

Поражение семенных растений редиса грибом *Albugo candida* при первичном семеноводстве в Московской области

А.Н. Ховрин, Д.А. Янаева

В статье описаны симптомы поражения семенных растений редиса *A. candida*, дана оценка ряда сортов с разной устойчивостью к *A. candida*. Описаны способы борьбы с этим заболеванием при элитном семеноводстве редиса. В результате двухлетней оценки образцов питомника размножения выявлено, что есть сортовая специфика устойчивости к *Albugo candida*. Более склонен к поражению в генеративную фазу развития сорт Кармен, наиболее устойчив к патогену сорт Меркадо.

Ключевые слова: редис, фитопатоген, *Albugo*, генеративная фаза развития, питомник размножения, возбудитель.

Белая ржавчина, вызываемая грибом *Albugo candida*, поражает все культуры семейства крестоцветных (*Brassicaceae*). Для возбудителя характерна широкая изменчивость [1]. Чаще это заболевание встречается у рапса, редиса, горчицы и репы. Первые симптомы поражения проявляются в виде хлоротичных или некротических пятен на верхней стороне листьев. Позднее на нижней поверхности листьев, на стебле, органах цветка образуются пустулы. Они прорывают эпидермис и образуют белый налет спорангиального спороношения гриба. Пораженные участки листовой пластинки деформированы и имеют вздутия. Один из характерных признаков поражения *A. candida* – деформация цветков. Они в несколько раз крупнее здоровых, имеют мясистые зеленые лепестки, мощные тычиночные нити и гипертрофированную завязь. Эти цветки в дальнейшем не дают потомства, что негативно сказывается на семенной продуктивности растения. Учеными отмечено, что *A. candida* у редиса также вызывает образование вздутий на корнях, похожие на поражение килой [2].

В период вегетации крестоцветных культур грибок распространяется зооспорангиями. Его грибница размещается по межклетникам растения и укореняется в клетке при помощи гаусторий. На грибнице группами образуются субэпидермально булавовидные, неветвящиеся зооспорангионосцы. На

их поверхности отделяются в виде цепочки округлые зооспорангии, которые, попадая во влажную среду, прорастают и образуют зооспоры, дающие ростковые трубочки, которые проникают в ткань растений и дают начало новой грибнице. Патоген сохраняется в виде грибницы в розетке листьев и в основании корня зимующих растений, в семенах, а также в форме зооспор [3].

Изучение вредоносности этого заболевания в Российской Федерации практически не ведется. В зарубежной литературе опубликовано много работ, но основная их масса сосредоточена на культуре рапса (*Brassica napus* L.), поскольку это важная стратегическая культура в мировом масштабе [4, 5].

В отечественной научной литературе нет данных о цикле развития данного заболевания на семенных растениях редиса (*Raphanus sativus* L.), последствиях от заражения и эффективных методах борьбы. При этом впервые нами обнаружено развитие заболевания еще 2007 году при выращивании семенников редиса сорта Заря в пойме р. Москва на территории Раменского района в ОПХ «Быково». В дальнейшем поражения этим патогеном отмечались при размножении оригинальных семян редиса в защищенном грунте в групповых изоляторах. Также нами были отмечены значительные потери урожайности (более 50% от пред-

полагаемой) при товарном семеноводстве редиса, в случае отсутствия мероприятий по защите растений от *A. candida* (Республика Мордовия, 2011 год, Франция, 2013 год и др.).

Отмечено, что быстрое поражение и развитие *A. candida* на редисе происходит в длительные и дождливые периоды, когда наблюдается значительное понижение ночных температур, а дневные не превышают 16–18 °С. В жаркий и засушливый период болезнь не проявляется. Учитывая, что *A. candida* – облигатный паразит, который сохраняется и передается через семенной материал, важно вести жесткий отбор и строгие защитные мероприятия при элитном и оригинальном семеноводстве редиса. Создание селекционного материала, устойчивого к белой ржавчине становится особенно актуальным.

