

Doenças da cultura do trigo no Brasil

João Leodato Nunes Maciel^{*}; Cheila Cristina Sbalcheiro¹; Douglas Lau¹; Flávio Martins Santana¹; Leila Maria Costamilan¹; Maria Imaculada Pontes Moreira Lima¹

Os principais aspectos relacionados às doenças bióticas mais comuns na cultura do trigo no Brasil são apresentados a seguir. A grande maioria dessas doenças é causada por fungos, embora doenças causadas por bactérias e vírus também possam causar danos importantes à cultura. Destaca-se que a ocorrência e a intensidade dessas doenças no campo são bastante afetadas pela grande variedade de ambientes que caracteriza o nosso país, com suas dimensões continentais. Este cenário de diversidade torna mais difícil a viabilização de sistemas padronizados de controle, resultando em uma condição na qual o local tem muita importância na tomada de decisões relativas ao manejo de doenças. Considerando esta situação, procuramos dividir o tema em dois segmentos, um abordando as doenças mais comuns nas lavouras de trigo nos Estados do sul do Brasil e o outro, no Cerrado brasileiro.

Entre as medidas que fazem parte do manejo integrado das doenças fúngicas da cultura do trigo, o controle químico é uma das mais importantes. No site Agrofit (<http://agrofit.agricultura.gov.br>) é possível encontrar dados sobre os fungicidas registrados no Brasil para uso em trigo, tanto para tratamento de sementes como para a aplicação na parte aérea das plantas. Na publicação “Informações técnicas para trigo e triticale” (Reunião, 2018), que é atualizada anualmente e está disponível no site <https://www.reuniaodetrigo.com.br/>, é possível encontrar dados sobre fungicidas indicados

pela pesquisa para o controle de cada doença e o momento mais apropriado de uso. É importante ressaltar que resultados de pesquisa indicam que o momento para a aplicação de fungicidas na parte aérea para controle de oídio, ferrugem da folha e manchas foliares, é quando tais doenças atingirem o limiar de ação (LA).

Centro-Sul do Brasil

Nanismo-amarelo da cevada

O nanismo-amarelo em cereais de inverno foi descrito no Brasil em 1968 (Caetano, 1968). Causado, predominantemente, por Barley yellow dwarf virus - PAV (Luteovirus, Luteoviridae) (Mar et al., 2013), é uma das principais viroses em cereais de inverno na região Sul. A transmissão ocorre por afídeos (pulgões), principalmente, *Rhopalosiphum padi* (Linnaeus, 1758), do outono à primavera, e por *Sitobion avenae* (Fabricius, 1775), na primavera (Parizoto et al., 2013). O dano à produção de trigo depende da tolerância/resistência das cultivares e da incidência da doença, sendo em média de 20% (Pereira et al., 2016). Em anos secos e quentes, o dano pode ser maior devido à multiplicação e à dispersão de afídeos (Rebonatto et al., 2015).

O sintoma mais evidente é o amarelecimento das folhas no sentido ápice-base (Figura 1). Porém, os danos já iniciam quando o vírus é introduzido no sistema vascular da planta durante a alimentação dos afídeos. O vírus degenera células do floema, resultando em redução do crescimento de raízes,

¹Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS
^{*}Autor para correspondência:
joao.nunes-maciel@embrapa.br



Foto: Douglas Lau

Figura 1. Plantas de trigo com sintomas de nanismo-amarelo.

da estatura e massa da parte aérea e do tamanho das espigas (com esterilidade basal e apical). Pode ocorrer o escurecimento das espigas (confundido com outras patologias).

O manejo inicia na escolha da cultivar. As cultivares disponíveis são suscetíveis ao vírus, mas variam em tolerância (Barbieri et al., 2001; Cezare et al., 2011). Cultivares intolerantes podem perder mais de 60% do seu potencial produtivo (Lau et al., 2019). O segundo passo é o manejo dos afídeos. Com a ação de inimigos naturais (parasitoides e predadores) (Salvadori & Salles, 2002), as populações de afídeos não costumam atingir níveis que causem dano direto, mas causam danos pela transmissão do vírus, sendo necessária ação complementar com inseticidas. Quanto mais cedo ocorrer a infecção, maiores serão os danos. Recomenda-se o tratamento de sementes (TS) com inseticidas sistêmicos que, em geral, dura até 30 dias após a semeadura. Antes de encerrar este prazo, deve-se monitorar a lavoura para avaliar a população de afídeos. Aplicações em parte aérea (PA) devem ser realizadas se a população atingir 10% das plantas com pulgões. A partir do espigamento, o nível é de 10 pul-



Foto: Douglas Lau

Figura 2. Plantas de trigo com sintomas de mosaico.

gões por espiga. Em 2019, o manejo do nanismo-amarelo (TS + PA) rendeu 71 sacas/hectare contra 48 sacas/hectare na testemunha sem inseticidas.

