

**EFEITO DO MILHO *Bt* EXPRESSANDO A TOXINA CRY 1 A(B) SOBRE A BIOLOGIA DE
DORU LUTEIPES (SCUDDER, 1876)
(DERMAPTERA: FORFICULIDAE)**

FABIÓLA A. SANTOS¹, JAIR. C. MORAES², SIMONE M. MENDES³, THAIS. M. F. CARVALHO⁴, OCTÁVIO G. ARAÚJO⁵, KÁTIA G. B. BOREGAS⁶

RESUMO

A lagarta-do-cartucho *Spodoptera frugiperda* é considerada uma das principais pragas da cultura do milho no Brasil e seu principal agente de controle biológico natural é o predador *Doru luteipes*. O objetivo, neste trabalho, foi avaliar alguns aspectos biológicos do predador *D. luteipes* como organismo não alvo alimentado com pólen de milho *Bt* expressando a toxina Cry 1 A(b) e o respectivo isogênico não *Bt*. O ensaio foi realizado no Laboratório de Ecotoxicologia e Manejo sob condições de laboratório e campo na Embrapa Milho e Sorgo, em Sete Lagoas (MG). Foram realizados plantios sucessivos desses híbridos no campo de modo a sempre ter plantas liberando pólen para alimentação em laboratório das tesourinhas. O alimento foi trocado diariamente durante a fase ninfal e a cada dois dias durante a fase adulta. Com este trabalho foi possível concluir que a alimentação do predador *D. luteipes* com pólen de milho *Bt* não altera significativamente as variáveis biológicas desse importante predador da cultura.

Palavras-chave: *Spodoptera frugiperda*, *Doru luteipes*, *Zea mays*, controle biológico.

INTRODUÇÃO

Na condução da cultura muitos problemas são observados, sendo um dos principais a alta incidência de insetos-praga. A principal praga do milho no Brasil é a lagarta-do-cartucho *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) que ocorre em todo o ciclo da cultura, causando consideráveis perdas na produção. A dimensão das perdas provocadas pode variar em função da cultivar utilizada, da fase fenológica, do sistema de produção empregado e do local de plantio (SARMENTO et al., 2002).

A competitividade do agronegócio atual no país impõe aos agricultores a adoção de pacotes tecnológicos e novos insumos cada vez mais eficazes (MENDES et al., 2009). O advento da biotecnologia trouxe uma nova alternativa para o manejo integrado de lepidópteros-praga na cultura do milho, sendo o mais importante o milho geneticamente modificado com o gene *bt*, expressando toxinas com atividade inseticida, que representam nova alternativa para o controle de insetos, além de serem consistentes com a filosofia do manejo integrado de pragas. Atualmente, culturas como soja, milho, algodão, batata e fumo têm sido modificadas geneticamente para expressar as proteínas derivada de *Bt* e são utilizadas em escala comercial em muitos países, atingindo a área de cerca de 102 milhões de hectares.

As principais vantagens do uso de plantas geneticamente modificadas são: aumento na produção (BETZ et al., 2000); menores níveis de micotoxinas (DOWD, 2000) e redução na aplicação de inseticidas (ROMEIS et al., 2006), principalmente os de largo espectro de ação, favorecendo a manutenção de inimigos naturais (GOULD, 1998) que auxiliam no controle de pragas.

¹Mestranda Agronomia/Entomologia - Departamento de Entomologia UFLA, Cx. P. 3037 37200-000 Lavras, MG fabv_minduri@yahoo.com.br

²Professor Doutor do Departamento de Entomologia

³Pesquisadora Doutora da Embrapa Milho e Sorgo- Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo/Sete Lagoas, MG

⁴Aluno do 4º ano da graduação em Ciências Biológicas/UNIFEMM – estagiária Embrapa Milho e Sorgo – Sete Lagoas – MG

⁵Aluno do 2º ano graduação em Ciências Biológicas/UNIFEMM – estagiário Embrapa Milho e Sorgo – Sete Lagoas – MG

⁶Doutora em ECMVS – UFMG

No entanto, algumas questões como a possibilidade de as plantas transgênicas afetarem os organismos não alvo de diferentes níveis tróficos e a possibilidade de evolução de resistência de pragas às proteínas de *Bt* expressa pelas plantas continuamente durante todo o ciclo da cultura, ainda continuam sem respostas conclusivas.

