



EFEITO DO MILHO *Bt* EM VARIÁVEIS BIOLÓGICAS E COMPORTAMENTAIS DO PERCEVEJO PREDADOR *Orius insidiosus* (SAY, 1832)

Simone Martins Mendes¹; Katia Gisele Brasil Boregas²; Talita Costa Fermينو³; Marcos Evangelista Lopes⁴; Mateus Waquil⁵; Thais M. Frutuoso de Carvalho⁶, José Magid Waquil¹

1. INTRODUÇÃO

O cultivo do milho transgênico tem despertado uma série de questionamentos relacionados à possibilidade da toxina *Bt*, produzida pela planta geneticamente modificada (GM), afetar de alguma forma organismos não-alvo, presentes do agroecossistema do milho. Parte dessa preocupação se concentra em insetos benéficos presentes no cultivo, como os inimigos naturais, que tem importante papel como reguladores da população de insetos praga.

Em termos ecológicos, essa hierarquia é chamada de interação tritrófica, em que a planta representa o primeiro nível trófico, o inseto praga, herbívoro ou presa, o segundo nível e os inimigos naturais, o terceiro nível. Sendo assim, como muitos inseticidas convencionais, esta nova tecnologia tem o potencial de alterar o controle biológico natural por meio de efeitos diretos e indiretos das plantas geneticamente modificadas no custo adaptativo comportamental ou

¹Pesquisadores Embrapa Milho e Sorgo – Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo, C. postal 151, 35.701-970 Sete Lagoas, MG; (31) 3027 1136 simone@cnpmis.embrapa.br

²Doutoranda UFMG,

³Acadêmica Eng. Ambiental (UNIFEMM),

⁴Acadêmico Agronomia (FEAD),

⁵Acadêmico Agronomia (UFV)

⁶Acadêmica Ciências Biológicas (UNIFEMM)

ecológico dos inimigos naturais (Schuler et al., 1999).

Como os predadores são importantes agentes de controle natural, especial atenção tem sido dada aos possíveis efeitos das plantas geneticamente modificadas sobre estes insetos (Frizzas & Oliveira, 2006). De acordo com Gonzalez-Zamorra et al (2007) a importância de se estudar espécies de antocorídeos e outros heterópteros predadores é que, além da presa, esses insetos se alimentam diretamente do tecido da planta ou ingerem pólen, podendo ter duas vias de ingestão da toxina *Bt*.

O percevejo predador *Orius insidiosus* (Say, 1832) (Hemiptera: Anthocoridae) é frequentemente relacionado dentro do contexto de inimigos naturais na cultura do milho (Waquil e Viana, 2004; Bortoli et al, 2006; Figueiredo, 2006). Sendo capaz de completar todo seu ciclo se alimentando apenas de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Mendes et al 2008), principal praga da cultura.

Assim, com o objetivo de avaliar o efeito do milho *Bt*, contendo a toxina Cry 1Ab, em variáveis comportamentais e biológicas de sobrevivência desenvolvimento e do percevejo predador *O. insidiosus*, o presente estudo foi conduzido.

2. METODOLOGIA

Os bioensaios foram conduzidos no laboratório de ecotoxicologia e manejo de insetos da Embrapa Milho e Sorgo, em sala climatizada a $24 \pm 2^\circ\text{C}$. As ninfas do predador e as larvas recém-eclodidas de *S. frugiperda* foram obtidas de criações de manutenção, mantidas nesse laboratório. Todos os materiais de milho *Bt* utilizado no presente estudo possuíam o mesmo evento transgênico, contendo a toxina Cry 1Ab. O plantio dos materiais *Bt*'s e dos isogênicos não *Bt*'s foi feito em campo, sendo utilizado para a criação de lagartas em laboratório, folhas do cartucho da planta, de plantas com estágio vegetativo variando entre V5 e V9.

1- Aspectos biológicos de *O. insidiosus* alimentados em *S. frugiperda* mantidas em milho *Bt* ou não *Bt*.