Mosaico do trigo

No Brasil, o mosaico do trigo ocorre principalmente no Rio Grande do Sul, em Santa Catarina e no sul do Paraná (Figura 2). Originalmente atribuído ao Soil-borne wheat mosaic virus (SBWMV) (Caetano et al., 1978), demonstrou-se que uma nova espécie de vírus está associada à virose, o Wheat stripe mosaic virus (Valente et al., 2019). O vírus é transmitido por *Polymyxa graminis*, microrganismo residente no solo e parasita obrigatório de raízes de plantas (Valente et al., 2019). Os danos à produção costumam ser limitados às áreas da lavoura onde o vetor se concentra, mas sob condições de alta umidade, grandes áreas podem ser comprometidas. Cultivares suscetíveis semeadas em áreas com inóculo, quando a precipitação pluvial mensal acumulada supera 200 mm, apresentam danos ao redor de 50% na produtividade de grãos.

O longo período de sobrevivência do vetor no solo (superior



Foto: Leila Costamilan

Figura 3. Plantas de trigo com sintoma de oídio.

a cinco anos) e a ampla gama de plantas hospedeiras dificultam o controle desta virose de outra forma que não por meio da resistência genética (Caetano, 1982). Atualmente, há cultivares disponíveis com resistência, que podem ser empregadas em áreas com a doença (Lau et al., 2019). Algumas práticas culturais podem contribuir para reduzir o impacto da doença. A produtividade de grãos aumenta com maior disponibilidade de nitrogênio (N), mas depende do nível de incidência da doença, pois, acima de 30%, pode não haver efeito compensatório do N na produtividade de cultivares suscetíveis. A incidência de mosaico tende a ser menor em áreas com rotação de culturas do que em monocultura trigo-soja. Com o aumento do período sem trigo, a incidência da doença reduz e ocorre incremento na produtividade de grãos.

Oídio

O oídio, causado por *Blumeria graminis* f. sp. *tritici*, é uma das primeiras doenças foliares que aparece em cada safra de trigo. No Brasil, é encontrado na Região Sul e em lavouras irrigadas nas Regiões Centro-Oeste e Sudes-



Figura 4. Plântulas de trigo com sintoma de ferrugem da folha.



Figura 5. Folha bandeira de planta adulta de trigo com sintoma de ferrugem da folha.

te. A redução no rendimento de grãos varia entre 32% e 79% (Casa et al., 2002); porém, na média de anos normais, varia entre 5% e 8% (Cunfer, 2002), diminuindo o número de espigas por área (quando a doença ocorre no início da safra) e o número e o tamanho de grãos por espiga (quando ocorre em estádios mais tardios).

Oídio é fungo biotrófico que se mantém, na entressafra, sobre plantas voluntárias e em restos culturais de trigo, sendo disseminado pelo vento. A germinação, a infecção e a produção de novos conídios são completadas entre 5 dias e 10 dias, o que leva à ocorrência de muitos ciclos consecutivos da doença, principalmente entre 18 °C e 22 °C. Em climas temperados, temperaturas muito baixas ou longos períodos de chuvas, no outono, retardam a epidemia.

A superfície das plantas, principalmente a folha, fica recoberta por micélio (Figura 3), conidióforos e conídios de aparência pulverulenta, com coloração branca quando jovem, ou cinza, quando envelhece. Aparece principalmente em folhas inferiores, mas pode causar crestamento em folhas superiores, espigas e aristas de cultivares suscetíveis (Cunfer, 2002). Tecidos foliares infectados

tornam-se amarelados e, quando severamente atacadas, as folhas colapsam e caem.

