

125

Circular
TécnicaSete Lagoas, MG
Dezembro, 2009

Autores

Rodrigo Véras da Costa
Eng. Agr., Fitopatologia.
Embrapa Milho e Sorgo.
Cx. P. 151. 35701-
970, Sete Lagoas, MG.
veras@cnpmis.embrapa.brLuciano Viana Cota
Eng. Agr., Fitopatologia.
Embrapa Milho e Sorgo.
Cx. P. 151. 35701-970,
Sete Lagoas, MG.
lvcota@cnpmis.embrapa.br

Controle químico de doenças na cultura do milho: aspectos a serem considerados na tomada de decisão sobre aplicação

Nos últimos anos, a produção da cultura do milho no Brasil vem apresentando aumentos expressivos, decorrentes da evolução do sistema de cultivo, da disponibilidade de genótipos mais produtivos e adaptados às diversas regiões, da mecanização e do aumento da área de plantio resultante da área de plantio na safrinha e do avanço da cultura para novas regiões do Centro-Oeste e do Nordeste. Nos últimos 15 anos, a produção desse grão praticamente dobrou, passando de 24 para 42 milhões de toneladas, com um aumento de produtividade de cerca de 1.800 Kg/ha para mais de 3.000 Kg/ha (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO, 2009). Entretanto, a produtividade média brasileira, de 3.500 kg/ha, ainda é considerada baixa se comparada à de outros países produtores, como China (5.000 kg/ha), Argentina (7.000 kg/ha) e Estados Unidos (9.000 kg/ha). Dentre os fatores que têm contribuído para a baixa produtividade da cultura do milho no Brasil, as doenças são consideradas, atualmente, um dos mais importantes (PEREIRA et al., 2005).

Notadamente, a partir do final da década de 90, tem-se observado um aumento significativo na incidência e na severidade das doenças do milho no Brasil, resultando em perdas acentuadas na produtividade da cultura nas principais regiões produtoras do país (JULIATTI et al., 2007; PINTO, 2004; PINTO et al., 2004). Dentre os fatores que têm contribuído para o aumento na intensidade das doenças do milho, a expansão da fronteira agrícola, a ampliação das épocas de plantio (safra e safrinha), os plantios contínuos de milho, a adoção do sistema de plantio direto sem rotação de culturas, o aumento do uso de sistemas de irrigação e o uso de cultivares suscetíveis estão entre os mais importantes, por promoverem modificações importantes na dinâmica populacional dos patógenos (PEREIRA et al., 2005), resultando num aumento gradual do potencial de inóculo desses organismos nas áreas de cultivo. Dentre as principais doenças da cultura do milho no Brasil, merecem destaque a cercosporiose, a mancha branca, a ferrugem polissora, a ferrugem branca, a ferrugem comum, as helmintosporioses, os enfezamentos e as podridões de colmo.

Tradicionalmente, o manejo das doenças na cultura do milho tem sido realizado através da utilização de cultivares resistentes associadas a medidas culturais. Entretanto, nos últimos anos, principalmente a partir do ano 2000, grande ênfase tem sido dada ao controle de doenças através da aplicação de fungicidas. Há alguns anos, a utilização de fungicidas para o manejo de doenças na cultura do milho era restrita a campos de produção de sementes e de milhos especiais, como milho pipoca e milho doce. Nos últimos anos, entretanto, tem-se verificado um aumento acentuado da utilização de fungicidas em lavouras comerciais destinadas à produção de grãos.

A obtenção de maiores níveis de produtividade em lavouras de milho, atribuída à inclusão das aplicações de fungicidas no sistema de produção,

tem sido relatada por parte de produtores, cooperativas e fundações em várias regiões produtoras do Brasil e de outros países. Incrementos acima de 25 a 30 sacas/ha têm sido mencionados. Resultados de pesquisa, no Brasil e no exterior, têm confirmado os efeitos positivos da aplicação de fungicidas na redução de perdas na produtividade ocasionadas pelo ataque de doenças (HARLAPUR et al., 2009; JULIATTI et al., 2007; PINTO et al., 2004). Esses resultados têm sido visualizados, normalmente, como incremento de produtividade em relação a áreas não pulverizadas. No entanto, outro aspecto de extrema importância a ser considerado é a significativa instabilidade na obtenção dos aumentos de produtividade pela utilização de fungicidas, ou seja, não tem havido repetibilidade desses ganhos quando consideradas variações em fatores como cultivares, intensidade de doença, sistemas de produção e nível tecnológico

empregado. Além disso, em algumas situações, mesmo havendo uma resposta positiva em aumento de produtividade, esses podem não ser suficientes para garantirem retorno econômico. Esses fatores têm levado à formação de opiniões favoráveis e contrárias sobre a real necessidade e viabilidade da utilização de fungicidas em milho.

Até o final da década de 90, não havia registro, no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, de fungicidas para o controle de doenças foliares na cultura do milho. Atualmente, existem 13 produtos comerciais registrados especificamente para essa finalidade, dos quais 12 são pertencentes aos grupos químicos dos triázóis e das estrobilurinas, formulados isoladamente ou em misturas, e um pertence ao grupo químico dos benzimidazóis (Tabela 1). A eficiência dos fungicidas pertencentes aos grupos químicos dos triázóis e das estrobilurinas está demonstrada na Tabela 2.

