

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ И БИОЛОГИИ

КАФЕДРА ГЕНЕТИКИ

Направление: 06.04.01– биология

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Магистерская диссертация

Роль кворум сенсинга в адаптации фитопатогенной  
бактерии *PESTOBACTERIUM ATROSEPTICUM* SCRI1043 к  
неблагоприятным факторам

Работа завершена:

" 6 " 05 2020 г.



(А.И. Болдин)

Работа допущена к защите:

Научные руководители  
к.б.н., доцент, с.н.с.

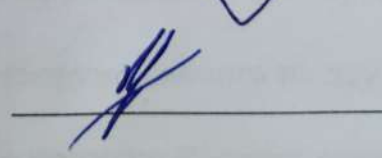
" 6 " 05 2020 г.



(В.Ю. Горшков)

д.б.н., профессор

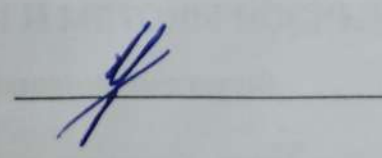
" 6 " 05 2020 г.



(В.М. Чернов)

Заведующей кафедрой  
д.б.н., профессор

" 6 " 05 2020 г.



(В.М. Чернов)

Казань–2020

## ОГЛАВЛЕНИЕ

СПИСОК ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ	4
ВВЕДЕНИЕ	5
Глава 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	7
1.1. Характеристика модельного объекта <i>Pectobacterium atrosepticum</i>	7
1.1.1. Описание <i>P. atrosepticum</i>	7
1.1.2. Структура генома <i>P. atrosepticum</i>	
1.1.3. Клеточная структура <i>P. atrosepticum</i>	8
1.1.4. Метаболические процессы <i>P. atrosepticum</i>	9
1.1.5. Экология <i>P. atrosepticum</i>	9
к неблагоприятным для роста условиям	
1.2. История открытия системы кворум сенсинг	11
1.3. Кворум сенсинг грамотрицательных бактерий.	13
1.4. Аутоиндукторы	17
1.5. Рецепторы и специфичность	27
1.6. Система LuxS/AI-2 регуляции кворум сенсинга рода <i>Pectobacterium</i>	32
1.7. Участие гена <i>exrI</i> в производстве факторов вирулентности	37
1.8. Влияние сигналов кворум сенсинга на другие микроорганизмы на примере <i>P. aeruginosa</i>	39
Глава 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	42
2.1. Среды и культивирование бактерий	42
2.2. Проведение эксперимента на переносимость теплового шока	43

2.3. Оценка титра культивируемых клеток <i>P. atrosepticum</i> SCRI1043	44
2.4. Статистическая обработка данных	44
Глава 3. РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ	45
Глава 3. ВЫВОДЫ	56
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	57



## ВВЕДЕНИЕ

Последние десятилетия внимание научного сообщества, имеющего дело с микроорганизмами в различных областях биологии, обращено на явление названное «чувством кворума» (Quorum Sensing). Кворум сенсинг (КС) — особый тип регуляции экспрессии генов, который зависит от плотности популяции бактерий. Он основывается на низкомолекулярных сигнальных молекулах различной природы, аутоиндукторов, которые в свою очередь накапливаются в среде при высоких плотностях популяции бактерий. С помощью аутоиндукторов осуществляется коммуникация бактерий — передача информации между клетками бактерий, принадлежащих к одному и тому же или к разным видам, родам, и даже семействам. Примером аутоиндукторов грамотрицательных бактерий, являются ацил-гомосеринлактоны (AHL). Благодаря КС регуляции, бактерии имеют способность координировано контролировать экспрессию генов в своем сообществе. Передача информации от организма к организму с использованием КС-систем, которая приводит к индукции специализированному пулу генов, способствует быстрой адаптации популяций бактерий к быстро меняющимся условиям и их выживанию в среде.

В настоящее время КС регуляция обнаружена более чем у 500 видов бактерий. Регуляторные системы типа КС участвуют во взаимодействии бактерий с высшими организмами — животными и растениями, в регуляции вирулентности, формировании биопленок, регуляции экспрессии генов, связанных с синтезом различных экзоферментов, токсинов, антибиотиков и других вторичных метаболитов и др. Исследование КС систем регуляции, их роли в метаболизме и взаимодействии бактерий определяет новый подход к изучению поведения бактерий в природных условиях. Эти исследования могут иметь существенное прикладное значение в сельском хозяйстве, а также в медицине.

**Цель исследования:** Обнаружить зависимость между системой кворум сенсинга и способностью к сохранению пролиферативной активности фитопатогена *Pectobacterium atrosepticum* SCRI 1043 и его мутантных штаммов по отсутствующим генам *luxS* и *expI* после воздействия стресс факторов.

**Задачи исследования:**

1. Установить различия во влиянии безуглеродного и безазотного типа голодных сред на фитопатоген *Pectobacterium atrosepticum* SCRI1043 и его мутантов.

2. Оценить способность фитопатогена *Pectobacterium atrosepticum* SCRI 1043 дикого типа, а также его мутантов к восстановлению после воздействия высоких температур (48 и 49°C).

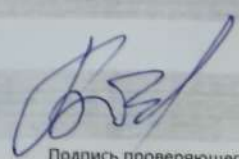




## СПРАВКА

о результатах проверки текстового документа  
на наличие заимствований

Проверка выполнена в системе  
Антиплагиат.Структура

Автор работы	Болдин Артем Игоревич
Подразделение	
Тип работы	Не указано
Название работы	ВКР_Болдин_А_И_2020.docx
Название файла	ВКР_Болдин_А_И_2020.docx
Процент заимствования	17.12 %
Процент самоцитирования	0.00 %
Процент цитирования	0.42 %
Процент оригинальности	82.46 %
Дата проверки	01:18:07 18 июня 2020г.
Модули поиска	Модуль поиска ИПС "Адилет"; Модуль выделения библиографических записей; Сводная коллекция ЭБС; Коллекция РГБ; Цитирование; Модуль поиска переводных заимствований; Модуль поиска переводных заимствований по eLibrary (EnRu); Модуль поиска переводных заимствований по интернет (EnRu); Коллекция eLIBRARY.RU; Коллекция ГАРАНТ; Модуль поиска "КПФУ"; Коллекция Медицина; Модуль поиска перефразирований eLIBRARY.RU; Модуль поиска перефразирований Интернет; Коллекция Патенты; Модуль поиска общеупотребительных выражений; Кольцо вузов
Работу проверил	Бабынин Эдуард Викторович ФИО проверяющего
Дата подписи	18 июня 2020  Подпись проверяющего

Чтобы убедиться  
в подлинности справки,  
используйте QR-код, который  
содержит ссылку на отчет.



Ответ на вопрос, является ли обнаруженное заимствование  
корректным, система оставляет на усмотрение проверяющего.  
Предоставленная информация не подлежит использованию  
в коммерческих целях.