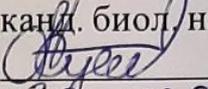
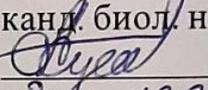


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КубГУ»)

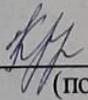
Факультет биологический
Кафедра генетики, микробиологии и биохимии

Допустить к защите
Заведующий кафедрой
канд. биол. наук, доцент
 А. А. Худокормов
«25» мая 2021 г.

Руководитель ООП
канд. биол. наук, доцент
 А. А. Худокормов
«25» мая 2021 г.

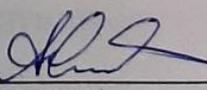
ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ)

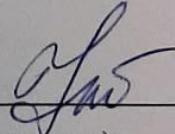
ВЫЯВЛЕНИЕ ГЕНОВ БАКТЕРИАЛЬНОГО КАТАБОЛИЗМА
КСЕНОБИОТИКОВ И ИХ ФЕНОТИПИЧЕСКИХ ПРОЯВЛЕНИЙ
МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИМИ И
МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

Работу выполнила  М. Н. Круглова
(подпись)

Направление подготовки 06.04.01 Биология
(код, наименование)

Направленность (профиль) Микробиология

Научный руководитель
канд. биол. наук, доцент  А. А. Самков
(подпись)

Нормоконтролер
канд. биол. наук, доцент  Н. Н. Улитина
(подпись)

Краснодар
2021

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа (магистерская диссертация) 63 с., 22 рис., 2 табл., 66 источников.

БИОДЕГРАДАЦИЯ, ПОЛЛЮТАНТЫ, ПЕСТИЦИДЫ, УГЛЕВОДОРОДЫ, РОДОКОККИ.

Объектом исследования являются чистые культуры родококков из коллекции кафедры генетики, микробиологии и биохимии и анаэробные микробиоценозы донных отложений, а также их гены биодegradации некоторых поллютантов.

Цель работы – изучение способности бактериальных чистых культур и сообществ участвовать в биодegradации различных ксенобиотиков, оцениваемой через убыль вещества и изменение представленности соответствующих катаболических генов.

В результате исследований была доказана способность чистых культур родококков использовать пестициды – имазамокс и имазапир – в качестве единственного источника углерода и энергии, а также установлено наличие генов, связанных с дegradацией пестицидов.

У анаэробных микробиоценозов лимана Горький доказана способность подвергать биодegradации нефть, фенол, мета-ксилол и имидаклоприд, а также отмечено влияние на процесс изменения биоэлектрохимических условий бМТЭ путем замыкания внешней цепи через резистор. Установлено наличие катаболических генов, ответственных за разложение различных загрязняющих веществ и изучено влияние внесения поллютанта и биоэлектрохимических условий на относительную представленность целевых генов.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	6
1 Аналитический обзор.....	8
1.1 Ароматические углеводороды	8
1.2 Свойства пестицидов рядов имидазолинонов и неоникотиноидов, как важных ксенобиотиков, оценка их биodeградации	9
1.2.1 Имазамокс	10
1.2.2 Имазапир.....	11
1.2.3 Имадаклоприд	13
1.3 Использование микроорганизмов для стимуляции разложения пес- тицидов.....	13
1.4 Маркерные гены биodeградации различных поллютантов	15
1.4.1 Ключевые гены биodeградации углеводов	15
1.4.2 Ключевые гены биodeградации пестицидов	18
2 Материалы и методы исследования.....	20
2.1 Исследуемые штаммы	20
2.2 Питательные среды, используемые для культивирования микроор- ганизмов	20
2.3 Выделение тотальной ДНК	21
2.3.1 Выделение из чистых культур	21
2.3.2 Выделение из образцов ила.....	22
2.4 Проведение ПЦР	22
2.5 Электрофорез.....	23
2.6 Используемые праймеры.....	23
2.7 Оценка представленности целевых генов в образцах тотальной геномной ДНК	25
2.8 Глубинное культивирование микроорганизмов	26
2.9 Определение концентрации биомассы	26