Tabela 1. Fungicidas registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para o manejo de doenças foliares na cultura do milho (BRASIL, 2009)

Produto comercial	Ingrediente ativo	Grupo químico	Classe Toxicológica	Formulação	Dose (L/ha)
Cercobin 500 SC	Tiofanato-metílico	Benzimidazol	III	SC	0,8-1,0
Comet	Piraclostrobin	Estrobilurina	II	CE	0,6
Constant	Tebuconazol	Triazol	III	CE	1,0
Elite	Tebuconazol	Triazol	III	CE	1,0
Folicur	Tebuconazol	Triazol	III	CE	1,0
Envoy	Epoxiconazol + Piraclostrobin	Triazol + Estrobirulina	I	SE	0,7-1,0
Nativo	Tebuconazol + Trifloxistrobin	Triazol + Estrobirulina	III	SC	0,75
Ópera	Epoxiconazol + Piraclostrobin	Triazol + Estrobirulina	II	SE	0,75
Priori Xtra	Azoxistrobin + Ciproconazol	Estrobirulina + Triazol	III	SC	0,3
Propiconazol Nortox	Propiconazol	Triazol	I	CE	1,0
Stratego	Propiconazol + Trifloxistrobin	Triazol + Estrobirulina	II	CE	0,8
Tilt	Propiconazol	Triazol	III	CE	0,4
Triade	Tebuconazol	Triazol	III	CE	1,0

Fonte: Brasil (2009)

Tabela 2. Eficiência de fungicidas triazóis e estrobilurinas para o controle das principais doenças na cultura do milho (+ Eficiente; - ineficiente)

Doenças	Triazóis	Estrobilurinas	Triazóis + estrobilurinas
Cercosporiose	+++	+++	+++
Mancha Branca	-	++	++
Ferrugem Polissora	+++	+++	+++
Ferrugem Branca	+++	+++	+++
Ferrugem Comum	+++	+++	+++
Mancha de Bipolaris			
Maydis	++	++	++
Mancha de bipolaris			
Zeicola	++	++	++
Mancha de Turcicum	++	++	++
Mancha de Diplodia	++	++	+++

Entretanto, por se tratar de uma alternativa muito recente de manejo das doenças do milho, ainda restam muitas dúvidas, por parte de técnicos e produtores, com relação à escolha e eficiência de produtos, à necessidade de aplicação, às melhores época e frequência de aplicações, ao efeito das aplicações nos resultados de produtividade, entre outros. Desse modo, a presente publicação visa a trazer informações que possam auxiliar e orientar técnicos e produtores sobre os aspectos que devem ser observados para a tomada de decisão sobre a aplicação de fungicidas, de modo a se obter uma maior eficiência e uma maior relação custo/benefício na utilização dessa estratégia de manejo de doenças na cultura do milho.

Os principais fatores que devem ser observados no processo de tomada de decisão sobre a aplicação de fungicidas para o controle das doenças do milho são:

1. Histórico de doenças em níveis regional e de propriedade

O conhecimento das principais doenças que atacam a cultura, tanto em nível regional quanto de propriedade, é primeiro fator a ser considerado quando se pensa em manejo de doenças, seja através do uso de fungicidas ou por qualquer outra medida de controle. O histórico de doenças é a base para todo sistema de manejo integrado

de doenças implementado com sucesso por três razões: 1) permite que se conheça o potencial de perdas na produção em nível local em função do ataque de doenças, o que é fundamental para a definição da magnitude das medidas de controle que devem ser adotadas, inclusive sobre a real necessidade de se intervir com o tratamento químico com fungicidas; 2) orienta sobre uma das decisões mais importantes a serem tomadas no planejamento de uma lavoura: a escolha da cultivar a ser plantada. Nesse aspecto, é necessário que se conheça a reação das cultivares frente às doenças predominantes na região e propriedade, pois o uso de cultivares muito suscetíveis pode trazer complicações para todo o sistema de manejo, inclusive quanto ao uso de fungicidas; 3) finalmente, o histórico de doenças é, também, a base para a definição de todo o conjunto de estratégias que serão adotadas para o manejo de doenças.

É evidente, portanto, a importância do conhecimento do histórico de doenças para o estabelecimento das estratégias de manejo, tanto na propriedade quanto em nível regional. Vale ressaltar que a construção desse histórico passa pela diagnose correta das doenças no campo, o que, em muitas ocasiões, tem dificultado a obtenção de sucesso nos programas de manejo, mesmo quando são utilizados fungicidas. Por

se tratar de um problema relativamente recente para a cultura do milho, muitas doenças não são amplamente conhecidas por parte de técnicos e produtores, resultando, em muitas ocasiões, na redução da eficiência das medidas empregadas para o seu manejo.

2. Aplicação de fungicidas x resistência genética dos cultivares

No processo de tomada de decisão sobre a necessidade de aplicação de fungicidas na cultura do milho, o nível de resistência dos cultivares às principais doenças é o principal fator a ser considerado. De modo geral, não se recomenda a aplicação de fungicidas para cultivares que apresentam resistência às doenças predominantes na localidade.

