

MILHO

CONTROLE QUÍMICO DAS PRINCIPAIS DOENÇAS FOLIARES



Mudanças de clima, expansão da área plantada e utilização de cultivares com diferentes graus de resistência têm contribuído para aumentar a incidência de várias doenças foliares na cultura do milho, requerendo maior atenção por parte dos produtores

Algumas doenças, pelo aumento da frequência e severidade com que vêm ocorrendo, têm causado sensível redução na qualidade e na produtividade do milho. As principais são a mancha-branca (etiologia indefinida); as ferrugens causadas por *Puccinia sorghi* (ferrugem-comum), *Puccinia polysora* (ferrugem-polisora) e *Phyzopella zea* (ferrugem-branca ou tropical); a queima-de-turcicum (*Exserohilum turcicum*); a cercosporiose (*Cercospora zeaemaydis* e *Cercospora sorghi* f. sp. *maydis*); a mancha foliar por *Stenocarpella macrospora* (= *Diplodia macrospora*) e a antracnose-foliar (*Colletotrichum graminicola*).

Vários fatores podem estar associados ao aumento da incidência de doenças na cultura do milho, podendo-se destacar o aumento da área cultivada; o aumento do número de cultivares comerciais com diferentes níveis de resistência às doenças; o manejo inadequado da irrigação, os plantios diretos de milho sobre restos de cultura de milho infectados por patógenos e os plantios consecutivos de milho na mesma área durante o ano todo.

A incidência e a severidade dessas doenças, como em qualquer cultura, são variáveis e influenciadas por fatores diversos, como condições climáticas, suscetibilidade da cultivar (sendo que, para a safra 2006/2007, o mercado brasileiro de sementes de milho recebeu 275 cultivares), raça ou estirpe do patógeno, que ao longo do tempo pode sofrer modificações, tanto em composição como em intensidade.

O monitoramento contínuo da dinâmica dessas mudanças pode permitir a determinação dos níveis de incidência e severidade das doenças e a importância relativa de cada uma. Por outro lado, o conhecimento das condições que favorecem essas doenças contribui para a previsão de epidemias, para o estabelecimento de mapas de risco e para a adoção de medidas preventivas e de controle. Os fungos que causam lesões foliares e têm preferência em atacar as folhas baixas do milho, são particularmente favorecidos pela água de irrigação ou de chuva, podendo-se citar o caso da mancha-branca. As ferrugens comuns causadas por *Puccinia sorghi*, a polisora causada por *Puccinia polysora* e a branca

ou tropical causada pela *Physopella zae* têm sido favorecidas pela alta turgidez das folhas do milho, condição que é favorecida por irrigação bem manejada.

Principais doenças fúngicas foliares

a) Mancha-branca ou feosféria (etiologia indefinida) - A medida de controle mais recomendada é a utilização de cultivares resistentes. Materiais comerciais de milho têm apresentado alta variabilidade no grau de resistência a esta doença (Figura 1). A alteração na época de plantio deve visar coincidir a fase de suscetibilidade do hospedeiro com a ausência do patógeno. Em algumas regiões de ocorrência dessa doença, a sua severidade tem sido maior nos meses de dezembro a maio, não ocorrendo normalmente nos meses de julho a outubro.

b) Ferrugem-comum (*Puccinia sorgh*) - A ferrugem-comum do milho (Figura 2) é uma doença favorecida por temperaturas entre 16 e 23° C, alta umidade relativa e altitudes superiores a 900 m. Por ser um parasita obrigatório e apresentar ciclo completo, as principais medidas de controle são a utilização de cultivares resistentes, a eliminação de plantas hospedeiras alternativas e o controle químico.

c) Ferrugem-polissora (*Puccinia polysora*) - A ferrugem-polissora (Figura 3) é uma doença favorecida por temperaturas em torno de 27° C, umidade relativa alta e altitudes inferiores a 900 m. Altitudes superiores a 1.200 m são desfavoráveis à doença.

