

Resistência de genótipos de milho e diferentes estratégias no controle de *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae).

Cinthia Luzia Teixeira Silva¹ (PG)*, Fernanda Corrêa² (PG), Ana Flávia de Jesus Pinto³ (PQ), Franciele Cristina da Silva⁴ (PQ), Flávio Gonçalves de Jesus⁵ (PQ)

⁽¹⁾ Pós-Graduanda, Universidade Estadual de Goiás-Câmpus Ipameri, Rodovia GO 330, Km 241, Anel Viário, Ipameri-GO, Brasil, e-mail: cinthiateixeirasilva@hotmail.com. ⁽²⁾ Pós-Graduanda, Universidade Estadual de Goiás-Câmpus Ipameri, Rodovia GO 330, Km 241, Anel Viário, Ipameri-GO, Brasil. ⁽³⁾ Pesquisadora, Instituto Federal Goiano-Câmpus Urutaí, Rodovia Geraldo Silva Nascimento, Km 2,5, Urutaí-GO, Brasil. ⁽⁴⁾ Pesquisadora, Instituto Federal Goiano-Câmpus Urutaí, Rodovia Geraldo Silva Nascimento, Km 2,5, Urutaí-GO, Brasil. ⁽⁵⁾ Pesquisador, Instituto Federal Goiano-Câmpus Urutaí, Rodovia Geraldo Silva Nascimento, Km 2,5, Urutaí-GO, Brasil.

Resumo: O trabalho teve como objetivo avaliar o controle de *Spodoptera frugiperda* em genótipos transgênicos e convencional de milho, adotando diferentes estratégias de controle. Os experimentos foram conduzidos em condições de campo, na safra de verão 2015/2016 em Urutaí-Goiás. O delineamento experimental adotado foi em blocos ao acaso (DBC), em esquema de parcelas subdivididas, com 4 estratégias de controle: Testemunha (ausência de controle), controle químico (Metomil + Deflubenazum), MIP (Manejo Integrado de Pragas/Spinosade) e controle biológico (*Trichogramma pretiosum*), 3 genótipos (Impacto VIP3, P3862 HX e BM 3061) e 4 repetições. Na fase vegetativa, avaliou-se o nível de dano foliar em 4 períodos (15, 22, 29 e 36 Dias Após Emergência). O genótipo Impacto VIP 3 proporcionou controle e redução dos danos ocasionados por *S. frugiperda*. O milho P 3862 com tecnologia Herculex obteve danos semelhantes ao híbrido convencional BM 3061, indicando eficiência limitada da proteína Cry1F. O tratamento MIP (Spinosade) apresentou desempenho satisfatório no controle de *S. frugiperda*, em milho convencional e transgênico.

Palavras-chave: Lagarta-do-cartucho. *Zea mays*. MIP.

Introdução

A lagarta *Spodoptera frugiperda* (Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) é uma espécie polífaga, e uma das pragas de insetos mais destrutivas e economicamente importantes do milho (*Zea mays* L.) (CARVALHO et al., 2013). Seu principal método de controle é o químico, porém, a aplicação intensiva de inseticidas contribui para o desenvolvimento de populações de insetos resistentes (CARVALHO et al., 2013).

Dentre os métodos de controle, a utilização da resistência de plantas é uma tática ideal no Manejo Integrado de Pragas (MIP), por reduzir a densidade populacional

das pragas, sem custos adicionais ao agricultor, e a utilização conjunta com outras táticas de controle de pragas (PAIVA, 2015).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o controle de *Spodoptera frugiperda* em genótipos transgênicos e convencional de milho, adotando diferentes estratégias de controle.

Material e Métodos

Os ensaios experimentais foram conduzidos em campo, na safra de verão 2015/2016 no município de Urutaí - Goiás (17° 29' 04" S e 48° 12' 46" W). Foi adotado o delineamento experimental de blocos ao acaso (DBC), em esquema de parcelas subdivididas, com 4 estratégias de controle: Testemunha (ausência de controle), controle químico (Metomil + Deflubenzurom), MIP (Manejo Integrado de Pragas/ inseticida Spinosade) e controle biológico (*Trichogramma pretiosum*) e 3 genótipos (Impacto VIP3, P3862 HX e BM 3061) e 4 repetições.