Na Figura 01, são apresentados as curvas de progresso e os valores de área abaixo da curva de progresso (AACPD) da mancha branca em duas cultivares de milho, BRS 1035 (resistente) e DAS 657 (suscetível), submetidas a zero

(testemunha), uma (V8) e duas (V8 e 20 dias após) aplicações dos fungicidas tebuconazol + trifloxystrobin (0,75 L/ha), epoxiconazol + piraclostrobin (0,75 L/ha) e azoxistrobin + ciproconazol (0,3 L/ha + nimbus 0,5 %). Os resultados demonstram a ausência de resposta da cultivar resistente à aplicação dos fungicidas, os quais não diferiram da testemunha sem aplicação quanto ao nível de doença observado. Na cultivar suscetível, as aplicações dos fungicidas azoxistrobin + ciproconazol (0,3 L/ha + nimbus 0,5 %) e epoxiconazol + piraclostrobin (0,75 L/ha) resultaram em menores valores de severidade da doença nas parcelas. Resultados semelhantes foram observados para os dados de produtividade. Na cultivar BRS 1035, não houve incremento de produtividade em função da utilização dos fungicidas, enquanto que, na cultivar DAS 657, os tratamentos baseados em duas aplicações resultaram em maiores produtividades quando comparadas à testemunha sem aplicação (Figura 2).

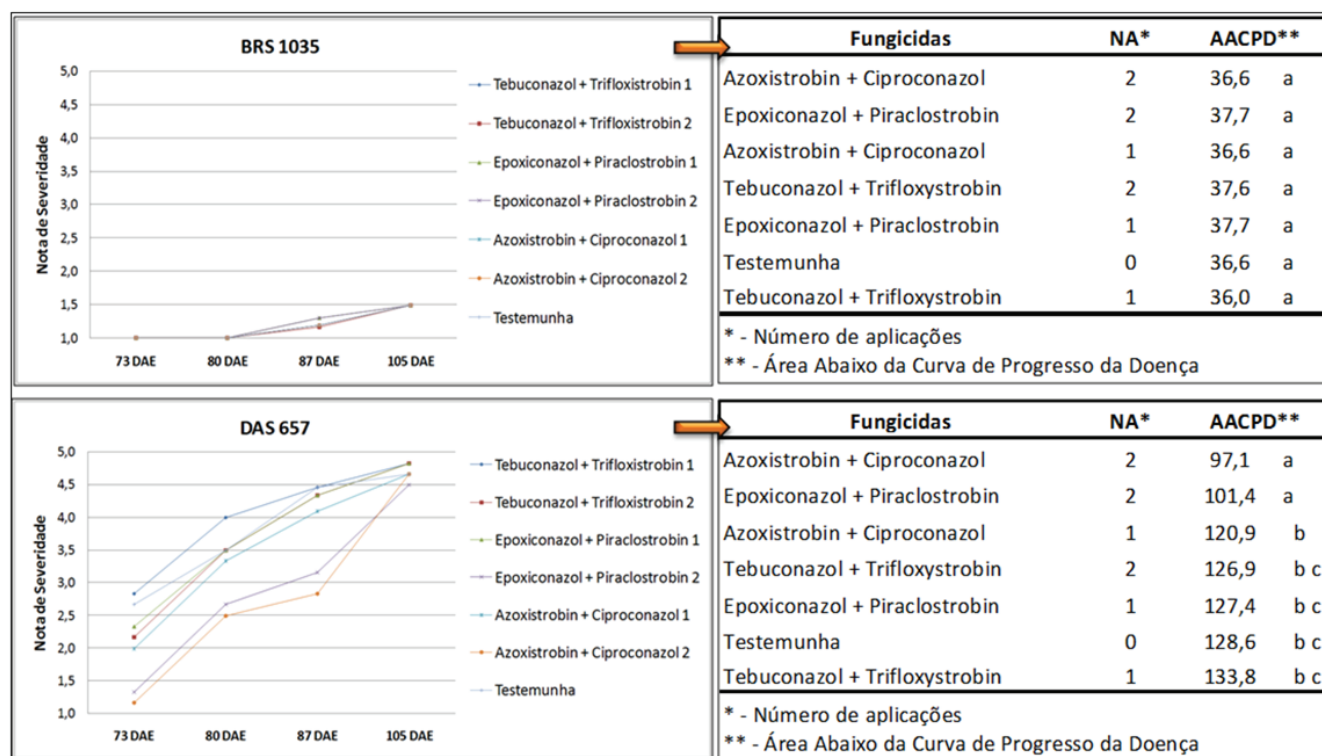


Figura 1. Curva de progresso da mancha branca do milho nas cultivares BRS 1035 (resistente) e DAS 657 (suscetível) submetidas a três diferentes fungicidas, em uma (1) e duas aplicações (2), comparadas à testemunha sem aplicação (DAE – dias após a emergência). Nas tabelas: comparação dos valores de Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD) nas cultivares BRS 1035 e DAS 657 submetidas aos diferentes tratamentos com fungicidas. As médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