Foram estudadas as variáveis biológicas de *O. insidiosus* alimentados com larvas de primeiro instar de *S. frugiperda*, com dois dias de alimentação no milho *Bt* e em seu isogênico não *Bt*. O ensaio foi mantido em câmaras climatizadas a $25^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$ e 12 h. de fotofase. Foram utilizados, os dois híbridos *Bt*'s contendo o mesmo evento (Cry 1 Ab) e seus isogênicos não *Bt*'s.

Os ensaios foram conduzidos em placas de Petri (5 cm diâmetro) contendo algodão umedecido e pedaço de folha de milho (aprox. 1 cm^2), juntamente com cinco lagartas de *S. frugiperda* de acordo com tratamento relacionado (*Bt* ou não). As variáveis avaliadas foram: sobrevivência 48h após a emergência

e período de desenvolvimento de ninfas do 4º e 5º instares. Delineamento experimental inteiramente casualizado. Os dados coletados foram submetidos ao teste t.

2- Avaliação da não-preferência de *O. insidiosus* por *S. frugiperda* em folhas de milho *Bt* e não *Bt*

Utilizou-se para esse bioensaio ninfas de 4º e 5º instar de *O. insidiosus*. Essas ninfas foram mantidas em inanição por 24 horas antes do teste. Para obtenção de lagartas que se alimentaram de milho *Bt* e não-*Bt*, utilizou-se larvas recém-eclodidas que foram mantidas alimentando-se dois dias em milho *Bt* e não *Bt*.

Para o teste de não-preferência, foram utilizados os olfatômetros construídos de acordo com metodologia utilizada no Laboratório de Grãos Armazenados (LPGA) da Embrapa de Milho e Sorgo.

Os tratamentos foram seis híbridos de milho *Bt* e seus respectivos isogênicos não-*Bt*. Utilizando-se duas entradas de cada vez e em cada entrada foi colocada dez lagartas, protegidas em “chumacho” de folha de milho com cada material testado (milho *Bt* e não *Bt*). Foram liberados de cinco a sete predadores no centro do olfatômetro, deixando o mesmo com fluxo de ar por 6 horas. As avaliações foram realizadas 24 horas após a liberação. O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso, sendo as médias comparadas por teste t.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

1- Aspectos biológicos de *O. insidiosus* alimentados com larvas de *S. Frugiperda* mantidas em folhas de milho *Bt* e não *Bt*

A sobrevivência do predador 48 horas após a eclosão não foi influenciada pelo tipo de alimentação da presa, ou seja, em milho *Bt* ou não-*Bt*, sendo abaixo de 60% (Figura 1). Esses resultados estão de acordo com Mendes et al (2008), que verificaram que nessa fase o predador apresenta maior sensibilidade e conseqüentemente menor sobrevivência.

Nos últimos instares de *O. insidiosus*, quando ele é menos sensível a fatores bióticos e abióticos, não se observou diferença significativa nos híbridos *Bt* e não-*Bt* (Figura 2). Esses dados corroboram com os encontrados por Al Deeb et al (2001), que não verificaram diferença na mortalidade de ninfas desse espécie alimentadas com larvas de *Helicoverpa zea* (Boddie) infectadas ou não com a toxina *Bt*. Assim, a ingestão indireta da toxina *Bt*, via presas que tiveram contato com o milho GM, não altera a sobrevivência desse predador.