As parcelas experimentais foram constituídas de 8 linhas de 10 metros com espaçamento entre linhas de 0,50 m, obtendo um estande final de 66.000 plantas por hectare. As adubações foram baseadas na análise de solo e exigência da cultura. No controle das plantas daninhas utilizou-se os herbicidas Primestra Gold (Atrazina + S-Metolaclopro) na dosagem de 4,5 L.ha⁻¹, e o pós-emergente SANSON 40 SC (Nicosulfurom) na dosagem 1,50 L.ha⁻¹. O emprego das estratégias de controle foi realizado quando as plantas atingiram por escala visual 10% de dano pela lagarta *S. frugiperda*. No bloco Controle Biológico foram realizadas liberações com o uso de quadrículas parasitadas por *T. pretiosum* distribuídas nas bainhas das plantas de milho, com intervalos de 7 dias. Foram realizadas quatro liberações durante o período vegetativo e três liberações no período reprodutivo.

Na fase vegetativa, foram realizadas avaliações de infestação e danos de *S. frugiperda* em quatro períodos (15, 22, 29 e 36 DAE). De cada parcela coletou-se cinco plantas, e em laboratório, foi atribuído uma nota de dano, com variação de 0 a 9, utilizando-se a escala visual adaptada por Davis et al. (1992). Os dados foram submetidos à análise de variância utilizando o software R (R Project for Statistical Computing, 2016) versão 3.3.0.

Resultados e Discussão

Na tabela 1 foram observadas diferenças significativas quanto ao nível médio de danos nos quatro períodos de avaliações entre os genótipos de milho.

Tabela 1: Nível médio de danos de *Spodoptera frugiperda*, por planta, obtido em três genótipos de milho, em quatro estratégias de controle e quatro períodos de avaliações. Urutaí, GO, Brasil, 2016.

Genótipos (G)	Dano de lagartas			
	15 DAE	22 DAE	29 DAE	36 DAE
Impacto VIP3	0,21 b	0,47 b	0,34 b	0,85 b
P3862 HX	1,72 a	2,37 a	2,69 a	3,07 a
BM 3061	1,87 a	2,72 a	3,06 a	3,97 a
Teste F	23,49*	28,76*	81,57*	17,71*
P valor	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
Estratégias de Controle (E.C.)				
Testemunha	1,60	2,12	2,95 a	3,13
MIP (Spinosade)	1,00	2,00	1,07 b	2,03
Manejo Químico	1,16	1,32	1,33 b	2,22
Biológico	1,31	2,00	2,77 a	3,15
Teste F	1,35 ^{NS}	1,96 ^{NS}	26,19*	1,79 ^{NS}
P valor	0,2744	0,1386	< 0.0001	0,1668
Interação (G. x E.C.)				
Teste F	1,98 ^{NS}	0,57 ^{NS}	4,28 ^{NS}	2,06 ^{NS}
P valor	0,0973	0,7483	0,0027	0,0855

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. ^{NS} não significativo, *significativo a 5%. DAE (Dias Após Emergência).

Os maiores danos foram verificados para o híbrido transgênico P3862 HX e o milho convencional BM 3061 (3,07 e 3,97, respectivamente aos 36 DAE). Esses resultados corroboram com Michelotto et al. (2013) que observaram em híbridos contendo apenas uma proteína (Yieldgard, Total Liberty e Herculex) as maiores percentagens de plantas com sintomas de ataque da lagarta, ao passo que as tecnologias mais recentes, contendo mais proteínas foram menos danificados.

Em relação as estratégias de controle, houve diferença estatística somente aos 29 DAE, no qual os tratamentos Produtor e MIP obtiveram os menores índices de danos causados por *S. frugiperda* (1,33 e 1,07, respectivamente), enquanto o tratamento biológico e testemunha foram os que obtiveram os maiores níveis de danos, não se diferenciando entre si (Tabela 1). Esses resultados podem ser explicados com base na

eficiência do efeito residual dos inseticidas pertencentes ao grupo das benzoiluréias (Deflubenzurom) (TOMQUELSKI & MARTINS, 2007) e a ação do Metomil que possui ação sistêmica. Enquanto a eficiência do Spinosade (MIP), deve-se pelo fato de tratar-se de um inseticida do grupo das Spinosinas, que são agonistas de acetilcolina, levando a hiperexcitação do sistema nervoso do inseto e consequentemente a morte após se alimentar (GALLO et al., 2002).

