

# СИСТЕМА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЗАЩИТЕ ПОСЕВОВ ПШЕНИЦЫ ОТ ЖЕЛТОЙ РЖАВЧИНЫ

**В. П. Чуприна, М.С.Соколов, Всероссийский НИИ биологической защиты растений**

Среди многочисленных возбудителей грибных болезней пшеницы ржавчинные патогены имеют весьма широкое распространение. Возбудитель желтой ржавчины (ЖР) пшеницы (*Puccinia striiformis* West.) — гриб из класса базидиомицетов, принадлежащий к порядку ржавчинных грибов, является относительно широкоспециализированным облигатным патогеном. Болезнь распространена практически во всех пшеницесеющих районах земного шара. Патоген адаптирован к широкому диапазону агроклиматических условий, однако наиболее благоприятны для него холодные и влажные зоны, горные районы, а также территории на побережьях морей и океанов. В годы эпифитотий ущерб от болезни достигает огромных, зачастую катастрофических размеров. Вредоносность ЖР остается одной из самых высоких (потери урожая составляют от 20 до 80%). По некоторым сведениям, пораженные ЖР растения токсичны для теплокровных животных.

Кроме пшеницы, гриб поражает ячмень, рожь и многие виды дикорастущих и кормовых злаков, таких как эгилопс, житняк, пырей, костер, овсяница, ячмень заячий, регнерия, ломкоколосник и др. В результате образуются новые гетерогенные высоковирулентные расы и биотипы гриба, представляющие особую опасность для сортов интенсивного типа. Таким образом, от зараженных посевов пшеницы и других зерновых культур болезнь распространяется на кормовые и дикорастущие злаки. При этом гриб поражает листья, листовые влагалища, колосковые и цветковые чешуи, ости и, в меньшей степени, стебли восприимчивых растений.

Симптомы поражения пшеницы ЖР варьируют в зависимости от восприимчивости сорта, возраста и органа растения, подвергнутого заражению. Тем не менее, симптоматика болезни внешне резко отличается от поражения другими видами ржавчины. Наиболее характерный признак проявления ЖР — линейное расположение мелких лимонно-желтых порошащих урединиопустул на листьях восприимчивых сортов пшеницы. Размер отдельных пустул составляет 0,5 — 1,1 x 0,25—0,5 мм. Урединиоспоры (20— 30 x 1 6—22 мкм) короткоэллипсоидной или овально-округлой формы образуются в пустулах, залегающих рядами между проводящими пучками листа; при высокой степени поражения пустулы тесно прилегают друг к другу. На листовых влагалищах полосы пустул менее многочисленны и слабо выражены. После инфицирования листьев проростков мицелий гриба неограниченно распространяется в стороны от точки первичной инфекции, поэтому ясно выраженные полосы урединиопустул здесь отсутствуют. На сортах с расоспецифическим типом устойчивости болезнь проявляется в виде некротических пятен, отдельных полос с небольшим числом пустул или совсем без них.

Одним из наиболее достоверных показателей, свидетельствующих об источниках ЖР на местах, служит анализ данных о характере и частоте повторяемости болезни в этих районах. Там, где ЖР развивается почти ежегодно, а ее сильные вспышки повторяются каждые 2—3 года, болезнь возобновляется из местных источников. Если же развитие ЖР в данной местности наблюдается редко, то с большой вероятностью можно констатировать, что она заносится из других районов. Поэтому ЖР — классический пример «болезни без границ», что убедительно подтверждается ее способностью распространяться воздушными течениями на сотни и тысячи километров, вызывая в пшеницесеющих районах (при наличии благоприятных экоресурсов) опустошительные эпифитотии и даже панфитотии. В основе прогнозирования подобных экзофитотий лежит синоптико-метеорологический подход. Он базируется на таких показателях, как тип барического поля, скорость вертикального движения приземного и пограничного слоев воздуха, траектория

воздушных масс, температура и влажность воздуха. Разработаны, востребованы практикой и успешно функционируют в разных странах, включая Россию, модели экзофитотий ЖР.

