



DESEMPENHO DE HÍBRIDOS DE MILHO SAFRINHA COM E SEM PULVERIZAÇÃO DE FUNGICIDA NA PARTE AÉREA

Luan Marlon Ribeiro⁽¹⁾, Jorge Junior Theodoro Martins Prata⁽²⁾, Priscila Akemi Makino⁽³⁾, Augusto César Pereira Goulart⁽⁴⁾, Gessi Ceccon⁽⁵⁾

Introdução

A área plantada e a produtividade de milho safrinha têm aumentado nos últimos anos, principalmente pela antecipação da colheita da soja no verão, o que proporciona maior disponibilidade de água em função da sua semeadura antecipada. Porém, essa condição favorece a ocorrência de doenças que podem afetar sua produtividade.

Dentre as doenças destacam-se as foliares, como ferrugem polissora (*Puccinia polysora* Underw), a helmintosporiose comum (*Exserohilum turcicum*), cercosporiose ou mancha cinzenta (*Cercospora zea-maydis* Tehon & Daniels), mancha de feosfêria ou mancha branca (*Phaeosphaeria maydis* P. Henn) e antracnose foliar do milho (*Colletotrichum graminicola*). Tradicionalmente, o manejo das doenças em milho tem sido realizado através da utilização de cultivares resistentes, associado a medidas culturais. Entretanto, nos últimos anos, principalmente a partir do ano 2000, grande ênfase tem sido dada ao controle com aplicação de fungicidas (COSTA; COTA, 2009).

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 (COSTA; COTA, 2009). Esta prática tem sido utilizada em lavouras comerciais destinadas à produção de grãos, mesmo com poucas informações regionalizadas sobre a tecnologia (BONALDO et al., 2010).

¹Acadêmico de Agronomia, Centro Universitário da Grande Dourados – UNIGRAN. Dourados, MS, 79900-000. luanmarlon@hotmail.com

²Acadêmico de Agronomia, Faculdade Anhanguera de Dourados – FAD. Dourados, MS, 79826-250. jorge.prata10@audu.com.

³Mestrado em Agronomia, Produção vegetal, UFGD. Dourados, MS, priscila_akemi17@hotmail.com

⁴Engenheiro Agrônomo, M.Sc., pesquisador, Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS. augusto.goulart@embrapa.br

⁵Engenheiro Agrônomo, Dr., Analista na Embrapa Agropecuária Oeste, BR 163, km 253, 79804-970 Dourados, MS. gessi.ceccon@embrapa.br



A aplicação de fungicida foliar pode aumentar a produtividade e rentabilidade de híbridos em condições de alta ocorrência de doenças (BONALDO, et al., 2010), principalmente dos materiais mais suscetíveis. No entanto, a escolha de híbridos tolerantes pode ser mais econômica e sustentável. Resultados de pesquisa, no Brasil e no exterior, têm confirmado os efeitos positivos da aplicação de fungicidas na redução de perdas de produtividade ocasionadas pelo ataque de doenças (HARLAPUR et al., 2009; JULIATTI et al., 2007; PINTO et al., 2004), visualizados, normalmente, como incremento de produtividade em relação a áreas não pulverizadas.

O objetivo desse trabalho foi avaliar o desempenho de híbridos de milho safrinha com e sem pulverização de fungicida na parte aérea, com ênfase na produtividade.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na área experimental da Embrapa Agropecuária Oeste, em Dourados, MS, localizada a 22°17' latitude Sul e 54°48' Oeste, a 381 m de altitude, em solo classificado como Latossolo Vermelho distroférico textura muito argilosa. A chuva e temperatura registradas no período foram maiores que a média histórica regional, porém com déficit entre final de abril e início de maio (EMBRAPA, 2013).

O experimento foi implantado em 20 de fevereiro de 2013, em plantio direto sobre resteva de *Crotalaria ochroleuca*. A adubação foi realizada apenas na semeadura e constou de 250 kg ha⁻¹ da fórmula NPK 10-25-25. O delineamento experimental foi em faixas, em esquema fatorial 3 x 3, sendo três híbridos (P3431H, BRS 1010 e DKB 390 PRO) e três tratamentos (sem fungicida, uma e duas aplicações), em seis repetições. As unidades experimentais foram constituídas de 8 linhas de 7 metros, com 0,90 m entre linhas, colhendo as duas linhas centrais como parcela útil.

O controle de plantas daninhas foi realizado mediante a dessecação da área em pré-plantio, na dose de 1,44 L ha⁻¹ de equivalente ácido de glyphosate, e mais uma aplicação de atrazine na dose de 1,5 L ha⁻¹, em pós-emergência. As pragas foram controladas mediante tratamento das sementes, mais uma aplicação de 0,005 L ha⁻¹ do inseticida deltametrina, aos dez dias após a emergência do milho.

