

Alternativas de Controle para Redução de Grãos Ardidos na Cultura do Milho
Erika Nayara Tomacheski Diniz Alves¹, Ana Laura Guimarães Verdolin², Rodrigo Vêras da Costa³, Luciano Viana Cota⁴, Dagma Dionísia da Silva⁵ e Osni Alves da Silva⁶

^{1,2} Acadêmicas do Centro Universitário de Sete Lagoas - UNIFEMM e ¹bolsista do CNPq/Pibic. ¹erikatomacheski2008@hotmail.com e ²anne_agv@hotmail.com ^{3, 4, 5, 6} Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG. ³veras@cnpms.embrapa.br, ⁴lvcota@cnpms.embrapa.br, ⁵dagma@cnpms.embrapa.br e ⁶osni@cnpms.embrapa.br

RESUMO – As podridões de espiga e grãos ardidos estão entre as principais doenças da cultura do milho. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da resistência genética e densidade de plantio na incidência de grãos ardidos na cultura do milho. O experimento de resistência genética foi conduzido nas cidades de Indianópolis - MG e Guarda-Mor – MG. O experimento de densidade de plantio foi conduzido na cidade de Sete Lagoas – MG. Realizou-se a identificação e quantificação dos grãos ardidos das amostras de grãos colhidos nos experimentos. Foi realizado o Teste de Patologia de Sementes, através do método do papel de filtro umedecido, para identificação dos fungos associados à ocorrência de grãos ardidos. Foi identificado cultivares com alto nível de resistência a grãos ardidos. O aumento da densidade de plantio resultou em aumento na incidência de grãos ardidos. Baseado nos resultados obtidos conclui-se que a resistência genética é uma alternativa viável de controle de fungos que atacam as espigas e o aumento na densidade de plantio influência na incidência de grãos ardidos na cultura do milho.

Palavras-chave: *Zea mays* L., genótipo, resistência genética, densidade de plantio, patógeno.

Introdução

O milho (*Zea mays* L.) é uma das principais culturas destinada à alimentação humana e animal devido à sua composição química e alto valor nutritivo. Este cereal, além de suas aplicações alimentícias, é utilizado como matéria-prima para a produção de diversos tipos de produtos que apresentam relevância no setor comercial de vários países (DUARTE et al., 2008).

A produtividade do Brasil é baixa em relação à de outros países produtores, e um dos fatores que contribuem para essa baixa produtividade são as doenças, que podem ocorrer em condições de campo e de armazenamento (DUARTE et al., 2008). Dentre as doenças que afetam a produção e qualidade do milho destacam-se as podridões de espiga, as quais estão associadas à incidência de grãos ardidos (PINTO, 2005; CASELA et al., 2006).

Os grãos de milho são considerados ardidos quando ocorre a descoloração de pelo menos um quarto da superfície dos grãos. As perdas relacionadas com grãos ardidos podem ser quantitativas (grãos de menor peso) e qualitativas (relacionadas com a qualidade nutricional dos grãos). Nos grãos ardidos pode ainda ocorrer a produção de micotoxinas,

dependendo do patógeno presente nos grãos. Atualmente as agroindústrias adotam como padrão de qualidade, a tolerância máxima de 6% para grãos ardidos, em lotes comerciais de milho (PINTO, 2007).

Os grãos ardidos em milho são o reflexo das podridões de espigas, causadas principalmente pelos fungos presentes no campo: *Stenocarpella maydis* (*Diplodia maydis*), *Stenocarpella macrospora* (*Diplodia macrospora*), *Fusarium verticillioides* (*F. moniliforme*), *F. subglutinans*, *F. graminearum*, *F. sporotrichioides* e *Gibberella zeae*. Ocasionalmente, no campo, há produção de grãos ardidos pelos fungos *Penicillium oxalicum*, *Aspergillus flavus* e *A. parasiticus*. (PINTO, 2007).

O ataque de patógenos fúngicos nas espigas e grãos resulta tanto em perdas quantitativas quanto em perdas qualitativas da produção, portanto o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da resistência genética e densidade de plantio na incidência de grãos ardidos e quais patógenos estão associados ao aparecimento de grãos ardidos na cultura do milho.

Material e Métodos

Com relação à eficiência da resistência genética na redução de grãos ardidos em milho, foram analisadas amostras de grãos de milho de experimentos conduzidos nas localidades de Indianópolis - MG e Guarda-Mor – MG. Os plantios foram realizados em 12/11/2007 e 10/11/2007, respectivamente. Os experimentos foram conduzidos em delineamento experimental de blocos ao acaso, com 38 e 31 tratamentos (genótipos de milho), respectivamente, e duas repetições. Cada parcela foi constituída de duas linhas de cinco metros, com espaçamento de 0,7 metros entre linhas e média de 5 plantas/metro linear.

O experimento para avaliação da influência da densidade de plantio na incidência de grãos ardidos foi conduzido na safra 2010 em Sete Lagoas – MG, considerando diferentes densidades de plantas (55000, 65000 e 75000 plantas/ha). O experimento foi plantado em 09/01/2010 e foram avaliados os cultivares Attack, DKB390 e BRS1035.

