

Capacidade predatória de *Orius insidiosus* predando *Aphis gossypii* sob o efeito da temperatura e variação da umidade relativa e fotoperíodo

J. E. M. OLIVEIRA, S. A. DE BORTOLI, R. F. SANTOS, J. P. BRITO, J. R. MIRANDA

Estudou-se a capacidade predatória de *Orius insidiosus* predando o pulgão do algodoeiro *Aphis gossypii* sob o efeito da temperatura (25°C) em diferentes umidades relativas (50, 60 e 70%) e fotoperíodos (10:14; 14:10 e 12:12 de luz:escuro). Folhas de algodoeiro cultivar DeltaOpal foram individualizada e infestada com quinze ninfas de terceiro/quarto estágio de *A. gossypii* e em seguida liberado um adulto do predador *O. insidiosus*. As avaliações foram realizadas diariamente, quantificando-se sobrevivência, longevidade e o número de pulgões predados por dia e total. A sobrevivência do predador foi afetada pelos fotoperíodos, enquanto que quando mantidos em umidade relativa de 50%, houve uma taxa menor de sobrevivência. A longevidade foi menor quando o predador estava condicionado ao fotoperíodo de 14:10 (luz:escuro). As condições testadas influenciaram na taxa diária e total de predação para fase adulta de *O. insidiosus*. O predador quando submetido a alta umidade relativa (70%) favoreceu maior taxa de predação.

J. E. M. OLIVEIRA, J. R. MIRANDA. Embrapa Semi-Árido, BR 428, Km 152, Caixa Postal, 23. CEP: 56.302-970. Petrolina, Pernambuco.

S. A. DE BORTOLI, R. F. SANTOS, J. P. BRITO. Departamento de Fitossanidade, Laboratório de Biologia e Criação de Insetos/FCAV/UNESP, CEP: 14884-900, Jaboticabal- São Paulo. E-mail: jose.eudes@cpatsa.embrapa.br, bortoli@fcav.unesp.br, jubrito1@hotmail.com, anaorfa@bol.com.br, janaina-jua@hotmail.com.br.

Palavras chave: Controle biológico, percevejo predador, condições ambientais comportamento de predação.

INTRODUÇÃO

O algodoeiro pode ser danificado em todas as suas fases de desenvolvimento por diversos insetos, com danos significativos e perda de produção. A presença de espécies pragas em fase inicial de desenvolvimento inicial da cultura, particularmente afídeos e tripses, tem sido comum em todos os sistemas de produção de algodão do Brasil. O que pode comprometer a produtividade, principalmente pela ação dos danos indiretos (transmissão de viroses) que algumas espécies de afídeos podem transmitir à cultura.

A espécie de pulgão, *Aphis gossypii* Glover, 1877 (Hemiptera: Aphididae), tem sido constantemente relatada na cultura do algodoeiro, com infestações frequentes e registro de ocorrência principalmente no início da cultura (CAUQUIL, 1981; DENÉCHERE, 1981). Essa espécie de pulgão é considerada como sendo a mais comum na cultura do algodoeiro, causando danos diretos através da sucção contínua da seiva (BRIOSO, 1996) e indiretos pela transmissão de viroses (PEÑA-MARTÍNEZ, 1992).

Vários métodos são conhecidos e estão disponíveis para o controle das pragas. Onde

o controle biológico, tem sua importância particular devido a ser um método de uso racional de técnica de controle e que beneficia o equilíbrio biológico do agroecossistema cotonícola e que pode ser associado com outros métodos de controle.

Dependendo da forma de cultivo, a cultura do algodoeiro apresenta enorme diversidade de agente de controle biológico, inclusive de predadores. Em levantamentos realizados por DE BORTOLI & OLIVEIRA (2006) e plantios de algodão na região de Jaboticabal-SP, foi constatada a presença da espécie de predador *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthrenidae) sempre associada à presença de pulgões, presas consideradas adequadas ao desenvolvimento desse predador, devido principalmente ao seu tamanho. No Brasil, a espécie *O. insidiosus* é considerada como a mais abundante e de maior potencial para utilização em programas de controle biológico de diversas pragas (BUENO, 2000).

O. insidiosus possui certas características que o torna promissor agente de controle biológico, destacando-se a alta eficiência de busca, habilidade para aumentar a população e agregar-se rapidamente quando há presas em abundância, além de sobreviver em baixa densidade de presas (BUSH *et al.*, 1993). Esse predador é considerado uma espécie generalista, possuindo habilidade de se alimentar de diferentes presas e substratos e de se abrigar em diferentes agroecossistemas, o que a torna apto à exploração do ecossistema e a sobreviver naturalmente (SILVEIRA *et al.*, 2003).

