

Aspectos biológicos de fêmeas adultas de *Orius insidiosus* (SAY, 1832) (HEMIPTERA: ANTHOCORIDAE) alimentadas com diferentes densidades de *Aphis gossypii* (GLOVER, 1877) (HEMIPTERA: APHIDIDAE)

Biological aspects of *Orius insidiosus* (SAY, 1832) (HEMIPTERA: ANTHOCORIDAE) feeding on *Aphis gossypii* (GLOVER, 1877) (HEMIPTERA: APHIDIDAE)

Ivone Vilar GUEDES¹, Sergio Antonio DE BORTOLI¹, Robson Thomaz THULER¹, José Eudes de Moraes OLIVEIRA¹, Alessandra Marieli VACARI¹

¹ Departamento de Fitossanidade, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Câmpus de Jaboticabal. Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane s/n, 14884-900. ivone@fcav.unesp.br, bortoli@fcav.unesp.br, rthuler@fcav.unesp.br (correspondente)

Resumo

Orius insidiosus (SAY, 1832) é uma espécie de predador importante para programas de controle biológico. Este trabalho teve como objetivo avaliar a resposta funcional, capacidade predatória, necessidade de fonte alimentar alternativa, aspectos comportamentais e reprodutivos de *O. insidiosus*. Os testes foram conduzidos em condições de laboratório, sendo fêmeas do predador individualizadas em placas de Petri contendo uma folha de algodoeiro com ninfas de terceiro/quarto instar de *Aphis gossypii* nas densidades 1, 5, 10, 15 e 20 pulgões/placa. A taxa de predação média foi de $0,93 \pm 0,13$; $3,58 \pm 0,80$; $7,31 \pm 1,45$; $7,40 \pm 1,16$ e $10,54 \pm 1,84$, para as densidades 1, 5, 10, 15 e 20, respectivamente. Com esses resultados, foi possível encontrar uma taxa de ataque de $0,10 \text{ h}^{-1}$ e tempo de manipulação de 1,82 h. O predador passou de 3,10 a 4,08 h alimentando-se de seiva no nectário foliar do algodoeiro, não tendo a densidade da presa influência direta sobre este comportamento. A proporção de postura por fêmea foi crescente, até a densidade de 10 ninfas, enquanto a de número de ovos por postura aumentou com o aumento de presas disponíveis.

Palavras-chave adicionais: capacidade predatória, predador, pulgão.

Abstract

Orius insidiosus (SAY, 1832) is an important predator for biological pest control programs. The objective of this work was to evaluate the functional response, predation capacity and reproductive aspects of *O. insidiosus* when preying 1, 5, 10, 15, and 20 third/fourth instar nymphs of *Aphis gossypii*. The tests were conducted under laboratory conditions. Females of the predator were individually maintained in Petri dishes with a cotton leaf at each one of the aphid densities. The average rate of predation was of 0.93 ± 0.13 , 3.58 ± 0.80 , 7.31 ± 1.45 , 7.40 ± 1.16 , and 10.54 ± 1.84 at the densities of 1, 5, 10, 15, and 20 aphids, respectively. The results showed an attack rate of 0.10 h^{-1} and 1.82 h of manipulation time. The predator spent 3.10 to 4.08 h feeding on leaf cotton glands; this behavior was not directly influenced by the prey density. The proportion of egg laying per female grew up to the density of 10 nymphs whereas the number of eggs per laying increased with the number of available preys.

Additional keywords: predatory capacity, predator, aphid.

Introdução

A família Anthocoridae (Hemiptera: Heteroptera) destaca-se com um grande número de percevejos predadores, possuindo cerca de 600 espécies amplamente distribuídas em diversas regiões e ecossistemas naturais e agrícolas (LATTIN, 1999). As espécies do gênero *Orius* são percevejos predadores generalistas, alimentando-se de várias presas, como tripses, áca-

ros, afídeos, ovos de lepidópteros e lagartas pequenas (BUENO, 2000; ARGOLO et al., 2002). Estudos têm demonstrado que *Orius insidiosus* (SAY, 1832) (Hemiptera: Anthocoridae) vem destacando-se com potencial para utilização em programas de controle biológico de pragas (MENDES & BUENO, 2001). Esse predador possui alta capacidade de busca e predação, além da habilidade de sobrevivência mesmo em situações de ausência ou escassez de

presas, podendo consumir fontes alimentares alternativas (BURGIO et al., 2004).