O uso de cultivares de trigo com resistência genética é a forma preferencial de controle. Como o fungo é variável, pode tornar-se capaz de infectar cultivares consideradas resistentes em anos anteriores. Na safra 2019, os genes efetivos de trigo, compatíveis com população de *B. graminis* f. sp. *tritici* coletada em Passo Fundo, foram Pm3f, Pm4a e Pm4b.

O controle químico via tratamento de sementes em cultivares suscetíveis é mais econômico do que pela aplicação de fungicidas nos órgãos aéreos. Há registros de falha de controle de triadimenol aplicado em sementes (Reis; Casa, 2005; Reis et al., 2013). Em aplicação foliar, o monitoramento deve iniciar no final do afilhamento. Havendo necessidade de controle, a aplicação deve ser efetuada quando a incidência foliar, a partir do estágio de alongamento, atingir o limiar de ação (LA) (Reunião, 2018).

A rotação de culturas não é efetiva para controle de oídio, e a adição de N aumenta a suscetibilidade em qualquer estágio de desenvolvimento. Semeaduras precoces podem diminuir os danos da

doença, pois as plântulas ficam expostas a menores quantidades de inóculo justamente no estágio de desenvolvimento mais suscetível à doença (Cunfer, 2002; Martinelli, 2001).

Ferrugem da folha

A ferrugem da folha do trigo é causada pelo fungo *Puccinia triticina* Eriks., patógeno biotrófico, altamente especializado, com diferentes raças virulentas, faixa estreita de hospedeiros e de ocorrência mundial. Ataca todos os órgãos verdes da plântula e da planta adulta. Os sintomas ocorrem principalmente nas folhas como lesões elípticas, formando pústulas com uredosporos de cor alaranjada (Figuras 4 e 5). O desenvolvimento da doença ocorre rapidamente a temperaturas entre 10 °C e 30 °C e, em condições favoráveis, com alta densidade de inóculo e em cultivares suscetíveis, os sintomas podem aparecer em outros tecidos verdes da planta (Singh et al., 2002). *Puccinia triticina* sobrevive somente em tecidos vivos dos hospedeiros, mas os uredosporos têm vida relativamente longa e podem permanecer no campo, longe dos hospedeiros por várias semanas. A presença do inóculo na lavoura e

a disseminação de esporos do fungo pelas correntes de ar, mesmo a longas distâncias, são garantidas pelas plantas voluntárias hospedeiras nas entressafras (Chaves; Barcellos, 2006).

As perdas dependem do estágio da planta em que a doença incide e da severidade. Maiores perdas podem ocorrer quando a folha bandeira é infectada antes da antese, devido à contribuição dessa folha na fotossíntese e no rendimento de grãos. Em cultivares suscetíveis, os danos podem ser superiores a 60%, se não for efetuado o controle químico (Reis et al., 2019).

O uso de cultivares com resistência genética é a medida de controle mais eficiente e econômica. A resistência de planta adulta (RPA) é uma alternativa estratégica de controle, uma vez que não causa intensa pressão de seleção para raças virulentas do patógeno, pois permite o desenvolvimento da doença sem causar redução econômica no rendimento da cultura (Finger et al., 2017; Kolmer, 2019). No planejamento da lavoura, preferencialmente, deve-se escolher cultivares com resistência genética, indicadas pela pesquisa cuja relação encontra-se na publicação “Informações Técnicas para Trigo e Triticale” (Reunião, 2018).

Outra medida de controle é a eliminação de plantas voluntárias que formam uma ponte verde e servem de fonte de inóculo para o surgimento precoce da doença nas lavouras.

O controle químico é uma medida emergencial, rápida e eficiente, mas aumenta o custo da produção. Devido a algumas raças de *P. triticina* apresentarem redução da sensibilidade aos triazóis (Arduim et al., 2012), recomenda-se a utilização de fungicidas com modos de ação distintos, ressaltando-se que o controle mais efetivo é garantido pelas estrobilurinas. Em cultivares suscetíveis, recomenda-se o controle quando a intensidade atingir o limiar de ação (LA) (Reunião, 2018), com a aplicação de estrobilurinas + triazóis nos órgãos aéreos das plantas.

Mancha- amarela

A mancha-amarela do trigo é uma doença economicamente importante no Brasil pelo fato de, em consequência da redução da área verde foliar, reduzir também o rendimento dos grãos.