O tipo de alimento pode interferir em vários parâmetros biológicos de *O. insidiosus*, como sobrevivência, longevidade, fecundidade e viabilidade dos ovos, podendo inclusive levá-lo a não completar o desenvolvimento (RICHARDS & SCHMIDT, 1996a; BUENO, 2000; MENDES & BUENO, 2001). A fecundidade de *O. insidiosus* é diretamente afetada pelo alimento, sendo esse um fator de influência direta para o aumento rápido de sua população (KIMAN & YEARGAN, 1985; RICHARDS & SCHMIDT, 1996a).

As fêmeas de *O. insidiosus* ovipositam endofiticamente em uma grande variedade

de substratos naturais, como vagens de leguminosas, caules de feijão, brotos de batata, inflorescências de picão (*Bidens pilosa*), pecíolos de folhas de algodoeiro, folhas de gerânio, pepino, batateira, entre outros (BUENO, 2000). O substrato vegetal para oviposição pode afetar diretamente a fertilidade de *O. insidiosus*, sendo uma das condições básicas exigidas é que o mesmo seja aceitável pelo predador (RICHARDS & SCHMIDT, 1996b).

Em relação ao comportamento de *O. insidiosus*, os adultos são considerados bons voadores e, juntamente com as ninfas, movimentam-se rapidamente na planta a procura de suas presas. Possuem um eficiente comportamento de busca, sendo capazes de agregarem-se em áreas de grande densidade da presa, condição essa mais frequente para as ninfas do que para os adultos. São predadores efetivos, mesmo em condições de escassez de presas (BUENO, 2000).

A predação é um processo complexo, afetado por fatores básicos, como densidades da presa e do predador, e por fatores secundários, envolvendo as características do ambiente, da presa e do predador (HOLLING, 1961) sendo que variações das condições ambientais como de temperatura, umidade relativa e fotoperíodo, as quais o predador está submetido, por influenciar na capacidade predatória, sobrevivência e reprodução. Espera-se que um equilíbrio entre esses três fatores possa ser a resposta para um bom desenvolvimento na performance de uma espécie de inimigo natural em um determinado ambiente.

A presença de predadores em um determinado ambiente e o seu efeito sobre a dinâmica da presa depende da habilidade do predador em encontrá-la, da sua densidade e qualidade (COHEN, 1998) além das condições ambientais, ou seja, se houver presa em maior número e de melhor qualidade, e boa condição climática, certamente, o predador mostrará boa resposta.

No Brasil, estudos sobre bioecologia, quantificação e participação de *O. insidiosus*, tendo como presa o pulgão *A. gossypii*,

ainda são escassos. Portanto, justifica-se a realização de estudos, a respeito da biologia e capacidade de predação desse percevejo sobre a presa *A. gossypii* em diferentes condições ambientais.

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.

Os testes foram conduzidos em condições de temperatura de 25°C em diferentes umidades relativas (50, 60 e 70%) e fotoperíodos (10:14; 14:10 e 12:12 de luz:escuro). A determinação da capacidade predatória de *O. insidiosus* foi testada sobre ninfas de terceiro/quarto estágio de *A. gossypii*. O experimento foi realizado com adultos do predador, oriundos de criação mantida em laboratório. Os predadores foram individualizados em placas de Petri (14 cm de diâmetro e 2 cm de altura), contendo no seu interior uma folha de algodoeiro inserida num tubo (tipo anestésico odontológico) presa com um chumaço de algodão, e disponibilizadas diariamente em cada tratamento, quinze pulgões de terceiro/quarto estágio, e a cada 24 h da oferta, os insetos predados ou não foram repostos ou substituídos por indivíduos de idade semelhante ao descrito. As avaliações serão realizadas a cada 24 h, determinando-se o consumo médio diário e total da presa *A. gossypii*.

Plantio de algodoeiro. Plantas de algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L. raça *Latifolium* Hutch), cultivar DeltaOpal, foram cultivadas em bandejas de isopor e mantidas em telados livres de pragas e inimigos naturais. Foram realizados plantios escalonados com intervalos de 10 dias para obtenção de folhas e plantas adequadas para a manutenção da criação do pulgão *A. gossypii* e condução do experimento.

