

11317 - Predação de *Orius insidiosus* (Say, 1832) em função de diferentes densidades de *Aphis gossypii* Glover, 1877 criado em algodão transgênico e não transgênico.

Predation of Orius insidiosus (Say, 1832) feeding on different densities of Aphis gossypii Glover, in 1877 rearing in transgenic and conventional cotton.

VEIGA, Ana Carolina Pires¹; VACARI, Alessandra Marieli¹; LAURENTIS, Valéria Lucas¹; VOLPE, Haroldo Xavier¹; DE BORTOLI, Sergio Antonio¹

¹Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (Via de Acesso Paulo Donato Castellane s/n, CEP: 148884-990 Jaboticabal-SP), anacarolpv@yahoo.com.br; amvacari@gmail.com; valaurentis@hotmail.com; hxlvolpe@gmail.com; bortoli@fcav.unesp.br

Resumo: O objetivo deste trabalho foi avaliar a resposta funcional de *Orius insidiosus* tendo como presa ninfas de terceiro/quarto estágio de *Aphis gossypii* sobre as variedades de algodoeiro transgênica NuOPAL (Bollgard I Evento 531) e convencional Buriti. Fêmeas de *O. insidiosus* com idade entre 12-24h foram individualizadas em placas de Petri, num total de 50 por tratamento. Os testes foram conduzidos empregando-se as densidades de 2, 4, 8, 16 e 32 ninfas de *A. gossypii* para cada variedade de algodão. O tempo de manipulação (*Th*) e a taxa de ataque (*a*) foram respectivamente de 0,0697 h e 1,1862 h⁻¹ para a variedade Buriti e 0,0713 h e 0,3030 h⁻¹ para NuOPAL. O predador em 24 h consumiu, em média 14,34 e 14,02 pulgões nas variedades Buriti e NuOPAL, respectivamente. Tais resultados juntamente com o fato de que pulgões não são considerados presas importantes para *O. insidiosus* em campo, conclui-se que a variedade transgênica de algodão que expressa Cry1Ac representa um risco desprezível para esse predador.

Palavra-chave: resposta funcional, percevejo predador, controle biológico, pulgão do algodoeiro, *Gossypium hirsutum*

Abstract: The objective of this study was to evaluate the functional response of *Orius insidiosus* feeding on third and fourth instar of *Aphis gossypii* nymphs on cotton varieties NuOPAL (Bollgard I Event 531) and conventional Buriti. Females of *O. insidiosus* with 12-24h old were separated in Petri dishes comprising 50 females per treatment. No food was provided to these insects for 12 hours. Bioassays were performed at 2, 4, 8, 16 and 32 nymphs of *A. gossypii* for each variety. The handling time (*Th*) and attack rate (*a*) were respectively 0.0697 h, 1.1862 h⁻¹, 0.07139 h and 0.3030 h⁻¹ for Buriti and NuOPAL varieties. The predator consumed in 24 h 14,34 and 14,02 aphids in Buriti and NuOPAL, respectively. These results, together with the fact that aphids are not regarded as an important prey for *O. insidiosus* in the field, led us to conclude that transgenic cotton expressing Cry1Ac poses a negligible risk for this predator.

Key-words: functional response, minute pirate bug, biological control, cotton aphid, *Gossypium hirsutum*.

Introdução

Aphis. gossypii é o principal pulgão que ocorre na cultura do algodoeiro e, ao atacar a planta no início do seu desenvolvimento, causa danos diretos pela sucção da seiva das regiões meristemáticas, provocando encarquilhamento das folhas e deformação dos

brotos, prejudicando o crescimento, e assim, o seu desenvolvimento (Brioso, 1996). Como resultado da sua alimentação, dependendo de sua intensidade de ataque, pode haver redução no peso do algodão em caroço, bem como atraso na maturação ou até o comprometimento da produção. O controle desse afídeo através do uso de inseticidas químicos vem causando desequilíbrio do meio ambiente, atuando sobre inimigos naturais e selecionando populações resistentes. No contexto, o controle biológico surge como uma alternativa viável para o controle dessa praga (MELLATI, 2010).

