

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

ИНСТИТУТ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ И БИОЛОГИИ
КАФЕДРА ГЕНЕТИКИ

Направление: 06.03.01 Биология

Профиль « Зоология и общая биология »

ВЫПУСКАЯ КВАЛИФИЦИОННАЯ РАБОТА

СБОРКА И АННОТАЦИЯ ГЕНОМА РИЗОСФЕРНОЙ
РОСТОСТИМУЛИРУЮЩЕЙ БАКТЕРИИ *VARIAVORAX PARADOXUS* 5-12

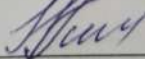
Студентка IV курса

Группа 01-604

«06» 05 2020г.  (Барри Нене Уму)

Научный руководитель:

с.н.с к.б.н

«06» 05 2020г.  (-Н.-Е. Гоголева)

И.о.Заведующего кафедрой

к.б.н., доцент

«06» 05 2020г.  (А.Р. Каюмов)

Казань-2020

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ		5
1	ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	7
1.1	<i>Pisum Sativum</i> – Бобовые (<i>Fabaceae</i>)	7
1.1.1	Описание растений- <i>Pisum Sativum</i>	7
1.1.2	Фитохимические вещества <i>Pisum Sativum</i>	7
1.2	Флавоноиды	8
1.2.1	Пути биосинтеза индукторов симбиоза	10
1.2.2	Флавоноиды и ризобиально-бобовый симбиоз	12
1.2.2.1	Флавоноиды действуют как химические аттрактанты ризобий	13
1.2.2.2	Флавоноиды как сигналы ризобий	13
1.3	<i>RHISOBIUM</i>	14
1.3.1	Описание генома <i>Rhizobium</i>	15
1.3.2	Информация о секвенировании геномов <i>Rhizobium</i>	15
1.3.3	<i>Rhizobium leguminosarum</i> <i>bv. viciae</i>	16
1.3.3.1	Описание генома <i>Rhizobium leguminosarum</i> <i>bv. Штамм viciae</i>	16
1.4	НОДУЛЯЦИЯ	18
1.4.1	Гены нодуляции и кодируемые ими ферменты	19
1.4.2	NodA, NodC и NodD	21
1.5	<i>Variovorax paradoxus</i>	23
1.5.1	АССд- содержащие ризобактерии	23
1.5.2	Использование инокулянтов рост-стимулирующих ризосферных бактерий (plant-growth-promoting rhizobacteria, PGPR) для уменьшения применения химических удобрений	24
2	ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ	25
2.1	Методы исследования	25

3	РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ	27
	ВЫВОДЫ	43
	БЛАГОДАРНОСТИ	44
	СПИСОК ЦИТИРУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	45

ВВЕДЕНИЕ

Благодаря многим открытиям почвенной микробиологии последних десятилетий становится все более очевидным, что существенную роль в продуктивности растений и формировании плодородия почвы играют ризосферные бактерии, которые были выделены в особую группу. Рост-стимулирующие ризосферные бактерии (plant-growth-promoting rhizobacteria, PGPR) могут усиливать рост растений благодаря продукции фитогормонов и других физиологически активных веществ, а также улучшая питание растений фосфором, азотом и микроэлементами. Растения, в свою очередь, привлекают полезных микроорганизмов, снабжая их углеродным питанием, получаемым в процессе фотосинтеза. Было показано, например, что корни арабидопсиса секретируют малат, который значительно увеличивает количество таких дружественных бактерий как *Bacillus subtilis*. Кроме того, растения модулируют свои корневые выделения, чтобы манипулировать процессами ризосферной коммуникации и взаимодействия. То, что растения способны селективно приманивать определенных микроорганизмов, является интригующим аспектом формирования ризосферной микробиоты. Имеются сведения, что существует также последовательная смена микробного состава ризосферы в течение вегетационного периода и что определенные виды растений образуют ассоциативные пары с определенными видами микроорганизмов, которые встречаются чаще даже в удаленных географических регионах.

В этой связи, особый интерес представляет формирование бобово-ризобиального симбиоза, в котором ключевую роль играет выделение корнями растений флавоноидов. Удивительным фактом оказалось то, что даже в отсутствие растений, некоторые бактерии стимулируют азот-фиксирующих ризобий к включению программы построения симбиоза. Одной из таких бактерий является *Variovorax paradoxus*, ранее отнесенный к группе PGPR за счет утилизации предшественника этилена 1-аминоциклопропан-1-карбоновой кислоты (АЦК) с помощью фермента АЦК дезаминазы. Новое свойство данного микроорганизма

заставляет предположить его способность к выработке флавоноидов или их аналогов, участвующих в коммуникационных процессах растительно-микробного взаимодействия. Выяснение возможных генетических детерминант данного интересного явления послужило целью настоящей работы. Достижение поставленной цели позволит получить новые знания о молекулярных механизмах адаптации фитоассоциированных бактерий, расширит современные представления о сигнальных процессах в сложных почвенных сообществах.

В связи с этим, целью данной работы стало - анализ генома *Variovorax paradoxus* 5C-2.

Для выполнения поставленной цели мы решали следующие задачи:

1. Получить и секвенировать ДНК-библиотеку генома *Variovorax paradoxus* 5C-2 на платформе Illumina.
2. Получить и секвенировать ДНК-библиотеку генома *Variovorax paradoxus* 5C-2 на платформе Oxford Nanopore.
3. Собрать и аннотировать геном *Variovorax paradoxus* 5C-2.
4. Провести анализ генома на предмет наличия генов, кодирующих ферменты биосинтеза индукторов клубенкообразования.



СПРАВКА

о результатах проверки текстового документа на наличие заимствований

Проверка выполнена в системе
Антиплагиат.Структура

Автор работы	Барри Нене Уму
Подразделение	Генетика
Тип работы	Дипломная работа
Название работы	СБОРКА И АННОТАЦИЯ ГЕНОМА РИЗОСФЕРНОЙ РОСТОСТИМУЛИРУЮЩЕЙ БАКТЕРИИ VARIAVORAX PARADOXUS 5-12
Название файла	Барри Нене Уму Антиплагиат.docx
Процент заимствования	5.12 %
Процент самоцитирования	0.00 %
Процент цитирования	0.33 %
Процент оригинальности	94.55 %
Дата проверки	21:55:22 21 мая 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); Модуль поиска переводных заимствований по Wiley (RuEn); Коллекция eLIBRARY.RU; Коллекция ГАРАНТ; Модуль поиска Интернет; Модуль поиска "КПФУ"; Коллекция Медицина; Модуль поиска перефразирований eLIBRARY.RU; Модуль поиска перефразирований Интернет; Коллекция Патенты; Модуль поиска общеупотребительных выражений; Кольцо вузов; Коллекция Wiley
Работу проверил	Бабынин Эдуард Викторович
	ФИО проверяющего
Дата подписи	21.05.21



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.