Criação de *Orius insidiosus*. A criação do predador *O. insidiosus* foi iniciada a par-

tir de espécimes coletados em agroecossistemas de algodão e milho no Campus da FCAV/UNESP, Jaboticabal-SP. A criação foi mantida em câmara climatizada tipo B.O.D. ajustada a 25 ± 1°C e 70 ± 2% de umidade relativa e 14 h de fotoperíodo, adotando-se a metodologia adaptada de ISENHOUR & YEARGAN (1981), SCHMIDT *et al.* (1995), BUENO (2000), SILVEIRA & BUENO (2003).

Os adultos de *O. insidiosus* foram mantidos em gaiolas (1,7 L) vedada com filme de PVC. No interior da gaiola colocou-se papel toalha, servindo como abrigo para os predadores. Para promover aeração foram feitos furos no filme de PVC, com auxílio de um estilete. Em cada recipiente de criação foram mantidos 50 casais do percevejo predador, ovos de *Anagasta kuehniella* (ZELLER, 1879) (Lepidoptera: Pyralidae), como fonte alimentar e inflorescências de *Bidens pilosa* L. (Asteraceae), como substrato de oviposição, sendo estas últimas tratadas em solução de hipoclorito a 2% por cerca de 2 minutos que, após secagem, foram fixadas a um chumaço de algodão embebido em água destilada para a manutenção da turgescência e fornecimento da umidade aos predadores. As inflorescências contendo ovos do predador foram removidas e transferidas para placas de Petri (14 x 2 cm).

Um dia antes do previsto para eclosão das ninfas, ovos de *A. kuehniella* foram colocados no topo da inflorescência como fonte de alimento para as ninfas recém-eclodidas. As ninfas do predador ao eclodirem permaneceram no interior da mesma placa por todo período ninfal. No interior da placa foi colocado papel toalha, servindo como abrigo para os predadores. Para promover aeração foram feitos furos no filme de PVC, com auxílio de um estilete. Em cada recipiente de criação das ninfas foram mantidos cerca de 100 indivíduos, sendo o fornecimento de água feito por um chumaço de algodão embebido com água destilada. O alimento e a água foram renovados a cada dois dias. Os adultos, logo após a emergência, foram separados em casais para iniciar o novo ciclo da criação.

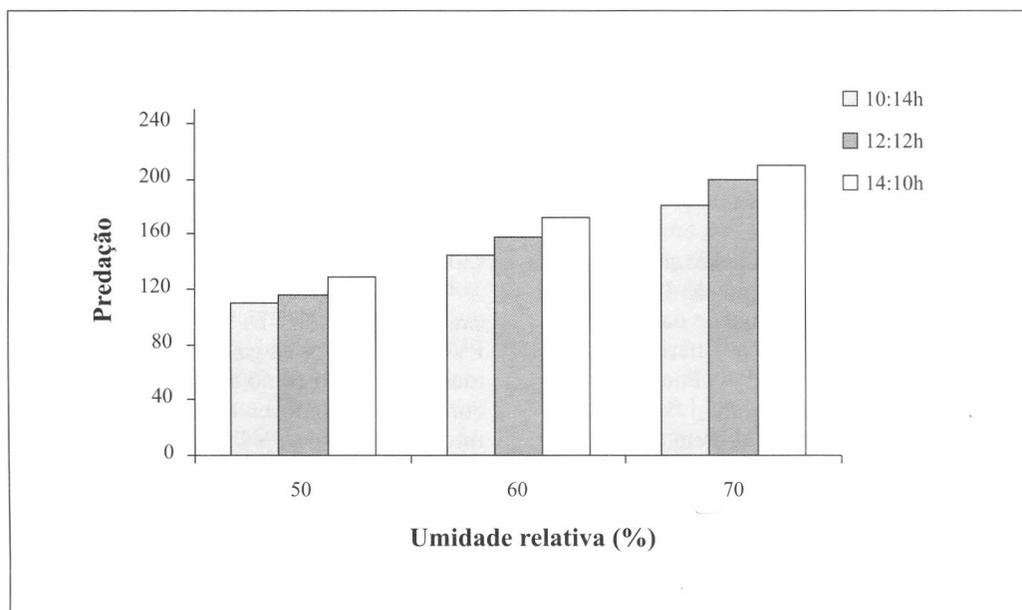


Figura 1. Predação de *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae) sobre *Aphis gossypii* (Hemiptera: Aphididae), em função das umidades relativas e dos fotoperíodos. 2008.

