

Resistência genética na redução da infecção dos grãos por patógenos fúngicos e grãos ardidos¹

Cíntia da Silva Santos², Rodrigo Vêras da Costa³, Luciano Viana Cota³, Dagma Dionísia da Silva³

¹Trabalho financiado pelo CNPq.

²Estudante do Curso de Engenharia Ambiental no Centro Universitário de Sete Lagoas – UNIFEMM, Bolsista PIBIC do Convênio CNPq – Embrapa.

³Pesquisador da Embrapa Sorgo e Milho.

Introdução

Práticas de manejo, condições climáticas, espaçamento e densidade de semeadura podem influenciar o aparecimento de inúmeros patógenos, que infectam partes das plantas ocasionando grande prejuízo na produtividade. Dentre as doenças que ocorrem na cultura de milho, a podridão está entre as mais importantes por afetar diretamente os grãos, gerando os denominados grãos ardidos. Para ser considerado ardido, o grão deverá ter, pelo menos, um quarto de sua superfície com descoloração variando de marrom claro, marrom escuro, roxo, vermelho claro, a vermelho escuro.

No Brasil, os principais patógenos causadores de grão ardidos em milho são: *Stenocarpela maydis* (= *Diplodia maydis*), *Stenocarpela macrospora* (= *Diplodia macrospora*), *Fusarium verticillioides* (= *Fusarium moniliforme*), *Fusarium subglutinans* e *Gibberella zaeae* (*Fusarium graminearum*) (PINTO et al., 2007).

Ataques de patógenos fúngicos resultam em perdas qualitativas e quantitativas da produção, conseqüentemente, na desvalorização do produto no mercado (PINTO et al., 2007).

Além dos danos citados acima, alguns patógenos fúngicos são produtores de compostos tóxicos, denominados micotoxinas. As micotoxinas são metabólitos secundários produzidos por alguns gêneros de fungos em determinadas condições de temperatura e umidade, que representam um elevado risco à saúde humana e animal (SANTURIO, 2000). Dentre as principais micotoxinas encontradas em grão de milho estão as aflatoxinas (*Aspergillus flavus* e *A. parasiticus*), as fumonisinas (*Fusarium verticillioides*), a zearalenona (*Fusarium graminearium*), a ocratoxina A (*Aspergillus spp.* *Penicillium spp.*) e o desoxinivalenol (*Fusarium graminearium*) (SCUSSEL, 1998; QUEIROZ et al., 2012).

Diante do exposto acima, é de fundamental importância estabelecer estratégias de manejo que permitam a redução de perdas na produção e os risco à saúde humana e animal.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência da resistência genética na redução da infecção dos grãos por patógenos fúngicos e grãos ardidos.

Material e Métodos

Eficiência da resistência genética na redução de grãos ardidos em milho

Foram analisadas amostras de grãos de milho de experimentos conduzidos em duas localidades: Indianópolis/MG e Guarda-Mor/MG. Os plantios foram realizados em 10/11/2007 e 12/11/2007, respectivamente. Os experimentos foram conduzidos em delineamento experimental em blocos ao acaso com 38 e 31 genótipos (cultivares e híbridos experimentais de milho), respectivamente, em 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. Após a colheita, a massa de grãos foi homogeneizada e uma amostra de 500 g de grãos de cada parcela foi encaminhada para o laboratório de Fitopatologia da Embrapa Milho e Sorgo. As amostras foram analisadas visualmente para identificação e qualificação de grãos ardidos. Baseando-se no número total e no peso de grãos, calculou-se a percentagem de grão ardidos em peso (PGA) por amostra. A partir dos grãos considerados ardidos foi realizado teste de patologia de sementes.

Para tal, os grãos foram, inicialmente, desinfestados por meio de imersão em hipoclorito de sódio a 2% por 5 minutos. Em seguida, foram lavados 2 vezes em água destilada e, posteriormente, plaqueados em caixas estilo gerbox contendo papel de filtro umedecidos com Agar - Água a 5%. As caixas gerbox foram mantidas em uma temperatura ambiente para estimular a germinação dos grãos. Após 24 horas foram transferidos para o freezer a uma temperatura de -5 °C, por um período de 24 horas, e, posteriormente, levados a câmara de incubação ajustada a uma temperatura de 24 °C e fotoperíodo de 12 horas. Após 15 dias, procedeu-se à identificação e à qualificação dos patógenos que estavam presentes nos grãos, com auxílio de um microscópio estereoscópio e de um microscópio binocular.