A espécie *O. insidiosus* pode ser encontrada no campo e em casa de vegetação em várias plantas cultivadas, como milho, sorgo, soja, milheto, alfafa e crisântemo. Pode ser encontrada ainda em plantas invasoras, como picão-preto, caruru, losna-branca e apaga-fogo, onde encontram pólen, abrigo e presas alternativas para sua sobrevivência (SILVEIRA et al., 2003). Estes percevejos predadores são encontrados também na cultura do algodoeiro, favorecendo a possibilidade de sua utilização como agente de controle biológico para várias espécies de artrópodes-praga (BUENO, 2000; MENDES et al., 2003).

O pulgão, *Aphis gossypii* (GLOVER, 1877) (Hemiptera: Aphididae), praga do algodoeiro, causa grandes danos devido à sucção de seiva, principalmente nas regiões meristemáticas, causando deformações nos brotos, além de ser responsável pela transmissão de viroses (IMENES & ALEXANDRE, 1996).

DEBACH (1951) mencionou que predadores generalistas são agentes que atuam no complexo balanço de inimigos naturais de uma praga, alimentando-se de qualquer inseto que esteja em abundância.

Dependendo do predador, da presa e das condições climáticas, a taxa de predação em relação à densidade de presas pode originar três tipos básicos de curvas de resposta. Segundo HOLLING (1959), a resposta funcional do tipo I ocorre quando o número de presas consumidas pelo predador aumenta de forma linear com o número de presas disponíveis; a resposta funcional tipo II ocorre quando o aumento no número de presas consumidas é função de maior disponibilidade de presas até uma determinada densidade, a partir da qual, a intensidade do ataque tende a estabilizar; e o tipo III ocorre quando o consumo aumenta em função do aumento da disponibilidade de presas de forma sigmoide, aproximando a uma assíntota superior.

A resposta funcional é empregada para avaliar o potencial do inimigo natural em diversas situações, estando fundamentada em dois parâmetros básicos: o tempo de manipulação da presa (T_h), que envolve o encontro, a morte e a ingestão da presa, e a taxa de ataque (a), que representa a eficiência de procura da presa. Este modelo avalia o aspecto comportamental do predador, que pode ser influenciado pela sua idade, tipo e idade da presa, planta hospedeira da presa e condições climáticas (SOUTHWOOD, 1978; COLL & RIDGWAY, 1995). Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar a resposta funcional, capacidade predatória, necessidade de fonte alimentar alternativa, aspectos comportamentais de fêmeas adultas e reprodutivos de *O. insidiosus*.

Material e métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Biologia e Criação de Insetos do Departamento de Fitossanidade da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista - FCAV/UNESP, Jaboticabal, São Paulo, utilizando câmara climatizada tipo B.O.D., ajustada a $25 \pm 1^\circ\text{C}$, $70 \pm 10\%$ de umidade relativa e 12 h de fotofase.

Criação de *Aphis gossypii*

A criação foi conduzida em sala climatizada com temperatura de $25 \pm 1^\circ\text{C}$, $70 \pm 10\%$ de umidade relativa e 12 h de fotofase.

A criação dos pulgões foi mantida em plantas de algodoeiro da cultivar 'DeltaOpal', sendo iniciada com indivíduos coletados em plantas de algodoeiro em plantios comerciais da região de Jaboticabal, São Paulo, e transferidos para plantas com 30 dias após a emergência (DAE), cultivadas em bandejas de isopor, em substrato para hortaliças tipo HT, irrigadas a cada dois dias. Os pulgões permaneceram nas plantas de algodão por um período de 60 dias, e depois deste período foram transferidos para novas bandejas com 30 dias (DAE). As bandejas foram mantidas em gaiola telada e protegida para evitar a migração e infestação de outras espécies de pulgões e de inimigos naturais, tendo duas lâmpadas fluorescentes (40 W, T-10) "luz do dia" e duas "Grolux" (40 W, T-12), fotofase de 12 horas para auxiliar a realização da fotossíntese.