2.10	Определение концентрации нефтепродуктов и ароматических углеводородов.....	27
2.11	Определение концентрации имидаклоприда	27
3	Выявление генов бактериального катаболизма ксенобиотиков и их фенотипических проявлений молекулярно-генетическими и микробиологическими методами	29
3.1	Оценка фенотипических проявлений способности к биодegradации пестицидов	30
3.2	Выявление наличия катаболических генов, ответственных за деградацию пестицидов	32
3.3	Оценка фенотипических проявлений способности к биодegradации различных поллютантов в условиях функционирования микробного топливного элемента.....	35
3.4	Количественная оценка представленности генов биодegradации в донных отложениях	42
3.5	Выявление влияния внесения поллютантов на представленность генов биодegradации относительно генов 16S рРНК	45
3.6	Выявление влияния биоэлектрохимических процессов на представленность генов биодegradации	50
	Заключение	54
	Список использованных источников	56

Отчет о проверке на заимствования №1



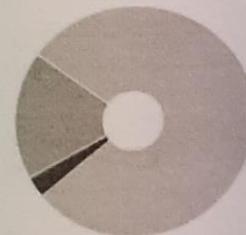
Автор: Круглова М. Н.
 Проверяющий: user 0 7 (genetic@bio.kubsu.ru / ID: 179)
 Организация: Кубанский Государственный университет
 Отчет предоставлен сервисом «Антиплагиат» - kubsu.antiplagiat.ru

ИНФОРМАЦИЯ О ДОКУМЕНТЕ

№ документа: 1052
 Начало загрузки: 14.06.2021 12:39:14
 Длительность загрузки: 00:00:10
 Имя исходного файла: Досс Кругловой.docx
 Название документа: Круглова М.Н.
 Выявление генов бактериального катаболизма ксенобиотиков и их фенотипических проявлений молекулярно-генетическими и микробиологическими методами
 Размер текста: 95 кБ
 Тип документа: Магистерская диссертация
 Символов в тексте: 97406
 Слов в тексте: 11121
 Число предложений: 995

ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОТЧЕТЕ

Начало проверки: 14.06.2021 12:39:24
 Длительность проверки: 00:00:23
 Комментарии: не указано
 Поиск с учетом редактирования: да
 Модули поиска: Интернет Плюс, Шаблонные фразы, Сводная коллекция ЭБС, eLIBRARY.RU, Кольцо вузов, Издательство Wiley, Перефразирования по Интернету, Перефразирования по eLIBRARY.RU, Сводная коллекция РГБ, Патенты СССР, РФ, СНГ, Диссертации НББ, Библиография, ИПС Адилет, Цитирование, Переводные заимствования (RuEn), Переводные заимствования по eLIBRARY.RU (EnRu), Переводные заимствования по Интернету (EnRu), Переводные заимствования издательства Wiley (RuEn), СПС ГАРАНТ, Модуль поиска "КубГУ", Медицина, Переводные заимствования



ЗАИМСТВОВАНИЯ	САМОЦИТИРОВАНИЯ	ЦИТИРОВАНИЯ	ОРИГИНАЛЬНОСТЬ
3,2%	0%	18,04%	78,76%

Заимствования — доля всех найденных текстовых пересечений, за исключением тех, которые система отнесла к цитированиям, по отношению к общему объему документа.
 Самоцитирования — доля фрагментов текста проверяемого документа, совпадающий или почти совпадающий с фрагментом текста источника, автором или соавтором которого является автор проверяемого документа, по отношению к общему объему документа.

Цитирования — доля текстовых пересечений, которые не являются авторскими, но система посчитала их использование корректным, по отношению к общему объему документа. Сюда относятся оформленные по ГОСТУ цитаты; общеупотребительные выражения; фрагменты текста, найденные в источниках из коллекций нормативно-правовой документации.

Текстовое пересечение — фрагмент текста проверяемого документа, совпадающий или почти совпадающий с фрагментом текста источника.

Источник — документ, проиндексированный в системе и содержащий в модуле поиска, по которому проводится проверка.

Оригинальность — доля фрагментов текста проверяемого документа, не обнаруженных ни в одном источнике, по которым шла проверка, по отношению к общему объему документа.

