

Avaliação de fungicidas na redução da incidência de grãos ardidos em híbridos de milho

Bruno Schroeder⁽¹⁾; Marcelo Cruz Mendes⁽²⁾; Kathia Szeuczuk⁽³⁾; Jean Carlos Zocche⁽⁴⁾; Janaina Neiverth⁽⁵⁾; Alan Stadler⁽⁶⁾.

⁽¹⁾ Estudante - Graduação; Universidade Estadual do Centro Oeste; Guarapuava, Paraná; brunoxd1942@hotmail.com; ⁽²⁾ Professor; Universidade Estadual do Centro Oeste; ⁽³⁾ Estudante – Pós-graduação Universidade Estadual do Centro Oeste; Guarapuava; ⁽⁴⁾ Estudante-Graduação; Universidade Estadual do Centro Oeste. ⁽⁵⁾ Estudante-Graduação; Universidade Estadual do Centro Oeste. ⁽⁶⁾ Estudante – Pós-graduação; Universidade Estadual do Centro Oeste.

RESUMO: As aplicações foliares de fungicidas tem se tornado uma estratégia a mais no manejo da cultura do milho para garantir o rendimento esperado de cada híbrido. O objetivo foi avaliar quatro híbridos comerciais de milho, com e sem fungicida, visando a redução de grãos ardidos e seus efeitos nas características agronômicas, no ano agrícola de 2015/2016. O trabalho foi instalado na área experimental da Universidade Estadual do Centro Oeste - UNICENTRO, *Campus CEDETEG*. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com três repetições, em esquema fatorial 4x3, totalizando 48 parcelas. Foram utilizados quatro híbridos de milho sendo eles, 2A610PW, 32R48YH, AG 9025 e 30F53YH e três tratamentos. Sendo, trifloxistrobina + protioconazol e trifloxistrobina + tebuconazol + carboxamida e um tratamento testemunha (sem controle químico). As aplicações de fungicida foram realizadas quando as plantas estavam, nos estádios V8 (oito folhas) e no estádio R1 (florescimento), com o uso de um pulverizador pressurizado de CO₂, para aplicação dos produtos. Os parâmetros avaliados foram, Produtividade de grãos (PROD), peso de mil grãos (P1000) e porcentagem de grãos ardidos (GA). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, sendo as médias agrupadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade. A aplicação foliar dos fungicidas a base de trifloxistrobina + protioconazol e trifloxistrobina + tebuconazol + carboxamida não influenciaram as características avaliadas incidência de grãos ardidos, peso de mil grãos e produtividade de grãos, sendo estas dependentes do híbrido avaliado.

Termos de indexação: *Zea mays*, *Stenocarpella macrospora*, princípio ativo.

INTRODUÇÃO

As aplicações foliares de fungicidas tem se tornado uma estratégia a mais no manejo da cultura do milho para garantir o rendimento esperado de cada híbrido com a redução das perdas na comercialização pelo entrave da baixa qualidade grãos e presença de grãos ardidos acima dos tolerados. Dessa forma os fungicidas recomendados para o milho têm a função de manter a sanidade das plantas e tornar o ambiente desfavorável ao desenvolvimento dos patógenos causadores de grãos ardidos (Duarte et al., 2009).

Atualmente, a incidência e severidade das doenças da cultura do milho tem aumentado e diversos fatores que promoveram a evolução da produção e o cultivo em novas regiões explicam o aumento das doenças na cultura (Fernandes & Oliveira, 2000).

A suscetibilidade dos híbridos em conjunto com as condições climáticas favoráveis contribui para o aumento das doenças foliares que assim facilitam a incidência das podridões de espiga que dão origem aos grãos ardidos. Várias são as espécies de fungos ligadas aos grãos ardidos como *Gibberella zeae*, *Stenocarpella macrospora* (*Diplodia macrospora*), *Stenocarpella maydis*, *Fusarium verticillioides* e *Fusarium graminearum* (Mendes, 2009).

