



INFLUÊNCIA DA APLICAÇÃO DE FUNGICIDAS NA OCORRÊNCIA DE GRÃOS ARDIDOS EM HÍBRIDOS DE MILHO SAFRINHA EM MATO GROSSO DO SUL

José Fernando Jurca Grigolli⁽¹⁾, Mirian Maristela Kubota Grigolli⁽²⁾, André Luis Faleiros Lourenção⁽¹⁾, Douglas de Castilho Gitti⁽¹⁾, Juliana Simonato⁽³⁾, Alex Marcel Melotto⁽⁴⁾ e André Ricardo Gomes Bezerra⁽¹⁾

1. Introdução

O milho (*Zea mays* L.) é um dos cereais mais importantes economicamente da produção agrícola brasileira. Na safra agrícola de 2015/16, a área cultivada foi de aproximadamente 10.633,1 milhões de hectares, com produção total de 40.785,3 mil toneladas de grãos. Dessa forma, o milho é um dos principais cereais cultivados em todo o mundo e é o segundo grão mais cultivado no território brasileiro (CONAB, 2017).

A ocorrência de doenças no milho é um fator limitante para o aumento da produtividade na cultura. O uso de cultivares suscetíveis, o advento do sistema de semeaduras consecutivas e a utilização incorreta de alta tecnologia, associados à ocorrência de clima favorável ao desenvolvimento de epidemias contribuem para o aumento de doenças na cultura do milho, e consequentemente, o uso de fungicidas (Fernandes & Oliveira, 1997; Juliatti et al., 2004).

O cultivo do milho em semeadura direta sob monocultura favorece a sobrevivência e multiplicação do inóculo dos fungos necrotróficos, levando ao incremento de podridões do colmo e da espiga (Zambolim et al., 2000; Denti & Reis, 2001). Patógenos causadores de podridões de colmo podem migrar para a espiga, favorecendo a ocorrência de grãos ardidos (Ribeiro et al., 2005). Esses fungos podem não apenas produzir grãos ardidos, mas podem biossintetizar toxinas, denominadas micotoxinas (Pinto, 2005). A presença de grãos ardidos reduz o rendimento e a qualidade dos grãos e consequentemente, reduz o preço de comercialização do produto. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da aplicação de fungicida na ocorrência de grãos ardidos em diferentes híbridos de milho em milho safrinha em Mato Grosso do Sul.

⁽¹⁾Engenheiro(s) Agrônomo(s), Dr.(s), Pesquisador(es), Fundação MS para a Pesquisa e Difusão de Tecnologias Agropecuárias (Fundação MS), Maracaju - MS. E-mails: fernando@fundacaoms.org.br; andre@fundacaoms.org.br; douglas@fundacaoms.org.br; andrebezerra@fundacaoms.org.br

⁽²⁾Engenheira Agrônoma, Dra., Assistente de Pesquisa, Fundação MS, Maracaju - MS. E-mail: mirian@fundacaoms.org.br

⁽³⁾Bióloga, M.Sc., Encarregada do Laboratório de Entomologia, Fundação MS, Maracaju - MS. E-mail: laboratorio@fundacaoms.org.br

⁽⁴⁾Biólogo, Dr., Diretor Executivo, Fundação MS, Maracaju - MS. E-mail: diretoriaexecutiva@fundacaoms.org.br





2. Material e Métodos

Os ensaios foram conduzidos na safrinha de 2015 nas áreas das Estações experimentais da Fundação MS dos municípios de Maracaju, Naviraí e São Gabriel do Oeste - MS. O delineamento experimental adotado em Maracaju e Naviraí foi em blocos casualizados em esquema fatorial 16 (híbridos) x 2 (com e sem aplicação de fungicida), com cinco repetições. Os híbridos de milho utilizados constam na Tabela 1, semeados em Maracaju em 11/02/2015 e colhidos em 19/07/2015 com adubação de 420 kg ha⁻¹ do formulado NPK 10-15-15; e semeados em Naviraí em 09/02/2015 e colhidos em 27/07/2015, com adubação de 415 kg ha⁻¹ do formulado NPK 15-15-15. Em São Gabriel do Oeste, utilizou-se o mesmo delineamento experimental das outras duas localidades, mas com 10 híbridos de milho semeados em 16/02/2015 e colhidos em 16/07/2015 com adubação de 420 kg ha⁻¹ do formulado NPK 10-15-15.

Tabela 1. Híbridos utilizados nos experimentos em Maracaju, Naviraí e São Gabriel do Oeste – MS (safrinha 2015).

Local do Ensaio	AG8061 PRO2	DKB285 PRO	RB9110 PRO	DKB177 PRO	STATUS VIP 3	CD348 PW	BG7061 H	DKB350 PRO	DEFENDER VIP	FORMULA TL	FEROZ VIP	AS1660 PRO	AG9040 YG	AG9030 PRO2	AG9010 PRO	AS1590 PRO
Maracaju	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Naviraí	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
SGO ¹	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	NS ²	NS	NS	NS	NS	NS

¹SGO – São Gabriel do Oeste - MS; ²NS – não semeado.

