

Avaliação de híbridos de milho para resistência nativa à lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda*

Paulo E. O. Guimarães¹ e Paulo A. Viana¹

¹Embrapa Milho e Sorgo, Caixa postal 151, Sete Lagoas, MG, 35701-9790. E-mail: evaristo@cnpms.embrapa.br; pviana@cnpms.embrapa.br

Palavras-chave: resistência nativa, *Spodoptera frugiperda*, lagarta-do-cartucho, milho.

Introdução

A lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda*, é uma das principais pragas da cultura do milho no Brasil. O desenvolvimento de cultivares com resistência nativa é uma das alternativas para o manejo integrado dessa praga. No programa de melhoramento de milho da Embrapa são selecionadas linhagens e híbridos que apresentam menores níveis de dano foliar causado por essa praga sob condições de infestação artificial. Williams e Davis (1997) reportaram que novas linhagens da série MP foram selecionadas tanto por apresentarem reduzido dano foliar quanto por causarem menor desenvolvimento larval em *Spodoptera frugiperda* e *Diatrea grandiosela*. Avaliações de genótipos de milho quanto aos danos foliares (VIANA; GUIMARÃES, 1997; ALVAREZ; MIRANDA FILHO, 2002; GUIMARÃES et al., 2004; COSTA et al., 2007a) e mecanismos de antibiose (VIANA; POTENZA, 2000; VIANA et al., 2002; SILOTO et al., 2002; SANTOS et al., 2003; COSTA et al., 2007b) têm sido conduzidos no Brasil. O objetivo deste trabalho foi avaliar o nível de dano foliar de híbridos de milho desenvolvidos por cruzamentos entre linhagens-elites para características agronômicas com parentais (híbridos ou linhagens) resistentes à lagarta-do-cartucho.

Material e Métodos

Diversas linhagens-elites para características agronômicas foram cruzadas com parentais (híbridos ou linhagens) com resistência nativa à lagarta-do-cartucho, desenvolvidos a partir das populações CMS 23, MIRT e CMS 15, originando 131 híbridos. Esses híbridos, juntamente com 25 testemunhas – seis híbridos comerciais com evento *YieldGard* (Mon 810), quinze linhagens com resistência nativa e as populações resistentes CMS23, Sintético *Spodoptera* e Zapalote Chico –, foram avaliados sob infestação artificial em casa de vegetação, em delineamento inteiramente casualizado, com duas repetições. Cada parcela foi constituída por um vaso com cinco plantas. Os insetos utilizados foram obtidos da criação estoque mantida em dieta artificial, de acordo com Burton (1967). Quinze dias após o plantio, realizou-se uma infestação artificial com cerca de 10 lagartas recém eclodidas por planta, com o dispositivo de distribuição uniforme denominado Bazuca (MIHM, 1989). A avaliação visual do dano foliar causado pelas lagartas foi realizada 14 dias após a infestação artificial, através da escala visual de notas descrita por Wiseman et al. (1966), cujos valores vão de 0 (planta mais resistente) a 9 (planta mais susceptível). O programa Genes (CRUZ, 2001) foi utilizado para realizar as análises estatísticas.



Resultados e Discussão

Houve diferença significativa ($P \leq 0,05$) entre os tratamentos avaliados com coeficiente de variação (10,6 %), considerado médio para condições de casa de vegetação. A média geral das notas de dano foi 6,3, com máximo de 7,3 e mínimo de 3,3.

Dos seis híbridos com o evento *YieldGard*, três apresentaram dano foliar inferior a 4,0, dois com dano médio de 4,3 e um com dano de 5,5. Trinta e oito genótipos convencionais apresentaram valores de danos foliares inferiores a 6,1, com destaque para os híbridos (580479 x 580456), (580476 x 580462), (580436 x 580460), (580438 x 580458) e BRS 1030, com notas de dano foliar inferiores a 5,6. Porém, é importante interpretar o resultado para o BRS 1030 com cautela, devido esse mesmo híbrido ter apresentado nota 8,0 para dano foliar em outro ensaio em casa de vegetação sob infestação artificial.