As amostras de milho colhidas no campo (500g a 1000g de cada parcela) foram encaminhadas para o Laboratório de Fitopatologia, separadas visualmente e analisadas para identificação e quantificação de grãos ardidos. Baseado no número total de grãos e no peso total de grãos da amostra calculou a percentagem de grãos ardidos na amostra.

A partir dos grãos considerados ardidos foram realizados testes de patologia de sementes. Para tal, os grãos são, inicialmente, desinfestados por meio da imersão em hipoclorito de sódio 2% por cinco minutos. Em seguida, foram lavados duas vezes em água

destilada esterilizada e, posteriormente, plaqueados em caixas tipo *gerbox* contendo papel de filtro umedecido com Ágar-Água a 5% (PINTO, 2007). As caixas *gerbox* foram mantidas em temperatura ambiente para estimular a germinação dos grãos e após 24 h foram transferidos para *freezer* a uma temperatura de -5 °C, por um período de 24 horas para evitar a germinação das sementes. Posteriormente, as caixas *gerbox* foram levadas à câmara de incubação ajustada à temperatura de 24 °C e fotoperíodo de 12 horas. Após 12 dias, procedeu-se à identificação e à quantificação dos patógenos que estavam presentes nos grãos, com o auxílio de um microscópio estereoscópio e de um microscópio binocular.

Resultados e Discussão

Com relação à eficiência da resistência genética na redução de grãos ardidos no milho, os resultados das avaliações das cultivares e dos híbridos experimentais demonstraram uma grande variação na ocorrência de grãos ardidos quanto à reação dos genótipos de milho. Em Indianópolis, houve uma variação entre 4,9% e 24,5%, já em Guarda-Mor 16 genótipos apresentaram menores valores de grãos ardidos, não diferindo entre si (Tabela 1). Foram identificados genótipos altamente resistentes aos patógenos causadores de grãos ardidos nos dois ensaios conduzidos.

Em Indianópolis, os genótipos Sócrates, BX1149, AGN30A06 e DX908 apresentaram os menores valores de percentagem de grãos ardidos, cujas médias não diferiram entre si (Tabela 1). Nesse local, os maiores valores de percentagem de grãos ardidos foram observados nos genótipos DSS-Campeão, XBX 72161, GNZX 0705 e CD 384.

Em Guarda - Mor, MG, os genótipos HS7263, 3E474-4, ASR152 e AGN20A06 apresentaram os maiores valores de grãos ardidos. Esses resultados demonstram que o efeito da resistência genética é considerado uma boa estratégia no controle de doenças causadoras de grãos ardidos.

Os genótipos de milho não diferiram quando a incidência de fungos causadores de grãos ardidos ($P>0,05$). Os principais fungos detectados nos grãos foram *Fusarium verticillioides* (86% e 88% de incidência para os grãos colhidos em Guarda Mor e Indianópolis, respectivamente) e *Penicillium* spp. (12% e 17% de incidência para os grãos colhidos em Guarda Mor e Indianópolis, respectivamente).

No primeiro experimento em que se avaliou o efeito da densidade de plantio foram observadas diferenças significativas entre os cultivares. Maior incidência de grãos ardidos foi verificada na cultivar BRS1035 (Figura 1) e os demais cultivares não apresentou diferença

significativa entre si. De acordo com os resultados, a influência de plantio na incidência de grãos ardidos é dependente do cultivar utilizado.

As maiores incidências de grãos ardidos foram observadas nas maiores densidades de plantio para os cultivares BRS1035 e DKB390, sendo estes mais suscetíveis (Figura 1). Para o cultivar Attack, que apresentou-se como mais resistente, não foi verificada diferença entre as densidades de plantio quanto à incidência de grãos ardidos.

Conclusão

Baseado nos resultados obtidos, conclui-se que a incidência de grãos ardidos em milho depende da resistência genética, que é uma alternativa viável de controle de fungos que atacam as espigas.

O aumento das densidades de plantas resultou no aumento da incidência de grãos ardidos, portanto, recomenda-se, ainda, a utilização da população de plantas recomendadas para cada cultivar, evitando-se a utilização de elevadas densidades de plantio para cultivares suscetíveis aos fungos causadores de grãos ardidos.

Agradecimentos

À Embrapa pela oportunidade de estágio e ao CNPq/Pibic pela concessão das bolsas de iniciação científica juntamente com a FAPEMIG.

Literatura Citada

CASELA, C. R.; FERREIRA, A. da S.; PINTO, N. F. J. de A. Doenças na cultura do milho. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2006. 14 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular técnica, 83).

COSTA, R. V.; COTA, L. V.; ROCHA, L. M. P.; NOLASCO, A. A. R.; SILVA, D. D.; PARREIRA, D. F.; FERREIRA, P. Recomendação de cultivares de milho para a resistência a grãos ardidos. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2010. 2 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular técnica, 154).