No início do desenvolvimento da doença, ocorrem lesões em forma de pequenas manchas de coloração marrom-bronzeada, que se expandem para manchas

ovais ou em forma de diamante. Em volta das lesões é comum a ocorrência de um halo clorótico (daí o nome da doença) com um ponto mais escuro ao centro da lesão. A doença é mais severa em folhas mais velhas, após a emissão da folha bandeira. Entretanto, a planta pode ser infectada e apresentar sintomas desde a emissão das primeiras folhas, ainda jovens. Essa infecção inicial ocorre, muitas vezes, pelo inóculo primário presente nos restos culturais deixados sobre o solo, entre uma safra e outra (Wegulo, 2011).

O agente causal da doença é *Pyrenophora tritici-repentis* (Died.) Drechs. (anamorfo: *Drechslera tritici-repentis* Shoem.), um fungo necrotrófico, ou seja, que sobrevive e se desenvolve sobre restos culturais (Wegulo, 2011).

O ciclo da doença consiste em estágios sexuais e assexuais do patógeno. O fungo sobrevive saprofiticamente na palha de trigo ou de outros cereais/gramíneas, onde pequenos corpos pretos (pseudotecia), contendo ascospores sexuais, se desenvolvem e amadurecem. Esses ascospores constituem o inóculo primário, capaz de infectar as plantas logo após a emergência do solo, durante a emissão das primeiras folhas, mas principalmente no período de

AVEIA BRANCA

IPR AFRODITE

PRODUÇÃO DE GRÃOS E COBERTURA

Ampla adaptação de cultivo

Alto rendimento de grãos

Ótima qualidade tecnológica

Moderadamente resistente às ferrugens da folha e do colmo e às manchas folhares



**sementes
com Vigor**

sementescomvigor.com

54 3231 1132 / 54 9 9711 0640



perfilamento da cultura, quando as folhas inferiores permanecem em contato com a palhada (Petry, 2013; Moffat; Santana, 2019).

Em condições climáticas favoráveis, com chuva frequente e temperatura em torno de 25 °C, a doença prolifera para as folhas superiores. A água livre que se forma na superfície foliar, com essas condições meteorológicas, favorece a produção de esporos assexuais (conídios), os quais constituem o chamado inóculo secundário, iniciando-se, assim, o ciclo secundário da doença, com consequente formação de lesões de coloração marrom, típicas da doença, ao longo das folhas infectadas. Entre uma planta e outra, os conídios são dispersados pela chuva e pelo vento e, conseqüentemente, a doença se espalha pela lavoura (Petry, 2013).

Perdas de rendimento de até 50% podem ocorrer em estações excepcionalmente chuvosas, embora perdas de cerca de 15% sejam mais comuns. O dano pela doença é mais pronunciado quando ocorre na fase de enchimento de grãos, especialmente se as folhas superiores forem afetadas, comprometendo uma maior área foliar

e, conseqüentemente, reduzindo a área fotossintética (Moffat; Santana, 2019).

Basicamente, há três importantes estratégias de controle de mancha-amarela do trigo: controle químico, manejo cultural e cultivares resistentes. Nenhuma medida de controle será 100% eficaz se utilizada isoladamente. O ideal é aplicar as três estratégias durante o ciclo da cultura, desde o plantio à colheita (Moffat; Santana, 2019).

O uso de fungicidas é sempre uma boa alternativa, especialmente em condições meteorológicas favoráveis à ocorrência da doença. Muitas vezes, essas condições favoráveis são previsíveis. Em anos de ocorrência do fenômeno “El Niño”, é esperado que os meses de setembro e de outubro sejam de temperaturas e de volume de chuvas acima da média normal, altamente favoráveis ao desenvolvimento e à dispersão do patógeno. Em anos assim, será necessário ao menos uma aplicação de fungicida, dependendo do clima e da cultivar utilizada. O momento da aplicação é outro fator igualmente importante, que depende do momento da ocorrência da doença, que, por sua vez, depende da

coincidência entre clima favorável e cultivar suscetível. Considerando-se apenas uma aplicação para o controle dessa doença, dados de experimentos têm demonstrado que a ocorrência da doença durante o emborrachamento pode ser mais crítica para a cultura (Figura 6). Uma possível explicação é que nessa fase há redução de área verde, devido às áreas necrosadas pelo patógeno, no momento em que a planta mais precisa de fotoassimilados, que é o enchimento de grãos (Navarini; Balardin, 2012; Petry, 2013; Moffat; Santana, 2019).