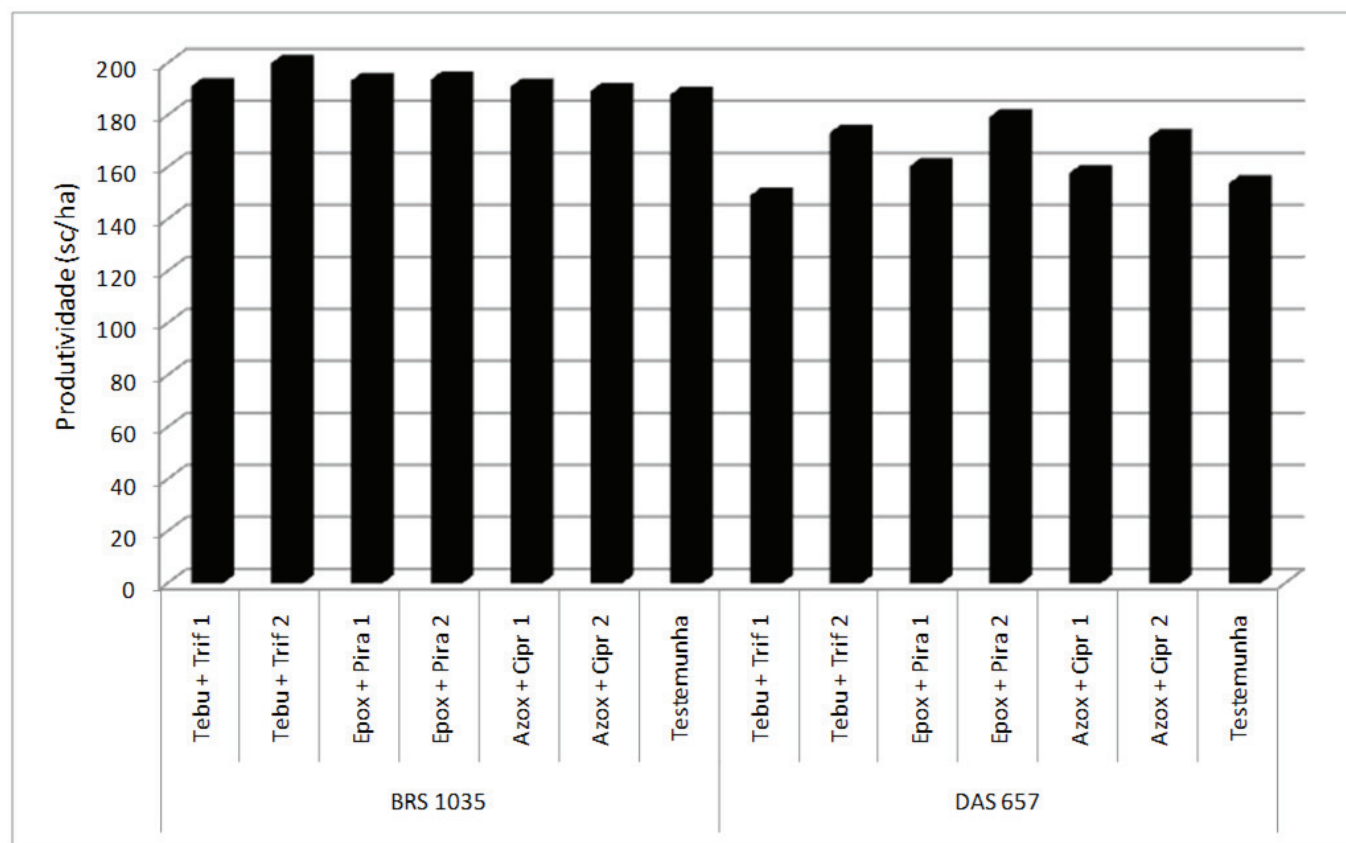


Figura 2. Produtividade média de duas cultivares de milho, BRS 1035 e DAS 657, (resistente e suscetível à mancha branca do milho, respectivamente) submetidas à aplicação com diferentes fungicidas: tebu + trif – tebuconazol + trifloxystrobin, 0,75 L/ha; epox + pira – epoxiconazol + piraclostrobin, 0,75 L/ha; azox + cpr – azoxistrobin + ciproconazol, 0,3 L/ha + nimbus 0,5 %. Os números em frente aos fungicidas indicam o número de aplicações.

Desse modo, a aplicação de fungicidas para o manejo de doenças na cultura do milho é recomendada em situações de elevada severidade de doenças, que são resultantes da combinação dos seguintes fatores: uso de genótipos suscetíveis; condições climáticas favoráveis ao desenvolvimento das doenças; plantio direto sem rotação de culturas; e plantios sucessivos de milho na mesma área. Nessa situação, são esperados os maiores retornos econômicos das aplicações de fungicidas na cultura do milho (Figura 3).

3. Aplicação de fungicidas x produtividade

Para entender como os fungicidas atuam na produtividade da cultura do milho, é necessário avaliar seu efeito sobre os componentes de produtividade da cultura, que são cinco: 1) número de plantas/ha; 2) número de espigas/

planta; 3) número de fileiras/espiga; 4) número de grãos/fileira; e 5) peso de grãos. O primeiro componente, número de plantas/ha, talvez o mais importante deles, é definido na fase de germinação e emergência das plântulas, no início do ciclo da cultura. Os componentes 2 e 3 (número de espigas/planta e número de fileiras/espiga) são definidos entre as fases V5 a V8 (cinco a oito folhas) e o quarto componente (número de grãos/fileira) é definido entre as fases V12 a VT (12 folhas até o pendoamento). Finalmente, o último componente de produtividade do milho, peso de grãos, é definido entre R1 e R6 (florescimento à maturidade fisiológica). Portanto, fica evidente que, ao atingir a fase do pendoamento, o potencial produtivo da cultura já está definido, pois os quatro componentes de produtividade que poderiam resultar em aumento do número de grãos já ocorreram. A partir desse momento, ocorre

apenas a realização do potencial produtivo, através do enchimento dos grãos. As aplicações de fungicidas realizadas na fase de pendramento (fase adotada como referência para as aplicações de fungicidas) apenas interferem no último componente de produtividade e atuam preservando o potencial produtivo da cultura através da proteção contra as perdas causadas pelas doenças. É correto afirmar, então, que a aplicação de fungicidas não aumenta o potencial produtivo da cultura, mas evita perdas na produtividade devido ao ataque de doenças, através da proteção conferida durante parte do período de enchimento dos grãos.