Criação de *Orius insidiosus*

A criação do predador foi iniciada a partir de adultos coletados em agroecossistemas de milho, no Câmpus da FCAV/UNESP, Jaboticabal-SP, sendo identificados como *O. insidiosus* pelo Dr. Luis Cláudio Paterno Silveira, APTA-Centro Norte, Pindorama-SP. A criação foi mantida em câmara climatizada tipo B.O.D., ajustada a $25 \pm 1^\circ\text{C}$, $70 \pm 2\%$ de umidade relativa e 12h de fotofase, adotando-se a metodologia adaptada de ISENHOUR & YEARGAN (1981), SCHMIDT et al. (1995), BUENO (2000) e SILVEIRA & BUENO (2003), sendo que os dois últimos utilizaram picão-preto, *Bidens pilosa* L. (Asteraceae, Compositae), como substrato para oviposição de *O. insidiosus*.

Adultos do predador foram colocados em placas de Petri (14 cm de diâmetro x 2 cm de altura), juntamente com inflorescências de picão-preto, utilizadas como substrato de oviposição; ovos inviabilizados de *Anagasta kuehniella* (ZELLER, 1879) (Lepidoptera, Pyralidae), fonte de alimento em todas as fases da vida dos predadores e chumaços de algodão umedecidos com água destilada para evitar a mortalidade dos ovos e ninfas por dessecação e fornecer umidade para os predadores. As inflorescências

utilizadas como substrato para oviposição foram tratadas em solução de hipoclorito de sódio a 2%, por 2 minutos.

Os recipientes de criação foram vedados com filme plástico PVC com pequenos furos, feitos com auxílio de um estilete, para promover aeração no interior das placas. No sentido de evitar condensação de água no ambiente de criação dos insetos, foram colocadas apenas 15 inflorescências de picão-preto em cada recipiente, além de papel toalha cortado em pedaços de aproximadamente 2 cm², que servem como abrigo para os predadores.

A cada dois dias, os recipientes de criação foram observados para adição de água e de alimento, além da transferência das inflorescências contendo ovos do predador para novas placas de Petri. Um dia antes do previsto para a eclosão das ninfas, ovos inviabilizados de *A. kuehniella* foram colocados nas placas como fonte de alimento. As ninfas do predador, ao eclodirem, foram mantidas no interior das placas por todo o período ninfal.

Condução do experimento

O experimento foi conduzido com a individualização em placas de Petri, de fêmeas recém-formadas (0-24h) de *O. insidiosus*, oriundas da criação mantida no laboratório, sendo realizadas observações em 20 repetições/placas de Petri, por tratamento. Os insetos individualizados foram deixados sem alimentação, apenas com suprimento de água em chumaços de algodão, por 12 h, pois em pré-testes, observou-se que fêmeas adultas do predador sem alimentação, por um período de 24 h, têm mortalidade de 65%. Após o período de 12 h, foram introduzidas folhas de algodão da mesma cultivar utilizada na criação, com pulgões de terceiro/quarto instar, nas densidades de 1, 5, 10, 15 e 20 indivíduos/placa. As avaliações das características biológicas e do comportamento de predação foram realizadas em intervalos de uma hora, durante as primeiras 12 h, sendo realizada uma avaliação final, após 24 h; a proporção de posturas e a proporção do número de ovos por postura foram avaliadas após 24 h. Na ausência do predador, os pulgões apresentaram sobrevivência superior a 98%, não sendo necessária a realização da correção de mortalidade.

Avaliação, obtenção e análise dos dados

Foram avaliadas as características biológicas: predação (número de pulgões consumidos); alimentação alternativa (sucção de seiva no nectário foliar) avaliada em horas; comportamento de predação; proporção de posturas e proporção do número de ovos por postura, observando-se visualmente as repetições a cada hora, no período de 12 h subsequentes e, poste-

riormente, com 24 h de exposição das presas aos predadores.