Ninfas e adultos do predador *Doru luteipes* (Scudder, 1876) (Dermaptera: Forficulidae) têm demonstrado papel importante como agentes de controle biológico natural de diversas espécies-praga, dentre elas *S. frugiperda* (CRUZ, 1990). Este predador ocorre em todas as épocas de plantio de milho, tanto no cartucho como na espiga, sendo que os picos são observados nos meses mais quentes e úmidos e, em certos casos, a taxa de plantas contendo pelo menos uma tesourinha chega a ultrapassar 70% (PINTO et al., 2005). Entretanto, ainda não se tem estudos do impacto causado pelo milho geneticamente modificado com o gene *bt* sobre insetos não alvo como a tesourinha *D. luteipes*.

Objetivou-se com este trabalho avaliar alguns aspectos biológicos do predador *D. luteipes* alimentado com pólen de milho *Bt* e o isogênico não *Bt* e dieta de *Doru luteipes*

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Ecotoxicologia de Insetos e Manejo e em condições de campo da Embrapa Milho e Sorgo, em Sete Lagoas (MG), no período de março a maio de 2010. Os ensaios foram realizados em sala climatizada, regulada a temperatura de 25±1°C, Umidade Relativa de 70% e na ausência de fotofase.

Semanalmente, sementes de milho transgênico, expressando a toxina Cry 1A(b) e seu isogênico não *Bt*, foram semeadas em canteiros contendo seis linhas de 10 metros, com espaçamento entrelinhas de 0,8m e entre plantas de 0,10m. Foram utilizadas 10 sementes/sulco de plantio. Os tratamentos culturais utilizados foram os convencionais da cultura do milho, com ausência de inseticidas.

As ninfas de *D. luteipes* utilizadas no ensaio eram recém-eclodidas, oriundas da criação de manutenção do laboratório, e foram individualizadas e transferidas para placas de Petri com 5 cm de diâmetro e vedadas com filme. Como fonte de água, foi utilizado algodão hidrófilo umedecido, sendo as placas dispostas em sala climatizada. O alimento foi trocado diariamente durante a fase ninfal e cada dois dias na fase adulta, sendo oferecido como fonte de alimento o pólen de milho.

A coleta dos grãos de pólen ocorreu diariamente, sendo que em condições de campo, a liberação do pólen geralmente ocorre nos finais das manhãs e no início das noites e para pega-lo, foi enrolado um saquinho no pendão que só foi retirado no dia seguinte. No laboratório o material coletado foi peneirado para separação do pólen de outros materiais. O pólen então foi oferecido a tesourinha como fonte de alimento.

O delineamento experimental foi o inteiramente ao acaso, com dois tratamentos: pólen do milho Cry 1 A(b) e o isogênico não *Bt* e 50 repetições, sendo considerado um indivíduo como uma repetição. As variáveis observadas foram a viabilidade e duração de cada instar do predador.

Os dados foram submetidos à análise de variância utilizando-se o pacote computacional SISVAR, versão 5.0 (FERREIRA, 2007). As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que as ninfas de *D. luteipes* que se alimentaram de pólen do milho contendo a toxina Cry 1A(b) apresentaram menor duração total, quando comparado ao evento não *Bt* (Tabela 1). Isto é, houve uma redução do período ninfal, indicando que a alimentação de larvas com milho *Bt* influencia positivamente essa variável, ou seja, as ninfas do predador podem ter a capacidade de acelerar o ciclo de desenvolvimento, estando menos suscetíveis a fatores bióticos e abióticos de mortalidade.

Tabela 1. Duração (dia) dos instares de *D. luteipes* alimentado com Pólen de milho *Bt* e o isogênico

XIX CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA
27 de setembro a 01 de outubro de 2010

não *Bt*.

Milho	Duração*				
	1º Ínstar	2º Ínstar	3º Ínstar	4º Ínstar	Total
Não <i>Bt</i>	6,55 a	5,17 a	4,49 a	3,49 ab	19,82 a
Cry 1 A (b)	6,85 a	5,30 a	3,25 a	2,43 a	17,72 a

*Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente em si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

A viabilidade de ninfas não foi afetado pelo milho contendo a toxina Cry 1A(b) quando comparado com o milho não *Bt*.

Os resultados de viabilidade do presente estudo são semelhantes aos observados para os predadores *Orius insidiosus* alimentados com a lagarta *Ostrinia nubilalis* (AL-DEEB et al., 2001) e para *Coleomegilla maculata* sobre o inseto-praga *Leptinotarsa decemlineata* (RIDDICK et al., 1998), os quais não foram afetados pela toxina das plantas *Bt*.