A podridão branca da espiga é provocada pelos fungos *Stenocarpella maydis* e *Stenocarpella macrospora*. As espigas que não se dobram após a maturidade fisiológica ou tem espigas mal empalhadas ou com palhas frouxas ou são as mais suscetíveis. Altos volumes pluviométricos no estádio de colheita dos grãos favorecem o surgimento desta doença. O progresso da podridão cessa quase totalmente quando o teor de umidade dos grãos

atinge 21 a 22%, em base úmida (Juliatti et al., 2007).

A utilização de fungicidas químicos em aplicações foliares para controle de doenças associadas à cultura do milho em todo território nacional é uma prática recente, tendo esse tema se tornando motivo de grande questionamento por grande parte dos produtores e técnicos da área (Barros, 2008). Segundo Veiga (2007), essa prática ainda é pouco utilizada por produtores, porém tem mostrado resultados positivos, tanto pela execução de um bom programa de controle de doenças, como pela aplicação de um produto eficiente, que traz ao produtor maiores chances de obter um melhor retorno econômico.

De acordo com Buiate et al. (2006) e Silva et al. (2006) esses resultados são fundamentais na tomada de decisão para a escolha do genótipo a ser recomendado para uma determinada região, pois mesmo apresentando altíssimo potencial produtivo, a produtividade líquida pode ser inferior, devido a sua alta susceptibilidade aos patógenos causadores do “complexo grão ardido”.

Nesse sentido o presente trabalho teve por objetivo avaliar o efeito da aplicação de fungicidas em quatro híbridos comerciais de milho, visando a redução de grãos ardidos e seus efeitos nas características agrônomicas, no ano agrícola de 2015/2016.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi instalado na área experimental da Universidade Estadual do Centro Oeste - UNICENTRO, *Campus* CEDETEG, com latitude de 25°23'36" S, longitude de 51°27'19" W e altitude de 1.120 m, em solo classificado como Latossolo Bruno Distroférico Típico, textura muito argilosa (Embrapa, 2006) na cidade de Guarapuava, PR.

Tratamentos e amostragens

Foram utilizados quatro híbridos de milho sendo eles, 2A610PW, 32R48YH, AG 9025 e 30F53YH e três tratamentos. Os tratamentos com fungicida foram compostos de: trifloxistrobina + proclorazoxolol (0,4 L ha⁻¹) e trifloxistrobina + tebuconazol + carboxamida (0,8 L ha⁻¹) e um tratamento testemunha (sem controle químico).

As aplicações de fungicida foram realizadas quando as plantas estavam, nos estádios V8 (oito folhas) e no estágio R1 (florescimento), com o uso de um pulverizador pressurizado de CO₂, para aplicação dos tratamentos com fungicidas.

Os parâmetros avaliados foram: Porcentagem de grãos ardidos (GA); peso de mil grãos (P1000) e Produtividade de grãos (PROD).

A incidência de grãos ardidos será determinada conforme procedimento proposto por portaria nº11, de 12/04/96, Brasil (1996). O método consiste na separação visual e na determinação da porcentagem de grãos com sintomas de descoloração em mais de um quarto da sua superfície total, a partir de uma amostra de 250 g de grãos por parcela.

O peso de mil grãos foi obtido pelo cálculo da média de sub amostras de 100 grãos tomadas ao acaso dos grãos colhidos para avaliar a produtividade com uma umidade corrigida para 13% em base úmida, após foi multiplicado por 10 para obtenção da massa de 1000 grãos.

Para a determinação da produção de grãos por hectare, foi realizada a colheita manual das espigas das duas fileiras centrais de cada parcela. As espigas foram debulhadas, os grãos pesados e, posteriormente, retiradas amostras para a determinação da porcentagem de umidade. Os dados de produtividade de grãos foram corrigidos para umidade de 13% e expressos em kg ha⁻¹.