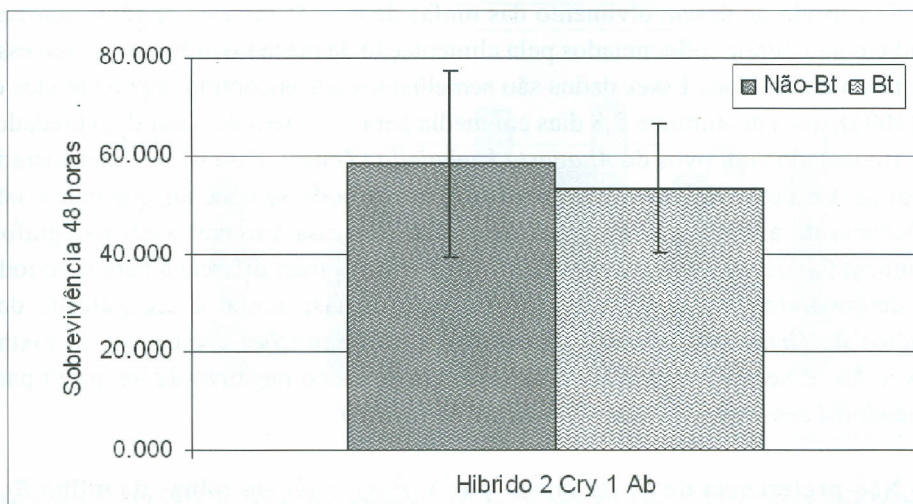


FIGURA 1. Média do percentual (\pm IC, $p=0,95$) de sobrevivência 48 horas após a eclosão de ninfas de *Orius insidiosus* (Say), quando alimentadas com larvas de primeiro ínstar de *S. frugiperda* mantidas em milho *Bt* e não *Bt*. Sete Lagoas-MG, 2009.

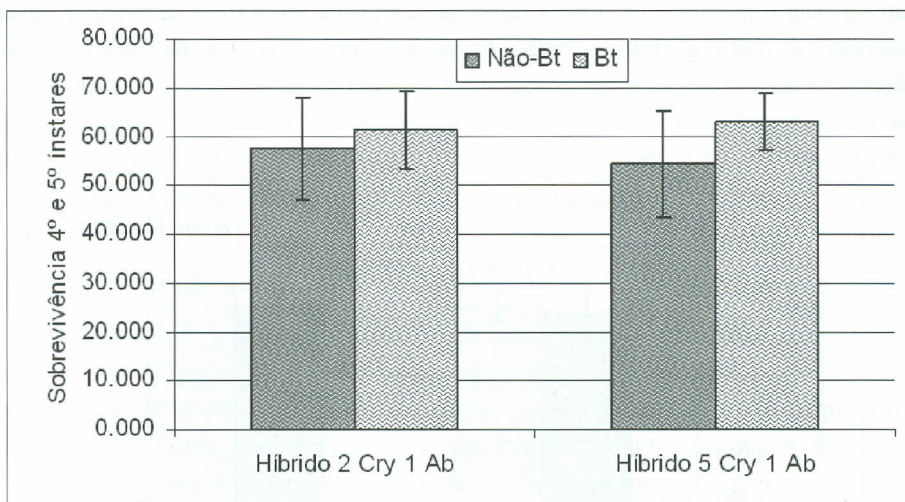


FIGURA 2. Média do percentual (\pm IC, $P=0,05$) de sobrevivência de ninfas e quarto e quinto ínstar de *Orius insidiosus* (Say), quando alimentadas com LCM mantidas em milho-*Bt* e não-*Bt*. Sete Lagoas-MG, 2009.

O período de desenvolvimento das ninfas do 4º e 5º ínstars de *O. insidiosus*, também não foram influenciados pela alimentação da presa no milho *Bt*, sendo esse em torno de 5,7 dias. Esses dados são semelhantes aos encontrados por Mendes et al (2005), que encontraram 5,8 dias em média para esse período, quando o predador foi alimentado com ovos de *Anagasta kuehniella* (Zeller). Essa dieta é considerada ideal para o desenvolvimento do predador, assim pode-se concluir que não existe influência da alimentação da presa em milho *Bt* nessa variável (sem parágrafo). Também Gonzales-Zamorra et al (2007) não encontraram diferença para o período de desenvolvimento, consumo, sobrevivência da fase ninfal e fecundidade dos adultos de *Orius albidipennis* submetidos à concentrações crescentes da toxina Cry 1 Ab. Esses dados indicam a inexistência de efeito negativo da toxina *Bt* para predadores desse gênero, por via indireta de ingestão.