Os parâmetros tempo de manipulação (Th) e taxa de ataque (a) foram calculados através da linearização gráfica dos valores do número de presas consumidas (eixo x) e logaritmo natural (ln) da proporção de presas remanescentes (eixo y) (ROGERS, 1972), sendo este último valor obtido pela razão entre presas vivas e densidade de presas ofertadas. Da equação obtida, foi utilizada a inclinação da reta dividida por 24h, obtendo-se então a taxa de ataque "a" em horas (presas/h). Posteriormente, dividiu-se esse valor obtido pelo coeficiente angular da reta, obtendo-se o tempo de manipulação "Th", medido em horas.

Os dados de predação e alimentação foram submetidos à análise de variância e confrontados pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância.

Também, a partir dos dados de predação foi plotado o gráfico da resposta funcional, ajustando-se uma curva logarítmica, que representa o tipo de resposta obtida no trabalho.

A partir dos dados de postura observados nos diferentes tratamentos, obteve-se a proporção de postura, calculada pela razão entre o número de posturas e o número de observações (repetições), e a proporção do número de ovos por postura, calculada pela razão entre o número total de ovos e o número de posturas.

Resultados e discussão

Resposta funcional e capacidade predatória de *O. insidiosus*

O consumo médio de pulgões por fêmea de *O. insidiosus*, nas diferentes densidades de ninfas de *A. gossypii*, mostrou uma tendência de estabilização nas densidades mais altas, originando uma curva de resposta funcional tipo II (Figura 1), com taxa de ataque (a) de 0,10 h⁻¹ e tempo de manipulação (Th) de 1,82 h, com R² de 0,66.

Os maiores valores de consumo da presa por *O. insidiosus* foram crescentes em função das maiores proporções de pulgão oferecidas e foi possível observar que a maior densidade de presas oferecidas não foi suficiente para estabilizar a curva de resposta funcional. Como observado em trabalhos anteriores de MENDES et al. (2003) e OLIVEIRA et al. (2006), o início da estabilização da curva dá-se a partir da última densidade de pulgões testada (20) neste trabalho e, portanto, pode-se inferir que as tendências observadas na predação levariam a uma estabilização da curva, que caracterizaria a resposta funcional tipo II, encontrada também por aqueles autores, que utilizaram outras fontes de alimentação da presa *A. gossypii*.

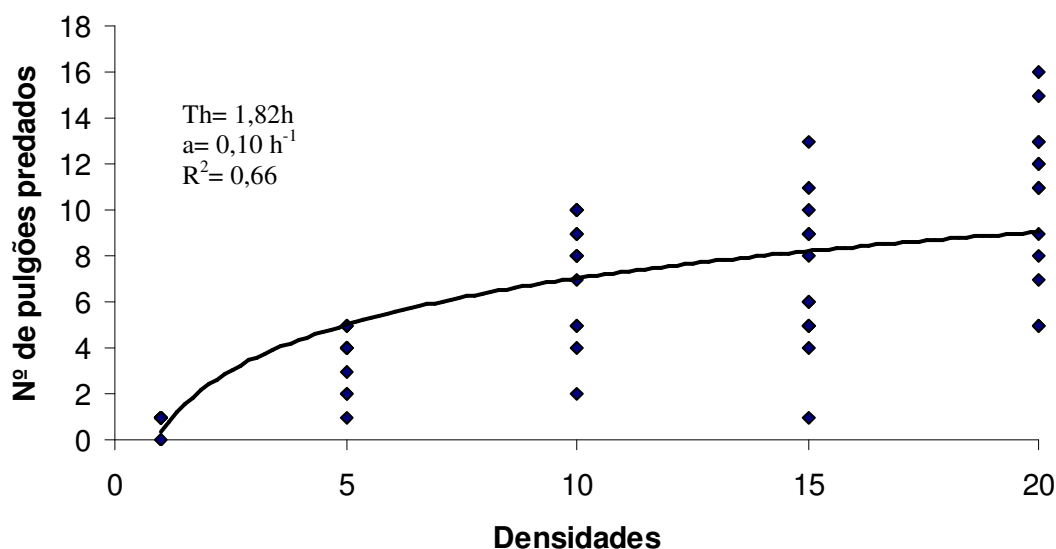


Figura 1 - Resposta funcional de fêmeas de *Orius insidiosus* em diferentes densidades de ninfas de terceiro/quarto instar de *Aphis gossypii*.