Outro ponto importante é, antes de iniciar o controle químico, certificar-se de que os sintomas observados são realmente de mancha-amarela e não uma doença de causa abiótica (p. ex., nutricional) ou de que seja causada por bactéria. O diagnóstico correto da doença pode ser feito, em campo, pela avaliação da forma e da cor das lesões, com confirmação em laboratório (Figura 7) por meio de uma câmara úmida com folhas sintomáticas, para observação das estruturas do patógeno (conídios e conidióforos) (Moffat; Santana, 2019).;

Foto: Flávio M. Santana



Figura 6. Folhas de trigo com sintoma de mancha-amarela.

Foto: Flávio M. Santana

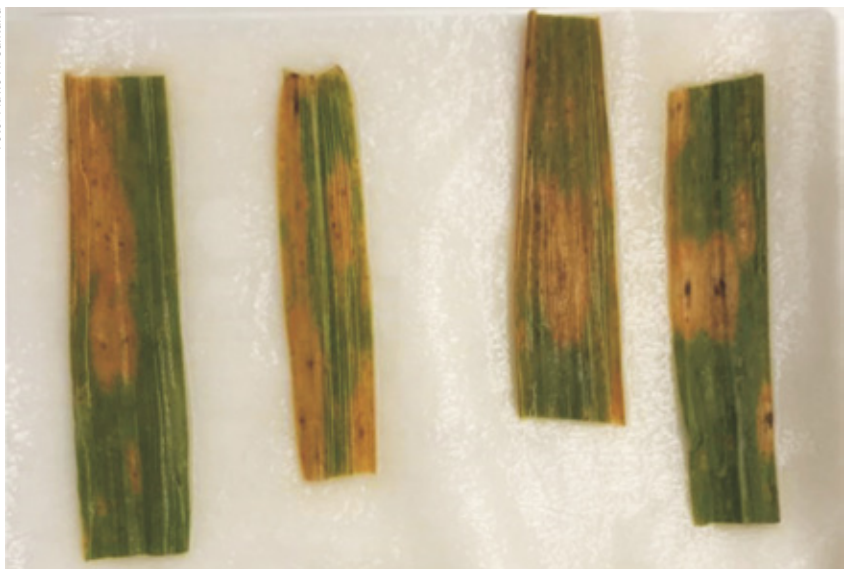


Figura 7. Porções de folhas de trigo com sintoma de mancha-amarela.



Figura 8. Espigas de trigo com sintoma de giberela e sinais do patógeno.



Figura 9. Grãos de trigo com sintoma de giberela (Foto: Maria Imaculada Pontes Moreira Lima).

Giberela

A giberela ou fusariose, doença que afeta espigas e grãos de trigo, é causada pelo fungo ascomiceto *Gibberella zeae* (Schwein.) Petch. A principal forma assexuada do patógeno é *Fusarium graminearum* Schwabe, mas várias espécies são responsáveis por epidemias mundiais, como *Fusarium culmorum* e *F. avenaceum* (Parry, 1995).

Os sintomas iniciais (Figura 8) são observados nas aristas, que desviam do sentido daquelas de espiguetas não afetadas. Posteriormente, aristas e espiguetas adquirem coloração esbranquiçada ou cor de palha. Em cultivares muito suscetíveis, os sintomas progridem para o pedúnculo, que adquire coloração marrom. Também podem ocorrer nas espigas sintomas similares aos da brusone (Lima, 2004; Lima, 2017). A giberela induz à produção de grãos chochos, enrugados, de coloração branco-rosada a pardo-clara (Figura 9) (Parry 1995; Reis, 1988b; Lima, 2017) e o tamanho varia em função do estágio de desenvolvimento em que é afetado. Sinais do patógeno, de cor laranja na fase assexual (*F. graminearum*) e com pontuações escuras, ásperas ao tato, na fase sexual (*G. zeae*), poderão ocorrer (Lima, 2004).