O percevejo predador *Orius insidiosus* (SAY, 1832) (Hemiptera: Anthocoridae) se destaca como agente de controle devido a sua ampla distribuição geográfica, capacidade de se alimentar de diversos tipos de presas, alta capacidade de busca e habilidade de sobreviver com escassez de alimento, sendo importante inimigo natural na cultura do algodoeiro (PEDROSO & DE BORTOLI, 2009). No Brasil, foram conduzidos estudos sobre seu comportamento e características biológicas para fornecer informações que incrementem o seu uso como agente de controle biológico (BUENO, 2009).

O algodão geneticamente modificado variedade Bollgard I Evento 531, denominada NuOPAL, que expressa a tóxica Cry1Ac de *Bacillus thuringiensis* Berliner representa uma excelente ferramenta no manejo de lagartas desfolhadoras (SHARMA & ORTIZ, 2000). No entanto, na China foi constatado aumento de populações de pulgões, tornando esta praga secundária em praga chave com o uso desta variedade modificada geneticamente (DENG et al., 2003).

A relação entre *Bacillus thuringiensis* e insetos não alvos foi realizado por diversos autores, e muito desses autores observaram que as proteínas Cry podem ser transferidas para outros níveis tróficos e pode interferir na cadeia alimentar desses insetos. Segundo Melatti et al. (2010) *B. thuringiensis* pode ter ação tóxica contra o pulgão de algodoeiro *Aphis gossypii* (GLOVER, 1877) (Hemiptera: Aphididae) quando utilizado de forma sistêmica na planta. Uma das estratégias utilizadas por percevejos generalistas encontrados na cultura do algodoeiro é poder se alimentar de herbívoros livre de proteínas Cry, que poderia melhorar ou limitar os efeitos adversos, caso existam (TORRES, et al., 2006).

Devido à gama de presas utilizadas por *O. insidiosus* e a mobilidade de seus adultos, é difícil quantificar a participação desses predadores na mortalidade da praga-alvo em um agroecossistema. Nesse contexto, estudos precisam ser conduzidos com diferentes densidades de presas, para que se possa medir a predação instantânea, mediante a resposta funcional dos predadores. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento de predação de *O. insidiosus* tendo como presa ninfas de de *A. gossypii* criadas nas variedades de algodoeiro transgênica NuOPAL (Bollgard I Evento 531) e convencional Buriti.

Metodologia

Cada tratamento consistiu de 50 fêmeas de *O. insidiosus* com idade entre 12-24h, sem alimentação por 12 horas, foram individualizadas em placas de Petri (6 x 2 cm), Após o período sem alimentação as fêmeas, pulgões de terceiro/quarto ínstar criados nas duas variedades testadas e nas densidades de 2, 4, 8, 16 e 32 pulgões/placa, foram

transferidos para as placas, com auxílio de pincel. Para cada densidade de presas foram feitas 10 repetições, sendo três sem a presença do predador para verificar a mortalidade natural das presas. As avaliações do comportamento de predação foram realizadas a cada 15 minutos nas primeiras 12 horas, e posteriormente foi realizada uma avaliação final após 24 horas. Como na ausência do predador não foi constatado mortalidade dos pulgões, não foi necessária a correção de mortalidade.

O tipo de resposta funcional foi determinado por meio da regressão logística da proporção de ninfas de *A. gossypii* consumidas em função das densidades originais de presas usando o PROC CATMOD do SAS, e a equação randômica de predação foi ajustada aos resultados empregando-se o PROC NLIN do SAS. Foi utilizada a equação de resposta funcional proposta por Rogers (1972), conhecida como equação aleatória, pois as presas consumidas não foram substituídas durante o experimento. A taxa de ataque e tempo de manipulação estimados foram comparados entre as densidades mediante o intervalo de confiança (IC) a 95% de probabilidade, sendo diferentes as médias em que os IC não se sobrepuseram.

