

Resistência natural de milho à *Lagarta-do-cartucho*

Paulo Afonso Viana⁽¹⁾; Paulo Evaristo de Oliveira Guimarães⁽¹⁾; Lauro José Moreira Guimarães⁽¹⁾, Matheus de Oliveira Leal⁽²⁾; Carla Camila da Silva⁽²⁾; Josyane Santos Rocha⁽²⁾

⁽¹⁾ Pesquisadores; Embrapa Milho e Sorgo; Sete Lagoas, Minas Gerais; pviana@uai.com.br; ⁽²⁾ Estagiários; Embrapa Milho e Sorgo.

RESUMO: O desenvolvimento de cultivares resistentes constitui um método de controle com potencial para reduzir perdas devido ao ataque de pragas. O objetivo deste trabalho foi avaliar a resistência nativa de híbridos de milho em desenvolvimento ao ataque foliar de *Spodoptera frugiperda*. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com duas repetições. A parcela foi constituída por um vaso de 5 L de solo contendo cinco plantas. Os tratamentos utilizados foram 44 híbridos experimentais, quatro híbridos convencionais, um híbrido Bt e uma variedade. No estádio vegetativo V4/V5, as plantas foram infestadas individualmente com 10 lagartas neonatas. Quatorze dias após a infestação foi realizada a avaliação da injúria foliar utilizando uma escala de danos de 0 a 9. As lagartas encontradas nas plantas foram removidas para avaliação da biomassa e largura de cápsula cefálica em laboratório. Entre os híbridos convencionais experimentais, o 51206413 foi o menos atacado com dano foliar de 5,25, seguidos pelos 51205324 e 51206598, com danos de 5,35 e 5,90, respectivamente. Os híbridos 51206598 e 51206413 apresentaram as menores biomassa larval, 121,60 e 135,20 mg respectivamente e com a largura da cápsula cefálica de 2,75 mm. A largura da cápsula cefálica não diferiu significativamente para os insetos alimentados nos híbridos avaliados, variando de 2,50 a 3,31 mm. Concluiu-se que os híbridos experimentais 51206413 e 51205324 sofreram os menores danos pela lagarta e tiveram maior impacto sobre a redução do desenvolvimento larval.

Termos de indexação: *S. frugiperda*, controle, *Zea mays*.

INTRODUÇÃO

A lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae), é considerada uma das pragas de maior importância econômica para a cultura do milho no Brasil (CARVALHO, 1970; CRUZ et al., 1996). As perdas em produtividade causadas pelo ataque da lagarta podem atingir até 50%, dependendo da cultivar e do estádio fenológico da planta (FERNANDES et al., 2003).

O desenvolvimento de cultivares resistentes constitui um método de controle com potencial para reduzir perdas na produtividade devido ao ataque dessa praga. O programa de melhoramento da Embrapa Milho e Sorgo tem selecionado linhagens e híbridos que apresentam menores níveis de dano foliar causado pela *S. frugiperda*, mostrando que existe variabilidade genética em milho para essa característica (VIANA; GUIMARÃES, 1997; ALVAREZ; MIRANDA FILHO, 2002; VIANA et al., 2014).