Delineamento e análise estatística

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com três repetições, em esquema fatorial 4x3, totalizando 48 parcelas.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, sendo as médias agrupadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade. As análises serão realizadas utilizando o programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados dos dados médios para grãos ardidos, peso de mil grãos e produtividade conforme os tratamentos com fungicidas e tratamento testemunha estão apresentados na **tabela 1**. Verificou-se que houve diferença estatística entre os híbridos avaliados, porém não houve diferença significativa entre os tratamentos com fungicidas.

Na comparação entre cultivares para trifloxistrobina + tebuconazol + carboxamida, a cultivar 30F53YH responde de maneira inferior, gerando maior porcentagem de grãos ardidos, sendo o mesmo cenário observado para o tratamento controle (**Tabela 1**).

Para os valores de peso de mil grãos os híbridos 32R48YH e AG 9025 obtiveram os melhores valores diferenciando estatisticamente dos demais tanto para os tratamentos com fungicida como para o tratamento testemunha. Analisando o parâmetro produtividade o híbrido AG 9025 demonstrou o melhor rendimento sendo o mais produtivo para todos os tratamentos avaliados (**Tabela 1**).

DUARTE et al. (2009), também encontraram

diferenças nas porcentagens de grãos ardidos de acordo com cada híbrido sendo o efeito da resistência de híbridos evidenciada por Pinto 2001 que comenta que dentre as diferentes estratégias no controle das podridões de espiga ou grãos ardidos em milho entre elas a resistência do genótipo. Porém, segundo Duarte et al. (2009) e Brito et al. (2012), a aplicação do fungicida (azoxystrobin + ciproconazole) via foliar assegurou o potencial produtivo e diminui a incidência de grãos ardidos em diferentes genótipos.

Analisando peso de mil grãos Lanza (2013), realizou dois ensaios testando diferentes princípios ativos no controle de grãos ardidos e o mesmo observou que para o ensaio 1 independente do produto utilizado, foi significativamente diferente da testemunha. No entanto para o ensaio 2 não foi observada diferença significativa quanto aos tratamentos, concordando com os dados obtidos neste trabalho.

CONCLUSÕES

A aplicação foliar dos fungicidas a base de trifloxistrobina + prothioconazol e trifloxistrobina + tebuconazol + carboxamida não influenciaram as características avaliadas incidência de grãos ardidos, peso de mil grãos e produtividade de grãos, sendo estas dependentes do híbrido avaliado.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus e aos integrantes do grupo de pesquisa em plantio direto - NPD, que me auxiliaram na realização do trabalho.

REFERÊNCIAS

- BARROS, R. **Tecnologia de Produção: Milho safrinha e Culturas de Inverno**. Fundação MS,
- BENSCH, M.J., VAN STADEN, J. & RIJKENBERG, J.H.F. Time and site of inoculation of maize for optimum infection of ears by *Stenocarpella maydis*. *Journal of Phytopathology* 136:265-269. 1992.
- BRASIL. Portaria n. 11 de 12 de abril de 1996. Estabelece critérios complementares para classificação do milho. **Diário oficial da União**, Brasília, n. 72, 1996.
- BRITO, A. H.; PEREIRA, J. L. A. R.; VON PINHO, R. G.; BALESTRE, M. Controle químico de doenças foliares e grãos ardidos em milho (*Zea mays* L.). **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 11, n. 1, p.49-59, 2012.
- BUIATE, E.A.S.; SILVA, A.M.; BRITO, C.H.; GOMES, L.S.; BRANDÃO, A.M.; SANTANA, D.G. Reação de híbridos de milho ao complexo de patógenos causadores de "grão ardido" e levantamento dos principais fungos associados a essa doença no Brasil Central. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 26., 2006, Belo Horizonte. **Resumos...** Belo Horizonte: EMBRAPA, 2006. 1 CD ROM.
- DUARTE, R. P.; JULIATTI, F. C.; LUCAS, B. V.; FREITAS, P. T. Comportamento de diferentes genótipos de milho com aplicação foliar de fungicida quanto à incidência de fungos causadores de grãos ardidos. **Biosci. J.**, Uberlândia, v. 25, n. 4, p. 112-122, July/Aug. 2009.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – Embrapa. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2.ed. Brasília, 306p. 2006.
- FERNANDES, F. T.; OLIVEIRA, T. A. **Principais doenças na cultura do milho**. Sete Lagoas: EMBRAPA CNPMS, 2000. 80p. (Circular técnica, 26).
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, nov./dez., 2011.
- 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. **Biosci. J.**, Uberlândia, v. 23, n. 2, p. 34-41, Apr./June 2007.
- LANZA, F. E. **Prevalência de Fusarium verticillioides e manejo de grãos ardidos e fumonisinas em milho**. 2013.64f. Tese (Doutorado em fitopatologia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2013.
- MENDES, M. C. **Micotoxinas, aspectos químicos e bioquímicos relacionados a grãos ardidos em híbridos de milho**. 2009. 106f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, 2009.
- PINTO, N. F. J. A. **Qualidade sanitária de grãos de milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2001. 4p. (Embrapa Milho e Sorgo.Comunicado Técnico, 30).
- PINTO, N. F. J. A. Reação de cultivares em relação à produção de grãos ardidos em milho. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 26, 2006, Belo Horizonte. **Resumos...** Belo Horizonte, Embrapa. 2006. 1 CD ROM.
- SILVA, A.M.; BRITO, C.H.; BUIATE, E.A.S.;