As aplicações de fungicida foliar foram realizadas com pulverizador tratorizado, utilizando 200 L ha⁻¹ de calda com fungicida azoxistrobina + ciproconazol (0,3L ha⁻¹) +



propiconazol ($0,4 \text{ L ha}^{-1}$) com adjuvante ($0,6 \text{ L ha}^{-1}$). A primeira aplicação foi realizada no estádio V8 e a segunda aplicação foi realizada dez dias após o pendoamento do milho.

As doenças foliares verificadas foram a ferrugem-polissora (*Puccinia polysora*), a helmintosporiose comum (*Exserohilum turcicum*), cercosporiose ou mancha-cinzenta (*Cercospora zeaemaydis*), mancha-de-feosféria ou mancha-branca (*Phaeosphaeria maydis*) e antracnose-foliar do milho (*Colletotrichum graminicola*). A avaliação de incidência e severidade das doenças foi realizada no estádio R6, de acordo com escala de notas de 1 a 5, sendo: 1) lesões esparsas na planta, 2) até 50% das folhas com lesões, e lesões severas em 25% das folhas inferiores, 3) até 75% das folhas com lesões, e lesões severas em até 50% das folhas inferiores, 4) 100% das folhas com lesões, e lesões severas nos 75% das folhas inferiores, e 5) planta morta.

No estádio R6 foi avaliada também a massa verde e seca de folhas, de colmos, de espigas e total, em seis plantas de milho. Na maturação foram colhidas duas linhas centrais, utilizando colhedora de parcelas. Foi calculado o número de grãos por espiga e o rendimento de grãos a 13% de umidade.

Após a colheita e de trilha das espigas, amostras de sementes de cada tratamento foram submetidas ao teste de sanidade, pelo método "blotter test", segundo recomendações internacionais (Neergaard, 1979), visando determinar a influência das diferentes épocas de aplicação do tratamento fungicida na incidência de fungos presentes nas sementes de milho. Quatrocentas sementes de cada tratamento (20 sementes/repetição) foram distribuídas em caixas gerbox medindo $11 \times 11 \text{ cm}$, contendo três folhas de papel de filtro qualitativo previamente umedecidas em solução de 2,4-D a 0,02% (2,4-diclorofenoxiacetato de sódio - herbicida 2,4-D). As sementes foram incubadas por sete dias à temperatura de 22°C , sob fotoperíodo de 12 horas de luz (lâmpadas fluorescentes tipo "luz do dia" e negra "NUV") por 12 horas de escuro. Após o período de incubação, observou-se em microscópio estereoscópico a ocorrência de sementes com o fungo, sendo os resultados expressos em percentagem do patógeno detectado.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F ($p < 0,05$) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.



Resultados e Discussão

A análise de variância apresentou efeito significativo de fungicida sobre rendimento de massa seca de colmos (RMSC), de folhas (RMSF) e de espigas (RMSE), índice de colheita (ICO), massa de 100 grãos (P100), umidade nos grãos (UMID), notas de cercosporiose (CER) de helmintosporiose (HELM), antracnose-foliar (ANTRAC). Verificou-se efeito de híbrido para RMSF, RMSC e RMST, teor de umidade na espiga (TUE), rendimento de grãos (RG), P100, massa de grãos por espigas (PGE), UMID, notas de mancha-branca (MB) e de helmintosporiose.

As doenças avaliadas no ensaio ocorreram em baixa incidência (Tabela 1). Foi observada diferença significativa quanto à aplicação do fungicida em relação à testemunha, para cercosporiose, helmintosporiose e antracnose. No caso da mancha-branca e da ferrugem-polissora, o efeito do fungicida não se manifestou de forma significativa. Quando se analisa o número de aplicações do fungicida, não foram observadas diferenças estatísticas entre uma e duas aplicações para a cercosporiose e helmintosporiose, diferentemente do ocorrido para a antracnose, onde os melhores resultados de controle foram observados para duas aplicações de fungicidas em comparação a apenas uma pulverização.

Tabela 1. Notas de doenças em híbridos de milho safrinha em diferentes aplicações de fungicida, em Dourados, MS, 2013.

Fungicidas ⁽¹⁾	CERC	HELM	ANTR	MB	FP
0	2,67 a	1,17 a	2,56 a	0,13 a	0,06 a
1	1,50 b	0,67 b	2,11 b	0,19 a	0,00 a
2	1,22 b	0,56 b	1,50 c	0,00 a	0,00 a
C.V.(%)	32,2	68,4	24,3	308,2	734,9

⁽¹⁾número de aplicações de fungicida [azoxistrobina + ciproconazol (0,3L/ha) + propiconazol (0,4 L ha⁻¹) com adjuvante (0,6 L ha⁻¹)]; CERC: cercosporiose; HELM: helmintosporiose; ANTR: antracnose-foliar; MB: mancha-branca; FP: ferrugem-polissora.