Tem sido demonstrado que alguns fungicidas, notadamente aqueles pertencentes ao grupo químico das estrobilurinas, apresentam efeitos que vão além do controle de doenças, denominados “efeitos fisiológicos”. Dentre esses efeitos, estão: a maior resistência a vários tipos de estresses, como seca e nutricional; aumento da capacidade fotossintética das plantas; redução da respiração foliar; e maior eficiência do uso de água (BECK et al., 2002; BARTLETT et al., 2002). Os estudos sobre os efeitos fisiológicos das estrobilurinas foram inicialmente desenvolvidos na cultura da soja. Na cultura do milho, entretanto, esses efeitos não têm sido tão evidentes, sendo detectada,

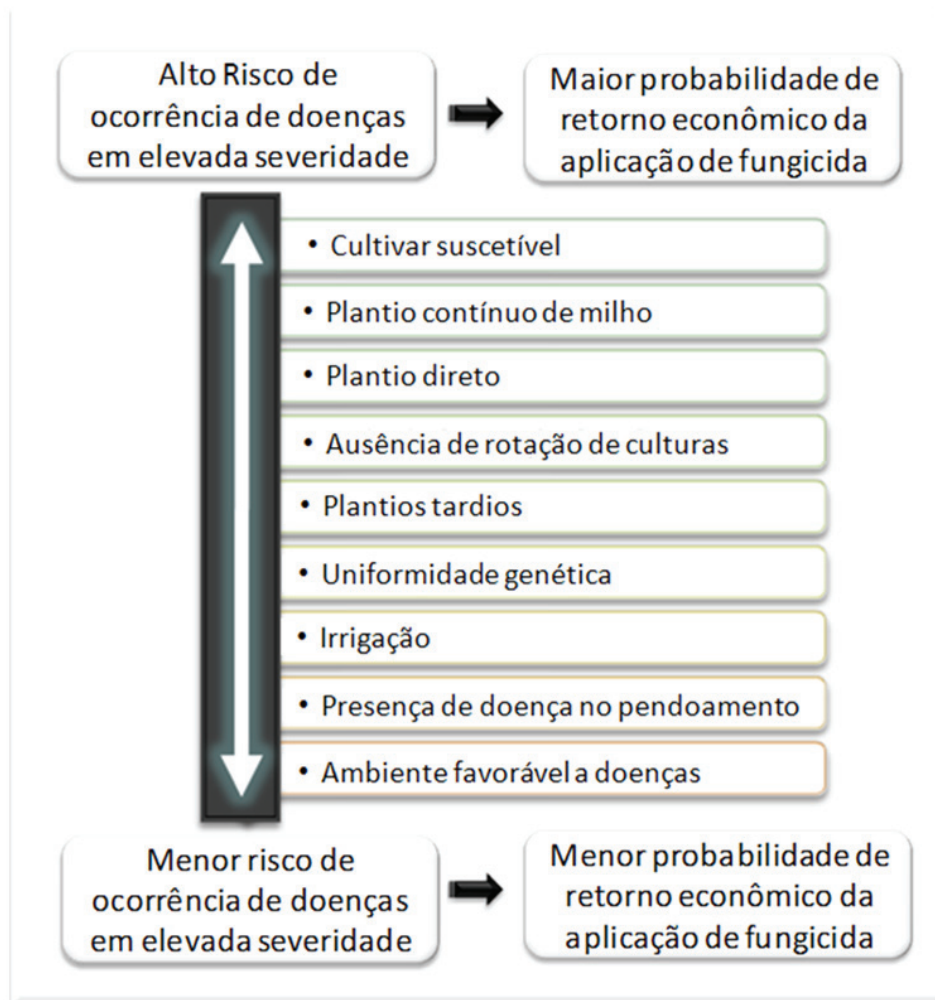


Figura 3. Ambientes de maior e menor riscos de ocorrência de doenças em elevada severidade e probabilidade de retorno econômico da aplicação de fungicidas na cultura do milho.

em algumas situações, menor produtividade em áreas pulverizadas com fungicidas quando comparada a áreas não pulverizadas. Desse modo, mais estudos são necessários para definir a existência e a magnitude dos efeitos fisiológicos de fungicidas em plantas de milho. Por outro lado, considerando também a possibilidade do surgimento de populações de patógenos resistentes às moléculas fungicidas, em função do seu uso intensivo, e os efeitos negativos desses produtos ao meio ambiente, é coerente enxergarmos os fungicidas como ferramenta importante especificamente para o manejo de doenças e buscarmos elevar os níveis de produtividade da cultura através de melhorias e adequações em seu sistema de produção.