Criação dos pulgões. Os pulgões utilizados nos experimentos foram oriundos da criação mantida no laboratório em plantas do cultivar DeltaOpal. Essa criação foi iniciada com indivíduos coletados em plantas de algodoeiro em plantios comerciais da região de Jaboticabal, São Paulo, sendo posteriormente transferidos para plantas, mantidas em telado sob condições de laboratório, protegidas, para evitar a migração e infestação de outras espécies de pulgões e de inimigos naturais. Periodicamente as colônias dos pulgões foram transferidas para novas plantas, com 20 dias de emergência (OLIVEIRA *et al.*, 2005; DE BORTOLI & OLIVEIRA, 2005).

Fase jovem. O experimento foi iniciado com 75 ninfas de primeiro instar, oriundas de criação mantida em laboratório. As ninfas foram agrupadas em cinco por gaiola (placas de Petri - 14 x 2 cm) contendo no seu interior uma folha de algodoeiro de cada cultivar, inserida num tubo com água (tipo anestésico odontológico) com um chumaço de algodão. Diariamente foram disponibilizados em cada

tratamento/cultivar, quinze pulgões de terceiro/quarto estágio, e a cada 24 h da oferta, os insetos predados ou não foram repostos ou substituídos por indivíduos de idade semelhante ao descrito. As avaliações foram realizadas a cada 24 h, observando-se a duração, sobrevivência e capacidade predatória em cada instar e na fase ninfal.

Fase adulta. Ao atingirem a fase adulta, as fêmeas de *O. insidiosus* provenientes das ninfas mantidas nos seus respectivos tratamentos, foram acasaladas, mantendo-se os machos durante três dias (período suficiente para efetivação da cópula). Fêmea de *O. insidiosus* foi individualizada (placas de Petri - 14 x 2 cm) contendo no seu interior uma folha de algodoeiro de cada cultivar, inserida num tubo com água (tipo anestésico odontológico) com um chumaço de algodão.

Avaliou-se, a sobrevivência, longevidade e taxa de predação diária e total da presa *A. gossypii* pelas fêmeas do predador. Os dados foram submetidos a ANOVA, em esquema fatorial 3x3, representados por três umidades

relativa e três fotoperíodos e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A taxa de predação de adultos de *O. insidiosus* aumentou em função da unidade relativa e do fotoperíodo. Esse predador apresentou capacidade predatória semelhante nas condições de fotoperíodo e de umidade relativa mais elevada a que foi condicionado (Figura 1). Dessa forma, os valores indicam que o predador *O. insidiosus* em condições de até 70% de umidade relativa com 14:10h de fotoperíodo possui boa capacidade de busca e consumo de *A. gossypii*, quando comparados com luminosidade e umidades inferiores. A predação é um processo complexo, afetado por fatores básicos, como densidades da presa e do predador, e por fatores secundários, envolvendo as características do ambiente, da presa e do predador (HOLLING, 1961). A presença de predadores em um determinado ambiente e o seu efeito sobre a dinâmica da presa depende da habilidade do predador em encontrá-la, da sua densidade e qualidade (COHEN, 1998), ou seja, se houver presa em maior número e de melhor qualidade, certamente, o predador mostrará boa resposta. MENDES *et al.*, (2003) observaram que adultos de *O. insidiosus* apresentaram um aumento na sua taxa de

predação em média de 7,1 a 7,8 pulgões quando submetidos às densidades de 10 a 20 pulgões, respectivamente. Os autores observaram, no mesmo estudo, que adultos desse predador quando submetidos à densidade de 10 presas/predador/dia, têm seu desempenho reprodutivo afetado, pois nessa densidade uma menor porcentagem de fêmeas ovipositam e os ovos apresenta baixa viabilidade.

A eficiência de ataque apresentada pelo predador *O. insidiosus* predando *A. gossypii*, é verificada em umidade relativa mais elevada, indicando a boa capacidade de busca e captura que esse predador apresenta, independentemente do fotoperíodo (Tabela 1). Entretanto, o fotoperíodo também influencia a capacidade predatória, verificando uma tendência de aumento quando o predador esteve acondicionado em situação de exposição diária de 14h de luminosidade (Tabela 1). Em várias situações se observou que em baixa umidade houve mortalidade dos pulgões, sendo assim, se constitui um dos fatores mais importantes que podem afetar a taxa de predação. Neste caso, embora estes predadores sejam considerados forrageadores ao acaso (ISENHOUR & YEARGAN, 1981, SILVEIRA, 2003; SILVEIRA *et al.*, 2003), a resposta na taxa de predação pode ter sido favorecida pela densidade de pulgões, ou seja, a mortalidade dos pulgões devido a variáveis climáticas, influencia a predação. Sendo assim, conforme observado e de acordo com o comportamento observado

Tabela 1. Taxa de predação¹ de *Aphis gossypii* (Hemiptera: Aphididae) consumido por *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae) em função dos fotoperíodos e umidades relativas. 2008.

