

БАКТЕРИАЛЬНЫЕ БОЛЕЗНИ РАСТЕНИЙ И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Монтина Ирина Михайловна

Кандидат биологических наук, Омский
государственный педагогический университет
imontina@mail.ru

BACTERIAL DISEASES OF PLANTS AND MEASURES TO COMBAT THEM IN MODERN CONDITIONS

I. Montina

Summary. The article provides an overview of the main bacterial diseases of plants and ways to protect against them. The features of bacteriosis for different crops are described. The factors contributing to the increased pathogenicity of existing pathogenic bacteria for plants are shown. Bacteriosis-containing measures and modern control measures are described. It is shown that special attention in the fight against bacterial diseases of plants at the present stage should be paid to environmentally friendly and effective biological products based on microorganisms antagonists of phytopathogens.

Keywords: plant bacteriosis, phytopathogens, plant protection, biologics, phage preparations.

Аннотация. В статье представлен обзор основных бактериальных болезней растений и способов защиты от них. Описаны особенности бактериозов для разных сельскохозяйственных культур. Показаны факторы, способствующие усилению патогенности существующих болезнетворных для растений бактерий. Описаны сдерживающие бактериозы мероприятия и современные меры борьбы. Показано, что особое внимание в борьбе с бактериальными болезнями растений на современном этапе должно уделяться экологичным и эффективным биопрепаратам, на основе микроорганизмов-антагонистов фитопатогенов.

Ключевые слова: бактериозы растений, фитопатогены, защита растений, биопрепараты, фаговые препараты.

На сегодняшний день проблема бактериальных болезней растений и способов защиты от них волнует уже не только специалистов-фитопатологов. Ранее бактериозы возникали периодически, обычно раз в 12 лет, а затем исчезали и не наносили существенного вреда сельскохозяйственным культурам. И, хотя во время вспышек бактериозов, ущерб хозяйствам обычно причинялся значительный, но затем, в связи с исчезновением заболеваний, каких либо значительных мер для их ликвидации не принималось.

Особенностью бактериальных болезней также является сложность их прогнозирования и развития. Однако, если распространение бактериоза связано с насекомыми, которые являются их переносчиками, то в этом случае можно предсказать цикличность заболевания, т.к. здесь прослеживается прямая связь с цикличностью развития насекомых. К таким бактериям можно отнести *Pantoea stewartii*, *Erwinia amylovora*, *Rathayibacter tritici* [1].

Изменения климата, произошедшие в начале века привели к повсеместному повышению температуры и эта тенденция продолжает расти. С увеличением температуры на 3 °C повышается вероятность распространения бактериозов в 2 раза и на 50% усиливается

пораженность растений бактериями [1]. Связан такой всплеск бактериальных заболеваний с тем, что при температуре 24–25 °C начинается активное развитие бактерий в растениях и проявляются основные признаки поражения.

Сегодня отмечается усиление патогенности уже известных и возникновение совершенно новых бактериальных болезней растений. Появились и распространились такие следующие виды: *Dickeya dianthicola*, и *D. solani* — патогены картофеля [3], *Erwinia amylovora*, вызывающая бактериозы на плодовых [2], *Pantoea ananatis* — патоген риса, *Agrobacterium rhizogenes* — бактерия, активно поражающая томаты и огурцы в теплицах [14]. Значительно усилилась пораженность пасленовых, в частности томатов и картофеля некоторыми подвидами *Clavibacter michiganensis* [5].

Стали активно паразитировать на сельскохозяйственных видах растений, которые раньше наносили незначительный ущерб дикорастущим и декоративным растениям, либо незначительно поражали плодово-ягодные и другие культуры. Например, бактерия *Xanthomonas arboricola*, незначительно поражающая в недавнем прошлом тополь, землянику и другие культуры, сейчас активно паразитирует на подсолнечнике,

крестоцветных, злаках и пасленовых, *Pseudomonas viridiflava* значительно поражает злаковые [7], томаты и рапс [2].

Распространению бактериозов способствует также и расширение торговых отношений по товарообороту сельскохозяйственной продукции и семян России с другими странами [8]. Так, возбудитель бурой гнили у картофеля бактерия *Ralstonia solanacearum*, занесенная в Список ограничено распространенных карантинных объектов на территории РФ, была зарегистрирована в Магаданской и Ленинградской областях в 2000–2001 гг. [13], а в 2011–2013 гг. была неоднократно выявлена в партиях продовольственного картофеля, импортированного из Китая, Египта, Бангладеш и некоторых других тропических стран тропической зоны. Данный карантинный вредитель, который ранее встречался только в субтропиках, с 2006–2008 гг. отмечается в агроценозах Польши и Турции [1].

Сегодня отмечается появление нового для России патогена *Liberibacter solanacearum* — возбудителя «зёбры чипсов» [4].

Достаточно большой проблемой сегодня является поражённость посадочного материала картофеля кольцевой гнилью, возбудителем которой является *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicum*, встречаемость патогенна в сертифицированном посадочном материале, произведенном в РФ, составляет 23%, а в некоторых партиях до 50% [1].