Resultado e discussão

Para ambas as variedades, a capacidade predatória de *O. insidiosus* originou curva de resposta funcional Tipo II (crescimento do consumo até a estabilização) (Figura 1), com o sinal do quociente linear da equação negativo (Buriti $y = 4,1312 - 0,1380x$ e NuOPAL $y = 1,5848 - 0,0603x$), sendo que o tipo de curva de resposta funcional foi determinado pela equação de regressão logística da proporção de pulgões predados em função dos vivos (TRELXER et al., 1988). Os tipos de resposta funcional são determinados pelo coeficiente linear que, quando não é significativo e diferente de zero indica resposta funcional do Tipo I; quando é significativo e negativo curva com resposta do Tipo II; e quando significativo e positivo indica curva resposta do Tipo III.

Para predadores a resposta funcional do tipo II é a mais comum, devido ao aumento do número de presas atacadas, e da posterior tendência à estabilização. A maioria dos predadores do gênero *Orius* apresenta resposta funcional do tipo II, como observado por Oliveira et al. (2006), e Nagai & Yano (2000) que utilizaram, respectivamente como presas *A. gossypii*; ovos e lagartas de *Plutella xylostella* (L., 1758) (Lepidoptera: Plutellidae); *Megalurothrips sjostedti* (Trybom, 1910) (Thysanoptera: Thripidae) e *Thrips palmi* (Karny, 19225) (Thysanoptera: Thripidae).

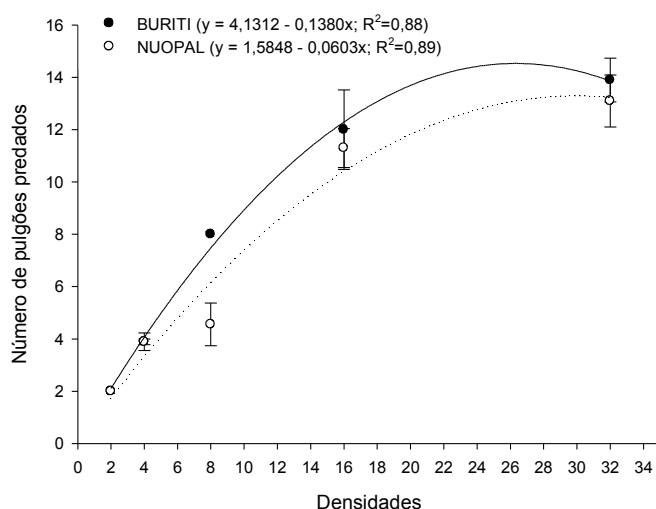


Figura 1. Predação de *Aphis gossypii* por *Orius insidiosus* em algodão *Bt* (NuOPAL) e não *Bt* (Buriti), em função das diferentes densidades de pulgões.

A taxa de ataque (a) na variedade Buriti foi maior em relação à NuOPAL, sendo $1,1862 \pm (0,5718 - 1,8006) \text{ h}^{-1}$ e $0,3030 (0,1367 - 0,4694) \text{ h}^{-1}$, respectivamente (Tabela 2). O parâmetro taxa de ataque está relacionado com o desempenho do predador, ou seja, quanto maior a taxa de ataque melhor a eficiência de predação. Esse parâmetro pode variar de acordo com a área (espaço) em que o predador foi acondicionado, tipo de presa e tipo de hospedeiro da presa.

O tempo de manipulação foi semelhante entre as cultivares de $0,0697 (0,0642 - 0,0752) \text{ h}$ para Buriti e $0,0713 (0,0623 - 0,0803) \text{ h}$ para NuOPAL (Tabela 1). Para o cálculo do número de pulgões predados por hora na variedade Buriti multiplicou-se $0,0697$ por 24 horas obtendo-se $1,6728$ pulgões predados por hora, e $0,0713$ por 24 horas na NuOPAL obtendo-se $1,7112$ pulgões predados por hora. Assim, o predador durante um dia (T/Th) tem a capacidade de consumir, em média, $14,3$ pulgões na variedade Buriti e $14,0$ pulgões na variedade NuOPAL.

