

УДК 632.9:635.21

А. В. Кравец¹, О. М. Минаева^{1,2}, Н. Н. Терещенко^{1,2},
Т. И. Зюбанова^{1,2}, Е. Е. Акимова^{1,2}

¹СибНИИСХиТ-филиал СФНЦА РАН,
634050, Россия, г. Томск, ул. Гагарина, 3,

²ФГБОУ Национальный исследовательский Томский государственный университет,
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 36,

kravets@sibmail.com

ВЛИЯНИЕ ПРЕПОСАДОЧНОЙ ОБРАБОТКИ КЛУБНЕЙ БАКТЕРИЯМИ *PSEUDOMONAS EXTREMORIENTALIS* НА ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ И УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ

Ключевые слова: картофель, *Pseudomonas extremorientalis*, бентонитовая глина, биоконтроль, урожайность.

Известно, что картофель часто поражается возбудителями заболеваний, что приводит к снижению урожайности. Среди методов защиты растений и профилактики заболеваний картофеля превалирует применение химических пестицидов. Однако их использование приводит к загрязнению почвы и грунтовых вод и не способствует получению экологически чистой продукции. Для получения биологически полноценной продукции растениеводства и сохранения плодородия почв необходимо экологически целесообразное хозяйствование. В этом отношении перспективно применение биопрепаратов, действующим началом которых являются микроорганизмы и продукты их жизнедеятельности, способные улучшить корневое питание, стимулировать рост растений и защищать их от фитопатогенов [1]. Одним из наиболее распространённых методов применения бактериальных препаратов является предпосадочная обработка клубней картофеля. Но применение биопрепаратов имеет ряд особенностей. Обработку нужно проводить свежеразведённым рабочим раствором непосредственно перед посадкой, клубни не должны находиться под влиянием солнечных лучей. Повышению жизнеспособности бактерий как в составе биопрепаратов, так и при их использовании может способствовать адгезия клеток на твердых нерастворимых носителях, которыми, как правило, являются хорошо сорбирующие субстраты с пористой системой. Наличие пор позволяет бактериям закрепиться на поверхности носителя. Часто носителями выступают глинистые минералы, такие как глауконит или бентонит.

В полевом эксперименте использовали картофель *Solanum tuberosum* L. сорт Памяти Рогачева. В качестве основы биопрепарата были использованы бактерии *Pseudomonas extremorientalis* PhS1, выделенные из вермикомпоста и обладающие выраженными ростстимулирующими и антифунгальными свойствами. В качестве твердого носителя использовали бентонит [2]. Минеральный состав: монтмориллонит, каолинит, гидрослюда, кварц, щелочной полевой шпат, слюда, кальцит. Средний химический состав бентонита в %: SiO₂ – 59,68; Al₂O₃ – 18,63; Fe₂O₃ – 3,93; CaO – 2,769; MgO – 2,43; K₂O – 1,62; Na₂O – 0,98; FeO – 0,67; TiO₂ – 0,59; SO₃ – 0,16; P₂O₅ – 0,12; MnO – 0,05 [2].

Опыт закладывали на серой лесной среднесуглинистой почве по следующей схеме: контроль (без обработки клубней), предпосадочные обработки клубней суспензией бактерий *P. extremorientalis* с титром 1–5×10⁸ КОЕ/мл без носителя и с бентонитом (2%), с титром

$1-5 \times 10^7$ КОЕ/мл с бентонитом (0,2%) (разбавление в 10 раз от исходного биопрепарата). Размер делянок – 12 м². Повторность опыта 3-х кратная. Доза препаратов – 10 л на тонну клубней. Эффективность применения бактериального препарата оценивали по следующим показателям: фитопатологическая оценка состояния всходов картофеля и растений в фазах смыкание ботвы в рядке–начало цветения, урожайность и фракционный состав клубней картофеля в фазу полной спелости. Вегетационный период 2020 года определен как умеренно влажный теплый.

Анализ пораженности растений картофеля возбудителями заболеваний показал, что в варианте с предпосадочной обработкой клубней бактериями на твердом носителе отмечено уменьшение распространенности по сравнению с контролем альтернариоза (на 7,5%), фитофтороза и ризоктониоза (на 3%). При этом интенсивность поражения растений возбудителями альтернариоза было наименьшей в варианте с разбавленным препаратом бактерий на бентоните (ниже контроля на 6,3%). Интенсивность поражения растений возбудителями фитофтороза значительно уменьшалась по сравнению с контролем во всех вариантах предпосадочной бактериализации клубней. Наименьшие показатели отмечены для варианта с использованием бактерий на твердом носителе, разбавленным в 10 раз (на 21% ниже контроля). По сравнению с контролем индекс развития альтернариоза снижался в варианте с разбавленным препаратом бактерий на бентоните, а фитофтороза – во всех опытных вариантах (на 7,9–16,5%). В целом для всех вариантов бактериализации на протяжении вегетации отмечено улучшение фитосанитарного состояния посадок картофеля.

Во всех опытных вариантах отмечено статистически значимое ($p < 0,05$) увеличение урожайности валовой, семенной и продовольственной фракций по сравнению с контролем. Опытные варианты по степени возрастания данных показателей располагаются следующим образом: бактериализация культурой с бентонитом, бактериализация суспензией без носителя, бактериализация культурой с бентонитом (разбавление в 10 раз). Лучшим оказался вариант бактериализации культурой на носителе с разбавлением в 10 раз, где отмечается увеличение валовой урожайности на 34% по сравнению с контролем (20,99 и 15,66 т/га соответственно). В этом же варианте семенная продуктивность растений возросла на 47% (контроль 13,24, в опыте 19,45 т/га).

Таким образом, в полевом эксперименте показана перспективность предпосадочной бактериализации клубней культурой бактерий *P. extremorientalis* PhS1, независимо от препаративной формы (жидкая или на твердом носителе бентоните). При этом снижаются показатели пораженности растений возбудителями заболеваний (альтернариозом, фитофторозом и ризоктониозом), повышается валовая урожайность на 16–29%, возрастает выход семенной и продовольственной фракции на 22–47% и 17–31% соответственно.

Список литературы

1. Jadoon S., Afzal A., Asad S. A. et al. // The Journal of Animal & Plant Sciences. 2019. Vol. 29(4). P. 1026–1036.
2. ООО «Бентонит Хакасии» [Электронный ресурс] URL: <http://b-kh.ru/index.php/ru> (дата обращения: 30.09.2020).