Выявление и учет ЖР подобно болезням, вызываемым другими микромицетами, осуществляют путем маршрутных обследований и детальной оценки тестовых участков. При этом вначале в пяти местах по диагонали поля осматривают растения на 1 п.м. рядка сева. Если в среднем на 1 п.м. число пораженных листьев окажется более 30, то степень поражения каждого зараженного листа определяют по шкале Гасснера и Шрайба. Если число пораженных листьев на 1 п.м. меньше 30, но больше 3, то объем выборки увеличивают до 25 п.м., а степень поражения будет равна 0,1%. Если число пораженных листьев на 1 п.м. меньше или равно 3, то осматривают 45 п.м. и по ним оценивают число пораженных листьев. Если в среднем оно окажется больше 3/10 п.м., то степень поражения равна 0,01%, а если меньше или равна 3/10 п.м., то степень поражения составит 0,001 %.

У возбудителя ЖР механизм отчленения спор осуществляется по типу так называемого «сухоспорового» спороношения. Инокулюм гриба легко высвобождается из пустулы, вовлекаясь ветром в приземный и пограничный слои атмосферы. Контроль количества урединиоспор в воздухе осуществляется различными споро-улавливающими приборами, устанавливаемыми непосредственно в посевах, а также на автомобилях и самолетах. По количеству уловленных спор определяется степень поражения посевов пшеницы. Известны широкие возможности использования авиакосмических наблюдений для выявления очагов инфекции ЖР, а также регистрации последующего развития и распространения болезни.

Наиболее эффективный метод защиты пшеницы от ЖР — возделывание ее устойчивых сортов. Это особенно эффективно в тех случаях, когда климатические условия страны (региона) не вполне благоприятны для развития патогена. Как правило, чем большим числом генов контролируется устойчивость сорта, тем выше степень защиты посевов. По результатам 3-летних испытаний (1995—1997 гг.), проведенных сотрудниками Кубанского государственного аграрного университета, из 22 районированных сортов озимой пшеницы селекции КНИИСХ высокую устойчивость к болезни проявили сорта КНИИСХ-87, Половчанка, Княжна, Соратница, Ника Кубани, Скифянка, Победа 50, Лада и Деметра. В слабой степени поражались сорта Даха, Краснодарская 90 и Крошка. Наиболее эффективный метод защиты пшеницы от ЖР — возделывание ее устойчивых сортов. Это особенно эффективно в тех случаях, когда климатические условия страны (региона) не вполне благоприятны для развития патогена. Как правило, чем большим числом генов контролируется устойчивость сорта, тем выше степень защиты посевов. По результатам 3-летних испытаний (1995—1997 гг.), проведенных сотрудниками Кубанского государственного аграрного университета, из 22 районированных сортов озимой пшеницы селекции КНИИСХ высокую устойчивость к болезни проявили сорта КНИИСХ-87, Половчанка, Княжна, Соратница, Ника Кубани, Скифянка, Победа 50, Лада и Деметра. В слабой степени поражались сорта Даха, Краснодарская 90 и Крошка.

В последние годы весьма широкое распространение получил метод защиты несеменной пшеницы от ЖР, основанный на применении ее сортосмешанных посевов. Так, на северо-западе США (шт. Орегон) в сортосмешанных посевах устойчивого и восприимчивого сортов пораженность растений ЖР оказалась значительно ниже, чем в посевах восприимчивого сорта. В среднем посевы смеси сортов (по сравнению с посевом линейного сорта) уменьшали ущерб от болезни на 50—55%.