A variedade Sintético Spodoptera, em desenvolvimento para resistência a esta praga, apresentou dano foliar de 6,0, enquanto Zapalote Chico e CMS23 (Antígua x República Dominicana), populações consideradas como padrões de resistência nativa para a lagarta-do-cartucho, apresentaram danos foliares de 5,9 e 6,2, respectivamente.

A variabilidade genética encontrada entre os tratamentos foi significativa, sendo possível selecionar híbridos, linhagens e populações convencionais de milho com potencial para reduzir os danos foliares dessa praga e passarem a ser mais uma alternativa para seu manejo integrado. Novos estudos, com avaliação desse ensaio em campo para características agronômicas, poderão indicar se neste grupo há materiais que apresentem simultaneamente menor dano foliar e características agronômicas favoráveis.

Tabela 1. Notas médias de dano foliar dos 156 tratamentos avaliados com suas respectivas significâncias¹.

Tratamento	Dano foliar	Tratamento	Dano foliar	Tratamento	Dano foliar
AG 9010YG	3.3 e	(580468 x 580454)	6.2 abcde	(580446 x 580448)	6.6 ab
DKB 390YG	3.6 de	(580477 x 580460)	6.2 abcde	(580469 x 580458)	6.6 ab
DKB 330YG	3.7 cde	(580436 x 580452)	6.2 abcde	(580469 x 580460)	6.6 ab
P 30F80Y	4.3 bcde	(580437 x 580458)	6.2 abcde	(580471 x 580460)	6.6 ab
DKB 350YG	4.3 bcde	(580442 x 580452)	6.2 abcde	L 580445 CMS-15	6.6 ab
(580479 x 580456)	4.8 abcde	(580445 x 580448)	6.2 abcde	(580435 x 580452)	6.6 ab
(580476 x 580462)	5.3 abcde	(580446 x 580462)	6.2 abcde	(580470 x 580464)	6.6 ab
L 580436 MIRT	5.4 abcde	(580467 x 580462)	6.2 abcde	(580434 x 580448)	6.7 ab
P 30K75Y	5.5 abcde	(580468 x 580456)	6.2 abcde	(580443 x 580454)	6.7 ab
(580436 x 580460)	5.5 abcde	(580468 x 580458)	6.2 abcde	(580433 x 580464)	6.7 ab
(580438 x 580458)	5.5 abcde	(580443 x 580456)	6.4 abcd	(580434 x 580464)	6.7 ab
BRS 1030	5.5 abcde	(580468 x 580460)	6.4 abcd	(580435 x 580456)	6.7 ab
(580433 x 580448)	5.6 abcde	(580471 x 580462)	6.4 abcd	(580447 x 580450)	6.7 ab
(580437 x 580456)	5.6 abcde	(580474 x 580456)	6.4 abcd	(580474 x 580454)	6.7 ab
(580438 x 580450)	5.6 abcde	(580434 x 580456)	6.4 abcd	(580471 x 580464)	6.7 ab