Na tabela 2 as análises do nível médio de dano de *S. frugiperda* evidenciaram diferenças significativas do desdobramento da interação entre genótipos e estratégias de controle aos 29 DAE. Os maiores níveis de danos foram observados no genótipo convencional BM 3061 em todos os tratamentos, porém este não diferiu estatisticamente do híbrido transgênico P3862 HX. O genótipo Impacto VIP3 foi o mais eficiente no controle de lagartas aos 29 DAE, apresentando os menores níveis de dano. Esses resultados colaboram com Lourenção & Fernandes (2013) que notaram que a ação das toxinas Cry1Ab e Cry1F manteve os danos de desfolha causados pela praga abaixo dos níveis toleráveis. Em relação às estratégias o tratamento MIP, apresentou o menor índice de dano (0,15) no híbrido Impacto VIP 3, porém estatisticamente não se diferiu dos demais.

Tabela 2: Valores da análise de desdobramento da interação entre genótipo de milho versus estratégias de controle, referente ao nível médio de danos de lagartas aos 29 DAE (Dias após a emergência). Urutaí, GO, Brasil.

Genótipos	Estratégias de Controle (E.C.)				P valor
	Testemunha	MIP	Manejo Químico	Biológico	
Impacto VIP3	0,80 bA	0,15 bA	1,15 bA	0,25 bA	0,4470
P3862 HX	3,65 aA	1,50 aB	1,75 aB	3,85 aA	< 0,0001
BM 3061	4,40 aA	1,55 aB	2,10 aB	4,20 aA	< 0,0001
P valor	< 0,0001	0,0065	< 0,0001	< 0,0001	-

Médias seguidas de letras diferentes, minúsculas na coluna e maiúscula na linha, diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Considerações Finais

O genótipo Impacto VIP3 proporcionou redução dos danos de *S. frugiperda*, enquanto o milho P3862 HX obteve danos semelhantes ao híbrido convencional, indicando eficiência limitada da proteína. O tratamento MIP (Spinosade) apresentou desempenho satisfatório de controle de *S. frugiperda*. Assim, a resistência de plantas à insetos pode ser associada a outras estratégias de controle de pragas.

Agradecimentos

Ao Instituto Federal Goiano Câmpus Urutaí e a Universidade Estadual de Goiás Câmpus Ipamerí pelo apoio e suporte a pesquisa.

Referências

- CARVALHO, R. A.; OMOTO, C.; FIELD, L. M.; WILLIAMSON, M. S.; BASS, C. Investigating the Molecular Mechanisms of Organophosphate and Pyrethroid Resistance in the Fall Armyworm *Spodoptera frugiperda*. **Plos One**, v. 8, n. 4, p. 1-11, 2013.
- DAVIS, F. M.; NG, S. S.; WILLIAMS, W. P. Visual rating scales for screening whorl-stage corn for resistance to fall armyworm. **Mississippi: Agricultural and Forest Experiment Station. Technical Bulletin**, n.186, p.9, 1992.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BAPTISTA, G. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCHHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba: FEALQ (Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz), 2002. 920p.
- LOURENÇÃO, A. L. F.; FERNANDES, M. G. Avaliação do Milho Bt Cry1Ab e Cry1F no controle de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) em condições de campo. **Científica**, v.41, n.2, p.164-188, 2013.
- MICHELOTTO, M. D.; NETTO, J. C.; FREITAS, R. S. de; DUARTE, A. P.; BUSOLI, A. C. Milho transgênico (Bt): efeito sobre pragas alvo e não alvo. **Nucleus**, v.10, n.3, p.67-82, 2013.
- PAIVA, L. A. **Resistência de genótipos de milho a lagarta do cartucho *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae)**. 2015. 80p. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual de Goiás – UEG. Ipamerí-GO. 2015.
- SILOTO, R. C. **Danos e biologia de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidade) em genótipos de milho**. 2002. 105p. Dissertação (Mestrado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba-SP. 2002.
- TOMQUELSKI, G. V.; MARTINS, G. L. M. Eficiência de inseticidas sobre *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) em milho na região dos Chapadões. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.6, n.1, p.26-39, 2007.