Tabela 2 – Viabilidade (%) dos ínstar de *D. luteipes* alimentado com pólen de milho *Bt* e o isogênico não *Bt*.

Milho	Viabilidade*				
	1º Ínstar	2º Ínstar	3º Ínstar	4º Ínstar	Total
Não <i>Bt</i>	73 a	64 a	50 a	35 a	35 a
Cry 1A (b)	68 a	49 a	29 b	25 a	25 a

*Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente em si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Na Tabela 2 verifica-se que a utilização do milho *Bt* expressando a toxina Cry 1A(b) na alimentação exclusiva de pólen não altera as variáveis biológicas desse predador. Assim, a compatibilização da utilização do controle biológico utilizando esse predador é uma ferramenta que deve ser explorada dentro do Manejo Integrado de Pragas, além de ser uma prática desejável dentro do manejo da resistência da praga.

CONCLUSÃO

A alimentação do predador *D. luteipes* com pólen de milho *Bt* não altera significativamente as variáveis biológicas desse importante predador da cultura.

REFERÊNCIAS

AL-DEEB, M. A.; WILDE, G. E.; HIGGINS, R. A. No effect of *Bacillus thuringiensis* corn and *Bacillus thuringiensis* on the predator *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae). **Environmental Entomology**, College Park, v. 30, n. 3, p. 625-629, Jun. 2001.

XIX CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFPA
27 de setembro a 01 de outubro de 2010

BETZ, F. S.; HAMMOND, B. G.; FUCHS, R. L. Safety and advantages of *Bacillus thuringiensis*: protected plants to control insect pests. **Regulatory Toxicology and Pharmacology**, v. 32, p. 156-173, 2000.

CRUZ, I. Flutuação populacional do predador *Doru luteipes*, agente de controle biológico de *Spodoptera frugiperda* e *Heliothis zea*. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 18., 1990, Vitoria. **Resumos...** Vitoria: EMCAPA; Sete Lagoas: Embrapa-CNPMS, 1990. p. 68. (EMCAPA. Documentos, 65).

DOWD, P. F. Indirect reduction of ear molds and associated mycotoxins in *Bacillus thuringiensis* corn under controlled and open field conditions: utility and limitations. **Journal of Economic Entomology**, College Park, v. 93, n. 6, p. 1669-1679, 2000.

FERREIRA, D. F. **Sisvar 5.0**: sistema de análises estatísticas. Lavras: UFPA, 2007.

GOULD, F. Sustainability of transgenic insecticidal cultivars: integrating pest genetics and ecology. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 43. p. 701-726, 1998.

MENDES, S. M.; BOREGAS, K. G. B.; FERMINO, T. C.; LOPES, M. E.; WAQUIL, M.; COSTA, M. C. A.; MARUCCI, R. C.; WAQUIL, J. M. Efeito da interação entre genótipos de milho e evento geneticamente modificado contendo a toxina Cry 1 A(b) nas variáveis biológicas de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae). In: SEMINÁRIO NACIONAL DE MILHO SAFRINHA, 10., 2009, Rio Verde. **Anais...** Rio Verde: FESURV, 2009. p. 368-374.

PINTO, D. M.; STORCH, G.; COSTA, M. Biologia de *Euborellia annulipes* (Dermoptera: Forficulidae) em laboratório. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, ano 4, n. 8, dez. 2005. Disponível em: <<http://www.revista.inf.br/agro08/artigos/artigo07.pdf>>. Acesso em: 13 maio 2010.

RIDDICK, E. W.; BARBOSA, P. Impact of Cry3A-intoxicated *Leptinotarsa decemlineata* (Coleoptera: Chrysomelidae) and pollen on consumption, development, and fecundity of *Coleomegilla maculata* (Coleoptera: Coccinellidae). **Annals of the Entomological Society of America**, College Park, v. 91, n. 3, p. 303-307, 1998.

ROMEIS, J.; MEISSLE, M.; BIGLER, F. Transgenic crops expressing *Bacillus thuringiensis* toxins and biological control. **Nature Biotechnology**, New York, v. 24, n. 1, p. 63-71, 2006.

SARMENTO, R. de A.; AGUIAR, R. W. de S.; AGUIAR, R. de A. S. de S.; VIEIRA, S. M. J.; OLIVEIRA, H. G. de; HOLTZ, A. M. Revisão da biologia, ocorrência e controle de *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera, Noctuidae) em milho no Brasil. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 18, n. 2, p. 41-48, dez. 2002.