



БИОМИКА/BIOMICS

<http://biomics.ru>



ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ *BACILLUS ATROPHAEUS* НА ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА ПАСЛЕНОВЫХ АЛЬТЕРНАРИОЗОМ В АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Баубекова Д.Г.

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет», Россия, г. Астрахань
e-mail - suslig.zenia@mail.ru

Резюме

Альтернариоз – опасное заболевание сельскохозяйственных культур, вызываемое несовершенными микромицетами рода *Alternaria*. Оно распространено практически во всех регионах России, возделывающих сельскохозяйственные культуры. В том числе и в Астраханской области, где альтернариоз активно поражает картофель и томаты. При благоприятных погодных условиях заболевание активно распространяется и существенно снижает урожайность культур. В данной работе изучено влияние лабораторного образца биофунгицида на основе *Bacillus atrophaeus* на снижение заболеваемости культур альтернариозом в Астраханской области. В лабораторных исследованиях доказано наличие фунгицидной и миколитической активностей лабораторного образца к фитопатогенным микромицетам рода *Alternaria*: образец проявляет выраженную фунгицидную активность (зоны ингибирования 21–33 мм) и оказывает миколитическое действие на микромицеты рода *Alternaria*. В ходе полевых испытаний установлено влияние лабораторного образца на развитие альтернариоза картофеля летнего срока посадки сорта «Ильинский» и томата сорта «Подарочный»: развитие заболевания уменьшается, снижается количество зараженных растений, плодов и клубней. Сдерживание развития альтернариоза способствует увеличению урожайности и снижению содержания больных клубней и плодов в урожае. Использование биофунгицида снижает пестицидную нагрузку и способствует получению экологически чистой и безопасной продукции.

Ключевые слова: альтернариоз, микроорганизмы рода *Bacillus*, биологические средства защиты растений, биофунгицид, сельское хозяйство

Цитирование - Баубекова Д.Г. Влияние биопрепарата на основе *Bacillus atrophaeus* на заболеваемость растений семейства пасленовых альтернариозом в Астраханской области. *Биомика*. 2018. 10(1). С. 47-50. DOI: 10.31301/2221-6197.bmcs.2018-11

INFLUENCE OF BIOPREPARETE BASED ON *BACILLUS ATROPHAEUS* ON MORBIDITY OF *SOLANACEAE* ALTERNARIOSIS IN ASTRAKHAN REGION

Baubekova D.G.

FSBEI HE «Astrakhan State Technical University», Russia, Astrakhan
e-mail - suslig.zenia@mail.ru

Resume

Alternariosis – dangerous disease of crops caused by imperfect micromycetes of the genus *Alternaria*. It is widespread practically in all regions of Russia, cultivating agricultural crops. Including in the Astrakhan region, where the alternariosis actively affects potatoes and tomatoes. Under favorable weather conditions,

the disease actively spreads and significantly reduces crop yields. In this paper, the influence of a laboratory sample of a biofungicide based on *Bacillus atrophaeus* on the reduction of the incidence of cultures by alternariosis in the Astrakhan region was studied. In laboratory studies, the presence of fungicidal and mycolic activity of a laboratory sample for phytopathogenic micromycetes of the genus *Alternaria* was demonstrated: the sample shows a pronounced fungicidal activity (zones of inhibition of 21-33 mm) and has a mycotic effect on the micromycetes of the genus *Alternaria*. During the field tests, the effect of a laboratory sample on the development of potato alternatives for the summer planting period of the «Ilyinsky» variety and the tomato variety «Gift» has been established: the development of the disease decreases, the number of infected plants, fruits and tubers decreases. Containment of development of alternariosis promotes an increase in yield and a decrease in the content of sick tubers and fruits in the crop. The use of biofungicide reduces the pesticide load and promotes the production of environmentally friendly and safe products.

Keywords: alternariosis, microorganisms of the genus *Bacillus*, biological means of plant protection, biofungicides, agriculture.

Citation - D.G. Baubekova Influence of biopreparate based on *Bacillus atrophaeus* on morbidity of Solanaceae alternariosis in Astrakhan region. *Biomics*. 2018. 10(1). P. 47-50. DOI: 10.31301/2221-6197.bmcs.2018-11 [In Russian]

Введение

Альтерналиозы – это заболевания сельскохозяйственных культур, вызываемые фитопатогенными микромицетами рода *Alternaria*. Альтерналиозы поражают многие сельскохозяйственные культуры, в том числе и представителей семейства Пасленовые (*Solanaceae*), и проявляются в виде пятнистостей, гнилей и налетов. Вредоносность этих заболеваний обусловлена снижением фотосинтетической поверхности листьев, плесневением плодов и семян, уменьшением урожая и загрязнением сельскохозяйственной продукции микотоксинами и аллергенами. Всего к роду *Alternaria* относят около 300 видов и только примерно 10 видов являются наиболее вредоносными для сельскохозяйственных культур в России [Ганибал, 2009].