A utilização *per se* de cultivares com certo nível de resistência natural ou em cruzamento com eventos transgênicos é uma perspectiva para o desenvolvimento de produtos inovadores, como híbridos com resistência à lagarta-do-cartucho derivados de cruzamentos entre evento Bt e materiais com resistência nativa. Essa combinação tem potencial para tornar a tecnologia mais duradoura e contribuindo significativamente para o Manejo de Resistencia da Praga, além de reduzir as perdas na produtividade das lavouras. O objetivo deste trabalho foi avaliar a resistência nativa de híbridos de milho em desenvolvimento à infestação de *S. frugiperda* através da avaliação das injurias causadas por ela.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação na Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com duas repetições. A parcela foi constituída por um vaso de 5 L de solo contendo cinco plantas. Os tratamentos utilizados foram 44 híbridos experimentais, quatro híbridos convencionais, um híbrido Bt e uma variedade. No estádio vegetativo V4/V5, as plantas foram infestadas individualmente com 10 lagartas neonatas. Quatorze dias após a infestação foi realizada a avaliação da injúria foliar causada pelas lagartas em cada planta utilizando uma escala de danos de 0 a 9 (DAVIS et al., 1989). As lagartas encontradas nas plantas foram removidas para avaliação da biomassa e largura de cápsula cefálica em laboratório. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey ($P \leq 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A injúria foliar média causada pela lagarta *S. frugiperda* nos genótipos avaliados variou de 0,90 a 7,90, diferindo significativamente pelo teste F ($P \leq 0,05$) (Tabela 1). Como esperado, o híbrido Bt AG8088PROX foi o menos atacado pela lagarta com dano foliar de 0,90. Não houve sobrevivência larval no híbrido Bt expressando o evento PRO. Entre os híbridos convencionais experimentais, o 51206413 foi o menos atacado, com dano foliar médio de 5,25, seguidos pelos 51205324 e 51206598, com danos de 5,35 e 5,90, respectivamente. A biomassa larval dos insetos alimentados nas folhas dos híbridos, em geral, variou de 121,60 a 304,92 mg. A largura da cápsula cefálica não diferiu significativamente, variando de 2,50 a 3,31 mm.

Entre os híbridos menos danificados, o 51206598 e o 51206413 apresentaram as menores biomassa larval, 121,60 e 135,20 mg, respectivamente, e com a largura da cápsula cefálica de 2,75 mm, indicando que antibiose pode ser o mecanismo envolvido. Outros híbridos que reduziram a biomassa larval de insetos foram o BRS1060, o 51205686 e o 51207186, com 140,85, 147,55 e 149,66 mg. Um grupo intermediário apresentou biomassa larval entre 150,00 e 200,00 mg, mostrando um efeito relativo sobre o inseto, sem, contudo, impactar sobre as fases de desenvolvimento larval.

Os resultados mostraram que existe

variabilidade genética para resistência nos híbridos avaliados, possibilitando selecionar para essa característica e utilizá-la em programa de melhoramento (SILOTO et al., 2002; GUIMARÃES et al., 2004). Os resultados ainda indicam a possibilidade de ocorrência de mecanismos de antibiose ou antixenose, que devem ser explorados em bioensaios específicos, avaliando os híbridos menos danificados (VIANA; POTENZA, 2000; COSTA et al., 2007). Esses estudos poderão contribuir para elucidar os mecanismos de resistência envolvidos e auxiliar na escolha de métodos de melhoramento.

CONCLUSÕES

Existe variabilidade genética para resistência natural à injúria foliar causada pela *S. frugiperda*. Os híbridos experimentais 51206413 e 51205324 sofreram os menores danos pela lagarta e tiveram maior impacto sobre a redução do desenvolvimento larval.

AGRADECIMENTOS

À FAPEMIG pelo apoio financeiro para participação no congresso.

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. 731-741, out./dez. 2002.
- CARVALHO, R. P. L. Flutuações da população, controle e comportamento de *Spodoptera frugiperda* (Smith, J. E.) e sua susceptibilidade de diferentes genótipos de milho em condições de campo. 1970. 170 p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1970.
- 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, 2007. 1 CD-ROM.
- CRUZ, I.; OLIVEIRA, L. J.; OLIVEIRA, A. C.; VASCONCELLOS, C. A. Efeito do nível de saturação de alumínio em solo ácido sobre os danos de *Spodoptera frugiperda* (J.E.Smith) em milho. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, Jaboticabal, v. 25, p. 293, 1996.