Исследования проводили в 2017–2018 годах в открытом грунте в питомниках размножения ВНИИО -филиала ФГБНУ ФНЦО. Было изучено семь сортов редиса. Оценка поражения велась визуально в процентном отношении от общего числа растений на всем генеративном периоде развития растений. Площадь учетной делянки – 20 м².

Оценку состояния растений и разработку защитных мероприятий проводили на посадках элитного семеноводства редиса в изоляторах

Распространенность *Albugo candida* у образцов редиса в питомнике размножения, % (2017–2018 годы)

Сорт	2017 год	2018 год
Кармен	33	10
Заря	17	2
Джокер	18	0
Меркадо	8	1
Кармелита	18	3
Удача	25	11
Аврора	14	8

Московского селекционного центра Агрохолдинга «Поиск». Площадь учетной делянки – 150–200 м². Мониторинг посадок – визуально. Фунгицидная обработка растений – посредством ручного помпового опрыскивателя. Агротехнические мероприятия – традиционные для культуры.

Оценка и отбор маточников редиса на устойчивость к белой ржавчине при оригинальном семеноводстве.

Маточники в питомники размножения высаживали в первой декаде мая. Первые признаки поражения растений редиса *A. candida* в 2017 году наблюдались уже в середине июня. Нижние листья семенников в период роста главного стебля на верхней стороне имели хлоротичные пятна (**рис. а**). На обратной стороне имели единичные округлые очаги спороношения. В дальнейшем проявление поражения было выявлено на боковых побегах в период массового цветения. Пораженные участки стебля были утолщены, массово покрыты очагами спороношения, через которые легко распространялись зооспорангии гриба, особенно при механическом воздействии на растение (**рис. б**). Последняя стадия поражения проявлялась в периоды массового цветения и начала формирования стручков: единичные цветки в соцветиях приобретали гипертрофированный вид. На зеленых мясистых видоизмененных лепестках также отмечено спороношение (**рис. в**).

За время исследований нами было выявлено, что степень поражения разных сортов редиса в генеративный период была различной (**табл.**). Наибольшая доля поражения у всех сортов была в 2017 году. Сорт Кармен имеет самую высокую долю поражения – 33%, было отмечено массовое поражение *A.*

candida побегов 2 и 3-го порядка. В 2018 году доля зараженных растений у сорта Кармен составила около 10%. В 2017 году минимальная пораженность патогеном отмечена у сорта Меркадо – 8%, в 2018 – году были выявлено единичное поражение растений. Сорт Джокер выделился высокой устойчивостью в 2018 году по отношению к *A. candida*: признаков проявления спороношения не было ни на одном этапе генеративного развития растения.

Мониторинг и защитные мероприятия против белой ржавчины при элитном семеноводстве редиса.

Учитывая, что собственное элитное семеноводство редиса в Агрохолдинге «Поиск» ведется более 15 лет, поражения *A. candida* встречались неоднократно. В последние годы выработан и эффективно применяется ряд мероприятий по борьбе с этим возбудителем. Так, в 2019 году не было обнаружено ни одного элитного растения редиса с признаками белой ржавчины ни на одном изоучастке Московского селекционного центра, где росли крестоцветных культуры.

Обязательный этап в защите от *A. candida* – культуuroоборот. Редис при семеноводстве следует возвращать в севообороте на прежнее место не ранее чем через четыре года.

Первый этап в борьбе с *A. candida* – протравливание семян. В наших исследованиях мы пользовались фунгицидом Максим перед посевом из расчёта 0,3 л/т семян. Выращенные маточники после отбора и недельной яровизации так же обрабатывают фунгицидом Максим и подсушивают перед посадкой в грунт.

Далее еженедельно осматривают нижние листья на наличие первых признаков поражения *A. candida* до

стадии начала цветения. При обнаружении очагов спороношения на нижней стороне листа пораженное растение удаляют.