Альтерналиоз – один из наиболее вредоносных заболеваний картофеля и томатов. В мире средние потери урожая картофеля от альтерналиоза составляет 5%, а в отдельные годы пораженность растений достигает 100%, а урожайность снижается до 50%. Развитие альтерналиоза приводит к снижению содержания крахмала в клубнях. Наибольший вред альтерналиоз причиняет при раннем проявлении и оптимальных для фитопатогенов погодных условиях. Капельное орошение, используемое в Астраханской области в связи с погодными особенностями, способствуют распространению альтерналиоза. Восприимчивые посадки могут быть полностью уничтожены за 2–3 недели [Побединская, 2012].

Фитосанитарный мониторинг поражения фитопатогенными микромицетами овощебахчевых культур Астраханской области показал широкое распространение альтерналиоза в регионе. Выявлено

преобладание альтерналиоза томата и картофеля (возбудитель *Alternaria solani*), а также лука (*Alternaria porri*) и огурцов (*Alternaria cucumerina*) [Закутнова, 2016].

В Астраханской области альтерналиоз в настоящее время достиг широкого распространения, поэтому борьба с данным заболеванием является перспективным направлением в разработке биологических средств защиты растений, культивируемых в регионе.

Целью исследования являлось изучение влияния лабораторного образца биофунгицида на основе *Bacillus atrophaeus* на снижение заболеваемости сельскохозяйственных культур (картофеля и томатов) альтерналиозом.

Материалы и методы исследований

Для достижения поставленной в работе цели проведен ряд лабораторных и полевых исследований. В лабораторных экспериментах исследована фунгицидная и миколитическая активности лабораторного образца по отношению к тест-объектам фитопатогенных микромицетов рода *Alternaria*, вызывающих заболевания у сельскохозяйственных культур. Культуры микромицетов поддерживали на агаризованной среде Чапека при 24 °С. Лабораторный образец получали путем культивирования штамма *Bacillus atrophaeus* на бобовом отваре. Титр вегетативных клеток и спор лабораторного образца – 1×10^8 КОЕ/мл.

Фунгицидную активность определяли с помощью метода диффузии в агар с использованием лунок. Суспензию микромицета помещали в стерильные чашки Петри, после чего добавляли остуженный бобовый агар. После того как среда застыла стерильным пробочным сверлом вырезали

лунки, в которые помещали лабораторный образец биопрепарата. О фунгицидной активности судили по зонам ингибирования вокруг лунок [Дзержинская, 2005].

Для определения миколитической активности выращенный поверхностным способом, отмытый мицелий тестируемых микромицетов суспендировали в смеси (1:1) 0,9%-ного раствора NaCl и 0,05 М натрий-фосфатного буфера (рН 6). Затем в 10 мл полученной взвеси мицелия вносили 0,5 мл лабораторного образца. Пробы инкубировали в термостате при 28°C. Наличие изменений структуры мицелия фиксировали визуально и микроскопированием. О миколитической активности судили по изменению структуры мицелия [Мелентьев, 2001].

В полевых условиях изучено влияние лабораторного образца на зараженность картофеля летнего срока посадки сорта «Ильинский» и томата сорта «Подарочный» фитопатогенными микромицетами в открытом грунте. Вегетационный опыт проводят в открытом грунте по общепринятой методике полевых и вегетационных опытов [Доспехов, 1985]. Выращенные всходы перед высадкой в открытый грунт опрыскивали лабораторным образцом. Первый пролив под корень растений осуществили в фазу бутонизации, второй пролив – во время цветения. Вегетационный опыт длился 5 месяцев. Биологическая эффективность исследуемого лабораторного образца рассчитывалась согласно методике по отношению к контролю – образцам необработанным биопрепаратом.

Результаты исследований

В результате предварительных исследований установлено проявление исследуемым лабораторным образцом выраженной фунгицидной активности по отношению к фитопатогенным микромицетам рода *Alternaria*. Зона ингибирования роста микромицетов в проведенном эксперименте составляла 21–33 мм. В зонах непосредственного взаимодействия формирующийся мицелий отличался ярко выраженными морфологическими видоизменениями. Под воздействием исследуемого образца происходило ограничение развития ростковых трубок с формированием на кончиках растущих гиф сферопластоподобных структур. Нарушения в развитии гиф приводили к формированию излишне разветвленного, вакуолизированного, часто септированного мицелия, напоминающего нитку бусин. В дальнейшем происходил лизис сферических структур и отмечено уменьшение спорообразования.

Исследуемый лабораторный образец оказывает миколитическое действие на микромицеты рода *Alternaria*. В ходе исследования определено, что

мицелий микромицетов набухает и ослизняется. Данное воздействие усиливается в последующее время экспозиции. В ходе месячной инкубации мицелий распадается на волокна; формирующийся мицелий отличался выраженными морфологическими видоизменениями. В контроле мицелий визуально не изменяется и его видоизменения не наблюдались. Способность лизировать мицелий фитопатогенных микромицетов свидетельствует о разрушении оболочки мицелия ферментами *Bacillus atrophaeus* и использовании содержимого мицелия в качестве субстрата для развития микроорганизма. Данная способность влияет на распространение и развитие возбудителя на зараженном растении.