Широко распространенным заболеванием является черная бактериальная пятнистость перцев и томатов, возбудителями которой являются пять видов бактерий рода *Xanthomonas* (*X. euvesicatoria*, *X. gardneri*, *X. vesicatoria*, *X. arboricola*, *X. campestris* pv. *raphani*). Распространение данного заболевания в открытом грунте может достигать до 50%, а также могут значительно поражаться тепличные растения в теплицах [5].

Повсеместно как в открытом, так и в защищенном грунте томаты поражаются бактериальным раком, который вызывает *Clavibacter michiganensis* ssp. *michiganensis*. Этот возбудитель был в конце 1980-х годов завезен в СССР и с тех пор вызывает значительные поражения растений. Бактерии передаются через семена, но могут длительно сохраняться в условиях закрытого грунта, вызывая частые вспышки заболевания. Растения при раннем заражении, как правило, погибают до созревания плодов [1].

Для капусты наиболее вредоносным патогеном, вызывающим сосудистый бактериоз являются два вида рода *Xanthomonas* (*X. arboricola* и *X. campestris*).

Бактерии передаются с семенами, вызывая в течение ряда последних лет эпифитотии на всех территориях, где выращивается капуста, и приводит к потере урожая до 100%. Кроме того, *X. arboricola* поражает также древесные культуры, способствуя поддержанию инфекционного фона на высоком уровне даже при соблюдении севооборота. Эти же виды рода *Xanthomonas* могут поражать рапс, способствуя гибели во время перезимовки посевов озимых сортов и вызывая во время вегетации симптомы листовых пятнистостей и ожогов. Перезимовавшие на озимом рапсе бактерии затем рано поражают соседние посадки яровых крестоцветных культур. Отмечается также смещение начала заболевания в полях на июнь–июль с августа, что приводит к значительным потерям урожая и усилению распространения заболевания [1].

Для огурцов в открытом грунте наибольшую вредоносность проявляет бактерия *Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans*, вызывающая угловатую пятнистость. Поражённость культуры огурца этим заболеванием составляет от 15 до 100% в зависимости от погоды и сорта [2].

Проблема вредоносности для растений бактериальных заболеваний связана с недостаточной деятельностью со стороны специалистов по защите растений.

Распространению бактериозов способствуют ряд применяемых агротехнологий, например, до 90% здоровых клубней картофеля заражается бактериями во время уборки, сортировки или протравливания посадочного материала. Нарушение севооборотов и возврат экономически выгодных культур на поля через год или на следующий вегетационный сезон приводят к значительным поражениям даже тех культур, которые практически не поражаются бактериозами, например, подсолнечника, сахарной свеклы, пшеницы, рапса.

Поэтому для снижения распространения бактериозов и защиты растений в современных условиях необходимо вводить обязательную и повсеместную диагностику семенного и посадочного материала, разрабатывать надежные инструментальные экспресс-методы анализа фитопатогенов в условиях сельхозпроизводства, проводить селекционную работу по выведению устойчивых к бактериозам сортов и гибридов основных выращиваемых культур.

Многие бактериальные болезни достаточно хорошо сдерживаются такими мероприятиями, как широкое использование антибиотиков, различными методами агротехники, выведением и культивированием сортов, устойчивых к бактериозам. Однако, этих мероприятий не всегда бывает достаточно при возникно-

вении эпифитотий. Сегодня появляется все большее количество биологических средств защиты растений, особенно от бактериозов, которые проявляют большую эффективность в подавлении болезни, снижают распространение заболеваний, сохраняют сельскохозяйственные культуры и позволяют получить урожай с растений.

Один из современных, недавно появившихся способов лечения бактериальных заболеваний отличается простотой использования, высокой экологичностью и эффективностью.

Данный способ относится к достаточно безопасному биологическому средству защиты растений от бактериальных заболеваний. Для приготовления биопрепарата необходимо взять здоровое растение одного вида и сорта, что и пораженное. Растение необходимо высушить, измельчить и прокипятить, затем после охлаждения и отфильтровывания полученного раствора добавить к нему фосфат калия до pH 7,5. После этого смесь необходимо выдержать смесь 3 суток, а затем внести свежие срезанные части от здорового растения одного сорта и выдержать смесь 3–5 суток. После этого состав для обработки пораженных растений готов к использованию. Полученный состав эффективен против бактериоза капусты и пероноспороза огурцов [9].

Эффективными также являются биопрепараты на основе бактерий, которые обладают высокой антагонистической активностью против возбудителей бактериозов. Создание высокоэффективных препаратов

производится на основе штаммов бактерий *Bacillus subtilis* [11], *Pseudomonas asplenii* [10].

Высокой эффективностью обладают созданные комплексные биопрепараты на основе оригинальных штаммов бактерий *Pseudomonas fluorescens*, *Bacillus subtilis* и грибов рода *Trichoderma*, которые являются эффективными и экологичными средствами профилактики эпифитотий бактериальных и грибных болезней сельскохозяйственных растений [12].