Figure 1 - Functional response of females of *Orius insidiosus* at different densities of third/fourth *Aphis gossypii* nymphs.

Tabela 1 - Consumo médio de ninfas *Aphis gossypii* e tempo de alimentação em fonte alternativa (nectário foliar) por fêmeas de *Orius insidiosus*, em função das diferentes densidades da presa.

Table 1 - Consumption rate of *Aphis gossypii* nymphs and feeding time on alternative source (leaf cotton glands) by females of *Orius insidiosus*, in function of the different prey densities.

Densidade de presas	n	Pulgões predados	Tempo de Alimentação alternativa (h)
1	15	0,93 ± 0,13 d	3,87 ± 1,36 a
5	12	3,58 ± 0,80 c	3,75 ± 1,08 a
10	13	7,31 ± 1,45 b	4,08 ± 1,28 a
15	10	7,40 ± 1,16 b	3,10 ± 1,12 a
20	13	10,54 ± 1,84 a	3,54 ± 1,12 a

Médias ± Intervalo de confiança seguidas de mesma letra na mesma coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey (P > 0,05).

O consumo de ninfas de *A. gossypii* encontrado por MENDES et al. (2003) foi semelhante para a densidade 10, com um consumo médio de 7,0 pulgões por fêmea de *O. insidiosus*. Porém, para a densidade 20 encontraram média inferior de pulgões predados por fêmea, apenas 7,8. ISENHOUR & YEARGAN (1981) testaram o consumo do tripses *Sericothrips variabilis* (Beach: 1896) (Thysanoptera, Thripidae) pelo predador *O. insidiosus* e observaram que ocorreu maior consumo na densidade mais elevada (60 tripses), apresentando uma resposta funcional tipo II; estes autores afirmaram que a maior taxa de predação ocorre devido à maior atividade das presas quando em grande quantidade e a maior chance de encontro pelo predador, situação em que ele se alimenta até a saciação.

HASSEL (1978) afirmou que a resposta funcional tipo II é a mais comum entre os predadores invertebrados, pois o número de presas atacadas aumenta rapidamente, tendendo a uma

estabilização. Segundo O'NEIL (1990), esta estabilização é provocada pela saciação do predador provocada pelo elevado número de presas atacadas e consumidas. No entanto, como especificado anteriormente, o maior número de presas fornecidas neste trabalho não foi suficiente para a estabilização da curva de resposta.

Comportamento de predação

As fêmeas do predador são muito ativas, percorrendo toda a folha do algodão, em ambas as faces, após sua liberação na arena. Ao detectarem a presa, movimentam as antenas e caminham em sua direção sempre com o rostro estendido. A predação ocorre após muitas tentativas de fixar o estilete no pulgão, demonstrando certa deficiência visual, sendo que, segundo LATTIN (1999), os percevejos predadores do gênero *Orius* utilizam estímulos químicos para auxiliar a localização da sua presa.

Após cada predação, o predador realiza uma limpeza imediata e constante do estilete e antenas com o auxílio das pernas protorácicas, além do batimento das asas, comportamento também observado e relatado por COCUZZA et al. (1997), nas espécies *O. laevigatus* (Fieber, 1860) e *O. albidipennis* (Reuter, 1884) (Heteroptera, Anthocoridae), predando *Frankliniella occidentalis* (Pergande, 1895) (Thysanoptera, Thripidae). Segundo MENDES & BUENO (2001) e BUENO (2000), o predador *O. insidiosus* percorre toda a folha à procura da presa, movimentando a cabeça de um lado para o outro; quando ele detecta a presa, movimenta as antenas em sua direção e caminha com o rostro estendido. LOUREIRO (2001) também observou que *O. insidiosus* realiza a limpeza do estilete e das antenas após a predação do pulgão *A. gossypii*.

