

РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ВРЕДНОСТЬ СЕПТОРИОЗА СОИ В АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Татаренко Игорь Юрьевич, младший научный сотрудник лаборатории биотехнологии, ФГБНУ ФНЦ «Всероссийский научно-исследовательский институт сои» г. Благовещенск, Российская Федерация, E-mail: tigy@vniisoi.ru

Пензин Андрей Андреевич, младший научный сотрудник лаборатории биотехнологии, ФГБНУ ФНЦ «Всероссийский научно-исследовательский институт сои» г. Благовещенск, Российская Федерация, E-mail: Penzin9898@mail.ru

Аннотация: Септориоз и церкоспороз – одни из важнейших биотических факторов, снижающие урожайность сои. В лаборатории биотехнологии ВНИИ сои ведётся работа по нахождению оптимальных вариантов борьбы с грибковыми заболеваниями сои с помощью методов ПЦР анализа и редактирования генов, а так же паспортизация особо стойких сортов к фитопатогенам септориоза и церкоспороза.

Ключевые слова: соя, септориоз, грибные болезни, Амурская область, поражение.

Введение. Соя (*Glycines max* (L.) Merr) – уникальная сельскохозяйственная культура многогранного использования [1]. В условиях рынка потребность сои с каждым годом возрастает. В мировом производстве важнейших масличных культур она занимает первое место. Резкое увеличение посевов этой культуры и расширение направлений её использования произошли в последние пятьдесят лет [2]. Соя чувствительная к болезням и инфекциям, которые поражают растение на всех стадиях роста - от начала прорастания бобов до формирования плодов.

Цель: объяснить, что такое септориоз его пагубное влияние на сою в Амурской области и меры борьбы с грибными заболеваниями, которые ведутся нами в ФГБНУ ФНЦ ВНИИ сои лаборатории биотехнологии.

Новизна работы состоит в том, что в нашей стране ещё мало сделано в плане редактирования генома, это бы помогло сохранить сою в областях где её распространение преобладает, например, в Амурской области. Септориоз изучался давно, но сегодня у учёных есть новые технологии и возможности, которые помогут найти причины распространения заболевания и методы сохранения сои.

Септориоз, возбудителем которого выступают грибы из рода *Septoria* (*S. Nodorum*, *S. Graminum*, *S. Triticici*, *S. Hordei*, *S. Secalis* и др.), является вредоносным

патогеном *G. max* во всем мире. Ежегодные потери урожая сои от данной болезни оцениваются в среднем от 10 до 30%, а в некоторых случаях от 60 до 70% на серьезно поврежденных участках [3, 4].

Установлено, что наиболее вредоносные из них – септориоз, пероноспороз и церкоспороз. Широкое распространение их в годы эпифитотий наносит значительный ущерб этой культуре. По оценкам специалистов, именно грибными болезнями обусловлены потери 1/5 мирового урожая сельскохозяйственных культур [4].

Инфекция поражает сою на стадии всходов. Симптомы заболевания развиваются в течение всего вегетационного периода, но особенно ярко они проявляются в фазу цветения и образования плодов. Септориоз поражает семядоли, листья, плоды (бобы), а также семена. Под воздействием патогена на семядолях развиваются сквозные пятна, ограниченные наплывами в форме валиков. Инфицированные семядоли усыхают и отмирают. Тройчатые листья покрывают небольшие, до 0,4 см угловатые, ржаво-бурые, постепенно чернеющие пятна. Пятнообразование ограничено жилками листа. Заражение идет снизу-вверх и поэтому проявляется сначала на нижних листьях. В местах пятен, под эпидермисом развиваются мелкие черного цвета пикниды. При сильной степени развития пятна сливаются, лист оказывается сплошь ржаво-бурым, затем желтым и опадает. Преждевременная потеря растениями листовой массы может произойти за 21 день до созревания. Стебли, инфицированных растений, покрываются пятнами бурого-серого цвета, до 0,12 мм длиной [7].