2 - Não-preferência de *O. insidiosus* por *S. frugiperda* em folhas de milho *Bt* e não *Bt*

Verificou-se um maior percentual de *O. insidiosus* nos tratamentos com lagartas em folhas de milho *Bt*, que naqueles no isogênico não *Bt* exceto para o híbrido número dois (Figura 4). Possivelmente, tal preferência tenha ocorrido pelo tamanho reduzido das lagartas que se alimentaram do milho *Bt* em relação ao não-*Bt*, o que facilitou a predação, indicando uma maior capacidade de busca do predador nessas. Outro aspecto que deve ser observado é que a LCM é naturalmente muito agressiva e as lagartas que ingeriram o milho-*Bt*, podem apresentar seu desenvolvimento e reações ao ataque do predador comprometido, o que facilitaria a predação.

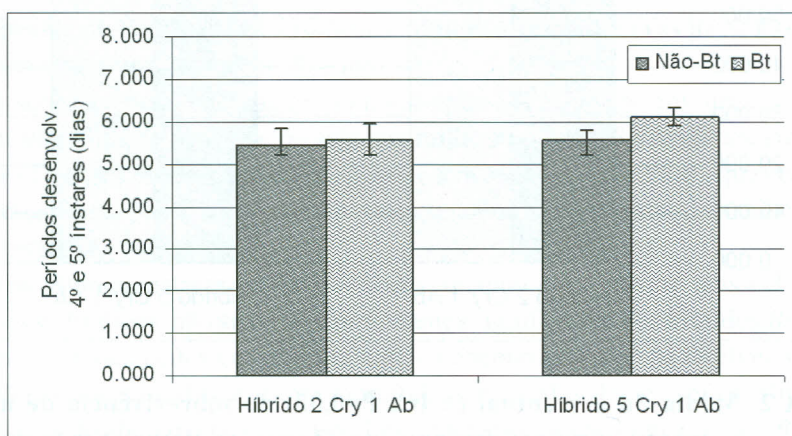


FIGURA 3. Média do período (\pm IC, $p=0,95$) de desenvolvimento do quarto e quinto ínstars de *Orius insidiosus* (Say), quando alimentadas com LCM mantidas em milho-*Bt* e não-*Bt*. Sete Lagoas-MG, 2009.

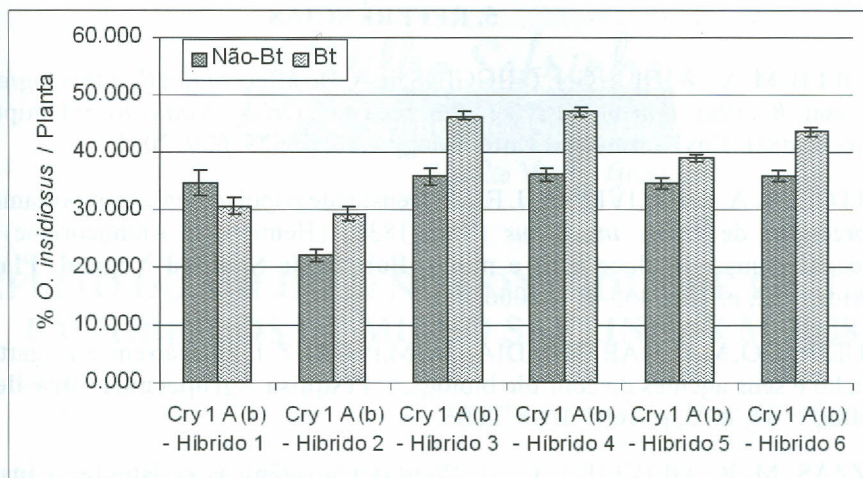


FIGURA 4. Média da porcentagem (\pm IC, $p=0,95$) de *Orius insidiosus* em folhas de milho-Bt e não-Bt no teste de olfatómetro. Sete Lagoas- MG, maio de 2009.