В период массового стеблевания редиса проводят первую обработку по листу препаратом Ридомил Голд МЦ из расчета 2,5 кг/га. Эффективно чередовать обработки с фунгицидом Квадрис (3 л/га). Период ожидания после обработок 14–20 суток.

При полном созревании семенников редиса происходит полная зачистка участка от всех растительных остатков.

Выводы

В результате двухлетней оценки образцов питомника размножения выявлено, что существует сортовая специфика устойчивости к *Albugo candida*. Более склонен к поражению в генеративную фазу развития сорт Кармен, наиболее устойчив к патогену сорт Меркадо.

Разработан ряд мероприятий по защите семенников редиса от *Albugo candida* при элитном семеноводстве.

Исследования необходимо расширить: идентифицировать расы патогена, вести отбор селекционного материала редиса на устойчивость к *Albugo candida* при искусственном заражении, выявить характер наследования и доноры устойчивости к заболеванию, разработать эффективные меры борьбы с целью повышения выхода качественных семян при семеноводстве.

Библиографический список

1. Y. – J. Choi¹, H. – D. Shin¹, S. – B. Hong² and M. Thines. Morphological and molecular discrimination among *Albugo candida* materials infecting *Capsella bursa-pastoris* world-wide. URL: http://www.funungaldiversity.org/ftp/sfdp/27_2.pdf Access date: 30.07.2019.
2. Габор Б., Као Дж., Краузе Д. Руководство по болезням крестоцветных, Практическое пособие для семеноводов, овощеводов и консультантов по сельскому хозяйству. Seminis, 2013. 52 с.
3. Стратиевский Д. Тарушкин И. Болезни и вред-



Признаки поражения *A. candida* на редисе: а - первые признаки поражения на листе; б – на побеге; в – на цветке

Итоги

«Всероссийского дня поля – 2019»

С 10 по 12 июля 2019 года в Ленинградской области состоялась агротехнологическая выставка «Всероссийский день поля», организатором которой выступило Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

тели рапса. Буклет (pdf) 45 с. [Электронный ресурс]
URL: <https://www.cropsscience.bayer.ru/uploads/s1/attachment/599141c8a97ca.pdf>. Дата обращения: 21.03.2019.

4. Petrie G.A., Albugo candida on *Rapbanus sativus* in Saskatchewan 1/Canadian Plant Disease Survey 66:2, 1986. Pp. 43–47.

5. Petrie G.A. Races of *Albugo candida* (white rust and staghead) on cultivated Cruciferae in Saskatchewan. URL: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/0706068809501746?journalCode=tcpj20>. Access date: 30.07.2019.

Об авторах

Ховрин Александр Николаевич, канд. с.-х. наук, доцент, зав. отделом селекции и семеноводства, Всероссийский НИИ овощеводства – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства» (ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО), руководитель службы селекции и первичного семеноводства, Агрохолдинг «Поиск». E-mail: hovrin@poiskseeds.ru

Янаева Диана Александровна, канд. с.-х. наук, с.н.с. лаборатории селекции столовых корнеплодов и луков отдела селекции и семеноводства, ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО, селекционер Агрохолдинга «Поиск». E-mail: yandiana2003@mail.ru

Affection of seed plants by *Albugo candida* in primary seed growing in Moscow region

A. N. Khovrin, PhD, associate professor, leading research fellow, head of department of breeding and seed growing, All-Russian Research Institute of Vegetable – branch of Federal Scientific Centre of Vegetable Growing, head of department of breeding and primary seed production of Poisk Agro Holding. E-mail: hovrin@poiskseeds.ru

D. A. Yanaeva, PhD, senior research fellow, laboratory of breeding of root crops and onions, department for breeding and seed growing, All-Russian Research Institute of Vegetable – branch of Federal Scientific Centre of Vegetable Growing, breeder of Poisk Agro Holding. E-mail: yandiana2003@mail.ru

Summary. The symptoms of *A. candida* on seed plants radish are described; a number of varieties with different resistance to *A. candida* are evaluated. The methods of combating of this disease in elite seed production of radish are described. As a result of two-year evaluation of breeding nursery samples it was revealed that there is varietal specificity of resistance to *A. candida*. The Carmen cultivar is more prone to disease in the generative phase, the most resistant to the pathogen is Mercado cultivar.