4. Aplicação de fungicidas x ocorrência de doenças

Outro fator importante a ser considerado para a tomada de decisão, tanto da necessidade de aplicação quanto da escolha do produto a ser utilizado, é que as doenças, normalmente, ocorrem de modo simultâneo no campo, o que pode influenciar a eficiência das aplicações. Como exemplo, os fungicidas do grupo químico dos triazóis apresentam uma baixa eficiência no controle da mancha branca (Figura 4), uma doença de ampla ocorrência nas principais regiões produtoras de milho do país e que, normalmente, ocorre simultaneamente com outras doenças importantes, como a cercosporiose e as ferrugens, doenças controladas de modo eficiente com fungicidas triazóis. Desse modo, para garantir uma maior eficiência das aplicações, é fundamental a realização do monitoramento da lavoura na fase de pré-pendoamento, antes da aplicação do fungicida. Considerando que as folhas acima da espiga contribuem, em média, para mais de 90 % da produção das plantas de milho e que as doenças foliares, na sua maioria, aparecem inicialmente nas folhas baixas e progredem em direção às folhas superiores, a folha abaixo da espiga representa uma boa referência para a realização de inspeções de campo. A presença de sintomas de doenças nessa folha, em cultivares suscetíveis, associada a condições

ambientais favoráveis ao desenvolvimento das doenças, representa um indicação da necessidade de se intervir com a aplicação de fungicidas (Figura 4). Condições de ambiente caracterizadas por temperaturas elevadas e baixa umidade relativa do ar desfavorecem a maioria das doenças que atacam a cultura do milho. No entanto, temperaturas moderadas e ambientes úmidos (elevada umidade relativa do ar, chuvas frequentes, irrigação e orvalho) favorecem o desenvolvimento dessas enfermidades.

Figura 5. Presença de doença na folha abaixo da espiga como critério para auxiliar no processo de tomada de decisão sobre a aplicação de fungicidas na cultura do milho. Outros critérios, como condições ambientais e suscetibilidade da cultivar, devem ser considerados de modo conjunto.

5. Característica dos fungicidas

Atualmente, a maioria dos produtos comerciais registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para o manejo das doenças foliares do milho pertencem aos grupos químicos dos triazóis e das estrobilurinas, formulados puros ou em misturas (Tabela 3). As características desses produtos também devem ser consideradas, quando da sua utilização, visando a uma maior eficiência no controle das doenças. As moléculas fungicidas pertencentes ao grupo das estrobilurinas atuam em nível de respiração mitocondrial dos fungos, sendo mais efetivas nas fases iniciais do seu ciclo de vida, ou seja, na germinação dos esporos e nos processos iniciais de infecção. Os fungicidas triazóis, que atuam em nível da biossíntese de ergosterol, um componente da membrana celular dos fungos, podem promover o controle de patógenos fúngicos em fases mais avançadas do seu ciclo, como a colonização (crescimento micelial) e a pré-esporulação. Portanto, as aplicações de produtos pertencentes a esses grupos químicos apresentam maior eficiência quando são realizadas nos sintomas iniciais das doenças no campo. Normalmente, as aplicações realizadas em situações de elevada intensidade de doenças são menos efetivas para o seu controle.

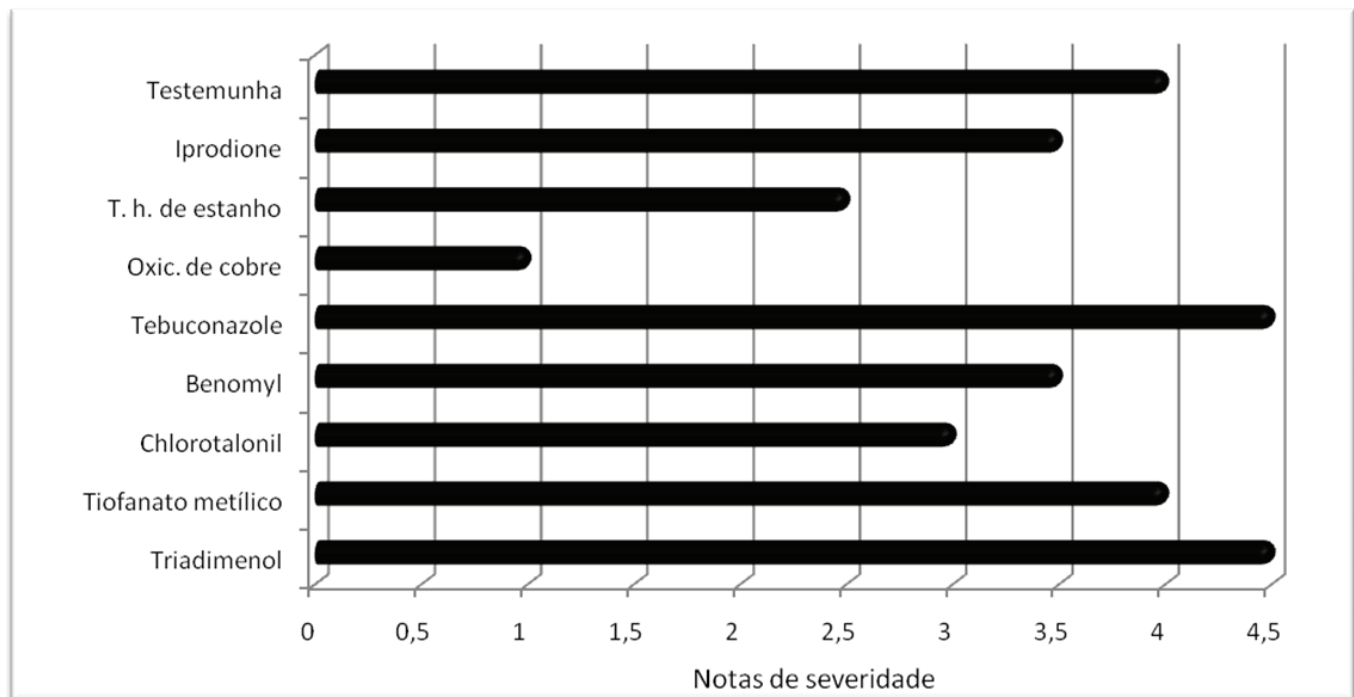


Figura 4. Eficiência de diferentes fungicidas para o manejo da mancha branca do milho. Fonte: Pinto (2004)