d) Ferrugem-branca ou tropical (*Physopella zae*) - A ferrugem-branca (Figura 4) é de ocorrência mais recente no Brasil. Nos últimos anos, disseminou-se e tornou-se comum em muitas regiões do País. É favorecida por ambientes úmidos e por temperaturas moderadas a altas - portanto, por uma amplitude maior de temperatura que aquela mais favorável à ferrugem-polissora, apresentando grande capacidade de adaptação em diferentes ambientes. Em geral, apresenta maior severidade em locais de baixa altitude e, principalmente, em plantios tardios. Por serem parasitas obrigatórios e apresentarem ciclos completos, as principais medidas de controle para as três ferrugens citadas são a utilização de cultivares resistentes, a eliminação de plantas hospedeiras e o controle químico.

e) Queima-de-turcicum (*Exserohilum turcicum* = *Helminthosporium turcicum*) - é um fungo invasor do solo, não conseguindo sobreviver como saprófita. Portanto, a rotação de cultura, o manejo

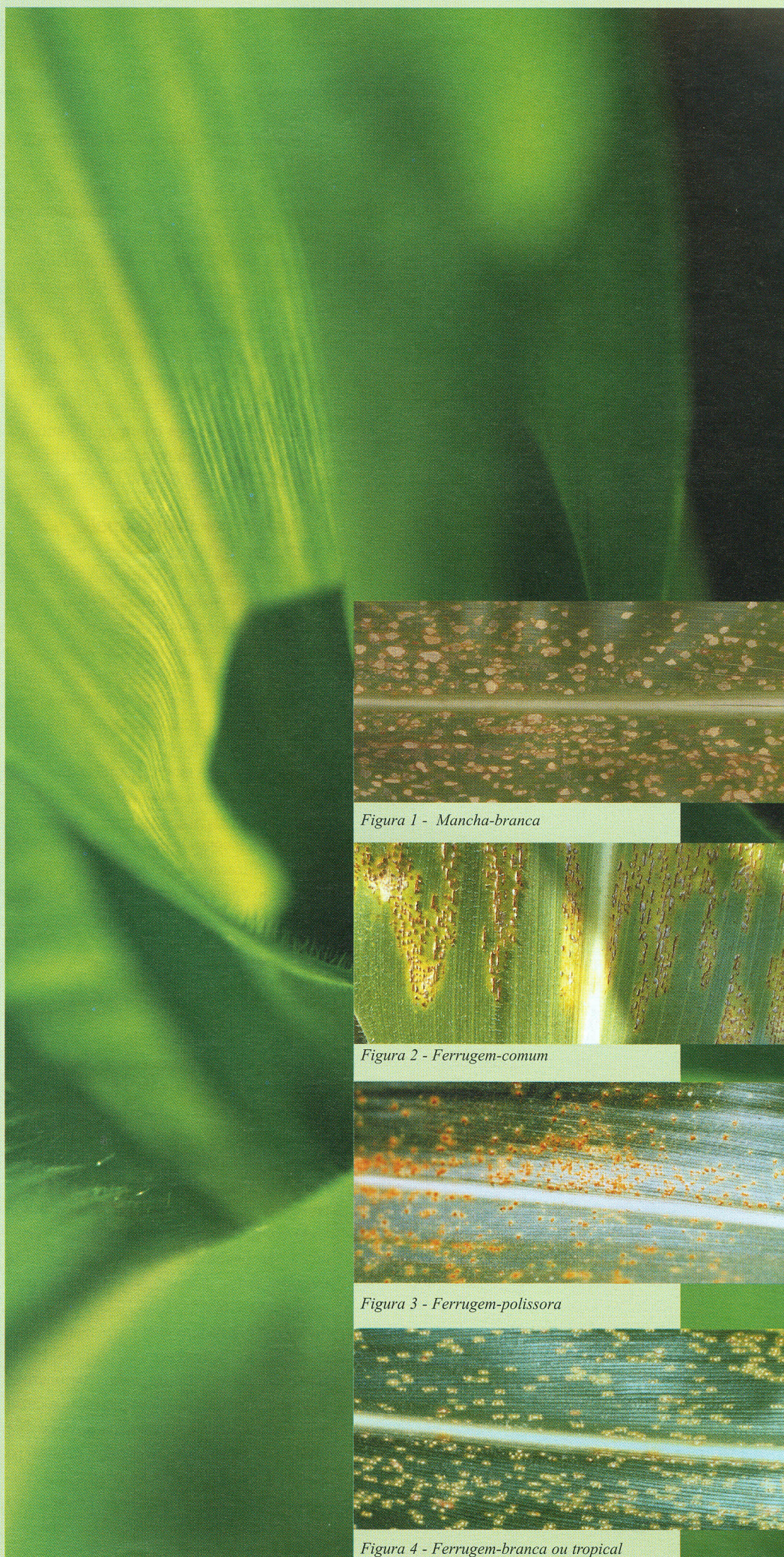


Figura 1 - Mancha-branca

Figura 2 - Ferrugem-comum

Figura 3 - Ferrugem-polissora

Figura 4 - Ferrugem-branca ou tropical



Figura 5 - Queima-de-turcicum

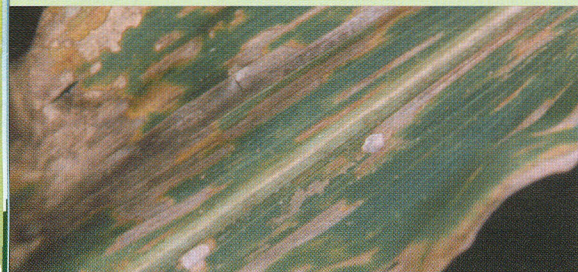


Figura 6 - Cercosporiose



Figura 7 - Antracnose



Figura 8 - Mancha por *Stenocarpella macrospora*

adequado da matéria orgânica e um bom preparo do solo reduzem sensivelmente o seu potencial de inóculo no solo. Por outro lado, o desequilíbrio de nutrientes no solo predispõe as plantas ao ataque desse patógeno (Figura 5). Excesso de nitrogênio associado a deficiência de potássio torna as plantas mais suscetíveis à doença.

f) Cercosporiose (*Cercospora zae-maydis* e *Cercospora sorghi* f. sp. *maydis*)

