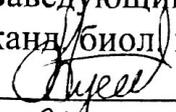


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КубГУ»)

Факультет биологический
Кафедра генетики, микробиологии и биохимии

Допустить к защите
Заведующий кафедрой
канд. биол. наук, доцент
 А. А. Худокормов
« 01 » июня 2020

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ
И ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА КУЛЬТУРУ
МИКРОВОДОРОСЛЕЙ *CHLORELLA VULGARIS* D1

Работу выполнила  Ю. А. Высоцкая
(подпись)

Направление подготовки 06.03.01 Биология Курс 4
(код, наименование)

Направленность (профиль) Микробиология

Научный руководитель
канд. биол. наук, доцент  01.06.20 А. А. Худокормов
(подпись, дата)

Нормоконтролер,
канд. биол. наук, доцент  01.06.20 А. А. Самков
(подпись, дата)

Краснодар
2020

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа 46 с., 7 рис., 3 таб., 48 ист., 1 приложение.

МИКРОВОДОРОСЛИ, *CHLORELLA VULGARIS*, ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ, СВИНЕЦ, КАДМИЙ, ЖЕЛЕЗО, ПОВЕРХНОСТНО–АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА, SDS, СИНТЕТИЧЕСКИЕ МОЮЩИЕ СРЕДСТВА, ДЕТЕРГЕНТЫ.

Цель данной работы — изучение влияния различных концентраций тяжелых металлов и поверхностно–активных веществ на культуру микроводорослей *Chlorella vulgaris* D1.

Объектом исследования послужил штамм микроводоросли *Chlorella vulgaris* D1 из коллекции кафедры генетики, микробиологии и биохимии КубГУ, способный к планктонному росту.

В процессе работы было изучено влияние повышенных концентраций тяжелых металлов и поверхностно–активных веществ на культуру микроводорослей, даны комментарии к полученным результатам.

По итогам работы установлено, что культура микроводоросли *Chlorella sp.* D1 при культивировании с добавлением тяжелых металлов в концентрациях, соответствующих 5 и 10 ПДК, способна к интенсивному росту и накоплению биомассы вне зависимости от металла и его начальной концентрации в среде. По влиянию на накопление биомассы штамма *Chlorella sp.* D1, металлы можно расположить в следующем порядке: железо < свинец < кадмий. Микроводоросли *Chlorella sp.* D1 способны к снижению концентрации 5 и 10 ПДК свинца, кадмия, железа с накоплением ионов свинца в свободном состоянии внутри клеток.

Планктонная водоросль *Chlorella. sp. D1* неодинаково реагировала на концентрации детергентов 0.1 – 10 мг/л в среде. Воздействие на динамику численности клеток микроводоросли усиливалось с повышением концентрации данных веществ в среде. Все испытанные детергенты в концентрации 10 мг/л вызывали снижение численности клеток, а концентрация SDS 50 мг/л привела к гибели и разрушению клеток *Chlorella sp. D1* в течение первых двух суток. Концентрации SDS 0,1 мг/л, СМС “Аистенок” 0,1 и 0,5 мг/л несколько стимулировали рост клеток микроводоросли. По степени токсичности на водоросли *Chlorella sp. D1*, исследованные нами ПАВ и ПАВ–содержащие смеси можно расположить в следующем порядке: “Аистенок” < “Ariel” < SDS.

СОДЕРЖАНИЕ

Перечень сокращений и обозначений.....	5
Введение	6
1 Аналитический обзор.....	8
1.1 Общая характеристика микроводорослей.....	8
1.2 Общая характеристика микроводорослей <i>Chlorella</i>	10
1.3 Влияние тяжелых металлов и поверхностно–активных веществ на микроводоросли	13
1.4 Способы обезвреживания микроводорослями загрязняющих веществ	15
1.5 Использование микроводорослей в экологической биотехнологии	17
2 Материал и методы исследования.....	20
2.1 Объект исследования	20
2.2 Питательные среды и условия культивирования	21
3 Оценка влияния различных концентраций тяжелых металлов и поверхностно–активных веществ на культуру микроводорослей <i>Chlorella vulgaris D1</i>	23
3.1 Влияние ионов свинца, кадмия и железа на накопление биомассы культуры <i>Chlorella sp. D1</i>	24
3.2 Использование штамма <i>Chlorella sp. D1</i> для снижения концентрации ионов свинца, кадмия и железа	29
3.3 Влияние поверхностно–активных веществ на рост культуры <i>Chlorella sp. D1</i>	33
Заключение	39
Список используемых источников.....	40
Приложение А	46

ОТЗЫВ

о подготовке в период выполнения выпускной квалификационной работы студентки 4 курса направления 06.03.01 Биология Высоцкой Юлии Алексеевны «Влияние различных концентраций тяжелых металлов и поверхностно-активных веществ на культуру микроводорослей *Chlorella vulgaris* D1»

За время получения освоения образовательной программы 06.03.01 Биология, профиль Микробиология студентка Высоцкая Ю. А. показала себя дисциплинированным, активным студентом. Исследование проводилось на базе кафедры генетики, микробиологии и биохимии ФГБОУ ВО «КубГУ». За время прохождения практики ей были освоены классические микробиологические методы работы с культурой микроорганизмов.