O. insidiosus passou de 3,10 a 4,08 h alimentando-se de seiva no nectário foliar do algodoeiro (Tabela 1). A densidade da presa não teve influência direta sobre este comportamento. No entanto, os primeiros pulgões predados foram aqueles que se encontravam mais próximos ao nectário foliar. Talvez este comportamento esteja ligado a exigências nutricionais do predador que, não conseguindo supri-las alimentando-se da presa fornecida, necessita complementá-las com a seiva da planta. Segundo HOLLING (1959), a resposta funcional pode ser diretamente influenciada por fatores como: características da

presa, densidade e qualidade de alimentos alternativos e características do predador.

Características reprodutivas

A capacidade reprodutiva do predador *O. insidiosus* foi diretamente influenciada pela densidade de presa, sendo modificada pela alteração no número de postura por fêmea e no número de ovos por postura. A proporção de postura por fêmea do predador foi crescente, tendendo a estabilizar a partir da densidade 10. Porém, a proporção do número de ovos por postura aumentou proporcionalmente com o aumento de presas disponíveis (Figura 2), mostrando a grande influência que a quantidade do alimento tem para a manutenção deste predador no agroecossistema, podendo ainda indicar uma deficiência nutricional proporcionada pela baixa densidade de presas. De acordo com GARCIA (1991), todo animal necessita de certa quantidade de alimento para sobreviver, porém, para crescer e reproduzir, a quantidade necessária é maior. Com base nestes resultados, deve-se avaliar cuidadosamente as afirmações de que *O. insidiosus* se mantém em baixa densidade de presas (BUSH et al., 1993; COLL & IZRAYLEVICH, 1997; BURGIO et al., 2004), pois baixas densidades de presas podem alterar a capacidade reprodutiva destes predadores, comprometendo seu potencial como agente de controle biológico.

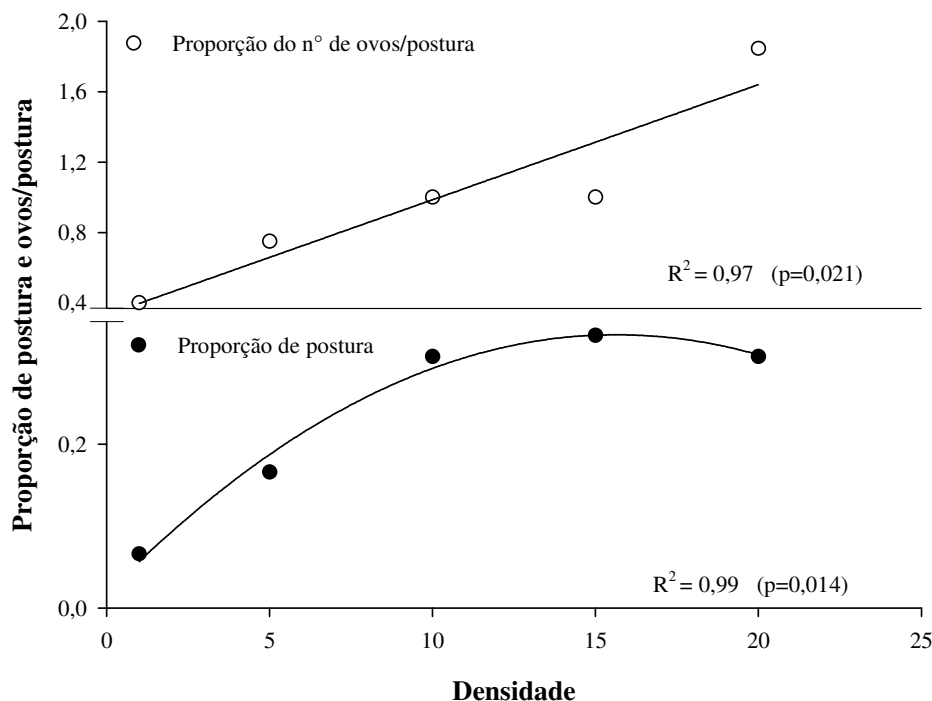


Figura 2 - Características reprodutivas de *Orius insidiosus* alimentado com diferentes densidades de ninfas de *Aphis gossypii*.