A cercosporiose (Figura 6) é uma doença que pode causar perdas superiores a 80% na produção de grãos de milho. A severidade da cercosporiose é favorecida pela ocorrência de vários dias nublados, com alta umidade relativa, presença de orvalho e cereção por longos períodos. O fungo sobrevive em restos de cultura de milho e a disseminação de seus esporos ocorre pelo vento e por respingos de água de chuva ou irrigação. Por isso, um fator de grande importância na severidade da doença é a presença, na superfície do solo, de restos de cultura infectados, os quais constituem-se em fonte de inóculo.

O manejo integrado dessa doença requer a utilização de cultivares resistentes, eliminação dos restos de cultura, rotação de culturas e o controle químico.

g) Antracnose (*Colletotrichum graminicola*)

A antracnose-foliar tem aumentando em incidência e severidade nas lavouras das principais regiões produtoras de milho, notadamente nos estados de GO, MT, MS, MG, SP, PR e SC. Esta doença tem sido favorecida em sistema de plantio direto, bem como em áreas onde não se pratica a rotação de cultura. A antracnose pode estar presente no limbo foliar (Figura 7) e na nervura central da folha, sendo favorecida por períodos de alta temperatura e de alta umidade relativa. Como medidas de controle, recomenda-se a utilização de sementes saudáveis, cultivares resistentes e rotação de culturas.

h) Mancha por *Stenocarpella macrospora*

(Figura 8) – Este fungo causa manchas necróticas grandes nas folhas do milho, que podem ser confundidas com as produzidas por *Exserohilum turcicum*. Contudo, uma característica sintomatológica importante é que na mancha por *S. macrospora* é facilmente observado um pequeno círculo, visível contra a luz, o qual corresponde ao ponto de infecção do patógeno. Esse patógeno sobrevive em resto de cultura de milho infectado, atingindo uma nova cultura via liberação dos seus esporos pela ação do vento e da água de chuva. Para o controle dessa doença recomenda-se a utilização de cultivares resistentes, a eliminação dos restos de cultura contaminados e a rotação de cultura.