Цикл развития патогена септориоза включает в себя образование грибницы и пикнид с пикноспорами. Патоген зимует на растительных остатках больных растений и в семенах. В первом случае он присутствует в форме пикнид, во втором – гиф грибницы. Весной патоген пробуждается и поражает семядоли, позднее инфекция переходит на другие органы растения. Благоприятные условия для развития заболевания создаются при влажной погоде и температуре окружающего воздуха +24°C-+28 °C в фазе цветения сои или образования бобов. При этом листья нижнего яруса поражаются в первую очередь и воздействие патогена на них сильнее, чем на верхних [4, 7].

Благоприятные для септориоза условия - температура воздуха 26-28 °C и относительная влажность не ниже 90%. Частые дожди, обильные росы и высокая температура во второй половине июля, в августе способствуют усилению развития заболевания [9].

Результаты и их обсуждение. В распространении септориоза по Амурской области прослеживается связь изменения климата, в настоящее время климат Амурской области резко-континентальный с чертами муссонности, это благоприятные природно-климатические условия для проявления инфекционных болезней, особенно вызываемых фитопатогенными грибами. Перепады температур и дожди в 2020 году способствовали проявлению фузариоза на

семядольных и примордиальных листьях сои. Специалисты Ивановского районного Амурской области обследовали 4 300 га посевных площадей, поражения фузариозом обнаружено на 1 380 га площади. Из 3 900 га обследованных посевов 2 100 га поражены септориозом [5].

В 2020 году, учитывая постоянный запас инфекции в почве, при благоприятных погодных условиях периода вегетации, прошло развитие и распространение септориоза в посевах сои. Частые дожди, обильные росы и высокая температура способствовала усилению развития септориоза. Патоген септориоз распространён по всему ареалу сои [6,7].

Географическое распространение септориоза сои впервые зарегистрировано на Японских островах в 1915 году. В настоящее время установлено распространение инфекции в Канаде, Южной Америке, Северной и Южной Корее, В Югославии, Италии, Украине, Молдавии. В России патоген обнаружен на Дальнем Востоке [7].

В Амурской области септориоз распространился на южной части, занимает 12% территории, ареал распространения на рисунке 1.

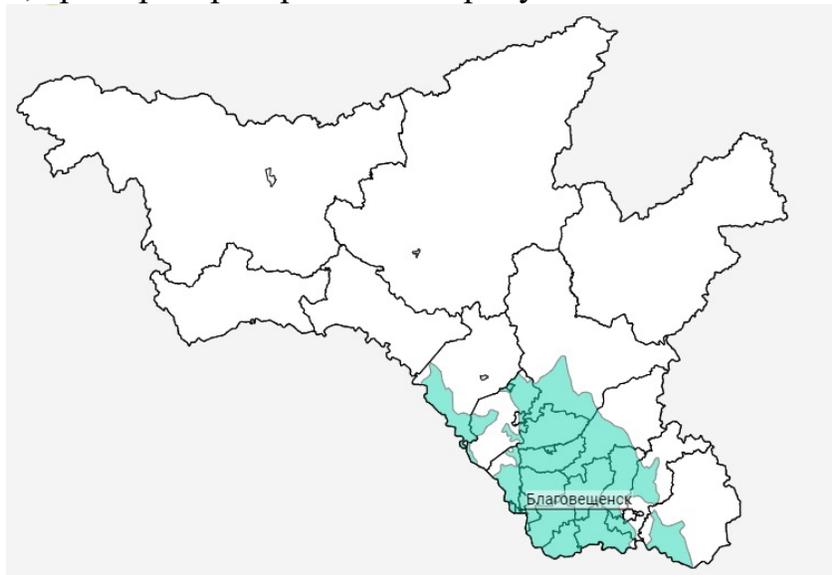


Рисунок. Распространение *Septoria glycines* Hemmi по Амурской области

Посевная площадь сои в Дальневосточном ФО 1422 тыс.га (из них в Амурской области на площади 965 тыс.га). Для изучения распространения и развития септориоза в Амурской области обследовано 140,9 тыс. га, поражено 79,5 тыс. га. Распространение – 23,2%, развитие – 3,7%, максимально – 40% на площади 130 га в Ивановском районе [4].

Выводы. Необходим постоянный фитосанитарный мониторинг состояния комплекса патогенов. Защита посевов сои строится на основе мониторинга за вредными объектами и является составной частью технологии возделывания культуры. Эффективный фитосанитарный мониторинг должен обосновывать стратегию и тактику защиты сои путём реализуемого комплекса агротехнических, химических и других приёмов [1,8].

