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

Антагонистический и ростстимулирующий потенциал эндофитных бактерий картофеля

Студент 4 курса
группы 01-702
"1" июня 2021г. _____ (И.Р Муфтахутдинов)

Научный руководитель
к.б.н., доцент,
"1" июня 2021 г. _____ (Н.С. Карамова)

Заведующий кафедрой
д.б.н., профессор
"1" июня 2021 г. _____ (О.Н. Ильинская)

Казань–2021

ВВЕДЕНИЕ

Жизнь всех людей на планете зависит от сельского хозяйства. Население Земли неуклонно растет и, по расчетам Департамента по экономическим и социальным вопросам ООН (United Nations, Department of Economic and Social Affairs), к 2050 году достигнет 9,8 млрд человек. С увеличением числа людей неизбежно будет изменяться и их рацион; особенно сильно это затронет жителей развивающихся стран, которые начнут потреблять больше калорий животного происхождения, так как для них мясо будет становиться всё более доступным [Khabbaz *et al*., 2019]. Растущая животноводческая отрасль, в свою очередь, нуждается в земле, воде и кормах. При таком сценарии развития событий существует риск глобальной нехватки ресурсов, поэтому поиск более эффективных способов ведения сельского хозяйства – актуальная задача, над которой по всему миру работают тысячи ученых и даже целые институты.

Один из способов повышения урожайности растений использование потенциала симбиотических микроорганизмов. «Правильный» микробиом помогает растениям разными способами: добывает так остро необходимый азот, увеличивает растворимость и доступность минеральных удобрений, защищает от патогенов, синтезирует полезные для растений вещества и стимуляторы роста, очищает почву от вредных веществ.

Существует тесная взаимосвязь между чрезмерным применением азотных удобрений и проблемами окружающей среды, такими как эвтрофикация (насыщение водоемов биогенными элементами, приводящее к бурному развитию водорослей), парниковый эффект, истощение озонового слоя и кислотные дожди [Liu *et al*., 2014]. Кроме того, производство химических удобрений и пестицидов сопряжено с высокими энергозатратами. Поэтому критически важно, чтобы новые подходы оставались «зелеными» – не нарушали баланса с окружающей средой, но при этом были достаточно эффективными, составляя конкуренцию

традиционным методам в решении непростой задачи – «Как накормить растущий мир?».

Ежегодные биотические потери урожая, вызванные различными инфекционными болезнями, сорняками и вредителями, среди 5 экономически важных культур, таких как картофель, рис, кукуруза, хлопок и пшеница, составляют примерно 28–40%. Наибольшие потери урожая показывает картофель (40%), за которым следуют рис (38%) и кукуруза (30%). Потери урожая пшеницы и хлопка составляют 28%. Доминирующий вклад в потерю урожая вносят различные заболевания, за которыми следуют вредители, а наименьший – конкуренция сорняков [Qaim, 2011].

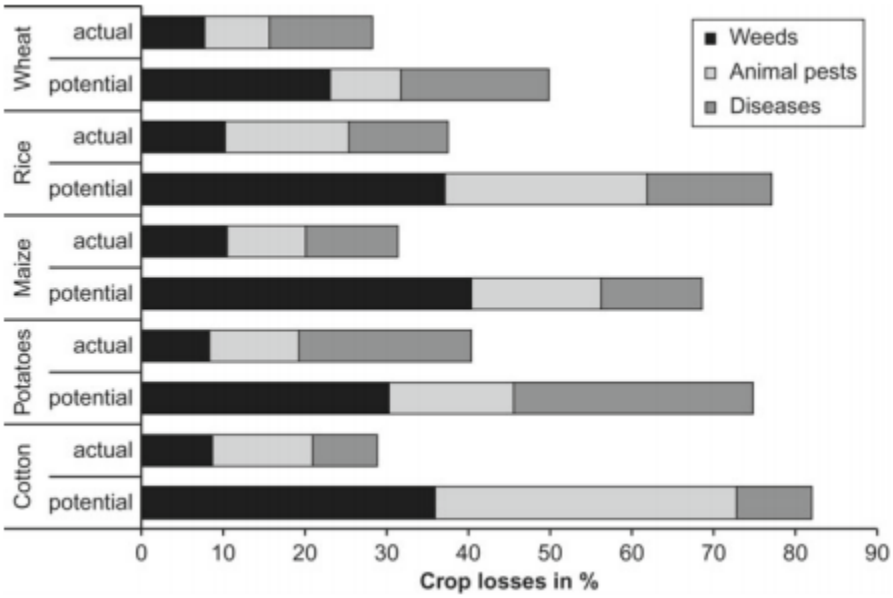

Рисунок 1 – Расчет глобальных потерь урожая основных культур из-за вредителей и патогенов [Qaim, 2011].

Применение бактерий-эндофитов в качестве организмов, контролирующих активность популяций патогенных микроорганизмов, позволит значительно снизить биотические потери при массовом выращивании сельскохозяйственных культур с минимальным риском для экологии, так как при реализации биоконтроля воспроизводятся уже существующие в природе мутуалистические взаимоотношения между

растениями и эндофитными микроорганизмами.

Целью данной работы явилась оценка антагонистического и ростостимулирующего потенциала эндофитных бактерий растений картофеля *in vitro*.

В соответствии с поставленной целью решались следующие **задачи:**

1) Охарактеризовать антагонистическую активность изолятов эндофитных бактерий картофеля, в отношении 7 видов фитопатогенных бактерий.
2) Оценить потенциал изолятов эндофитных бактерий в стимуляции роста культурных растений.

ВЫВОДЫ

1) Все изоляты эндофитных бактерий, выделенных из картофеля, обладают антагонистическим потенциалом в отношении тестерных фитопатогенов. Наиболее выраженной антагонистической активностью обладал изолят 4.1, подавляющий рост пяти из семи фитопатогенов. Зона ингибирования роста *Xanthomonas arboricola* составила 29.3 мм. Только данный изолят способен подавлять рост *Pantoea agglomerans*.

2) Три изолята (4.1, 7.3, 22) синтезируют фитогормон индолил-3-уксусную кислоту (8.89 – 9.75 мкг/мл). Изоляты 4.1, 7.3, 18.1и 22 демонстрируют способность к фиксации молекулярного азота, а изоляты 4.1, 7.3, 17.1 и 22 – к солюбилизации фосфора.

3) Изоляты эндофитных бактерий 4.1 и 7.3, показавшие способность к ингибированию роста фитопатогенов, синтезу индолил-3-уксучной кислоты, фиксации азота и солюбилизации фосфора, можно рассматривать в качестве кандидатов для создания биопрепаратов по биоконтролю и стимуляции роста культурных растений.