Tabela 3. Grupos químicos e ingredientes ativos de fungicidas registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para o controle de doenças foliares na cultura do milho

Grupo químico	Ingrediente ativo
Estrobilurina	Piraclostrobin
Triazóis	Tebuconazol Propiconazol
Triazóis + Estrobilurinas	Azoxistrobin + ciproconazol Propiconazol + trifloxistrobin Tebuconazol + trifloxistrobin Epoconazol + piraclostrobin
Benzimidazól	Tiofanato metílico

Fonte: Brasil (2009)

6. Época de aplicação de fungicidas na cultura do milho

Quanto à decisão sobre a melhor época de aplicação de fungicidas para o controle de doenças na cultura do milho, dois pontos devem ser considerados: 1) a fase do ciclo da cultura na qual as plantas são mais sensíveis ao ataque de patógenos; e 2) o período de ocorrência das principais doenças. Conforme já mencionado anteriormente, na fase compreendida entre o pendoamento (VT) e os grãos leitosos (R3), as plantas de milho necessitam do máximo de sua capacidade fotossintética, pois se inicia um intenso período de translocação de fotoassimilados para as espigas. Nessa fase, qualquer fator que interfira negativamente, reduzindo a área foliar e, conseqüentemente, a sua capacidade fotossintética, resulta em reduções significativas na produtividade de grãos. Essa é a fase considerada crítica para a cultura do milho e deve ser considerada quando se pretende proteger as plantas via aplicação de fungicidas. Se considerarmos que o período residual máximo dos fungicidas dos grupos das estrobilurinas e dos triazóis está em torno de 15 a 20 dias e que a fase de enchimento de grãos no milho dura, em média, 60 dias, deve-se ter cuidado com as aplicações realizadas muito cedo, ainda na fase vegetativa da cultura (como exemplo, no estágio de oito folhas, como é feito nas aplicações com pulverizadores de arrasto), pois quando as plantas realmente necessitarem da proteção química os produtos não estarão mais efetivos (Figura 6).

Por outro lado, é necessário considerar, também, o momento do aparecimento das doenças na lavoura. Algumas doenças, como as ferrugens, a mancha de *Turcicum* e, em algumas situações, a mancha branca, podem incidir ainda na fase vegetativa da cultura e, numa situação de uso de cultivares suscetíveis e de predominância de condições ambientais favoráveis, o controle químico deve ser considerado, de modo a evitar que elevados níveis de doenças alcancem as folhas acima da espiga na fase de florescimento da cultura. Fica, portanto, evidente que a época ideal para a realização das aplicações de

fungicidas na cultura do milho depende de um monitoramento da lavoura, que deve ser iniciado ainda na fase vegetativa da cultura, e todos os aspectos acima mencionados devem ser considerados para a tomada de decisão.

7. Disponibilidade de equipamentos para pulverização

A disponibilidade de equipamentos para pulverização é outro fator que influencia a eficiência do manejo de doenças na cultura do milho através do uso de fungicidas. De modo geral, os equipamentos utilizados são os pulverizadores de arrasto, principalmente em pequenas propriedades, e autopropelidos e aeronaves em grandes propriedades. No caso dos pulverizadores de arrasto, as pulverizações podem ser realizadas em plantas com até 100 cm de altura aproximadamente, ou seja, por volta do estágio de 8 a 9 folhas definitivas (V8 a V9). Nesse caso, deve-se dar preferência para o plantio de cultivares que apresentem bom nível de resistência às principais doenças, pois, em situações de condições favoráveis ao desenvolvimento das doenças e uso de cultivares suscetíveis, a aplicação de fungicidas muito cedo (V8 a V9) provavelmente será insuficiente para o controle adequado das doenças após o florescimento, com conseqüentes perdas na produtividade. Os equipamentos autopropelidos, cuja altura de eixo é de aproximadamente 120 cm, permitem a realização de aplicações em fases mais avançadas do ciclo (V10 a VT), quando comparado aos pulverizadores de arrasto. As pulverizações realizadas com aviões, embora apresentem um custo mais elevado, não apresentam as limitações mencionadas anteriormente e os resultados de trabalhos de pesquisa têm mostrado que a eficiência dessa modalidade de aplicação é equivalente àquela observada nos pulverizadores terrestres.

