

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

Биоконтрольный потенциал почвенных штаммов *Bacillus subtilis*.

Студент 4 курса

группы 01-703

«28» мая 2021г.

(Л. М. Калинина)

Научный руководитель

доцент, д.б.н.

«28» мая 2021г.

(А. М. Марданова)

Заведующий кафедрой

профессор

«28» мая 2021г.

(О. Н. Ильинская)

Казань – 2021

ВВЕДЕНИЕ

Основным методом борьбы с болезнями растений является применение агрохимикатов, которые вызывают токсическое воздействие на человека и животных. Альтернативой химическим веществам является применение биопрепаратов на основе ризобактерий и эндофитов, участвующих в биоконтроле широкого спектра фитопатогенов [Muthukumar *et al.*, 2017].

Растения способны формировать собственную ризосферу и эндогенный микробиом [Berendsen *et al.*, 2012]. В ризосфере и различных органах растений, например, в корнях, стеблях, листьях, семенах и плодах, обитает широкий спектр бактерий [Abedinzadeh *et al.*, 2019]. Эндофитные бактерии, колонизирующие внутреннюю ткань (межклеточные пространства) растений без оказания какого-либо негативного влияния на хозяина, представляют собой большой резервуар бактериального разнообразия с огромным биотехнологическим потенциалом [Abedinzadeh *et al.*, 2019]. Бактериальные сообщества, населяющие ризосферу, также являются источником формирования сообщества эндофитных бактерий. Известно, что механизмы, используемые эндофитами для улучшения роста растений, аналогичны тем, что описаны у ризосферных бактерий. Ризосферные и эндофитные бактерии могут играть важную роль в развитии и стимуляции роста растений, фиторемедиации, солюбилизации фосфатов, фиксации азота, модуляции метаболизма растений и синтезе фитогормонов, что приводит к адаптации к биотическому и абиотическому стрессам [Etesami, Maheshwari, 2018]. Ризосферные и эндофитные бактерии-антагонисты способны подавлять развитие фитопатогенных микромицетов за счет секреции экзометаболитов с выраженной антибиотической активностью, также посредством ферментативного разрушения мицелия микромицетов и конкуренции с ними за пространство и питательный субстрат [Utama *et al.*, 2002]. В связи с этими

свойствами существует повышенный интерес к применению ризобактерий и эндофитов в сельскохозяйственной отрасли.

Целью работы являлась характеристика биоконтрольного потенциала почвенных штаммов *Bacillus subtilis*.

Для достижения этой цели были поставлены следующие **задачи**:

1) Сравнительный анализ фунгистатической активности штаммов бактерий *B. subtilis* GM5 и 26Д в отношении фитопатогенных микромицетов *in vitro*.

2) Поиск гена *fenD* в геномах штаммов *B. subtilis* GM5 и 26Д.

3) Характеристика влияния штаммов *B. subtilis* на растения картофеля *in vivo*.

ВЫВОДЫ

1) Анализ фунгистатической активности штаммов *Bacillus subtilis* GM5 и 26Д показал, что ризосферный штамм GM5 ингибировал рост *Fusarium* sp., *Doratomyces* sp., *Colletotrichum* sp. и *Alternaria* sp. на 40-97%, а коммерческий штамм 26Д на 1-83%.

2) С помощью ПЦР амплификации в геноме *B. subtilis* GM5 идентифицирован ген *fenD*, кодирующий фенгидин синтетазу, что коррелирует с высоким фунгистатическим потенциалом бактерий. В геноме штамма *B. subtilis* 26Д ген *fenD* отсутствовал.

3) Установлено, что обработка черенков картофеля суспензией спор *F. solani* вызывала угнетение роста и развития растений. Масса побега и масса корня у черенков растений картофеля, обработанных *B. subtilis* GM5, достоверно превышали значения, полученные при обработке растений суспензией *B. subtilis* 26Д.