Заимствования, самоцитирования, цитирования и оригинальность являются отдельными показателями и в сумме дают 100%, что соответствует всему тексту проверяемого документа.

Обращаем Ваше внимание, что система находит текстовые пересечения проверяемого документа с проиндексированными в системе текстовыми источниками. При этом система является вспомогательным инструментом, определение корректности и правомерности заимствований или цитирований, а также авторства текстовых фрагментов проверяемого документа остается в компетенции проверяющего.

№	Доля в отчете	Доля в тексте	Источник	Актуален на	Модуль поиска	Блоков в отчете	Блоков в тексте	Комментарии
[01]	16,77%	16,77%	не указано	13 Июнь 2021	Библиография	1	1	
[02]	1,27%	1,53%	не указано	13 Июнь 2021	Шаблонные фразы	34	39	
[03]	0%	1,23%	Дитченко Марта Витальевна Ditchenko M.V. 4.doc	10 Мая 2017	Кольцо вузов	0	7	
[04]	0,73%	1,22%	ОРГАНИЗАЦИЯ МЕТАБОЛИЧЕСКИХ ПУТЕЙ И МОЛЕКУЛЯРНО- ГЕНЕТИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ БИОДЕГРАДАЦИИ КСЕНОБИОТИКОВ У МИКРООРГАНИЗМОВ (ОБЗОР). http://elibrary.ru	28 Авг 2014	Перефразирования по eLIBRARY.RU	3	4	
[05]	0%	1,12%	БИОЛОГИЧЕСКИЕ СПОСОБЫ ОЧИСТКИ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД (ОБЗОР). http://elibrary.ru	раньше 2011	eLIBRARY.RU	0	21	
[06]	0%	1,09%	Плотникова, Елена Генриховна диссертация ... доктора биологических наук : 03.02.03 Пермь 2010 http://dlib.rsl.ru	раньше 2011	Сводная коллекция РГБ	0	7	
[07]	0,15%	0,97%	ОРГАНИЗАЦИЯ МЕТАБОЛИЧЕСКИХ ПУТЕЙ И МОЛЕКУЛЯРНО-	28 Авг 2014	eLIBRARY.RU	6	19	

РЕЦЕНЗИЯ

на выпускную квалификационную работу (магистерскую диссертацию) студентки 2 курса магистратуры биологического факультета Кубанского государственного университета направления 06.04.01 Кругловой Марии Николаевны «Выявление генов бактериального катаболизма ксенобиотиков и их фенотипических проявлений молекулярно-генетическими и микробиологическими методами»

Рецензируемая выпускная квалификационная работа (магистерская диссертация) Кругловой М. Н. актуальна, так как пестициды и нефтепродукты являются одними из самых распространенных ксенобиотиков, которые слабо подвергаются деградации под воздействием физико-химических факторов. Это приводит к необходимости поиска микроорганизмов-деструкторов данных ксенобиотиков и методов молекулярно-генетической оценки деструкционного потенциала чистых культур и микробных сообществ.

Работа выполнена на базе кафедры генетики, микробиологии и биохимии КубГУ. В работе проанализирована способность 11 штаммов актинобактерий рода *Rhodococcus* использовать пестициды в качестве единственного источника углерода и энергии, проведена ПЦР с электрофоретическим окончанием для выявления генов, ответственных за деградацию пестицидов в чистых культурах, доказана способность микробиоценозов донных отложений лимана Горький Каневского района подвергать биодegradации нефть, фенол и мета-ксилол, проведена серия ПЦР в реальном времени и выявлено наличие катаболических генов, ответственных за биодegradацию различных ксенобиотиков в изучаемых микробных сообществах, изучено влияние внесения поллютантов и биоэлектрохимических условий на относительную представленность катаболических генов.

Поставленные цели и задачи в процессе работы над магистерской диссертацией были достигнуты, выводы сформулированы корректно и основаны на полученных результатах. Работа Кругловой М. Н. оформлена в соответствии с требованиями и заслуживает высокой оценки.

Доцент кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина», канд. биол. наук



С. А. Волкова