GOMES, L.S.; BRANDÃO, A.M.; SANTANA, D.G. Associação da produtividade com incidência de grãos ardidos de milho para a região de São Bento Abade, Sul de Minas Gerais. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 26., 2006, Belo Horizonte. **Resumos...** Belo Horizonte: Embrapa, 2006. 1 CD ROM.

VEIGA, J. Obstáculos à produção. **Revista Cultivar Grandes Culturas**. n. 94, março de 2007.

Tabela 1. Resultados das características agronômicas e de grão ardido de quatro híbridos comerciais de milho submetidos ao tratamento com fungicidas com diferentes princípios ativos. UNICENTRO, Guarapuava - PR, 2015.

GRÃO ARDIDO (%)					
Tratamento	2A610PW	AG 9025VTPRO3	32R48YH	30F53YH	Média
Testemunha	6,40 a B	9,17 a B	6,59 a B	19,08 a A	10,31 a
Trifloxistrobina + Protiocanazol	5,69 a A	9,93 a A	5,73 a A	11,06 a A	8,10 a
Trifloxistrobina + Tebuconazol + carboxamida	2,61 a B	11,25 a B	5,97 a B	22,57 a A	10,60 a
Média	4,90 B	10,12 B	6,10 B	17,57 A	CV 79,4%
P1000					
Tratamento	2A610PW	AG 9025 VTPRO3	32R48YH	30F53YH	Média
Testemunha	334,6 a C	453,9 a A	436,5 a A	381,8 a B	401,7 a
Trifloxistrobina + Protiocanazol	336,7 a C	442,3 a A	431,1 a A	387,8 a B	399,5 a
Trifloxistrobina + Tebuconazol + carboxamida	337,2 a C	429,9 a A	445,1 a A	383,7 a B	399,0 a
Média	336,2 C	442,0 A	437,6 A	384,4 B	CV 5,1%
PROD					
Tratamento	2A610PW	AG 9025 VTPRO3	32R48YH	30F53YH	Média
Testemunha	13518 a C	17374 a A	15049 a B	15545 a B	15231 a
Trifloxistrobina + Protiocanazol	13831 a B	16701 a A	14462 a B	16087 a A	15270 a
Trifloxistrobina + Tebuconazol + carboxamida	13453 a B	16056 a A	15953 a A	15460 a A	15371 a
Média	13600 C	16710 A	15155 B	15697 B	CV 7,1%

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na coluna e maiúsculas na linha não diferem entre si, pelo teste de Skott-Knott, a 5% de probabilidade ($P \leq 0.05$). P1000: massa de mil grãos em gramas; PROD: produtividade de grãos em kg ha^{-1} .