Um dos meios que *O. insidiosus* dispõem para localizar suas presas é captar voláteis de plantas que são liberados quando o herbívoro se alimenta (HATARO et al., 2008). A toxina de *B. thuringiensis* quando utilizada de forma sistêmica na planta pode ter ação tóxica ao herbívoro (MELATTI et al., 2010). Dessa forma, a presença dessa toxina na variedade transgênica NuOPAL pode ter diminuído a atividade alimentar do pulgão *A. gossypii* quando criado nessa cultivar, fazendo com que os predadores *O. insidiosus* tivessem mais dificuldade de localizar as presas.

Tabela 1. Taxa de ataque (h^{-1}) e tempo de manipulação de presas (h) para *Orius insidiosus* predando ninfas de *Aphis gossypii* criadas em algodão *Bt* e não *Bt*.

Variedade	Taxa de ataque (h^{-1})	Tempo de manipulação (h)
-----------	------------------------------------	--------------------------

BURITI	1,1862 a (0,5718 – 1,8006)	0,0697 a (0,0642 – 0,0752)
NuOPAL	0,3030 b (0,1367 – 0,4694)	0,0713 a (0,0623 – 0,0803)

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem mediante o IC a 95% de probabilidade

Bibliografia citada

BUENO, V. H. P. (Ed.) **Controle biológico de pragas: Produção massal e controle de qualidade**. Lavras, UFLA, p.33-76, 2009.

BRIOSO, P. S. T. Doenças causadas por vírus em pimentão. **Informe Agropecuário**, v. 18, n. 184, p. 74-80, 1996.

DENG, S. D.; XU, J.; ZHANG, Q. W.; ZHOW, S. W.; XU, G. J. Effect of transgenic *Bacillus thuringiensis* cotton on population dynamics of non-target pest and natural enemies. **Acta Entomologica Sinica**, v. 46, n. 1, p. 1-5, 2003.

HATANO, E.; KUNERT, G.; MICHAUD, J. P.; WEISSER, W. W. Chemical cues mediating aphid location by natural enemies. **European Journal of Entomology**, v. 105, p. 797-806, 2008.

MELATTI, V. M.; PRAÇA, L. B.; MARTINS, E. S.; SUJII, E.; BERRY, C.; MONNERAT, R. G. Selection of *Bacillus Thuringiensis* straens toxic against cotton aphid *Aphis gossypii*, Glover (Hemiptera: Aphididae). **BioAssay**, v. 5, n. 2, p. 1-4, 2010.

NAGAI, K.; YANO, E. Predation by *Orius sauteri* (Poppius) (Heteroptera: Anthocoridae) on *Thrips palmi* Karny (Thysanoptera: Thripidae): Functional response and selective predation. **Applied Entomology and Zoology**, v. 35, p. 565-574, 2000.

OLIVEIRA, J. E. M.; DE BORTOLI, S. A.; GUEDES, I. V. Resposta funcional de *Orius insidiosus* (Say, 1932) a diferentes densidades de *Aphis gossypii* (Glover, 1877). **Revista de Biologia e ciências da Terra**, v. 6, n.1, p. 63-72, 2006.

PEDROSO, E. C.; DE BORTOLI, S. A O Uso de *Orius insidiosus* (Say, 1832) (Hemiptera: Anthocoridae) no controle biológico de pragas. In: SILVA, A. G.; RODRIGUES, C. K.; BOTTEGA, D. B.; HADDAD, G. Q.; ALVES, G. C. S.; JANINI, J. C. (Eds.). **Tópicos em entomologia agrícola**. 2º Ed., 2009. p.11-29.

SHARMA, H. C.; ORTIZ, R. Transgenics, pest management, and the environment, **Current Science**, v. 79, n. 4, p. 421-437, 2000.

ROGERS, D. Random search and insect population models. **Journal of Animal Ecology**, v. 41, p. 369-383, 1972.

TORRES, J. B.; RUBERSON, J. R.; Expression of bacillus thuringiensis Cry1Ac protein in cotton plants, acquisition by pests and predators: a tritrophic analysis. **Agricultural and Forest Entomology**, United Kingdom, n. 8, p. 191-202, 2006.

TREXLER, J.C.; MCCULLOCH, C.E.; TRAVIS, J. How can the functional response best be determined? **Oecologia**, v. 76, n. 2, 1988, p. 206-214.