Para a análise estatística, os valores de PGA, quando necessário, foram transformados em raiz quadrada de $Y + 0.5 - \text{SQRT}(Y + 0.5)$ submetidos à análise de variância e as médias, quando pertinentes, foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Os resultados das avaliações das cultivares e dos híbridos experimentais demonstraram a existência de elevada variabilidade quanto a reação dos genótipos de milho à incidência de fungos causadores de grãos ardidos. 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, 16 genótipos apresentaram os menores valores de grãos ardidos, não diferindo estatisticamente entre si (Tabela 1). Os genótipos HS7263, 3E474-4, ASR152 e AGN20A06 apresentaram os maiores valores de grãos ardidos. Os principais fungos detectados nos grãos foram *Fusarium*

verticillioides e *Penicillium* spp. com incidência de 86% e 18%, respectivamente, no município de Indianópolis, e 88% e 17%, respectivamente, em Guarda-Mor.

Esses resultados demonstram a existência de elevada resistência genética no germoplasma de milho aos fungos causadores de grãos ardidos, constituindo-se uma importante medida para a redução desta enfermidade em condição de campo.

Conclusão

Com base nos resultados obtidos, recomenda-se, para a redução da incidência de grãos ardidos em milho, a utilização de cultivares com níveis mais elevados de resistência aos fungos causadores de podridões de espiga.

Referências

PINTO, N. F. J. A.; VARGAS, E. A.; PREIS, R. A. Qualidade sanitária e produção de fumonisina B1 em grãos de milho na fase de pré-colheita. **Summa Phytopathologica**, Piracicaba, v. 33, n. 3, p. 304-306, 2007.

QUEIROZ, V. A. V.; ALVES, G. L. de O.; CONCEIÇÃO, R. R. P.; GUIMARÃES, L. J.; MENDES, S. M.; RIBEIRO, P. E. A.; COSTA, R. V. Occurrence of fumonisins and zearalenone in maize stored in family farm in Minas Gerais, Brazil. **Food Control**, Oxford, v. 28, p. 83-86, 2012.

SANTURIO, J. M. Micotoxinas e micotoxicoses na avicultura. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Campinas, v. 2, n.1, p. 1-12, 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-635X2000000100001&lng=en&nr m=isso>. Acesso em: 07 jun. 2010.

SCUSSEL, V. M. **Micotoxinas em alimentos**. Florianópolis: Insular, 1998.

Tabela 1. Incidência de grãos ardidos (%) em 38 e 31 genótipos de milho cultivados em Indianópolis/MG e Guarda-Mor/MG, respectivamente.

Indianópolis / MG		Guarda-Mor / MG	
Genótipos	% Grãos ardidos	Genótipos	%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	10,69 abcd	BM 810	2,11 a
EXP1013	10,75 abcd	EXP1013	2,18 a
SHS – 4080	10,79 abcd	CD 351	2,22 a
XGN6318	11,04 abcd	AS1575	2,23 a
DSS 1001	11,46 abcd	EXP20FXX	4,06 ab
AS1575	11,49 abcd	Dx 908	4,21 abc
CD 308	11,55 abcd	2B707	4,85 abcd
SHS – 5090	12,19 abcd	DSS-CAMPEÃO	4,85 abcd
XGN6311	12,90 abcd	SHS – 5080	5,15 abcd
EXP20FXX	13,38 abcd	AS1592	7,73 abcd
SHS – 5080	13,82 abcd	GNZX 0735	7,80 abcd
2B707	14,22 abcd	SHS – 5090	8,74 abcd
1D230 5	14,26 abcd	GNZX 0733	10,20 abcde
GNZX 0735	14,29 abcd	XBX 72161	11,58 abcde
GNZX 0739	15,04 abcd	XGN6311	12,11 abcde
CD 397	15,70 abcd	HS7263	17,74 bcde
AS1540	16,29 abcd	3E474 4	18,49 cde
HS7263	18,03 abcd	ASR152	18,72 de
GNZX 0732	18,30 abcd	AGN20A06	23,40 e
AGN20A06	18,35 abcd		
AS1592	19,04 abcd		
CD 356	19,55 abcd		
DSS-CAMPEÃO	19,84 abcd		
XBX 72161	22,34 bcd		
GNZX 0705	23,05 cd		
CD 384	24,50 d		

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo de teste de Tukey a 5% de probabilidade.