Controle químico das doenças foliares

As aplicações de fungicidas em milho via pulverização têm sido realizadas por meio de tratores, autopropelidos ou aeronaves.

A queima da folha causada por *Exserohilum turcicum* é um dos problemas fitossanitários que mais afeta a cultura do milho. Reduz a produção e aumenta o tombamento em plantas suscetíveis, em comparação com o observado em plantas resistentes. Segundo resultados da pesquisa brasileira, o controle químico dessa doença incrementou a produção em até 66,0% (Issa, 1983).

Para o controle da ferrugem-polissora (*Puccinia polysora*) e da ferrugem-comum do milho (*Puccinia sorghi*), o fungicida tebuconazole, quando aplicado via pulverização foliar, reduziu significativamente o número de pústulas por folha. Por outro lado, resultados obtidos na Embrapa Milho e Sorgo mostram que o controle químico da mancha-branca ou feosfêria do milho resultou em aumento de 63,1 % na produção de grãos em relação à testemunha sem

aplicação de fungicida (Pinto, 1999).

No controle químico da cercosporiose do milho (*Cercospora zae-maydis* e *Cercospora sorghi* f. sp. *maydis*), há relatos de ganhos de rendimentos de 8,2 a 31,3%, obtidos com aplicações dos fungicidas tebuconazole e propiconazole + trifloxistrobina. Também, há relatos de que triazóis e estrebilurinas reduzem significativamente a severidade desta doença. Resultados obtidos pela Embrapa Milho e Sorgo mostram que os fungicidas propiconazole, difenoconazol, azoxistrobina e tebuconazole são eficientes no controle da cercosporiose e que o fungicida proporcionou produção 38,9% superior à testemunha sem aplicação de fungicida (Pinto et al., 2004).

Em experimento conduzido pela Embrapa Milho e Sorgo, em sistema de plantio direto de milho, na safra de verão de 2006, em duas aplicações preventivas de fungicidas visando ao controle das ferrugens, da *Diplodia* foliar, da queima de turcicum, da mancha branca e da cercosporiose, houve, em relação à produção de grãos, incremento de 56% (51 sacos de 60 kg/ha) quando comparado à testemunha sem fungicida (Pinto, 2006).

Estima-se que o custo por hectare de uma pulverização, orçado em função do preço do fungicida, do custo da aplicação (mão-de-obra, equipamento) e do preço do grão recebido pelo produtor, seja equivalente a 6 a 7 sacos de 60 kg de grãos (Fantin et al., 2005).

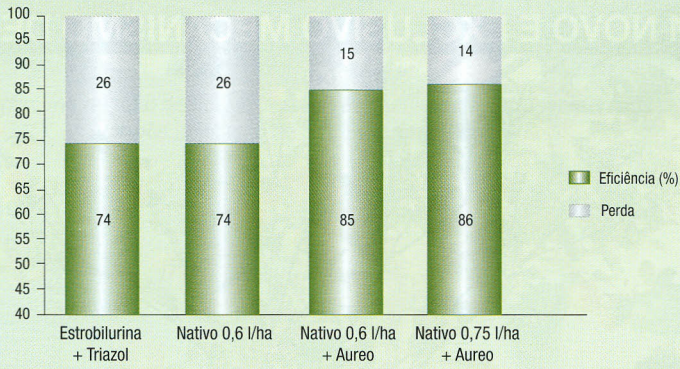
Por outro lado, tem-se verificado que nem sempre há correlação direta entre a severidade das doenças e a redução significativa na produção de grãos de milho. Do ponto de vista fisiológico, há dois grupos distintos de cultivares de milho em relação ao acúmulo de fotossintatos para o enchimento dos grãos. No primeiro grupo estão as classificadas como "fonte limitante", ou seja, qualquer problema relacionado à fonte de fotossintatos (área foliar verde), por exemplo a cercosporiose, irá comprometer a produção de grãos. No segundo grupo, estão as classificadas como "dreno limitante". Neste grupo, a principal fonte de fotossintatos, que são as folhas, não é tão importante quanto no primeiro grupo, porque a principal limitação está localizada no dreno (espiga). Em outras palavras, mesmo com a fonte comprometida por doença, estas cultivares não têm a sua produção reduzida. Salienta-se também, que o "índice de particionamento" é importante nesse caso, pois com as folhas comprometidas essas cultivares particionam ou drenam para as espigas os fotossintatos acumulados no colmo. Existem cultivares com diferentes índices de particionamento, sendo lógico que, quanto maior esse índice, menores serão as reduções na produção de grãos de milho.