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Uma aplicação de fungicida proporcionou maior produtividade de RMSC, RMSE, RMST, TUF e UMI, sem diferir da produtividade dessas variáveis quando foram realizadas duas aplicações. O P100 foi superior com duas aplicações de fungicida foliar, sendo que



uma aplicação não diferiu do tratamento sem pulverização de fungicida. No entanto, o índice de colheita foi maior sem aplicação de fungicida (Tabela 2), e sem efeito na produtividade de grãos, com média de 6.999 kg ha⁻¹.

Tabela 2. Desempenho médio de híbridos de milho safrinha em resposta a diferentes aplicações de fungicidas. Dourados, MS, 2013.

Aplicações ⁽¹⁾	RMSC	RMSE	RMST	TUF	ICO	P100	UMI
0	4.911 b	7.159 b	13.988 b	70,7 b	51,4 a	31,5 b	20,0 b
1	6.367 a	9.290 a	17.854 a	72,5 a	41,6 b	32,4 ab	21,1 a
2	6.686 a	9.278 a	18.036 a	72,2 ab	40,0 b	32,9 a	21,2 a
C.V.(%)	29,9	20,9	19,9	2,8	20,4	4,5	4,3

⁽¹⁾ número de aplicações de fungicida [azoxistrobina + ciproconazol (0,3 L ha⁻¹) + propiconazol (0,4 L ha⁻¹) com adjuvante (0,6 L ha⁻¹)]; RMSC: rendimento de massa seca do colmo; RMSE: rendimento de massa seca da espiga; RMST: rendimento de massa seca total; TUF: teor de umidade da folha; ICO: índice de colheita; P100: peso de 100 grãos. UMI: umidade de grãos.

Médias seguidas da mesma letra, na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

As reduções de produtividade, devido à ausência de fungicida foliar, não foram confirmadas neste trabalho, o que pode ser atribuído ao período de estresse hídrico verificado durante o período reprodutivo do milho. Não foi observado efeito significativo da época de aplicação do fungicida na sanidade das sementes colhidas. Independente do tratamento aplicado, os fungos mais prevalentes, em termos de incidência, encontrados nas sementes colhidas, foram *Penicillium* spp. (74,6%), *Fusarium moniliforme* (26,9%), *Aspergillus flavus* (13,8%) e *Cladosporium* sp. (1,5%).

O híbrido P3431H apresentou melhor desempenho para RMSF e RMSE, diferindo estatisticamente do DKB 390PRO, mas sem diferir do BRS 1010; o DKB 390PRO apresentou maior ICO (Tabela 3), demonstrando maior eficiência na conversão de produtos sintetizados em material de importância econômico.

Tabela 3. Desempenho médio de híbridos de milho safrinha em Dourados, MS, 2013.

Híbrido	RMSF	RMSE	ICO	RG13	P100	UMI
P3431H	2.224 a	9.880 a	42,9 b	7.314 a	31,1 b	21,7 a
BRS 1010	2.031 ab	8.609 ab	39,1 b	6.339 b	33,3 a	19,5 b
DKB 390PRO	1.932 b	7.237 b	51,0 a	7.343 a	32,4 a	21,2 a
C.V.(%)	16,2	20,9	20,3	7,9	4,5	4,3

RMSF: rendimento de massa seca da folha; RMSE: rendimento de massa seca da espiga; ICO: índice de colheita; RG13: rendimento de grãos; P100: peso de 100 sementes; UMI: umidade de grãos.

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (P <0,05).



Os híbridos P3431H e o DKB 390PRO apresentaram RG e UMI superiores ao BRS 1010. Este resultado pode estar relacionado à diferença de ciclo entre eles, bem como à estiagem verificada no período de abril/maio. O P100 foi maior nos híbridos BRS 1010 e DKB 390PRO, mas esta é uma característica inerente à cultivar.

Conclusões

Mesmo com baixa incidência das doenças avaliadas no ensaio, de maneira geral, foi observado efeito benéfico da aplicação de fungicidas no controle dessas enfermidades, com ênfase para cercosporiose, helmintosporiose e antracnose.

Os híbridos apresentaram comportamento semelhante e uma aplicação de fungicida foliar foi eficiente para aumentar o rendimento de massa de plantas e de cem grãos, mas não se traduziu em maior produtividade de grãos, assim como não interferiu na incidência de fungos nas sementes/grãos colhidos.

Referências

BONALDO, S. M.; PAULA, D. L. de; CARRÉ-MISSIO, V. Avaliação da aplicação de fungicida em milho “safrinha” no Município de Boa Esperança Paraná. **Campo Digit@l**, Campo Mourão, v. 5, n. 1, p. 1-7, 2010.

COSTA, R. V. da; COTA, L. V. **Controle químico de doenças na cultura do milho**: aspectos a serem considerados na tomada de decisão sobre aplicação. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2009. 11 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular técnica, 125).

EMBRAPA Agropecuária Oeste. **Guia Clima**. Dourados, [2013]. Disponível em: <http://www.cpa.embrapa.br/clima/?lc=site/banco-dados/base_dados>. Acesso em: 01 jul. 2013.

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.

PINTO, N. F. J. de A.; ANGELIS, B. de; 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.