Figure 2 - Reproductive characteristics of *Orius insidiosus* feeding on different densities of *Aphis gossypii* nymphs.

MENDES et al. (2003) submeteram fêmeas de *O. insidiosus* a densidades de 10 a 60 ninfas do pulgão *A. gossypii* e observaram que o menor percentual de oviposição ocorreu quando foram oferecidas 10 ninfas/fêmeas. Resultado semelhante foi encontrado por BURGIO et al. (2004) para *O. laevigatus*, obtendo os autores controle eficaz do tripses *F. occidentalis*; no entanto, em baixas densidades da presa, foi necessário fonte alimentar alternativa para sua estabilização.

Conclusões

- Fêmeas de *O. insidiosus* têm sua capacidade reprodutiva afetada pelas diferentes densidades de *A. gossypii* em algodoeiro.

- A capacidade predatória de *O. insidiosus* tem um aumento proporcional à disponibilidade de presas.

- As densidades 1, 5, 10, 15 e 20 de pulgão não influenciam na procura por fonte alimentar alternativa, mostrando a necessidade constante de alimentação de *O. insidiosus* em fontes vegetais, quando a presa principal é o pulgão *A. gossypii*.

Agradecimentos

Ao Dr. Luís Cláudio Paterno Silveira, pela confirmação da espécie *Orius insidiosus*.

Referências bibliográficas

- ARGOLO, V. M.; BUENO, V.H.P.; SILVEIRA, L.C.P. Influência do fotoperíodo na reprodução e longevidade de *Orius insidiosus* (Say) (Heteroptera: Anthocoridae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v.31, n. 2, p.257-261, 2002.
- BUENO, V. H. P. Desenvolvimento e multiplicação de percevejos predadores do gênero *Orius* Wolff. In: BUENO, V.H.P. (Ed.) **Controle biológico de pragas: produção massal e controle de qualidade**. Lavras: UFLA, 2000. p.69-90.
- BURGIO, G.; TOMMASINI, M. G.; LENTEREN, J.C.V. Population dynamics of *Orius laevigatus* and *Frankliniella occidentalis*: a mathematical modeling approach. **Bulletin of Insectology**, Bolonha, v.57, n.2, p. 131-135, 2004.
- BUSH, L.; KRING, T. J.; RUBSERSON, J. R. Suitability of greenbugs, cotton aphids, and *Heliothis virescens* eggs for the development and reproduction of *Orius insidiosus*. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, Dordrecht, v. 67, n.2, p. 217-222, 1993.
- COCUZZA, G. E.; CLERCQ, P. D.; LIZZIO, S.; VEIRE, M. V.; TIRRY, L.; DEGHEELE, D.; VACANTE, V. Life tables predation activity of *Orius laevigatus* and *O. albidipennis* at three constant temperatures. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, Dordrecht, v. 85, n.2, p. 189-198, 1997.
- COLL, M.; IZRAYLEVICH, S. When predator also feed plants: Effect of competition and plant quality on omnivore-prey population dynamics. **Annals of the Entomological Society of America**, Lanham, v.90, n.1, p.155-161, 1997.
- COLL, M.; RIDGWAY, R. L. Functional and numerical responses of *Orius insidiosus* (Heteroptera: Anthocoridae) to its prey in different vegetable crops. **Annals of the Entomology Society of America**, Lanham, v. 88, n. 4, p. 732-738, 1995.
- DEBACH, P. The necessity for an ecological approach to pest control on citrus in California. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v. 44, n. 3, p. 433-447, 1951.
- GARCIA, M. A. Ecologia nutricional de parasitoides e predadores terrestres. In: PANIZZU, A. R.; PARRA, J. R. P. (Ed.). **Ecologia nutricional de insetos e suas aplicações no manejo de pragas**. São Paulo: Manole, 1991. p. 289-311.
- HASSEL, M. P. **The dynamics of arthropod predator-prey systems**. Princeton: Princeton University, 1978. 131p.
- HOLLING, C. S. The components of predation as revealed by a study of small mammal predation of the European pine sawfly. **The Canadian Entomologist**, Ottawa, v. 91, n.3, p. 293-320, 1959.
- IMENES, M. P.; ALEXANDRE, M. A. V. **Aspectos fitossanitários do crisântemo**. São Paulo: Instituto Biológico, 1996. 41 p.
- ISENHOOR D. J.; YEARGAN, K. V. Effect of crop phenology on *Orius insidiosus* populations on strip-cropped soybean and corn. **Journal of Georgia Entomological Society**, Gainesville, v. 16, n. 3, p. 310-322, 1981.
- LATTIN, J. D. Bionomics of the Anthocoridae. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 44, p. 207-231, 1999.
- LOUREIRO, E. S. **Compatibilidade de fungos entomopatogênicos com outros produtos fitossanitários e sua interação com *Myzus persicae* (Sulzer, 1776), *Aphis gossypii* Glover, 1877 (Hemiptera, Aphididae) e *Orius insidiosus* (Say) (Hemiptera: Anthocoridae)**. 2001. 121 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2001.
- MENDES, S. M.; BUENO, V. H. P. Biologia de *Orius insidiosus* (Say) (Hemiptera: Anthocoridae)