Os prejuízos por giberela decorrem da redução de rendimento, que é subestimado, e o patógeno pode afetar as espigas a partir do espigamento (Lima, 2003); os grãos, quando formados, são leves e eliminados na colheita juntamente com a palha. A doença também compromete a qualidade dos grãos e de derivados, que poderão conter micotoxinas, substâncias tóxicas produzidas por fungos. A legislação brasileira estabelece redução gradativa dos limites máximos tolerados (LMT) para micotoxinas como deoxinivalenol (DON), zearalenona (ZEA) e nivaleol (NIV) desde 2011 (Brasil, 2011), com teores especificados de acordo com a categoria do alimento, como grãos, farinhas e bolachas, entre outros. A Resolução da Diretoria nº 138, de 8 de fevereiro de 2017, altera a RDC nº 7, de 18 de fevereiro de 2011, sobre LMT (Brasil, 2017). De acordo com a RDC 138, começou a vigorar em 1º de janeiro de 2019 para trigo o LMT de DON, que é de 1.000 microgramas/kilograma para trigo integral, trigo para kibe, farinha de trigo integral e farelo de trigo, enquanto que de 750 microgramas/kilograma para farinha de trigo, massas, crackers, biscoitos de água e sal e produtos de panificação.

Apesar de ser considerada doença monocíclica, a severidade pode aumentar, rapidamente, com a invasão do fungo em outras espiguetas (Shaner, 2003). A giberela é extremamente influenciada pelo ambiente, cujas condições climáticas favoráveis são de frequente precipitação pluvial e temperaturas entre 20 °C e 25 °C. No Brasil, essa condição climática é comum na região sul nos anos de ocorrência de El Niño, com desenvolvimento de epidemias. Em anos de La Niña, a giberela não compromete a triticultura (Lima, 2004).

Atualmente, a giberela é uma doença de difícil controle. A integração de medidas de controle é a melhor estratégia para minimizar os prejuízos quantitativos e qualitativos por giberela.

Não existem cultivares de trigo para plantio com bom nível de resistência genética, bem como outra estratégia isolada de manejo (Dweba et al. 2017; Reunião, 2018). A redução dos danos reside na adoção de cultivares menos suscetíveis, associada ao uso de fungicidas, que deve ser preventivo e realizado antes que ocorram condições climáticas favoráveis (Reunião, 2018). O agricultor também pode fazer uso de medidas de manejo, como o escalonamento de sementeira e/ou sementeira de

cultivares com ciclos distintos de espigamento, visando ao escape da doença de, pelo menos, parte da lavoura (Lima et al. 2002).

A rotação de cultura não é indicada, uma vez que o patógeno possui vários hospedeiros e sobrevive em restos culturais, na superfície do solo, na forma de *G. zeae*, garantindo, assim, anualmente, inóculo em abundância (Fernandes 1997; Lima et al, 2000; Reis, 1988a; Shaner, 2003).

A resistência genética é o método mais desejável de manejo da giberela, mas por ser do tipo horizontal, governada por genes de efeitos menores, é difícil de ser obtida pelos métodos tradicionais de melhoramento de plantas (Parry, 1995; Mesterházy, 2003). Assim, o uso de ferramentas moleculares é entendido como de grande importância.

Cerrado brasileiro

Entre os principais problemas causados por fitopatógenos na cultura do trigo no Cerrado brasileiro, destacam-se a podridão-comum de raízes, a estria-bacteriana, as manchas amarela e marrom da folha e a brusone.

Podridão-comum de raízes

Os principais patógenos encontrados em análises sanitárias de sementes de trigo produzidas no Cerrado brasileiro são *Bipolaris sorokiniana* e *Pyricularia oryzae*. São estes os fungos que também estão mais frequentemente associados à podridão-comum de raízes e à morte de plântulas, que se observam nas lavouras de trigo daquela região. Para o controle, recomenda-se a realização de análise sanitária das sementes e, se for constatada a presença desses patógenos, é indicado o tratamento com fungicidas (Reis; Casa, 2005) para sementes destinadas ao cultivo em lavouras com rotação de culturas (Reunião, 2018). No Cerrado, a duração do ciclo da cultura do trigo é menor do que a duração dos cultivos realizados no sul do país. Nes-

tas circunstâncias, o tratamento de sementes com fungicidas ainda se torna mais justificável, pois a proteção promovida pelo fungicida é proporcionalmente mais duradoura em relação ao ciclo total de desenvolvimento da cultura.