DAVIS, F. M.; WILLIAMS W. P.; WISEMAN B. R.; Methods used to screen maize for and to determine mechanism of resistance to the Southwestern corn borer and fall armyworm. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON METHODOLOGIES FOR DEVELOPING HOST PLANT RESISTANCE TO MAIZE INSECTS, 1989, Mexico. **Toward insect resistant maize for the third world:** proceedings. Mexico, DF: CIMMYT, 1989. p. 101-108.

FERNANDES, O. D.; PARRA, J. R. P.; NETO, A. F.; PICOLI, R.; BORGATTO, A. F.; DEMETRIO, C. G. B. Efeito do milho geneticamente modificado MON810 sobre a lagarta-do-cartucho *Spodoptera frugiperda* (J.E.Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae). **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 2, n. 2, p. 25-35, maio/ago. 2003.

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. **Da agricultura familiar ao agronegócio: tecnologia, competitividade e sustentabilidade: resumos.** Sete Lagoas: ABMS: Embrapa Milho e Sorgo; Cuiabá: Empaer, 2004. p. 427.

SILOTO, R. C.; VENDRAMIM , J. D.; BUFAVO 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, SC. **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 ON INSECT RESISTANT MAIZE: recent advances and utilization, 1994, Mexico. **Proceedings.** Mexico: CIMMYT, 1997. p. 112-116

VIANA, P. A.; POTENZA, M. R. Avaliação de antibiose e não-preferência em cultivares de milho selecionados com resistência à lagarta-do-cartucho. **Bragantia**, Campinas, v. 59, n. 1, p.27-33, 2000.

VIANA, P. A.; GUIMARÃES, P. E. de O.; GONCALVES, I. de S.; MAGALHÃES, C. de S. Resistência nativa de híbridos experimentais de milho à *Spodoptera frugiperda*. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 30.; SIMPÓSIO SOBRE LEPMÓPTEROS COMUNS A MILHO, SOJA E ALGODÃO, 1., 2014, Salvador. **Eficiência nas cadeias produtivas e o abastecimento global:** resumos expandidos. Sete Lagoas: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 2014. 1 CD-ROM.

Tabela 1- Resistência de híbridos experimentais de milho à *Spodoptera frugiperda*¹

Híbridos	Dano foliar ±EP	Biomassa (mg) ±EP	Cáps.Cefálica (mm) ±EP
AG8088PROX	0,90 ± 0,10 a	-	-
51206413	5,25 ± 0,55 b	135,20 ± 14,30 ab	2,75 ± 0,42 n.s.
51205324	5,35 ± 0,45 bc	186,43 ± 12,42 ab	2,99 ± 0,05
51206598	5,90 ± 0,30 bcd	220,60 ± 31,01 ab	2,75 ± 1,77
51203615	6,00 ± 0,60 bcd	255,00 ± 41,72 b	3,00 ± 1,65
BRS1060	6,00 ± 0,00 bcd	140,85 ± 84,95 ab	2,50 ± 0,33
51207186	6,10 ± 0,70 bcd	149,67 ± 17,47 ab	2,82 ± 0,18
51204195	6,20 ± 0,60 bcd	202,13 ± 64,33 ab	2,54 ± 0,21
51205813	6,30 ± 0,50 bcd	175,50 ± 3,90 ab	2,55 ± 0,13
51205579	6,30 ± 0,90 bcd	175,65 ± 54,35 ab	2,88 ± 0,13
51204058	6,30 ± 0,10 bcd	201,50 ± 7,35 ab	2,92 ± 0,09
51205305	6,40 ± 0,20 bcd	249,58 ± 14,98 b	2,99 ± 0,09
51205399	6,40 ± 0,20 bcd	163,55 ± 15,55 ab	2,75 ± 0,08
BRS1055	6,40 ± 0,60 bcd	170,75 ± 16,15 ab	2,91 ± 0,01
51203948	6,40 ± 0,20 bcd	184,13 ± 49,52 ab	2,88 ± 2,48
51204148	6,40 ± 0,60 bcd	254,03 ± 50,97 b	3,05 ± 0,13
51205449	6,50 ± 0,30 bcd	222,25 ± 18,25 ab	2,98 ± 0,20
1F640	6,50 ± 0,30 bcd	157,80 ± 56,90 ab	2,88 ± 0,38
51205163	6,60 ± 0,20 bcd	172,58 ± 10,88 ab	2,71 ± 0,11
51205455	6,60 ± 0,20 bcd	240,98 ± 17,28 ab	3,01 ± 0,07
51205686	6,60 ± 0,40 bcd	147,55 ± 13,25 ab	2,63 ± 0,09
51206362	6,60 ± 0,40 bcd	206,00 ± 98,10 ab	2,84 ± 0,34
51205214	6,70 ± 0,10 bcd	213,19 ± 35,59 ab	2,92 ± 0,09
51206473	6,70 ± 0,70 bcd	202,18 ± 38,22 ab	3,32 ± 0,39
51205609	6,80 ± 0,20 bcd	215,54 ± 6,66 ab	3,04 ± 0,13
51205703	6,80 ± 0,00 bcd	250,38 ± 4,12 b	3,09 ± 0,09
51206548	6,80 ± 0,00 bcd	207,08 ± 20,78 ab	2,95 ± 0,05
51202103	6,80 ± 0,20 bcd	206,48 ± 29,92 ab	2,86 ± 0,25
BRS3040	6,80 ± 0,20 bcd	224,21 ± 45,51 ab	3,17 ± 0,11