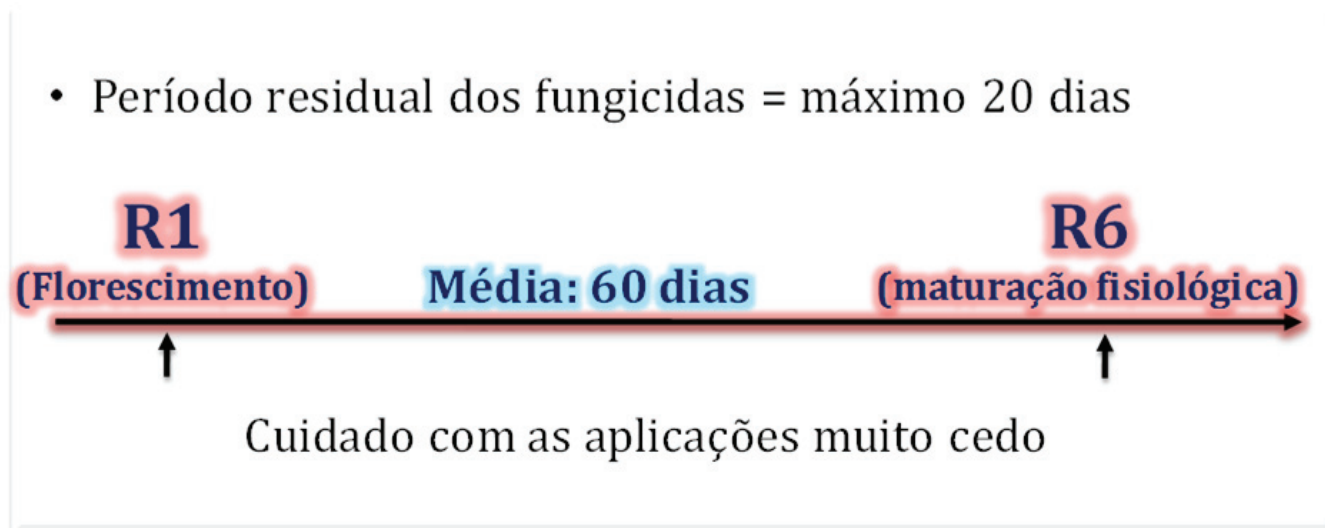


Figura 6. Período residual dos fungicidas em relação ao período de enchimento dos grãos na cultura do milho.

Considerações finais

Os fungicidas são ferramentas de grande importância para o manejo de doenças em diversas culturas de importância econômica e sua utilização tem contribuído de forma significativa para o aumento na produção de alimentos no Brasil e no mundo ao longo dos anos. Entretanto, mais recentemente, uma grande atenção tem sido dada a questões relacionadas à segurança alimentar, preservação dos recursos naturais e sustentabilidade da produção agrícola. Nesse contexto, o uso de fungicidas em lavouras comerciais deve estar embasado por critérios técnicos, visando a se obter uma maior eficiência no controle de doenças e menores efeitos prejudiciais à saúde e ao meio ambiente. O uso de fungicidas para o controle de doenças na cultura do milho é muito recente, havendo dúvidas por parte de técnicos e produtores em vários aspectos da sua utilização, o que resulta, muitas vezes, no uso inadequado dos produtos, sem se observar os aspectos técnicos necessários. A observação dos fatores aqui apresentados constitui um passo importante para a utilização racional dessa medida de controle, com benefícios que vão desde o menor risco à saúde humana e ao meio ambiente, menor custo de produção, até a preservação da efetividade das moléculas fungicidas devido ao menor risco de surgimento de populações de patógenos a elas resistentes.

Referências

- BARTLETT, D. W.; CLOUGH, J. M.; GODWIN, J. R.; HALL, A. A.; HAMER, M.; PARR-DOBRZANSKI, B. The strobilurins fungicides. **Pest Management Science**, Sussex, v. 58, n. 2, p. 649- 662, 2002.
- BECK, C.; OERKE, O. C.; DEHNE, H. W. Impact of strobilurins on physiology and yield formation of wheat. **Mededelingen Rijksuniversiteit te Gent. Fakulteit van de Landbouwkundige en Toegepaste Biologische Wetenschappen**, v. 67, n. 2, p. 181-187, 2002.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **AGROFIT: Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários**. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 17 out. 2009.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento de safra brasileira: grãos: safra 2009/2010: quarto levantamento: janeiro/2010**. Brasília, 2009. 39 p. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/04_levantamento_jan2010.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2009.
- HARLAPUR, S. I.; KULKARNI, M. S.; SRIKANT KULKARNI PATIL, B. C. Assessment of crop loss due to turcicum leaf blight caused by *Exserohilum turcicum* (Pass.) Leonard and Suggs in maize. **Indian Phytopathology**, New Delhi, v. 62, n. 2, p.

144-154, 2009.

JULIATTI, F. C.; ZUZA, J. L. M. F.; SOUZA, P. P.; POLIZEL, A. C. Efeito do genótipo de milho e da aplicação foliar de fungicidas na incidência de grãos ardidos. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 23, n. 2, p. 34-41, 2007.

PEREIRA, O. A. P.; CARVALHO, R. V.; CAMARGO, L. E. A. Doenças do milho. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A. (Ed.). **Manual de fitopatologia**. São Paulo: Ceres, 2005. v. 2, p. 477- 488.

PINTO, N. F. J. A. Controle químico de doenças foliares em milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 3, n. 1, p. 134-138, 2004.

PINTO, N. F. J. A.; ANGELIS, B.; HABE, M. H. Avaliação da eficiência de fungicidas no controle da Cercosporiose (*Cercospora zea-maydis*) na cultura do milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 3, n. 1, p. 139- 145, 2004.

Circular Técnica, 125

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Milho e Sorgo
Endereço: Rod. MG 424 km 45 - Caixa Postal 151
Fone: (31) 3027-1100
Fax: (31) 3027-1188
E-mail: sac@cnpms.embrapa.br

1ª edição
1ª impressão (2009): 200 exemplares

Comitê de publicações

Presidente: Antônio Álvaro Corsetti Purcino
Secretário-Executivo: Flávia Cristina dos Santos
Membros: Elena Charlotte Landau, Flávio Dessaune Tardin,
Eliane Aparecida Gomes, Paulo Afonso Viana e Clenio Araujo

Expediente

Revisão de texto: Clenio Araujo
Normalização Bibliográfica: Rosângela Lacerda de Castro
Editoração eletrônica: Tânia Mara Assunção Barbosa