыніцы літаратуры.  
СУБСТРАТНАЯ СПЕЦЫФІЧНАСЦЬ, *RHODOCOCCLUS*,  
АКТЫЎНАСЦЬ БІЯДЭГРАДАЦЫІ, МАЛЕКУЛЯРНЫЯ МАРКЕРЫ  
ІДЭНТЫФІКАЦЫІ, ПРАЙМЕРЫ, РЭСТРЫКЦЫЙНЫ АНАЛІЗ.

*Аб'екты даследавання:* калекцыйны штам бактэрыі-дэструктара ў *Rhodococcus wratislaviensis* Г13.

*Мэта:* вызначэнне субстратнай спецыфічнасці калекцыйнага штаму *Rhodococcus wratislaviensis* Г13 ў адносінах да шырокага колу арганічных рэчываў.

*Метады даследавання:* мікрабіялагічныя і малекулярна-генетычныя метады (вылучэнне ДНК, палімеразная ланцуговая рэакцыя, рэстрыкцыйны аналіз).

У ходзе выканання работы вивучана субстратная спецыфічнасць калекцыйнага штаму бактэрыі *R. wratislaviensis* Г13. Была паказана здольнасць штаму да біядэградацыі шырокага колу аліфатычных і араматычных арганічных рэчываў. У выніку вивучэння здольнасці да біядэградацыі складаных араматычных рэчываў найбольш актыўны рост штаму назіралі на мінеральным агарызаваным асяроддзі з даданнем нафталіну, талуолу, катехолу, оксігідрахінону, бензойнай кіслаты і 2,5-дыоксібензойнай кіслаты. Паказана здольнасць штаму да біядэградацыі шматкампанентных арганічных растваральнікаў (сальвент і уайт-спірыт). Даследавана кінетыка росту культуры *R. wratislaviensis* Г13 у працэсе ўтылізацыі талуолу і катехолу ў рэальным рэжыме часу з выкарыстаннем персанальнага біярэактара RTS-1С.

Атрыманыя вынікі сведчаць аб актыўнай біядэградации аліфатычных і араматычных арганічных рэчываў і перспектыве прымянення калекцыйнага штаму *R. wratislaviensis* Г13 для ўтылізацыі дадзеных рэчываў і прамежкавых прадуктаў іх біятрансфармацыі.

Распрацаваны праймеры для наступнага рэстрыкцыйнага аналізу прадуктаў ПЛР з мэтай малекулярнай ідэнтыфікацыі бактэрыі роду *Rhodococcus* групы С. У выніку рэстрыкцыі фрагмента гена бялку цеплавога шоку (*groEL3*) была паказана памылковасць раней праведзенай ідэнтыфікацыі калекцыйнага штаму *R. wratislaviensis* Г13 і неабходнасць яго перайменавання ў *R. koreensis* Г13.

## GENERAL DESCRIPTION OF THE THESIS

Master's thesis 58 p, 25 figures, 10 tables, 43 references.

SUBSTRATE SPECIFICITY, *RHODOCOCCLUS*, BIODEGRADATION ACTIVITY, MOLECULAR MARKERS OF IDENTIFICATION, PRIMERS, RESTRICTION ANALYSIS.

*Subjects:* collection strain of *Rhodococcus wratislawiensis* G13 decomposer bacteria.

*Objective:* determination of substrate specificity of *Rhodococcus wratislawiensis* G13 collection strain towards a wide range of organic compounds.

*Research methods:* microbiological and molecular genetic methods (DNA isolation, polymerase chain reaction, restriction analysis).

Substrate specificity of a collection strain of *R. wratislawiensis* G13 bacteria was studied in the course of the work. The strain was shown to biodegrade a wide range of aliphatic and aromatic organic compounds. As a result of studying the ability to biodegrade complex aromatic compounds, the most active growth of the strain was observed on mineral agarized medium with addition of naphthalene, toluene, catechol, oxyhydroquinone, benzoic acid and 2,5-dioxybenzoic acid. The ability of the strain to biodegrade multicomponent organic solvents (solvent and white spirit) was shown. The growth kinetics of *R. wratislawiensis* G13 culture in the process of toluene and catechol utilization in real time using a RTS-1C personal bioreactor was studied.

The results obtained indicate active biodegradation of aliphatic and aromatic organic compounds and prospects for the use of *R. wratislawiensis* G13 collection strain for the utilization of these compounds and intermediate products of their biotransformation.

Primers for subsequent restriction analysis of PCR products were developed for molecular identification of *Rhodococcus* genus C bacteria. As a result of restriction of the heat shock protein (*groEL3*) gene fragment, the earlier identification of the collection strain *R. wratislawiensis* G13 was shown to be erroneous and it was necessary to rename it to *R. koreensis* G13.