Tabela 1. Cont.

51205498	6,90 ± 0,10	bcd	181,23 ± 11,77	ab	2,69 ± 0,11
51206923	6,90 ± 0,30	bcd	235,95 ± 14,25	ab	2,91 ± 0,01
51206988	6,90 ± 0,10	bcd	295,53 ± 6,20	b	3,09 ± 0,02
51207302	6,90 ± 0,10	bcd	236,73 ± 45,37	ab	3,00 ± 0,05
Sint. Spodoptera	6,90 ± 0,90	bcd	175,97 ± 21,64	ab	3,07 ± 0,05
51205385	7,00 ± 0,00	bcd	212,80 ± 21,10	ab	2,67 ± 0,17
51203795	7,00 ± 0,00	bcd	181,45 ± 4,05	ab	2,79 ± 0,04
51206670	7,00 ± 0,60	bcd	179,67 ± 32,24	ab	2,60 ± 0,16
51206761	7,00 ± 0,00	bcd	171,43 ± 41,97	ab	2,67 ± 0,34
51206883	7,00 ± 0,00	bcd	202,55 ± 64,55	ab	7,00 ± 0,06
51207082	7,00 ± 0,00	bcd	198,00 ± 84,30	ab	7,00 ± 0,36
51205772	7,10 ± 0,10	bcd	257,64 ± 78,66	b	7,10 ± 0,03
51203862	7,10 ± 0,90	bcd	296,28 ± 96,62	b	7,10 ± 0,05
51205687	7,20 ± 0,20	bcd	213,97 ± 37,57	ab	7,20 ± 0,22
51203611	7,20 ± 0,00	bcd	229,25 ± 35,15	ab	7,20 ± 0,28
51205495	7,30 ± 0,30	bcd	262,43 ± 35,93	b	7,30 ± 0,13
51206701	7,30 ± 0,30	bcd	160,80 ± 82,00	ab	7,30 ± 0,09
51203702	7,30 ± 0,10	bcd	304,93 ± 22,58	b	7,30 ± 0,17
1L467	7,50 ± 0,50	bcd	221,60 ± 128,80	ab	7,50 ± 0,42
51206806	7,60 ± 0,20	cd	284,23 ± 64,22	b	7,60 ± 0,09
51203757	7,90 ± 0,10	d	197,53 ± 25,93	ab	7,90 ± 0,30
CV (%)	8,34		28,62		8,81

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