Особый интерес у специалистов сегодня вызывают недавно появившиеся фаговые препараты, т.к. традиционные методы борьбы с бактериальными заболеваниями растений не позволяют добиться эффективного результата, а применение бактериофагов в качестве антибактериальных агентов является перспективным и эффективным направлением в области защиты растений. Сегодня разработана технология изготовления и контроля фагового биопрепарата *Xanthomonas campestris* с учетом определенных технологических параметров, который показал большую эффективность [6].

Таким образом, в современных условиях для борьбы с распространением бактериозов необходимо вводить контроль семенного и посадочного материала, применять быстрые и эффективные методы анализа бактериозов, культивировать сорта сельскохозяйственных растений и применять современные экологичные и высокоэффективные биопрепараты для защиты растений от патогенов.

ЛИТЕРАТУРА

- Игнатов, А.Н. Распространение бактериальных и фитоплазменных болезней растений в России / А.Н. Игнатов, М.С. Егорова, М.В. Ходыкина // Защита и карантин растений. — 2015. — № 5. — С. 6–10. — EDN TRKKDP.
- Игнатов А.Н., Пунина Н.В., Матвеева Е.В., Корнев К.П., Пехтерева Э.Ш., Политыко В.А. Новые возбудители бактериозов и прогноз их распространения в России. // Защита и карантин растений. — 2009. — № 4. — С. 38–41.
- Карлов А.Н., Зотов В.С., Пехтерева Э.Ш. и др. *Dickeya dianthicola* — новый для России бактериальный патоген картофеля. // Известия ТСХА. — 2010. — № 3. — С. 134–141.
- Кастальева Т.Б., Гирсова Н.В., Можяева К.А. Генетическое разнообразие фитоплазм, вызывающих болезни культурных и дикорастущих растений в России. // Защита картофеля. — 2014. — № 2. — С. 57–61.
- Корнев К.П., Матвеева Е.В. и др. Черная бактериальная пятнистость томата в России. // Защита и карантин растений. — 2010. — № 5. — С. 48–49.
- Майоров, П.С. Технология изготовления и контроля фагового биопрепарата *Xanthomonas campestris* / П.С. Майоров, Н.А. Феоктистова, О.С. Майоров // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. — 2021. — № 4(56). — С. 91–95. — DOI 10.18286/1816-4501-2021-4-91-95. — EDN HTQA0B.
- Матвеева Е.В., Политыко В.А., Пехтерева Э.Ш. и др. Новые бактериальные болезни зерновых в Российской Федерации. // Сб. тр. ВНИИФ (юбилейный) «50 лет на страже продовольственной безопасности страны». — Большие Вяземы, 2008. — С. 172–179.
- Микроорганизмы, вызывающие карантинные для Российской Федерации бактериальные болезни растений / Е.В. Каримова, Ю.А. Шнейдер, В.Г. Заец, И.П. Смирнова // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство. — 2013. — № 2. — С. 27–37. — EDN QAIIICP.
- Патент № 2180169 С2 Российская Федерация, МПК А01N63/00, А01N63/04, А01N65/00. Способ борьбы с бактериальными и грибными болезнями растений: № 99117657/13: заявл. 16.08.1999: опубл. 10.03.2002 / А.М. Черников. — EDN ZOZFLI.

10. Патент № 2711873 С1 Российская Федерация, МПК С12Н1/20, А01N63/02, С12R1/38. Бактериальный штамм *Pseudomonas asplenii* 11RW для защиты растений от болезней: № 2019120508: заявл. 02.07.2019: опубл. 23.01.2020 / С.Н. Масленикова, С.Д. Каракотов; заявитель Акционерное общество «Щелково Агрохим». — EDN AJXDVV.
11. Патент № 2201678 С2 Российская Федерация, МПК А01N63/00, С12Н1/20, С12R1/125. Биопрепарат для защиты растений от грибных и бактериальных болезней: № 2001104332/13: заявл. 19.02.2001: опубл. 10.04.2003 / Ф.А. Байгузина, Т.Н. Кузнецова, Р.Ш. Захарова [и др.]; заявитель Алсынбаев Махаммат Махамматуллоевич. — EDN CZPVFH.
12. Санин С.С. // Эпидемии болезней растений: мониторинг, прогноз, контроль / Всерос. науч.-исслед. ин-т фитопатологии. -Большие Вяземы, 2017. -С. 471–476. -Рез. англ.-Библиогр.: с. 476. Шифр 17–9825 // Экологическая безопасность в АПК. Реферативный журнал. — 2019. — № 1. — С. 59. — EDN VTHVIP.
13. Сударикова С.В. Бурая гниль картофеля — карантинное заболевание для Российской Федерации // Сб. статей участников Международной научной конф. «Фитопатогенные бактерии. Фитонцидология. Аллелопатия» / Под ред. В.В. Подгорского. — Киев: Державний агроекологічний ун-т, 2005. — С. 26–31.
14. Ходыкина М.В., Пехтерева Э.Ш., Кырова Е.И., Виноградова С.В., Ахатов А.К., Юваров В.Н., Борисова И.П., Игнатов А.Н. Новая бактериальная болезнь тепличного огурца в России. // Гавриш. — № 3. — С. 24–29.

© Монтин Ирина Михайловна (imontina@mail.ru).

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»



г. Омск