За время прохождения практики Высоцкая Ю. А. проявила себя как грамотный исполнительный студент, способный к самоорганизации и самообразованию. Она легко влилась в коллектив кафедры, чётко и ответственно выполняла все задания. В своей научной деятельности данная студентка проявила такие качества, как инициативность, коммуникабельность, трудолюбие и целеустремленность.

В процессе подготовки выпускной квалификационной работы обучающаяся Высоцкая Ю. А. научилась подбирать и анализировать литературу по теме исследования, грамотно составлять научные отчеты, работать на современном микробиологическом оборудовании, освоила методики математического планирования эксперимента. Студентка полностью выполнила образовательную программу, в том числе и по всем типам практик.

Практическая деятельность студентки Высоцкой Ю. А. может быть оценена на «отлично».

Научный руководитель
к.б.н., доцент



А.А. Худокормов

Отчет о проверке на заимствования №1

Высоцкая



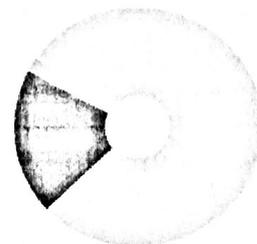
Автор: user 0 7 genetic@bio.kubsu.ru / ID: 179
 Проверяющий: user 0 7 (genetic@bio.kubsu.ru / ID: 179)
 Организация: Кубанский Государственный университет
 Отчет предоставлен сервисом «Антиплагиат»- <http://kubsu.antiplagiat.ru>

ИНФОРМАЦИЯ О ДОКУМЕНТЕ

№ документа: 853
 Начало загрузки: 02.06.2020 13:23:43
 Длительность загрузки: 00:00:10
 Имя исходного файла: Высоцкая. ВКР.docx
 Название документа: Высоцкая Ю.А.
 Влияние различных концентраций тяжелых металлов и поверхностно—активных веществ на культуру микроводорослей *Chlorella vulgaris* D1
 Размер текста: 1 кБ
 Тип документа: Выпускная квалификационная работа
 Символов в тексте: 65091
 Слов в тексте: 7560
 Число предложений: 730

ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОТЧЕТЕ

Последний готовый отчет (ред.)
 Начало проверки: 02.06.2020 13:23:54
 Длительность проверки: 00:00:14
 Корректировка от 02.06.2020 13:24:26
 Комментарии: [Автосохраненная версия]
 Модули поиска: Модуль поиска "КубГУ", Модуль поиска общепотребительных выражений, Коллекция РГБ, Коллекция eLIBRARY.RU, Модуль поиска перефразирований eLIBRARY.RU, Модуль поиска перефразирований Интернет, Сводная коллекция ЭБС, Коллекция Медицина, Коллекция ГАРАНТ, Модуль поиска Интернет, Модуль поиска переводных заимствований, Модуль поиска ИПС "Адилет", Модуль выделения библиографических записей, Модуль поиска переводных заимствований по elibrary (EnRu), Модуль поиска переводных заимствований по интернет (EnRu), Модуль поиска переводных заимствований по Wiley (RuEn), Коллекция Патенты, Кольцо вузов, Коллекция Wiley



ЗАИМСТВОВАНИЯ
20,18%

САМОЦИТИРОВАНИЯ
0%

ЦИТИРОВАНИЯ
1,79%

ОРИГИНАЛЬНОСТЬ
78,03%

Заимствования — доля всех найденных текстовых пересечений, за исключением тех, которые система отнесла к цитированиям, по отношению к общему объему документа.
 Самоцитирование — 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; общепотребительные 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 содержащийся 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	Ссылка	Актуален на	Модуль поиска	Блоков в отчете	Блоков в тексте
[01]	0%	16,68%	не указано	не указано	раньше 2011	Модуль выделения библиографических записей	0	1
[02]	4,35%	4,63%	Действие детергентов и пов...	http://elibrary.ru	28 Авг 2014	Модуль поиска перефразирований eLIBRARY.RU	11	9
[03]	0,67%	3,77%	Экосистемы, их оптимизаци...	http://netess.ru	05 Янв 2017	Модуль поиска перефразирований Интернет	2	10
[04]	0,21%	3,71%	Экосистемы, их оптимизаци...	http://netess.ru	25 Ноя 2014	Модуль поиска Интернет	2	19
[05]	0%	3,71%	Экосистемы, их оптимизаци...	http://netess.ru	16 Авг 2019	Модуль поиска Интернет	0	19
[06]	0%	3,71%	ЭКОСИСТЕМЫ, ИХ ОПТИМИ...	https://docplayer.ru	15 Мая 2019	Модуль поиска Интернет	0	19
[07]	0%	3,71%	ЭКОСИСТЕМЫ, ИХ ОПТИМИ...	https://docplayer.ru	19 Мар 2020	Модуль поиска Интернет	0	19
[08]	0,08%	3,68%	Действие детергентов и пов...	http://elibrary.ru	28 Авг 2014	Коллекция eLIBRARY.RU	1	29
[09]	1,37%	3,46%	Маркина, Жанна Васильевн...	http://dlib.rsl.ru	раньше 2011	Коллекция РГБ	14	30
[10]	2,36%	3,44%	ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ ПР...	http://elibrary.ru	04 Авг 2016	Модуль поиска перефразирований eLIBRARY.RU	6	9
[11]	1,05%	3,37%	ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ ПР...	http://elibrary.ru	04 Авг 2016	Коллекция eLIBRARY.RU	6	16