alimentado com *Caliothrips phaseoli* (Hood) (Thysanoptera: Thripidae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 30, n. 3, p. 423-428, 2001.

MENDES, S. M.; BUENO, V. H. P.; CARVALHO, L. M.; SILVEIRA, L. C. P. Efeito da densidade de ninfas de *Aphis gossypii* Glover, 1877 (Hemiptera, Aphididae) no consumo alimentar e aspectos biológicos de *Orius insidiosus* (Say, 1832) (Hemiptera, Anthocoridae). **Revista Brasileira de Entomologia**, Curitiba, v. 47, n.1, p. 19-24, 2003.

OLIVEIRA, J. E. M.; DE BORTOLI, S. A.; GUEDES, I. V. Resposta funcional de *Orius insidiosus* (Say, 1832) a diferentes densidades de *Aphis gossypii* Glover, 1877. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Areia, v.6, n.1, p.63-72, 2006.

O'NEIL, R. J. Functional response of arthropod predators and its role in the biological control of insects pests in agricultural systems. In: O'NEIL, R.J. **New direction in biological control: alternatives for suppressing agricultural pests and diseases**. Indiana: Alan R. Liss, 1990. p. 83-86.

ROGERS, D. Random search and insect population models. **Journal of Animal Ecology**, New York, v. 41, n. 2, p. 369-383, 1972.

SCHMIDT, J. M.; RICHARDS, P. C.; NADEL, H.; FERGUNSON, G. A. A rearing method for the production of large numbers of the insidious flower bug, *Orius insidiosus* (Say) (Hemiptera: Anthocoridae). **The Canadian Entomologist**, Ottawa, v. 127, n. 3, p. 445-447, 1995.

SILVEIRA, L. C. P.; BUENO, V. H. P. *Orius insidiosus* (Say, 1832) (Heteroptera: Anthocoridae): sensibilidade ao fotoperíodo e diapausa reprodutiva? **Revista Brasileira de Entomologia**, Curitiba, v. 47, n.4, p. 631-635, 2003.

SILVEIRA, L. C. P.; BUENO, V. H.; PIERRE, L. S. R.; MENDES, S. M. Plantas cultivadas e invasoras como habitat para predadores do gênero *Orius* (Wolff) (Heteroptera: Anthocoridae). **Bragantia**, Campinas, v. 62, n. 2, p. 261-265, 2003.

SOUTHWOOD, T. R. E. **Ecological methods with particular reference to the study of insect populations**. 2. ed. London: Chapman and Hall, 1978.524p.

Recebido em 30-03-2006

Aceito para publicação em 25-08-2007