As larvas de *S. frugiperda* apresentaram, de maneira geral, comportamento menos agressivo quando alimentadas em folhas-se de milho Bt, quando comparadas aquelas alimentadas em milho não Bt. Isso pode acontecer em função da atividade da toxina-Bt no organismo do inseto, onde as lagartas sobreviventes se alimentam menos e apresentam o desenvolvimento reduzido. Nesse caso, a planta de milho Bt pode oferecer abrigo mais adequado para o predador, sendo favorável ao seu estabelecimento na planta. Assim a preferência do predador para o milho Bt pode estar associada interação tritrófica oferecida pela planta GM.

4. CONCLUSÕES

A lagarta de *S. frugiperda* alimentada com o milho Bt é preferencialmente escolhida pelo *O. insidiosus* e não apresenta efeito negativo sobre a sobrevivência e período de desenvolvimento do predador. Dessa forma, o aproveitamento e potencialização dessas características podem ser úteis dentro do manejo, uma vez que o predador poderá auxiliar no controle das lagartas sobreviventes, reduzindo a geração de adultos resistentes à toxina-Bt.

5. REFERÊNCIAS

- AL-DEEB, M. A.; WIDLE, G. E.; HIGGINS, R.A. No effect of *Bacillus thuringiensis* corn and *Bacillus thuringiensis* on the predator *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae). **Environmental Entomology** v.30, p. 625–629, 2001
- BORTOLI, S. A. de; OLIVEIRA, J. E. M.. Densidade populacional e comportamento de predação de *Orius insidiosus* (Say, 1832) (Hemiptera: Anthocoridae) em agroecossistemas de algodoeiro e milho. **Boletín de Sanidad Vegetal. Plagas**, Madrid, v. 32, n. 4, p. 465-471, 2006.
- FIGUEIREDO, M.L. MARTINS-DIAS, A. M.P. CRUZ, I. Relação entre a lagarta do cartucho e seus agentes de controle biológico. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 41, n.12, p. 1693-1698, 2006
- FRIZZAS, M. R.; OLIVEIRA, C. M. **Plantas transgênicas resistentes a insetos e organismos não-alvo: predadores, parasitoides e polinizadores** *Universitas: Ciências da Saúde*, v. 4, n. 1 / 2, p. 63-82, 2006
- GONZÁLEZ-ZAMORA, J. E.; CAMÚÑEZ, S.; AVILLA, C. Effects of *Bacillus thuringiensis* Cry Toxins on Developmental and Reproductive Characteristics of the Predator *Orius albidipennis* (Hemiptera: Anthocoridae) Under Laboratory Conditions. **Environmental Entomology** , n.36, v 5, 1246-1253, 2007
- MENDES, S. M.; BUENO, V. H. P.; CARVALHO, L. M. A Reprodução e longevidade de *Orius insidiosus* (Say) (Hemiptera: Anthocoridae) em diferentes temperaturas. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v. 80, n. 1, p. 87-101, 2005.
- MENDES, S. M.; BOREGAS, K. G.B.; FERMINO, T.C.; MACEDO, S.C.; WAQUIL, J.M. Aspectos Biológicos de *Orius insidiosus* (Say, 1832) (Hemiptera: Anthocoridae) alimentados com ovos de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae). In: XXVII Congresso Nacional de Milho e Sorgo, 2008, Londrina - PR. **Anais... Resumo**. XXVII Congresso Nacional de Milho e Sorgo, 2008.
- SCHULER, T.H. et al. Potential side effects of insect-resistant transgenic plants on arthropod natural enemies. **Trends in Biotechnology**, v. 17, p. 210-216, 1999.
- WAQUIL, J. M., ÁVILA, C. J.; VIANA, P.A. VIANA, P. A.; WAQUIL, J.M.; VALICENTE, F.H. CRUZ, I. Ocorrência e controle de pragas na safrinha de milho no Mato Grosso do Sul. **Embrapa –CNPMS**, 2004 (**Circular Técnica**, 46).