

EFEITO DA CERCOSPORIOSE NA PRODUTIVIDADE DE GRÃOS DE HÍBRIDOS DE MILHO

**Wesley Souza Prado¹; Luan Marlon Ribeiro¹; Arthur Kenji Mendes Maeda¹;
Emanoel Sanches Martins²; Gessi Ceccon³; Livia Maria Chamma Davide⁴;**

UFGD/FCA – Dourados – MS, Email: wesleywsp@hotmail.com

¹Mestrando em Produção Vegetal – UFGD/FCA ²Graduando em agronomia – UFGD ³Pesquisador da Embrapa Agropecuária Oeste ⁴ Professora Dra. da UFGD-FCA

RESUMO

O objetivo do trabalho foi quantificar os efeitos da cercosporiose no rendimento de diferentes híbridos pré-comerciais de milho no Mato Grosso do Sul. O experimento foi conduzido na Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados - MS. Foram semeados 31 híbridos pré-comerciais e 5 híbridos comerciais (testemunhas). O delineamento experimental foi blocos casualizados, com duas repetições cada tratamento. Ao longo do ciclo da cultura foram realizadas 4 avaliações de severidade da doença, com o auxílio da escala de notas. Para avaliar a severidade da doença ao longo do tempo foi calculada a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD). Os dados da produtividade de grãos e da AACPD foram submetidos à análise de variância, seguido por teste de agrupamento de média. Foi possível constatar variabilidade genética em relação aos híbridos estudados quanto aos caracteres produtividade de grãos e severidade de doença. Doze híbridos pré-comerciais podem ser considerados promissores com relação a característica produtividade. Seis híbridos pré-comerciais e os comerciais AG8088PRO e DKB390PRO apresentaram comportamento superior quanto a resistência a cercosporiose. A cercosporiose influenciou a produtividade de grãos dos híbridos estudados, demonstrando a variabilidade e a suscetibilidade entre os genótipos.

Palavras Chave: *Cercospora zae-maydis*; Doenças do Milho; Rendimento de grãos

INTRODUÇÃO

A ocorrência de doenças pode ser listada entre um dos principais fatores que afetam a cultura do milho, podendo causar grandes prejuízos a cultura. Pinto et al. (2004) considera que o aumento da área plantada, a obtenção de cultivares com susceptibilidade a doenças, plantios consecutivos ao longo de anos, o manejo inadequado da irrigação e as práticas de plantios diretos sobre restos culturais de milho podem ter contribuído para a proliferação de patógenos.

Dentre as doenças foliares, a cercosporiose, cujo agente etiológico é *Cercospora zeae-maydis* Tehon & E.Y. Daniels é, atualmente, uma das principais doenças da cultura do milho em vários países. Os sintomas caracterizam-se por manchas de coloração cinza, retangulares a irregulares, com as lesões desenvolvendo-se paralelas às nervuras. Pode ocorrer acamamento em ataques mais severos da doença. A sua disseminação ocorre por meio de esporos e restos de cultura levados pelo vento e por respingos de chuva. Os restos de cultura são, portanto, fonte local e fonte para outras áreas (Casela et al., 2006).

Como no estado do Mato Grosso do Sul a cultura do milho está em uma das principais culturas semeadas, requerendo assim, híbridos com produtividades altas e elevada tolerância às principais doenças, como a *Cercospora*, *Phaeosphaeria*, *Turcicum* e o complexo das doenças de colmo, devendo então apresentar elevada capacidade de adaptação às condições climáticas adversas, principalmente déficit hídrico e temperatura (AGUIAR, 2003).

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi quantificar os efeitos da cercosporiose no rendimento de diferentes híbridos pré-comerciais de milho no Mato Grosso do Sul.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental da Embrapa Agropecuária Oeste, no município de Dourados, região Centro-Sul do estado de Mato Grosso do Sul, no ano agrícola de 2014. Foram utilizados 36 híbridos, sendo 5 híbridos comerciais colocados como testemunha e 31 híbridos pré comerciais. O delineamento experimental foi blocos casualizados, com duas repetições cada tratamento. Cada parcela experimental foi composta por 2 linhas de 5 m de comprimento com espaçamento de 0,90 m entre fileiras e de 0,20 m entre plantas. A área útil foi de 7,2 m².

O início e o desenvolvimento da epidemia ocorreram por infecção natural. A severidade média da doença foi avaliada em todas as plantas da parcela com o auxílio da escala de notas proposta pela Agrocere (1996). As notas de severidade desta escala variam de 1 a 9, onde 1: 0% de doença, 2: 0,5% de área foliar lesionada, 3: 10%, 4: 30%, 5: 50%, 6: 70%, 7: 80%, 8: 90% e 9: 100% de área foliar lesionada. Nas notas de 1 a 4, os híbridos são considerados de alta a mediana resistência. Nas notas 5 a 6, os híbridos possuem mediana suscetibilidade e notas de 7 a 9, são considerados de suscetíveis a altamente suscetíveis.