Практика защиты посевов от ЖР показывает, что не всегда устойчивый сорт является преградой массовому развитию болезни. Очень часто, особенно в годы, благоприятные для развития патогена, даже некоторые устойчивые сорта становятся восприимчивыми. В этом случае целесообразно использовать химические средства защиты. Однако ЖР принадлежит к числу болезней, борьба с которыми с помощью фунгицидов контактного действия малоэффективна из-за способности патогена развиваться внутри тканей (диффузно). К тому же формообразовательные процессы, активно происходящие у гриба, вынуждают периодически обновлять набор используемых системных фунгицидов. Поэтому технологии химической защиты пшеницы от ЖР должны постоянно корректироваться и совершенствоваться.

Так, в опытах, проведенных в различных районах шт. Вашингтон (США), установлено, что

протравливание семян яровой пшеницы Байтаном (0,5 г/кг) защищало культуру от поражения ЖР только до выхода в трубку. Более эффективно для профилактики болезни дражировать семена пшеницы с использованием различных фунгицидных смесей. Как оказалось, такие смеси положительно влияют на растение-хозяина и в отсутствие заражения.

В последние годы в России в борьбе с ржавчиной хлебных злаков (включая и желтую) из триазольных фунгицидов широкое применение получил препарат Аль-то КЭ. Его широкие испытания, а затем повсеместное производственное применение (при разных условиях развития ЖР) показали, что при полном соблюдении технологии применения эффективность Альто составляет 90—100%. В разной степени ему уступают Арчер, Байлетон, Гранит, Импакт, Тилт, Тилт-премиум, Фоликур.

Из альтернативных способов защиты пшеницы от ЖР перспективным может оказаться использование микофильных препаратов, таких, например, как *Darkluca filum* (Biv.) COST. ЭТОТ гиперпаразит поражает урединии гриба. Его инкубационный период, в зависимости от температуры, составляет 4—7 сут. При поражении изменяется структура соруса и разрушается споровая масса фитопатогена. При этом не только прекращается спороношение, но ранее сформировавшиеся уредоспоры теряют способность к прорастанию. В зависимости от экоресурсов гиперпаразит за период вегетации культуры может давать несколько поколений, которые совпадают, как правило, по срокам с соответствующими генерациями *Puccinia* sp. Гиперпаразит хорошо растет на стандартных питательных средах, что позволяет при необходимости решать проблему его оперативной наработки. К числу микофильных паразитов *Puccinia* sp. относится и *Trichofhecium roseum* (Pers. J.K.). При обработке споровой суспензией этого гиперпаразита пораженных растений пшеницы отмечено снижение степени развития ЖР.

Наконец, при защите посевов пшеницы от ЖР не следует игнорировать традиционные организационные и агротехнические приемы. С их помощью удастся существенно уменьшить количество инокулюма гриба и повысить устойчивость пшеницы к патогену. Важно предотвратить потери зерна при уборке (чтобы исключить всходы падалицы), оперативно убрать с полей солому и заскирдовать ее, вовремя провести лушение стерни и вспахать поле (с оборотом пласта), а при посеве культуры не превышать рекомендованную норму высева (загущенные посевы поражаются сильнее). При ранневесеннем бороновании посевов пшеницы обычно происходит обрыв ее нижних инфицированных листьев, что существенно снижает количество инфекционного начала. Важно также, чтобы посевы яровых по возможности находились в отдалении от полей с озимыми культурами.

В целом в системе защитных мероприятий от ЖР приоритет принадлежит возделыванию устойчивых сортов пшеницы. Весьма эффективен метод ее защиты, основанный на применении сортосмешанных посевов. Хотя по этому вопросу накоплен определенный положительный опыт, имеющихся отечественных данных пока недостаточно для выработки надежных рекомендаций. В случае интенсивного развития болезни следует использовать химические средства защиты. В распоряжении специалистов сейчас имеется большой набор высокоэффективных фунгицидов, обеспечивающих практически полную защиту посевов от ЖР. В более отдаленной перспективе весьма эффективным приемом может оказаться использование альтернативных средств защиты — препаратов на основе природных и трансгенных гиперпаразитов, природных индукторов сбитоиммунитета и т.д.