Para constatar a interferência da aplicação de fungicida na ocorrência de grãos ardidos utilizou-se fungicida a base de azoxistrobina+ciproconazol (Priori Xtra - 300 g p.c. ha⁻¹) com óleo mineral (Nimbus - 600 g p.c. ha⁻¹). Foram realizadas duas aplicações, nos estádios vegetativos V8 e em pré-pendoamento, através de um pulverizador de pressão constante a base de CO₂, equipado com uma barra com seis bicos espaçados de 0,5 m entre cada bico. Foram utilizados bico tipo leque duplo TJ 06 11002 e volume de calda de 120 L ha⁻¹. Nos tratamentos sem fungicida não foi realizada aplicação.

Cada parcela foi constituída de cinco linhas espaçadas 0,5 m entre elas e com 12 m de comprimento. Foi considerada área útil da parcela as três linhas centrais, desconsiderando-se uma linha de cada extremidade. No momento da colheita, uma amostra





de 0,5 kg de grãos foi coletada de cada tratamento para análise de grãos ardidos (%). Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

3. Resultados e Discussão

Os resultados obtidos indicaram nas três localidades que a aplicação de fungicidas em V8 e em pré-pendoamento não afeta de forma significativa a porcentagem de grãos ardidos no momento da colheita. Além disso, verificou-se que esta característica está significativamente ligada ao material genético (Tabelas 2, 3 e 4).

Tabela 2. Grãos ardidos (%) de híbridos de milho na safrinha sem e com aplicação de fungicida em Maracaju – MS (safrinha 2015).

Híbrido	Fungicida		Média
	Sem	Com	
AG8061 PRO2	6,9 aA	2,8 bA	4,9 b
DKB 285 PRO	5,2 aA	3,1 bA	4,1 b
RB9110 PRO	5,4 aA	4,5 bA	4,9 b
DKB177 PRO	3,4 bA	3,6 bA	3,5 b
STATUS VIP 3	7,9 aA	8,7 aA	8,3 a
CD348 PW	5,7 aA	9,1 aA	7,4 a
BG7061 H	7,3 aA	6,9 aA	7,1 a
DKB350 PRO	3,9 bA	2,7 bA	3,3 b
DEFENDER VIP	7,5 aA	5,1 bA	6,3 a
FORMULA TL	6,6 aA	9,1 aA	7,9 a
FEROZ VIP	3,2 bA	8,0 aA	5,6 b
AS1660 PRO	5,7 aA	2,9 bA	4,3 b
AG9040 YG	6,4 aA	4,3 bA	5,4 b
AG9030 PRO2	2,8 bA	4,1 bA	3,5 b
AG9010 PRO	2,3 bA	3,6 bA	3,0 b
AS1590 PRO	5,0 aA	3,8 bA	4,4 b
Média	5,4 A	5,1 A	

F (Híbrido) = 3,65^{**}; F (Fungicida) = 0,17^{ns}; F (Híbrido*Fungicida) = 1,82^{ns}; CV(%) = 48,44

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. ns não significativo, ** significativo a 1% de probabilidade.



Tabela 3. Grãos ardidos (%) de híbridos de milho na safrinha sem e com aplicação de fungicida em Naviraí – MS (safrinha 2015).

Híbrido	Fungicida		Média
	Sem	Com	
AG8061 PRO2	2,7 b A	2,6 bA	2,6 b
DKB 285 PRO	2,6 bA	2,6 bA	2,6 b
RB9110 PRO	3,8 bA	3,6 bA	3,7 b
DKB177 PRO	2,5 bA	2,4 bA	2,4 b
STATUS VIP 3	2,2 bA	2,5 bA	2,4 b
CD348 PW	4,6 aA	4,2 aA	4,4 a
BG7061 H	6,8 aA	5,5 aA	6,2 a
DKB350 PRO	1,5 cA	1,7 cA	1,6 b
DEFENDER VIP	2,2 bA	2,9 bA	2,5 b
FORMULA TL	3,2 bA	2,9 bA	3,0 b
FEROZ VIP	3,1 bA	3,4 bA	3,2 b
AS1660 PRO	3,2 bA	2,8 bA	3,0 b
AG9040 YG	2,0 bA	3,0 bA	2,5 b
AG9030 PRO2	4,7 aA	4,1 aA	4,4 a
AG9010 PRO	6,1 aA	3,3 bA	4,7 a
AS1590 PRO	6,4 aA	4,9 aA	5,7 a
Média	3,6 A	3,3 A	

F (Híbrido) = 4,68^{**}; F (Fungicida) = 1,07^{ns}; F (Híbrido*Fungicida) = 2,60^{ns}; CV(%) = 49,17

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. ns não significativo, ** significativo a 1% de probabilidade.