Foram realizadas quatro avaliações, em intervalos de sete dias, sendo a primeira 80 dias após o plantio. A produtividade dos híbridos foi obtida por meio da pesagem das parcelas, sendo convertida para hg há⁻¹ e corrigida para 13% de umidade.

Para avaliar a severidade das doenças ao longo do tempo foi estimada a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) de acordo com a fórmula proposta por Campbell e

Madden (1990):
$$\sum_{i=1}^{n-1} \left[\frac{(Y_{i+1} + Y_i)}{2} \right] x(T_2 - T_1), \text{ em que:}$$

Y_i : severidade da doença na época de avaliação i ($i = 1, \dots, n$); Y_{i+1} : severidade da doença na época de avaliação $i+1$; $T_2 - T_1$: Tempo entre duas avaliações;
 n : número total de observações.

Os dados da produtividade de grãos e da AACPD foram submetidos à análise de variância, seguido pelo teste de agrupamento de médias Scott-Knott, com auxílio do Programa Genes (CRUZ, 2006).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir dos resultados obtidos na análise de variância, verificou-se que os híbridos apresentam comportamento diferenciado com relação à característica produtividade de (Tabela 1).

Batista (2010), avaliando 22 híbridos comerciais em Augusto Pestana - RS verificou diferenças significativas para produtividade em relação ao desempenho dos diferentes genótipos utilizados no experimento. O autor comenta a produção de grãos é um dos fatores mais importantes na escolha de um híbrido de milho e está relacionada com a genética da planta, fatores climáticos e a região onde a cultivar será implantada. Sousa et al. (2013), não encontrou diferenças estatísticas entre os híbridos estudados em Ipameri-MG, isso pode ser devido a utilização de apenas 5 genótipos e condições ideais na safrinha, não possibilitando diferir estatisticamente quanto a produtividade de grãos.

Tabela 1 – Resumo da análise de variância de 36 tratamentos com relação à produtividade de grãos (Kg ha^{-1}) e a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD).

FV	GL	Quadrado Médio	
		PROD	AACPD
Bloco	1	267,954	561.71
Tratamento	35	1.212.782,65**	35.917,11**
Resíduo	35	381.782,56	5.730,14
CV%		11,8	25,51
Média		5.234	296,7

** Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F. PROD: Produtividade de grãos; AACPD: área abaixo da curva de progresso da doença.

Para a AACPD, também foram observadas diferenças significativas (Tabela 1), indicando que os genótipos diferem entre si quanto à susceptibilidade a doença.

Com relação à produtividade, o maior rendimento foi apresentado pelo híbrido pré-comercial 15, com média de 7.058,18 kg ha⁻¹, entretanto este não diferiu estatisticamente de outros 11 híbridos pré-comerciais e 3 comerciais (Tabela 2). A produtividade média do híbrido 15 pode ser considerada boa para as condições de safrinha 8.114 kg ha⁻¹ e superior às médias de produtividade do Brasil 4.943 kg ha⁻¹ e do Mato Grosso do Sul 4.514 ha⁻¹ (CONAB, 2013). O híbrido comercial mais produtivo foi o DKB390PRO com média de 6161,29 kg ha⁻¹, também acima nacional e do MS.

O pior rendimento foi do híbrido pré-comercial 31, com média de 3.902,19 kg ha⁻¹, também não diferindo estatisticamente de outros 18 pré-comerciais e 2 comerciais. Essas baixas produtividades no país decorrem de vários fatores, incluindo cultivares susceptíveis a doenças como a cercosporiose.

A severidade da doença verificada no experimento permitiu discriminar os híbridos quanto a sua resistência (Tabela 2). Considerando os dados da AACPD, observou-se que os híbridos mais resistentes a *Cercospora zeae-maydis* foram os pré-comerciais 30, 32, 22, 3, 15 e 36 e os comerciais AG8088PRO e DKB390PRO. E os mais suscetíveis foram os pré-comerciais 9 e 11. O híbrido comercial 2B707HX foi o mais suscetível, tendo alcançado maior valor de AACPD (666.067). Os diversos híbridos comportaram-se como moderada resistência.

Brito et al. (2007), avaliando o efeito da cercosporiose no rendimento de híbridos comerciais de milho também encontrou diferenças significativas para AACPD, classificando os híbridos em resistentes, moderadamente resistentes e suscetíveis, assim, como no presente estudo. Barbosa (2013) constatou que dois híbridos apresentaram alta produtividade de grãos e satisfatório nível de resistência à cercosporiose, concluindo que para a avaliação do nível de resistência a essas enfermidades deve-se optar pela avaliação no período que compreende 80 a 100 dias após a emergência das plantas, o qual fornece resultados semelhantes à AACPD.