Características	Predação diária		
	10:14h	12:12h	14:10h
50%	9,2 ± 5,8 Bb	11,5 ± 3,5 Bab	12,8 ± 2,2 Ba
60%	12,1 ± 2,9 Aa	11,0 ± 4,0 Aa	12,3 ± 2,7 Aa
70%	13,8 ± 1,2 Aa	13,0 ± 2,0 Aa	12,0 ± A3,0 Aa
	Predação total		
50%	110,0 ± 48,0 Bb	115,0 ± 53,0 Ba	128,0 ± 22,0 Bb
60%	145,0 ± 29,0 Aab	158,0 ± 45,0 Aa	172,0 ± 27,0 Ab
70%	180,0 ± 32,0 Aa	199,0 ± 38,0 Aa	210,0 ± 30,0 Aa

¹Médias ± Desvio Padrão seguido de letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (P > 0,05).

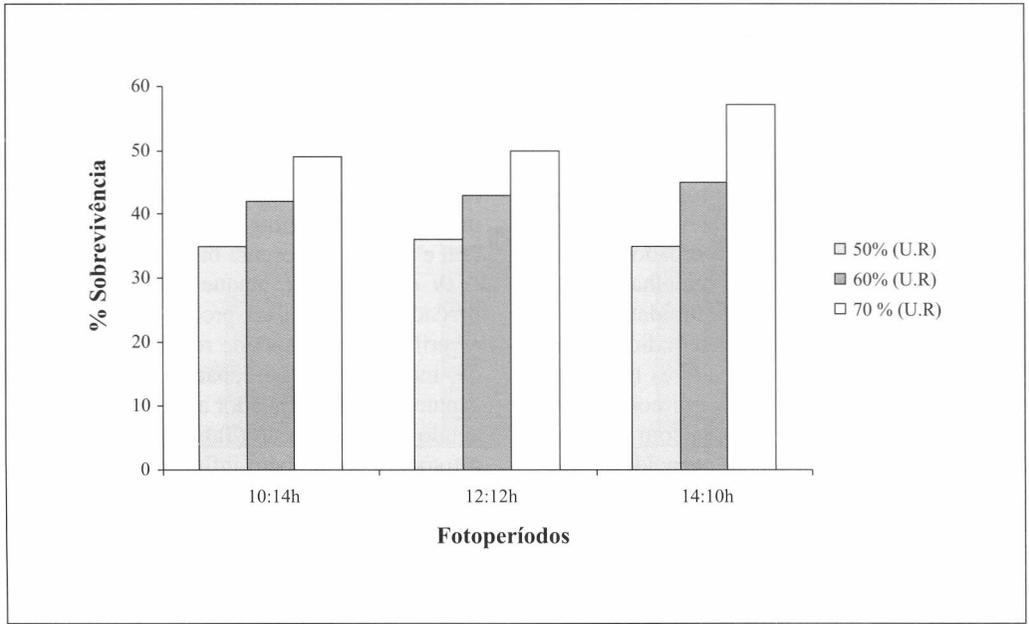


Figura 2. Sobrevivência de *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae) sobre *Aphis gossypii* (Hemiptera: Aphididae), em função das umidades relativas e dos fotoperíodos, 2008.