DUARTE, J. O.; CRUZ, J. C.; GARCIA, J. C.; MATTOSO, M. J. Economia da produção. In: CRUZ, J. C. (Ed.). Cultivo do milho. 4. ed. Sete Lagoas: Empresa Milho e Sorgo, 2008. (Embrapa Milho e Sorgo. Sistemas de produção, 1). Disponível em: <http://sistemasdeprodução.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Milho/CultivodoMilho_4es/economia.htm>. Acesso em: 4 mar. 2012.

HENNING, A. A. Patologia e tratamento de sementes: noções gerais. 2. ed. Londrina: Embrapa Soja, 2005. Disponível em: <<http://garoupa.cnpso.embrapa.br/download/alerta/documento264.pdf>>. Acesso em 5 mar.

2012.

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

PINTO, N. F. J. de A. Reação de cultivares com relação à produção de grãos ardidos em milho. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2007. 4 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Comunicado técnico, 144).

Tabela 1. Incidência de grãos ardidos (%) em 38 cultivares de milho no experimento de Indianópolis-MG e em 31 cultivares de milho do experimento de Guarda-Mor-MG.

Indianópolis - MG		Guarda-Mor - MG		
Cultivares	% Grãos ardidos	Cultivares	% Grãos ardidos	
SOCRÁTES	4,90 a	BX1382	0,28	a
BX1149	5,34 a	Dx 909	0,51	a
AGN30A06	5,76 a	1D230 5	0,65	a
Dx 908	6,46 a	ASV897	0,73	a
KSP5K2	7,37 ab	AS1540	1,00	a
2E479 4	8,20 abc	GNZX 0732	1,17	a
3E474 4	8,28 abc	GNZX 0705	1,20	a
30F35	8,47 abc	SOCRÁTES	1,38	a
CD 382	9,20 abcd	AS1567	1,60	a
ASR152	9,37 abcd	BX1149	1,88	a
AS1567	9,49 abcd	DSS 1001	1,91	a
KSP5K8	9,89 abcd	CD 356	2,06	a
GNZX 0733	10,6 abcd	BM 810	2,11	a
EXP1013	10,7 abcd	EXP1013	2,18	a
SHS – 4080	10,7 abcd	CD 351	2,22	a
XGN6318	11,0 abcd	AS1575	2,23	a
DSS 1001	11,4 abcd	EXP20FXX	4,06	ab
AS1575	11,4 abcd	Dx 908	4,21	abc
CD 308	11,5 abcd	2B707	4,85	abcd
SHS – 5090	12,1 abcd	DSS-CAMPEÃO	4,85	abcd
XGN6311	12,9 abcd	SHS – 5080	5,15	abcd
EXP20FXX	13,3 abcd	AS1592	7,73	abcd
SHS – 5080	13,8 abcd	GNZX 0735	7,80	abcd
2B707	14,2 abcd	SHS – 5090	8,74	abcd
1D230 5	14,2 abcd	GNZX 0733	10,20	abcde

GNZX 0735	14,2	abcd	9	XBX 72161	11,58	abcde
GNZX 0739	15,0	abcd	4	XGN6311	12,11	abcde
CD 397	15,7	abcd	0	HS7263	17,74	bcde
AS1540	16,2	abcd	9	3E474 4	18,49	cde
HS7263	18,0	abcd	3	ASR152	18,72	de
GNZX 0732	18,3	abcd	0	AGN20A06	23,40	e
AGN20A06	18,3	abcd	5			
AS1592	19,0	abcd	4			
CD 356	19,5	abcd	5			
DSS- CAMPEÃO	19,8	abcd	4			
XBX 72161	22,3	bcd	4			
GNZX 0705	23,0	cd	5			
CD 384	24,5	d	0			

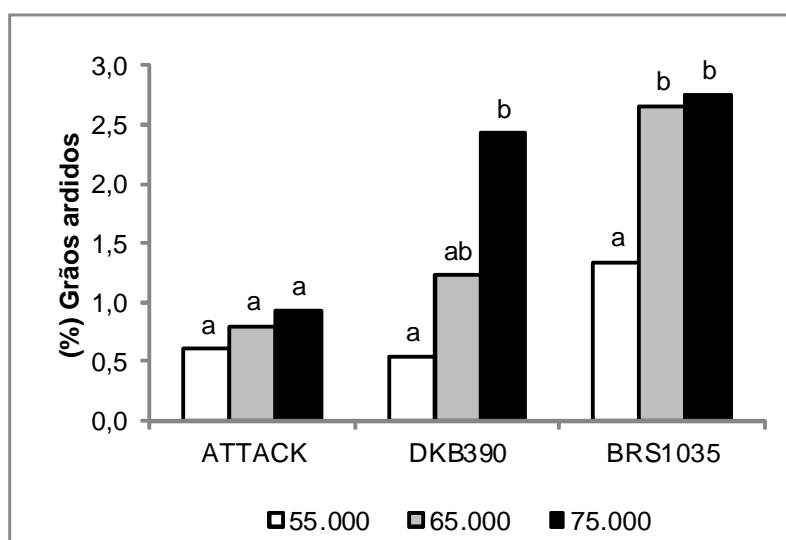


Figura 1. Média da percentagem de grãos ardidos em três genótipos de milho plantados com três densidades de plantio. As médias seguidas da mesma letra, para cada cultivar, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.