(580477 x 580456)	5.7	abcde	(580434 x 580460)	6.4	abcd	(580466 x 580448)	6.8	ab
(580433 x 580454)	5.7	abcde	(580434 x 580462)	6.4	abcd	(580466 x 580460)	6.8	ab
(580436 x 580458)	5.7	abcde	(580437 x 580454)	6.4	abcd	(580433 x 580458)	6.8	ab
(580438 x 580452)	5.7	abcde	(580439 x 580456)	6.4	abcd	(580433 x 580456)	6.8	ab
(580467 x 580458)	5.7	abcde	(580439 x 580462)	6.4	abcd	(580439 x 580460)	6.8	ab
L 580438 MIRT	5.7	abcde	(580440 x 580448)	6.4	abcd	(580442 x 580454)	6.8	ab
L 580437 CMS-23	5.7	abcde	(580442 x 580450)	6.4	abcd	(580469 x 580456)	6.8	ab
L 580433 CMS 23	5.8	abcde	(580442 x 580464)	6.4	abcd	(580470 x 580456)	6.8	ab
L 580438 MIRT	5.8	abcde	(580468 x 580464)	6.4	abcd	(580479 x 580458)	6.8	ab
(580476 x 580454)	5.8	abcde	(580469 x 580452)	6.4	abcd	L 580433 CMS 23	6.8	ab
(580467 x 580460)	5.8	abcde	(580475 x 580454)	6.4	abcd	(580434 x 580450)	6.8	ab
(580473 x 580454)	5.8	abcde	(580475 x 580462)	6.4	abcd	(580467 x 580454)	6.8	ab
(580437 x 580460)	5.8	abcde	(580476 x 580458)	6.4	abcd	(580436 x 580456)	6.9	ab
(580478 x 580464)	5.9	abcde	(580476 x 580464)	6.4	abcd	(580439 x 580458)	6.9	ab
(580433 x 580452)	5.9	abcde	(580466 x 580452)	6.4	abcd	(580440 x 580452)	6.9	ab
Zapalote Chico,	5.9	abcde	(580469 x 580454)	6.4	abcd	(580443 x 580448)	6.9	ab
(580438 x 580454)	5.9	abcde	(580442 x 580458)	6.5	abcd	(580444 x 580448)	6.9	ab
(580440 x 580464)	5.9	abcde	L 580437 CMS-23	6.5	abcd	(580444 x 580456)	6.9	ab
(580443 x 580450)	5.9	abcde	L 580443 CMS-15	6.5	abcd	(580446 x 580452)	6.9	ab
(580470 x 580462)	5.9	abcde	L 580443 CMS-15	6.5	abcd	(580447 x 580448)	6.9	ab
(580473 x 580460)	5.9	abcde	(580445 x 580450)	6.5	abcd	(580469 x 580464)	6.9	ab
(580474 x 580464)	5.9	abcde	(580433 x 580450)	6.5	abcd	(580475 x 580460)	6.9	ab
L 580436 MIRT	6.0	abcde	(580434 x 580458)	6.5	abcd	L 580434 CMS 23	6.9	ab
(580436 x 580454)	6.0	abcde	(580436 x 580462)	6.5	abcd	(580466 x 580450)	6.9	ab
Sintético Spodoptera	6.0	abcde	(580442 x 580456)	6.5	abcd	(580442 x 580448)	7.0	ab
(580466 x 580456)	6.0	abcde	(580443 x 580464)	6.5	abcd	(580434 x 580454)	7.0	ab
(580473 x 580462)	6.0	abcde	(580444 x 580450)	6.5	abcd	(580443 x 580452)	7.0	ab
(580477 x 580454)	6.0	abcde	(580466 x 580458)	6.5	abcd	(580447 x 580452)	7.0	ab
(580446 x 580456)	6.0	abcde	(580471 x 580458)	6.5	abcd	(580472 x 580456)	7.0	ab
(580438 x 580448)	6.1	abcde	(580473 x 580464)	6.5	abcd	(580434 x 580452)	7.1	ab
(580439 x 580454)	6.1	abcde	(580478 x 580464)	6.5	abcd	(580443 x 580458)	7.1	ab
(580435 x 580448)	6.1	abcde	(580478 x 580462)	6.5	abcd	(580471 x 580454)	7.1	ab
(580439 x 580464)	6.1	abcde	(580478 x 580460)	6.5	abc	L 580435 MIRT	7.1	ab
(580470 x 580458)	6.1	abcde	L 580435 MIRT	6.6	abc	L 580445 = CMS-15	7.1	ab
(580436 x 580464)	6.1	abcde	(580470 x 580454)	6.6	ab	L 580434 CMS 23	7.2	ab
(580438 x 580460)	6.1	abcde	(580437 x 580464)	6.6	ab	(580437 x 580452)	7.3	a
População CMS 23	6.2	abcde	(580438 x 580456)	6.6	ab	(580440 x 580450)	7.3	a

¹Notas seguidas de mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

Referências

ALVAREZ, M. P.; MIRANDA FILHO, J. B. Diallel crossing among maize populations for resistance to fall armyworm. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 59, n. 4, p. 731-714, out./dez. 2002.



XXVIII Congresso Nacional de Milho e Sorgo, 2010, Goiânia: Associação Brasileira de Milho e Sorgo. CD-Rom

BURTON, R. L. **Mass rearing the fall armyworm in the laboratory**. Washington: USDA, 1967. 12 p. USDA-ARS 33-117.

CRUZ, C. D. **Programa genes**: versão windows. Viçosa, MG: UFV, 2001. 642 p. Versão 2003.00.