Использование исследуемого лабораторного образца в полевых экспериментах на картофеле сдерживало развитие альтернариоза, вызываемого фитопатогенными микромицетами рода *Alternaria*, на протяжении всего периода эксперимента.

Во время первого учета высокие показатели биологической эффективности исследуемого образца биопрепарата против развития альтернариоза составляли 63,7% по отношению к контролю (образцы необработанные биопрепаратом), во время клубнеобразования 53,8% и 19,1% во время созревания клубней. Значительное сдерживание развития альтернариоза на картофеле под влиянием исследуемого лабораторного образца биофунгицида повысило урожайность картофеля (31,5%). Применение лабораторного образца на картофеле летнего срока посадки существенно повысило содержание в урожае в урожае продовольственных (на 61,9%) и семенных клубней (на 37,2%), а также значительно сократило количество больных клубней.

Исследуемый лабораторный образец в полевых экспериментах на томате сдерживал развитие альтернариоза также на протяжении всего периода эксперимента. Наиболее высокий показатель биологической эффективности применения изучаемого образца биофунгицида против альтернариоза (72,4%) наблюдался во время цветения 2-й кисти. Применение образца повысило урожайность на 27,5% по отношению к контролю, при этом содержание больных плодов значительно снизилось.

Заключение

Положительный эффект исследуемого лабораторного образца биофунгицида на основе *Bacillus atrophaeus* заключается в фунгицидной и миколитической активностей к фитопатогенным микромицетам рода *Alternaria*, вызывающим такое опасное заболевание сельскохозяйственных культур, как альтернариоз. Исследуемый лабораторный

образец, оказывая негативное влияние на развитие альтернариоза на протяжении всего периода эксперимента, снижает количество зараженных растений, плодов и клубней. Сдерживание развития альтернариоза способствует увеличению урожайности и снижению содержания больных клубней и плодов в урожае. Применение биопрепарата снижает пестицидную нагрузку и позволяет получить экологически чистую и безопасную продукцию.

Литература / References

1. Ганнибал Ф.Б., Гасич Е.Л. Возбудители альтернариоза растений семейства крестоцветные в России: видовой состав, география и экология. *Микология и фитопатология*. 2009. 43(5). С. 79–88. (In Russian) Gannibal F.B., Gasich E.L. The causative agents of the alternariosis plants of the cruciferae in Russia: species composition, geography and ecology. *Mycology and phytopathology*. 2009. 43(5). P. 79–88.
2. Дзержинская И.С. Методы выделения, исследования и определения антибиотической активности микроорганизмов. Астрахань: Изд-во АГТУ, 2005. 76 с. (In Russian) Dzerzhinskaya I.S. Methods for isolating, investigating and determining the antibiotic activity of microorganisms. Astrakhan: ASTU, 2005. 76 p.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агрпромиздат, 1985. 351 с. (In Russian) Dospechov B.A. Methodology of field experience. M.: Agropromizdat, 1985. 351 p.
4. Закутнова В.И., Тальшкина А.Е. Фитосанитарный мониторинг поражения паразитарными грибами овощебахчевых культур Астраханской области. *Астраханский вестник экологического образования*. 2016. № 2 (36). С. 47–49. (In Russian) Zakutnova V.I., Talyshkina A.E. Phytosanitary monitoring of defeat by parasitic mushrooms ovoshchebakhchevykh of cultures of the Astrakhan region. *Astrakhan bulletin of ecological education*. 2016. № 2 (36). P. 47–49.
5. Мелентьев А.И., Актуганов Г.Э. Роль хитиназы в проявлении антигрибной активности штаммов *Bacillus* sp. 739. *Микробиология*. 2001. 70(5). С. 636–641. (In Russian) Melent'ev A.I., Aktuganov G.E. The role of chitinase in the manifestation of the antifungal activity of strains *Bacillus* sp. 739. *Microbiology*. 2001. 70(5). P. 636–641.
6. Побединская М.А., Плуталов П.Н., Романова С.С., Кокаева Л.Ю., Николаев А.В., Александрова А.В., Еланский С.Н. Устойчивость возбудителей альтернариоза картофеля и томата к фунгицидам. *Микология и фитопатология*. 2012. 46(6). С. 401–408. (In Russian) Pobedinskaya M.A., Plutalov P.N., Romanova S.S., Kokaeva L.Yu., Nikolaev A.V., Aleksandrova A.V., Elanskiy S.N. Resistance of potato and tomato early blight pathogens to fungicides. *Mycology and phytopathology*. 2012. 46(6). P. 401–408.