Em Maracaju, os híbridos STATUS VIP 3, CD348 PW, BG7061 H, DEFENDER VIP e FORMULA TL apresentou a maior porcentagem de grãos ardidos, enquanto os outros híbridos formaram o grupo com os menores índices (Tabela 2). Em Naviraí, CV348 PW, BG7061 H, AG9030 PRO2, AG9010 PRO e AS1590 PRO apresentaram os maiores percentuais de grãos ardidos (Tabela 3). Em São Gabriel do Oeste, os híbridos com os maiores índices de grãos ardidos foram DKB285 PRO, CD348 PW e BG7061 H (Tabela 4).

A ocorrência de grãos ardidos na cultura do milho é reflexo da ocorrência de diversas espécies de fungos. Todavia, a incidência destes grãos ardidos depende das características genéticas de cada material (Alves et al., 2012), corroborando os resultados obtidos no presente trabalho.



Tabela 4. Grãos ardidos (%) de híbridos de milho na safrinha sem e com aplicação de fungicida em São Gabriel do Oeste – MS (safrinha 2015).

Híbrido	Fungicida		Média
	Sem	Com	
AG8061 PRO2	1,3 aA	1,4 aA	1,3 b
DKB 285 PRO	1,6 aA	2,7 aA	2,2 a
RB9110 PRO	1,3 aA	1,5 aA	1,4 b
DKB177 PRO	2,2 aA	0,8 aA	1,5 b
STATUS VIP 3	1,0 aA	1,1 aA	1,0 b
CD348 PW	2,6 aA	3,3 aA	3,0 a
BG7061 H	1,7 aA	3,9 aA	2,8 a
DKB350 PRO	1,3 aA	1,0 aA	1,1 b
DEFENDER VIP	1,1 aA	1,2 aA	1,1 b
FORMULA TL	1,2 aA	0,7 aA	1,0 b
Média	1,5 A	1,8 A	

F (Híbrido) = 4,11^{**}; F (Fungicida) = 0,93^{ns}; F (Híbrido*Fungicida) = 1,79^{ns}; CV(%) = 62,25

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. ns não significativo, ** significativo a 1% de probabilidade.

A prevenção contra a infecção por fungos toxigênicos, em pré-colheita dos grãos, e a contaminação com micotoxinas, deve levar em consideração um conjunto de medidas como utilizar cultivares mais resistentes aos fungos toxigênicos, realizar rotação de culturas, interromper o monocultivo de milho, promover o controle das plantas daninhas hospedeiras de *Fusarium*, usar sementes de alta qualidade fisiológica e sanitária, evitar altas densidades de semeadura, evitar colher espigas atacadas por insetos e pássaros, não colher espigas de plantas acamadas, não postergar a colheita, e realizar o enterrio de restos culturais do milho (Pinto, 2001).

4. Conclusão

O uso de fungicidas no milho safrinha não interfere na porcentagem de grãos ardidos no momento da colheita.



Referências

ALVES, E.N.T.D.; VERDOLIN, A.L.G.; COSTA, R.V.; COTA, L.V.; SILVA, D.D.; SILVA, O.A. Alternativas de controle para redução de grãos ardidos na cultura do milho. In. CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 29., 2012. Águas de Lindóia. **Anais...** Águas de Lindóia, 2012.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira:** grãos, v.4, n.11, 2017. 160p.

DENTI, E.A.; REIS, E.M. Efeito da rotação de culturas, da monocultura e da densidade de semeadura de plantas na incidência das podridões da base do colmo e no rendimento de grãos do milho. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.26, n.3, 635-639, 2001.

FERNANDES, F.T.; OLIVEIRA, E. **Principais doenças na cultura do milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2000. 80p. (Circular Técnica, 26).

JULIATTI, F.C.; APPELT, C.C.N.S.; BRITO, C.H.; GOMES, L.S.; BRANDÃO, A.M.; HAMAWAKI, O.T.; MELO, B. Controle da feosféria, ferrugem comum e cercosporiose pelo uso da resistência genética, fungicidas e épocas de aplicação na cultura do milho. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.20, n.3, p.45-54, 2004.

PINTO, N.F.J.A. **Grãos ardidos em milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2005. 6p. (Circular Técnica, 66).

PINTO, N.F.J.A. Incidência de grãos ardidos em cultivares de milho precoce. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v.27, p.433-436, 2001.

RIBEIRO, N.A.; CASA, R.T.; BOGO, A.; SANGOI, L.; MOREIRA, E.N.; WILLE, L.A. Incidência de podridões do colmo, grãos ardidos e produtividade de grãos de genótipos de milho em diferentes sistemas de manejo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.35, n.5, p.1003-1009, 2005.

ZAMBOLIM, L.; CASA, R.T.; REIS, E.M. Sistema semeadura direta e doenças em plantas. **Fitopatologia Brasileira**, Fortaleza, v.25, n.4, p.585-595. 2000.