Alguns híbridos que apresentaram menor AACPD apresentaram maiores produtividades, como por exemplo, os comerciais AG8088PRO e DKB390PRO, e os pré-comerciais 15 e 30. Demonstrando que um dos efeitos para queda da produtividade é a resistência de híbridos a doenças, como cercosporiose. E híbridos que apresentaram maiores índices de AACPD apresentaram menores produtividades como o 9 e 11, confirmando o efeito da doença nos genótipos (Tabela 2).

Brito et al. (2007) evidenciaram que híbridos com índice de AACPD menores obtiveram maiores produtividades, e também alguns com maiores AACPD apresentaram menores produtividades. Assim como no presente trabalho, os comerciais, AG8088PRO e DKB390PRO, e os pré comerciais 30 e 15 obtiveram os menores valores de AACPD e também maiores produtividades.

Tabela 2 - Resultados médios da produtividade de grãos (Kg ha^{-1}) e área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) obtidos em 36 híbridos de milho.

Híbridos	PROD	Híbridos	PROD	Híbridos	AACPD	Híbridos	AACPD
15	7.058 a	7	5.091 b	30	8,5151 d	4	286,4729 c
19	6.801 a	23	5.088 b	AG8088PRO	89,0285 d	19	325,8659 b
36	6.485 a	22	4.897 b	DKB390PRO	96,1244 d	6	332,9618 b
DKB390PRO	6.161 a	32	4.866 b	32	110,3162 d	33	336,8034 b
33	6.087 a	20	4.839 b	22	128,3855 d	17	336,8034 b
AG8088PRO	6.076 a	24	4.805 b	3	128,3855 d	35	336,8034 b
8	5.930 a	13	4.795 b	15	153,5508 d	20	357,5214 b
12	5.917 a	4	4.727 b	36	178,716 d	29	361,9687 b
2B707HX	5.873 a	11	4.727b	28	209,7476 c	3H842	361,9687 b
5	5.735 a	14	4.722 b	7	236,1424 c	24	361,9687 b
17	5.687 a	26	4.682 b	16	254,2118 c	2	369,1004 b
27	5.674 a	35	4.677 b	23	254,2118 c	12	383,2923 b
30	5.548 a	6	4.549 b	26	254,2118 c	25	387,1339 b
16	5.482 a	2	4.545 b	8	261,3077 c	31	387,1339 b
29	5.411 a	BRS1055	4.230 b	14	261,3077 c	27	433,6228 b
25	5.268 b	9	3.951 b	BRS1055	261,3077 c	9	501,4352 a
3H842	5.143 b	3	3.905 b	5	286,4729 c	11	619,5781 a
28	5.109 b	31	3.902 b	13	286,4729 c	2B707HX	666,067 a
Média	5.234			Média	296,709		
CV (%)	11,8			CV (%)	25,51		

Médias seguidas de letras distintas minúsculas na coluna diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($P < 0,05$),

CONCLUSÃO

Conclui-se que dentre os genótipos avaliados há híbridos promissores quanto a produtividade de grãos e resistência a cercosporiose. A severidade da doenças influenciou a produtividade de grãos dos híbridos pré-comerciais e comerciais estudados,

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, C,G, Milho safrinha - critérios para escolha de cultivares de milho híbrido,

2003, [on line], Disponível em: <<http://www.seednews.inf.br>>, Acesso em: 5 Ago, 2013,

BATISTA, M,A; **Desempenho de híbridos experimentais e comerciais de milho para a produção de grãos**, Trabalho de Conclusão de Curso, Unijuí, RS, 2010,

BRITO, A, H, de,; VON PINHO, R, G,; POZZA, E, A,; PEREIRA, J, L, A, R,; FARIA FILHO, E, M, (2007), **Efeito da cercosporiose no rendimento de híbridos comerciais de milho**, Fitopatologia Brasileira, 32, 18-25,

CAMARGO, R,B, **Reação de híbridos de milho à macha-branca, cercosporioes e ferrugem comum**, Dissertação, UFLA, 2013,

CAMPBELL, C, D, & MADDEN, L, V, **Introduction to plant disease epidemiology**, New York NY, John Willey, 1990,

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),

CONAB, **Acompanhamento da safra 2012/2013 brasileira**, 2013, [on line], Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/estudo_safra.pdf>, Acesso em: 26 de Agosto, 2014,

CRUZ, C, D, **Programa Genes - Biometria**, 1, ed, Viçosa, MG: Editora UFV, v, 1, 2006, 382 p,

PINTO, N, F, J, A,; ANGELIS, B,; HABE, M, H, **Avaliação da eficiência de fungicidas no controle da cercosporiose (*Cercospora zeae-maydis*) na cultura do milho**, Revista Brasileira de Milho e Sorgo, 3, 139-145, 2004,

SOUSA, T,R; GONSALVES, R,N; NETO, S,P,S; PELÁ, A; FREITAS, R,J; CASSIANO, P; ROMÃO, L,G,F, **Avaliação de híbridos de milho safrinha em Ipameri no sudoeste de Goiás**, Milho Safrinha, 2013,