

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 (специальность): 06.04.01 – Биология

Профиль (специализация, магистерская программа): Микробиология и вирусология

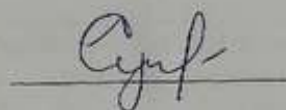
МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ
ОЦЕНКА АНТАГОНИСТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ И
СОХРАНЕНИЯ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ *PANTOEA BRENNERI*

Обучающийся 2 курса
группы 01-140-2



Г. И. Шагиева

Научный руководитель
канд. биол. наук, доцент



А. Д. Сулейманова

Заведующий кафедрой микробиологии
д-р биол. наук, профессор



О. Н. Ильинская

СОДЕРЖАНИЕ

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ	4
ВВЕДЕНИЕ	5
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	7
1.1 Фитопатогенные микромицеты.....	7
1.1.1 Микромицеты рода <i>Fusarium</i>	7
1.1.2 <i>Rhizoctonia solani</i>	9
1.1.3 <i>Alternaria</i> sp.	9
1.1.4 <i>Ascochyta kamchatica</i>	10
1.1.5 <i>Colletotrichum coccodes</i>	11
1.1.6 Меры борьбы и профилактики с фитопатогенами сельскохозяйственных культур.....	12
1.2 <i>Erwinia amylovora</i> – возбудитель опасного инфекционного заболевания культурных и дикорастущих растений.....	15
1.2.1 Географическое распространение бактериального ожога в РФ	18
1.3 <i>Pantoea brenneri</i> , как перспектива для разработки биопрепаратов.....	19
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ	22
2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ	22
2.1 Объекты исследования.....	22
2.2 Питательные среды и условия культивирования микроорганизмов.....	22
2.3 Оценка антагонистической активности бактериальных штаммов <i>P. brenneri</i> по отношению к фитопатогенным микромицетам.....	23
2.4 Оценка жизнеспособности микромицетов.....	23

2.5 Исследование антагонистической активности штаммов <i>P. brenneri</i> по отношению к фитопатогенной бактерии <i>E. amylovora</i> на разных питательных средах	24
2.6 Подтверждение принадлежности изолятов к виду <i>E. amylovora</i>	24
2.7 Оценка биоконтрольного потенциала штаммов по контролю над <i>E. amylovora</i> в тестах на срезах груш.....	25
2.8 Оценка жизнеспособности бактериальных штаммов	26
3 РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ	28
3.1 Оценка антагонистической активности бактериальных штаммов <i>P. brenneri</i> по отношению к фитопатогенным микромицетам.....	28
3.2 Оценка жизнеспособности микромицетов.....	31
3.3 Определение биотических отношений между изолятами <i>P. brenneri</i> и <i>E. amylovora</i>	33
3.4 Подтверждение принадлежности изолятов к виду <i>Erwinia amylovora</i>	35
3.5 Оценка биоконтрольного потенциала штаммов <i>P. brenneri</i> по контролю над <i>E. amylovora</i> в тестах на срезах груш	37
3.6 Оценка жизнеспособности клеток бактериальных штаммов <i>P. brenneri</i> и сохранения высокого титра микроорганизмов при долгосрочном хранении в разных условиях.....	39
ВЫВОДЫ	42
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	43

ВВЕДЕНИЕ

Сельское хозяйство является крупной и интенсивно развивающейся отраслью экономики и занимает одну из ключевых ролей в удовлетворении потребностей населения в питании. По оценкам экспертов, к 2050 году население земли достигнет 9.6 миллиардов человек, это приведет к необходимости, как минимум, удвоить текущее сельскохозяйственное производство [Bruinsma, 2009; Wilson, 2003].

Ущерб, причиняемый сельскому хозяйству патогенными микроорганизмами, растет из года в год во всем мире. Большинство болезней растений вызваны микромицетами – самой широкой группой фитопатогенов [Краснобаева, Титова, 2019]. Большой экономический ущерб агропроизводству наносят и бактерии. Так, ожог плодовых культур, вызванный *Erwinia amylovora*, является опасным карантинным заболеванием и приводит к значительным потерям урожая [Tafifet *et al.*, 2020].

Экологические проблемы, связанные с применением химических пестицидов, требуют внедрения биобезопасных альтернатив для борьбы с болезнями растений, позволяющих сохранять и увеличивать продуктивность возделываемых культур. Все большее внимание уделяется почвенным ризосферным микроорганизмам (plant-growth promoting rhizobacteria (PGPR)), которые являются перспективными объектами для создания биопрепаратов [Sharma *et al.*, 2019]. Их использование способствует самоочищению почвы, ингибирует развитие фитопатогенных микроорганизмов, снижает окислительный и токсический стресс, улучшает азотное и фосфорное питание, стимулирует рост и продуктивность растений. Рост патогенов ограничивается путем синтеза сидерофоров, антибиотиков, антиоксидантных и защитных ферментов, стимулирующих индуцированную системную резистентность (ISR) растений [Zehra *et al.*, 2021].

Целью данной работы явилась оценка потенциала штаммов *Pantoea brenneri* в качестве агентов биологической защиты сельскохозяйственных культур.

В ходе работы решались следующие задачи:

1) Изучить антимикробную активность штаммов *P. brenneri* 3.1, 3.2, 3.5.2 и 3.6.1 против широкого спектра фитопатогенных микромицетов и определить характер антагонистической активности.

2) Исследовать биоконтрольные свойства штаммов *P. brenneri* по отношению к фитопатогенной бактерии *E. amylovora*.

3) Оценить жизнеспособность клеток и сохранение высокого титра микроорганизмов при долгосрочном хранении.

ВЫВОДЫ

1) При изучении антагонистической активности штаммов *Pantoea brenneri* 3.1, 3.2, 3.5.2 и 3.6.1 по отношению к фитопатогенным микромицетам определили, что все изучаемые бактериальные штаммы способны ингибировать рост микромицетов, при этом максимальный антагонизм отмечен в отношении *F. sambucinum*, *F. solani*, *R. solani* и *A. kamchatica*. Установили, что штамм *P. brenneri* 3.2 обладает фунгицидным действием в отношении микромицетов *F. sambucinum*, *F. solani*, и *C. coccodes*, и фунгистатическим действия в отношении *F. oxysporum*, *R. solani*, *Alternaria* sp., *A. kamchatica*.

2) В условиях *in vitro* штаммы *P. brenneri* 3.2 и 3.5.2 способны подавлять рост *Erwinia amylovora* на двух питательных средах (R₂A и 925). Установили, что при профилактической обработке срезов груш сорта «Конференц» штаммы *P. brenneri* способны сдерживать развитие фитопатогена *Erwinia amylovora*.

3) При долгосрочном хранении штаммов *P. brenneri* в течение 6 месяцев, наиболее высокая выживаемость установлена на питательной среде с глицерином как при 4 °С, так и при 25 °С.