

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт фундаментальной медицины и биологии
Кафедра микробиологии

Направление подготовки: 06.03.01 – Биология


ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Сравнительная характеристика изолятов рода *Bacillus*, выделенных из
почвы и ризосферы картофеля

Студент 4 курса

Группа 01-701

« 1 » 06 2021 г.




(А. П. Пугачева)

Научный руководитель

д.б.н., доцент

« 1 » 06 2021г.



(А. М. Марданова)

Заведующий кафедрой

д.б.н., профессор

« 1 » 06 2021г.



(О. Н. Ильинская)

Казань-2021

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
Список сокращений	4
ВВЕДЕНИЕ	5
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	7
1.1 Общая характеристика рода <i>Bacillus</i>	7
1.2 Роль ризосферных бактерий в защите растений от фитопатогенов	9
1.3 Механизм действия метаболитов	13
1.3.1 Продукция бактериоцинов бациллами	13
1.3.2 Применение бацилл, образующих антибиотики (бактериоцины)	14
1.3.3 Практическое применение бацилл <i>B. mucilaginosus</i> в ветеринарии	16
1.4 Практическое применение бацилл в сельском хозяйстве	17
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ	20
2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ	20
2.1 Объект исследования	20
2.2 Условия культивирования и питательные среды	20
2.3 Методы определения различных ферментативных активностей	22
2.4 Исследование антагонистической активности бактерий методом блоков	23
2.5 Влияние на морфологию мицелия фитопатогенных грибов экзометаболитов бактерий-антагонистов	24
2.6 Статистическая обработка результатов	24
3 РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ	26
3.1 Характеристика морфологии клеток и колоний штаммов <i>B. subtilis</i> GM-8, MG-6 и <i>B. pumilus</i> 2-MG	26
3.2 Характеристика свойств штаммов <i>B. subtilis</i> GM-8, MG-6 и <i>B.</i>	31

<i>pumilus</i> 2-MG	
3.2.1 Ферментативная свойства штаммов <i>B. subtilis</i> GM-8, MG-6 и <i>B. pumilus</i> 2-MG	31
3.2.2 Биохимические свойства штаммов <i>B. subtilis</i> GM-8 и MG-6	35
3.3 Характеристика влияния штаммов <i>B. subtilis</i> GM-8, MG-6 и <i>B. pumilus</i> 2-MG на рост микромицетов рода <i>Fusarium</i> и <i>Alternaria</i>	36
3.4 Исследование влияния экзометаболитов <i>B. subtilis</i> GM-8 на морфологию мицелия микромицета <i>F. oxysporum</i>	40
ВЫВОДЫ	41
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	42

ВВЕДЕНИЕ

Виды рода *Bacillus* являются естественными обитателями прикорневой зоны почвы, способные к образованию термоустойчивых эндоспор [Piggot, Hilbert, 2014]. Штаммы *Bacillus* способны синтезировать различные ферменты, белки, антибиотики, витамины, антимикробные вещества, а также вторичные продукты метаболизма, которые обладают способностью индуцировать защитные механизмы у растений и животных, а также стимулировать их рост. Таким образом, бактерии рода *Bacillus*, в частности вид *Bacillus subtilis*, являются агентами биоконтроля от болезней и вредителей растений [Bonaldi *et al.*, 2015].

Известно, что около 80% возбудителей растений относятся к грибам, 9% – к вирусам, 7% – к патогенным и условно-патогенным бактериям [Vandenkoornhuysе, 2015]. В настоящее время широкое распространение получили исследования способности бактерий вида *B. subtilis* ингибировать возбудителей болезней растений. Установлено, что *B. subtilis* играют важную роль в защите растений от воздействия фитопатогенных возбудителей [Dusa, 2004].

В настоящее время широко применяемым методом борьбы против фитопатогенов является обработка пестицидами. Применение химических пестицидов против фитопатогенов оказывает негативное влияние на экологическое равновесие в биоценозе. Вследствие этого фактора, появились более устойчивые организмы к химическому воздействию. Этот фактор повлиял на возможность применения биологических средств защиты растений [Soltani *et al.*, 2002]. Благодаря накопленным знаниям по применению бактерий-антагонистов в сельском хозяйстве, были разработаны биопрепараты на основе использования бактерий.

Применение бактерий и продуктов их конечного метаболизма является альтернативой химическим пестицидам и направлена на разработку и применение биопрепаратов, ингибирующих влияние фитопатогенов [Handelsman *et al.*, 1996].

Целью данной работы является сравнительная характеристика изолятов рода *Bacillus*, выделенных из почвы и ризосферы картофеля.

В связи с поставленной целью в работе решались следующие задачи:

1) Характеристика морфологии бактерий и колоний штаммов *B. subtilis* GM-8 и MG-6, *B. pumilus* 2-MG.

2) Характеристика ферментативных и биохимических свойств штаммов *B. subtilis* GM-8 и MG-6, *B. pumilus* 2-MG

3) Характеристика влияния штаммов *B. subtilis* GM-8 и MG-6, *B. pumilus* 2-MG на рост и морфологию микромицетов рода *Fusarium* и *Alternaria*.

ВЫВОДЫ

1) Бактерии *B. subtilis* GM-8, *B. subtilis* MG-6 и *B. pumilus* 2-MG представлены палочками среднего размера, образуют колонии разной морфологии в зависимости от среды культивирования.

2) Бактерии штаммов *B. subtilis* GM-8 и MG-6 обладают лецитиназной, амилазной, протеазной, целлюлозной, эндоглюконазной, гемолитической активностями, способны ферментировать лактозу, мальтозу, глюкозу и сахарозу, образуют аммиак и не образуют сероводород.

3) Бактерии штамма *B. pumilus* 2-MG обладают лецитиназной, протеазной, целлюлозной и эндоглюконазной активностями.

4) Бактерии *B. subtilis* GM-8, *B. subtilis* MG-6 и *B. pumilus* 2-MG способны ингибировать рост колоний микромицетов рода *Alternaria* и *Fusarium*, спорообразование этих грибов, а также вызывать морфологические изменения мицелия.