COSTA, L. P.; GUIMARAES, P. E. de O.; VIANA, P. A.; SENA, M. R.; PACHECO, C. A. P.; OLIVEIRA, A. C. de. Avaliação de antibiose à lagarta-do-cartucho em genótipos selecionados de milho. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE PLANTAS, 4., 2007, São Lourenço. **Melhoramento de plantas e agronegócio**: anais... Lavras: UFLA: SBMP, 2007a. 1 CD-ROM.

COSTA, L. P.; GUIMARÃES, P. E. de O.; VIANA, P. A.; SENA, M. R.; PACHECO, C. A. P.; OLIVEIRA, A. C. de; SOUZA, E. C. de. Resistência de linhagens de milho à lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE PLANTAS, 4., 2007, São Lourenço. **Melhoramento de plantas e agronegócio**: anais... Lavras: UFLA: SBMP, 2007b. 1 CD-ROM.

GUIMARÃES, P. E. O.; VIANA, P. A.; PACHECO, C. A. P. Capacidade combinatória para desenvolvimento larval e ciclo biológico de *Spodoptera frugiperda* em seis linhagens da população de milho CMS 23. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 25.; SIMPOSIO BRASILEIRO SOBRE A LAGARTA-DO-CARTUCHO, *SPODOPTERA FRUGIPERDA*, 1., 2004, Cuiabá, MT. **Resumos...** Sete Lagoas: ABMS: Embrapa Milho e Sorgo; Cuiabá: Empaer, 2004. p. 427.

MIHM, J. A. Evaluating maize for resistance to tropical stem borers, armyworms, and earworms. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON METHODOLOGIES FOR DEVELOPING HOST PLANT RESISTANCE TO MAIZE INSECTS, 1987, Mexico. **Toward insect resistant maize for the third world**: proceedings. Mexico, DF: CIMMYT, 1989.

SANTOS, L. M.; REDAELLI, L. R.; DIEFENBACH, L. M. G.; EFROM; C.F.S. Larval and pupal stage of *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) in sweet and field corn genotypes. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v. 63, n. 4, p. 627-633, nov. 2003.

SILOTO, R. C.; VENDRAMIM, J. D.; BUFALO, N. E. Desenvolvimento larval de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) em genótipos de milho em condições de laboratório. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 24., 2002, Florianópolis. **Meio ambiente e a nova agenda para o agronegócio de milho e sorgo**: [resumos expandidos]. Sete Lagoas: ABMS: Embrapa Milho e Sorgo; Florianópolis: Epagri, 2002. 1 CD-ROM.

VIANA, P. A.; GUIMARÃES, P. E. O. Maize resistance to the lesser cornstalk borer and fall armyworm in Brazil. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM HELD AT THE INTERNATIONAL MAIZE AND WHEAT IMPROVEMENT CENTER, 1994, Mexico. **Proceedings**. México: CIMMYT, 1997. p. 112-116.

VIANA, P. A.; GUIMARAES, P. E. O.; PACHECO, C. A. P. Avaliação de antibiose em dialelos de milho selecionados para resistência a lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda*. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 24., 2002, Florianópolis. **Meio ambiente e a nova agenda para o agronegócio de milho e sorgo**: [resumos expandidos]. Sete Lagoas: ABMS: Embrapa Milho e Sorgo; Florianópolis: Epagri, 2002. 1 CD-ROM.

VIANA, P. A.; POTENZA, M. R. Non-preference and antibiosis of fall armyworm for selected corn genotypes. **Bragantia**, Campinas, v. 59, n. 1, p. 27-33, 2000.

WILLIAMS, W. P.; DAVIS, F. M. Mechanisms and bases of resistance in maize to southwestern corn borer and fall armyworm. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM HELD AT THE INTERNATIONAL MAIZE AND WHEAT IMPROVEMENT CENTER, 1994, México. **Proceedings**. México: CIMMYT, 1997. p. 29-36.



WISEMAN, B. R.; PAINTER, R. H.; WASSOM, C. E. Detecting corn seeding differences in the greenhouse by visual classification of damage by the fall armyworm. **Journal of Economic Entomology**, College Park, v. 59, n. 5, p. 1211-1214, 1966.

Apoio: FAPEMIG