Autor: Nicésio Filadelfo Janssen de Almeida Pinto, Engenheiro Agrônomo (CREA 10.009/D) e Pesquisador em Fitopatologia Embrapa Milho e Sorgo

RESULTADOS E RECOMENDAÇÃO DE NATIVO EM MILHO

Complexo de doenças (ferrugem-polissora e mancha-branca)

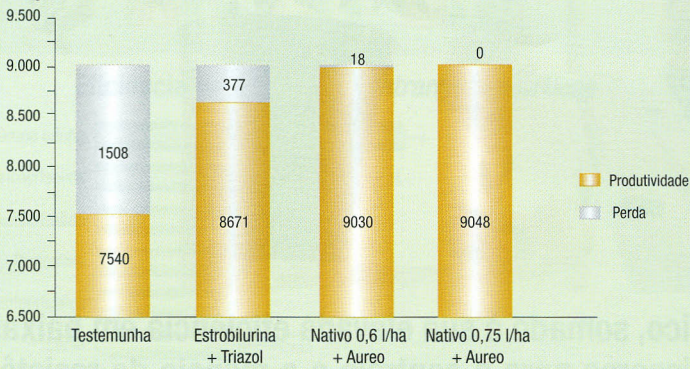
% Controle



Bayer CropScience, 2007

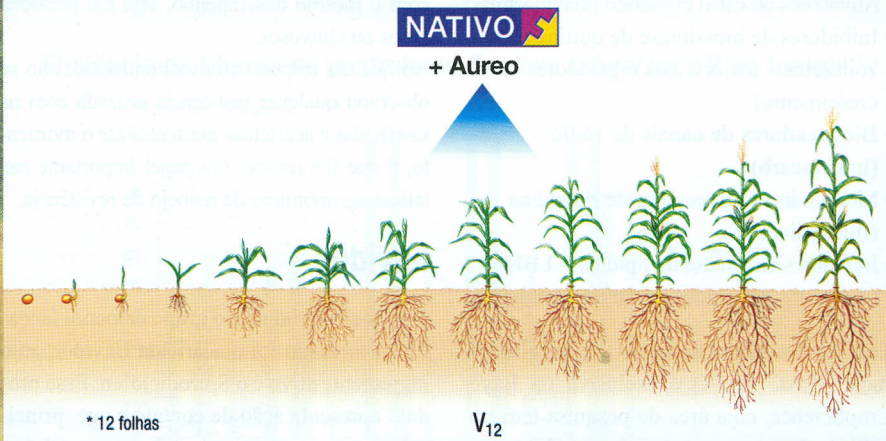
Ferrugem-polissora

Produtividade kg/ha



Bayer CropScience, 2007

Recomendação 1: Para situações sem ocorrência de ferrugem no cedo: aplicar no pré-pendoamento para controle do complexo de doenças



Recomendação 2: Para situações onde ocorre ferrugem cedo: aplicar no início dos sintomas, reaplicando 14 dias após, para as demais doenças