Keywords: radish, phytopathogenic, *Albugo*, generative phase of development, the nursery of reproduction, of the pathogen.

В течение трех дней на опытных полях Санкт-Петербургского государственного аграрного университета, расположенных на границе Ленинградской области и Санкт-Петербурга (г. Пушкин), были представлены последние достижения сельского хозяйства страны – передовые технологии возделывания, новейшая сельхозтехника и оборудование, селекционные разработки ученых.

На торжественной церемонии открытия этого масштабного аграрного форума присутствовали Министр сельского хозяйства Российской Федерации Дмитрий Патрушев и губернатор Ленинградской области Александр Дрозденко. Также в этом году на выставку приехали официальные делегации и представители более 35 регионов России.

Открывая выставку, Дмитрий Патрушев поздравил ее гостей и участников, а также подчеркнул, что «Всероссийский день поля» – это площадка для конструктивного диалога аграриев со всей страны, где можно увидеть не только настоящее, но и будущее российско-го АПК.

В ходе открытия «Всероссийского дня поля» участники правительственной делегации оценили работу современных образцов сельскохозяйственной техники, осмотрели опытные делянки с результатами работы селекционеров.

Общая площадь выставки в этом году занимала около 25 тысяч квадратных метров. Отдельно, более чем на 6 гектарах, специалисты филиала ФГБУ «Госсорткомиссия» по Ленинградской области заложили свыше 500 сортов опытов почти 30 сельхозкультур с применением различных систем минерального питания.

В рамках статической экспозиции «Всероссийского дня поля» было собрано более чем 800 единиц техники и оборудования, а на специальных показах в реальном режиме свою работу продемонстрировали 70 из них. В числе прочего, на выставке был представлен трактор «Кировец К-7» нового поколения, производство которого началось на

Петербургском тракторном заводе в июне этого года.

Всего же на мероприятие съехало более 8 тысяч аграриев, а свою продукцию и разработки показали около 200 сельхозорганизаций со всей России.

В рамках «Всероссийского дня поля» была также организована насыщенная деловая программа, включавшая разные форматы дискуссий и тематические направления. Центральным событием этого части выставки стало пленарное заседание «Итоги проведения посевных работ и ход уборочных работ в Российской Федерации в 2019 году». В нем приняли участие члены Федерального Собрания РФ, руководство субъектов и региональных органов управления АПК, представители аграрной науки и образования, отраслевых союзов и ассоциаций, а также бизнес-сообщества.

В своем приветственном слове Дмитрий Патрушев напомнил, что в прошлом году на «Всероссийском дне поля» были поставлены задачи по наращиванию объемов производства, совершенствованию технологий, сохранению и увеличению посевных площадей, увеличению применения минеральных удобрений, использованию достижений отечественной селекции. «Предварительные результаты не только посевной, но и начавшейся уборочной кампании показывают, что многие субъекты Российской Федерации следуют рекомендациям Минсельхоза, показывают хорошую динамику работы», – отметил он.

Активное участие в деловой программе приняли и ведущие российские агрохолдинги – партнеры выставки: Группа «ФосАгро» организовала научно-практический семинар «Управление качеством растениеводческой продукции для стабильной реализации экспортного потенциала Российского АПК», а АО «Щелково Агрохим» провела панельную дискуссию «Раскрываем потенциал культур, программируем урожайность и влияем на прибыль».

Источник: www.fielddayrussia.ru