Меры борьбы с патогеном включают в себя создание устойчивых сортов и детальное изучение физиологических процессов на биохимическом уровне, оценка адаптации растений к воздействию факторов, индуцирующих окислительный стресс [3]. Так же основная борьба с грибными заболеваниями сои ведётся на молекулярном уровне, при помощи редактирования генома и создании устойчивости сои к септориозу и другим грибным заболеваниям, ухудшающим урожайность.

На сегодняшний день в Амурской области ФГБНУ ФНЦ ВНИИ сои лаборатории биотехнологии нами ведутся работы по определению оценки удельной активности, множественных форм ферментов и биохимического состава семян и проростков сои, зараженных септориозом. Отработан метод ПЦР-анализа (с детекцией фрагментов ДНК электрофорезом), который будет в дальнейшем использован для обеспечения создания новых сортов сои амурской селекции, устойчивых к грибковым заболеваниям [4].

Библиографический список.

1. Васильчиков, А.Г. Изучение эффективности различных форм микробных препаратов для инокуляции сои / А.Г. Васильчиков, Г.П. Гурьев // Земледелие. – 2017. – №3. – С. 3-5.
2. Калинин, А. Продукты из сои: настоящее и будущее / А. Калинин // Продовольственный бизнес.– 2011. – №3. – С. 13-14.
3. Лукаткин А.С., Лукаткин А.А. Повышение устойчивости сельскохозяйственных растений к абиотическим стрессорам обработкой экзогенными регуляторами роста // Агрехимикаты в XXI веке: теория и практика применения: материалы Междунар. науч. практ. конф. Нижний Новгород, 31 мая – 02 июня 2017 г. Нижний Новгород: Нижегород. с.-х. гос. акад., 2017. С. 67–70.
4. Биохимический состав семян и проростков сои, зараженных *Septoria glycines* Nemti / С. И. Лаврентьева, О. Н. Тарасова, В. А. Кузнецова и др. // Достижения науки и техники АПК. 2020. Т. 34. № 6. С. 38–42.
5. Дега Л.А. Вредители и болезни сои на Дальнем Востоке. Владивосток: Дальнаука, 2012. 98 с.
6. Демкин В.И., Гаврилов А.А., Шабалдас О.Г. Защита зерновых бобовых культур от вредителей, болезней и сорняков в Ставропольском крае, Учебное пособие. — Ставрополь: АГРУС, 2006. — 112 с.
7. Пересыпкин В.Ф. Болезни сельскохозяйственных культур. Том 1. Болезни зерновых и зернобобовых культур, Киев: Урожай, 1989. - 216 с.
8. Заостровных, В.И. Совершенствование защиты сои от болезней на Дальнем Востоке и в лесостепи Западной Сибири: Автореф. дис. доктора с.-х. наук / В.И. Заостровных. – Новосибирск, 2006. – 40 с.
9. Титова, С.А. Влияние погодных условий на развитие болезней сои в южной зоне Амурской области / С.А Титова. – Текст: электронный // Дальневосточный

государственный аграрный университет. Проблемы экологии верхнего Приамурья. – 2016. – № 17. – С.12-23.

Distribution and harmfulness of soybean septoria in the Amur region

Tatarenko Igor Yuryevich, Junior Researcher of the Laboratory of Biotechnology, FSBSI FSC All-Russian Research Institute of Soy, Blagoveshchensk, Russian Federation,
E-mail: tigy@vniisoi.ru

Andrey A. Penzin, Junior Researcher at the Laboratory of Biotechnology, FSBSI FSC All-Russian Research Institute of Soy, Blagoveshchensk, Russian Federation,
E-mail: Penzin9898@mail.ru

Abstract: Septoria and cercosporosis are one of the most important biotic factors that reduce soybean yields. In the laboratory of Biotechnology of the Soy Research Institute, work is underway to find optimal options for combating fungal diseases of soybeans using PCR analysis and gene editing methods, as well as certification of particularly resistant varieties to phytopathogens of septoria and cercosporosis.

Keywords: soy, septoria, fungal diseases, Amur region, lesion.