Estria-bacteriana

A estria-bacteriana, causada por *Xanthomonas translucens* pv. undulosa, é uma doença relativamente comum nas lavouras de trigo do Cerrado brasileiro. Embora possa ocorrer em todos os estádios e em todos os órgãos das plantas, é mais comum nas folhas, onde aparecem estrias longitudinais, translúcidas quando observadas contra uma fonte de luz artificial ou brilho do sol (Lau et al., 2011). As medidas de controle da estria bacteriana são de caráter preventivo e estão associadas aos cuidados com as sementes, as quais devem estar livres do patógeno (Luz; Fernandes, 1982). Defensivos usados na parte aérea das plantas não demonstraram eficiência para controlar a estria bacteriana e bactericidas, no tratamento das sementes, produziram resultados contraditórios (Duveiller et al., 1997).

Manchas foliares

Nas lavouras de trigo no Cerrado brasileiro, a mancha-marrom das folhas, causada por *Bipolaris sorokiniana*, é a mais comum (Figura 10), mas a mancha-amarela, causada por *Drechslera tritici-repentis* também costuma aparecer. Os sintomas da mancha-marrom começam por pequenas manchas ovais, marrom-escuras, podendo coalescer, tornando-se maiores. O sintoma característico da mancha-amarela são lesões pequenas, no início, de formato oblongo ou ovalado, com um halo amarelo.

Os dois patógenos, *B. sorokiniana* e *D. tritici-repentis*, são necrotróficos, e podem sobreviver na palha de trigo de um ano para outro (Reis; Casa, 2005), condição que determina que a rotação de culturas deva ser considerada no manejo integrado dos dois tipos de manchas. O tratamento de sementes com fungicidas é muito importante em lavouras onde não se pratica a monocultura de trigo (Reunião, 2018). A aplicação de fungicidas na parte aérea também compõe o manejo integrado das duas doenças. Muitas formulações contendo a mistura de fungicidas



Foto: João L. Nunes Maciel

Figura 10. Folha de trigo com sintoma de mancha-marrom.



Foto: João L. Nunes Maciel

Figura 11, Folha de trigo com sintoma de brusone.



Foto: João L. Nunes Maciel

Figura 12. Plantas de trigo com sintoma de brusone nas espigas.

dos grupos químicos triazol e estrobilurina são indicados pela pesquisa para o controle das manchas na parte aérea (Reunião, 2018).

Brusone

Os sintomas de brusone do trigo, doença causada pelo fungo *Pyricularia oryzae*, podem aparecer em folhas (Figura 11), colmos e espigas (Figura 12), mas o dano mais significativo ocorre nas espigas. Em lavouras de sequeiro no Cerrado brasileiro, com semeaduras precoces (realizadas antes de meados de março), a ocorrência de brusone nas folhas pode se configurar em um grave problema, a ponto de promover perda total da lavoura (Embrapa, 2019). Também é uma doença de grande importância econômica no meio-norte do Paraná.

A condição mais comum de dano por brusone em lavouras de trigo ocorre em uma combinação das seguintes circunstâncias: plantas em estágio de espigamento, temperatura variando entre 24 °C e 28 °C e períodos constantes de chuva, com manutenção de alta

umidade relativa (Maciel et al., 2019).

Cultivares de trigo disponibilizadas mais recentemente apresentam nível significativo de resistência à doença, destacando-se BRS 404, ORS 1401, ORS 1403, TBIO Sossego, TBIO Sonic, TBIO Mestre e CD 116 (Reunião, 2018). Entretanto, a ausência de imunidade à doença impede que o controle de brusone, baseado em resistência varietal, seja completamente satisfatório.

O controle químico de brusone na parte aérea das plantas de trigo baseia-se no princípio de que a espiga deve estar protegida preventivamente à infecção do patógeno. No entanto, se não houver condições favoráveis para a infecção, não é preciso fazer a aplicação do fungicida. Na condição do Cerrado, normalmente, é a chuva que forma o molhamento necessário para iniciar a infecção. Vários experimentos de campo determinaram que fungicidas comerciais com mancozebe na sua formulação foram os de maior eficiência para controlar a brusone do trigo (Cruz et al., 2019).

As Referências Bibliográficas deste artigo estão disponíveis para consulta em: www.plantiodireto.com.br/edicoes, na aba conteúdo aberto.