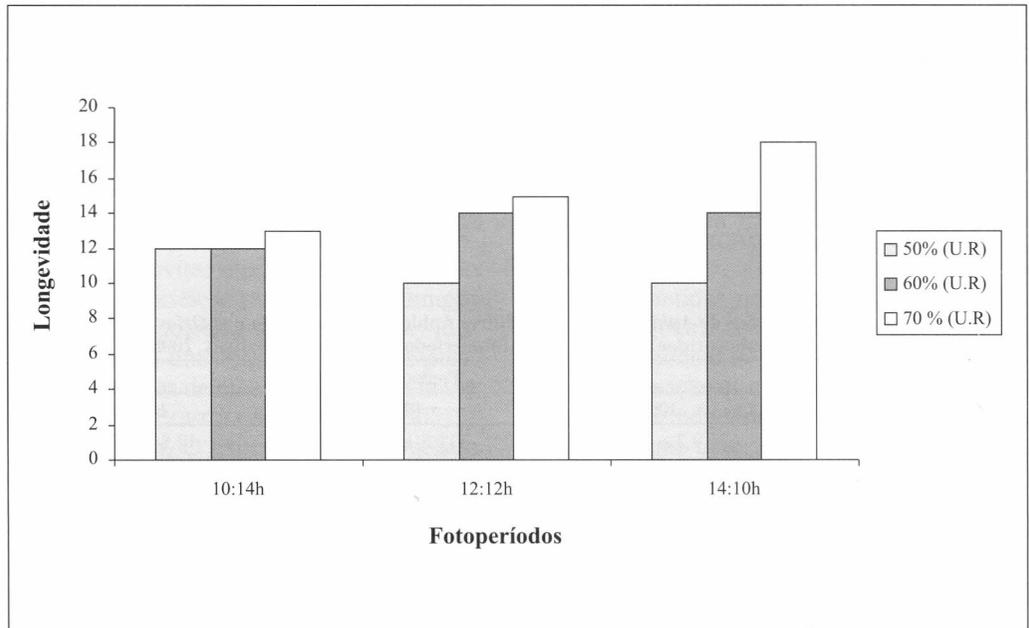


Figura 3. Longevidade de *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae) sobre *Aphis gossypii* (Hemiptera: Aphididae), em função das umidades relativas e dos fotoperíodos, 2008.

a real população da presa pode ser comprometida pelas variáveis abióticas.

A sobrevivência é aumentada de acordo com a elevação da temperatura (Figura 2). Entretanto, dependendo da luminosidade, há um incremento na porcentagem de sobrevivência. TOMMASINI *et al.* (2004) observaram para esse mesmo predador quando alimentado com adultos de *F. occidentalis* uma sobrevivência da fase ninfal de 53,5%. MENDES & BUENO (2001) relataram que para essa fase a sobrevivência das ninfas de *O. insidiosus* alimentadas *C. phaseoli* foi de 69%, com mortalidade concentrada no 2º estágio. Os autores ainda relatam que no 4º e 5º estádios não houve mortalidade ninfal.

A longevidade é influenciada pela umidade relativa, sendo observado que quando os predadores aclimatados em ambientes mais favoráveis (70% U.R. e 14h de luminosidade) condiciona os predadores a apresentar maior longevidade (Figura 3). BUSH *et al.* (1993) & MENDES *et al.* (2003) observaram que, predando ninfas de *A. gossypii*, fêmeas de *O. insidiosus* apresentou longevidade

média variando de 9,5 a 9,8 dias, considera baixa quando comparada com este e outros estudos (TOMMASINI & NICOLI, 1993; MENDES & BUENO, 2001; TOMMASINI *et al.*, 2004).

CONCLUSÕES

1. A taxa de predação de *Aphis gossypii* por ninfas de *Orius insidiosus* é influenciada pelas variáveis umidade relativa e fotoperíodo.

2. Adultos de *Orius insidiosus*, apresentam maiores porcentagem de sobrevivência em umidade relativa de 70%.

3. A longevidade dos adultos de *Orius insidiosus* é maior quando acondicionados com 70% de umidade relativa.

AGRADECIMENTOS

A FAPESP – Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo, pelo suporte financeiro e bolsa concedida a José Eudes de Moraes Oliveira (Proc. n. 03/11924-7).

RESUMEN

OLIVEIRA, J. E. M., S. A. DE BORTOLI, R. F. SANTOS, J. P. BRITO, J. R. MIRANDA. 2008. Capacidad de predadores *Orius insidiosus* depredando *Aphis gossypii* sobre efecto de la temperatura y variación de la humedad relativa y fotoperíodos. *Bol. San. Veg. Plagas*, **34**: 319-327.

El objetivo de esta investigación fue estudiar la capacidad de predadores *Orius insidiosus* presa ninfas algodón pulgón *Aphis gossypii* para determinar la supervivencia, la longevidad de la temperatura de los 25° C bajo diferentes humedad relativa (50, 60 y 70%) y fotoperíodos (10:14, 14: 10 y 12:12 - luz: oscuridad). Hoja de las plantas de algodón de DeltaOpal cultivares fueron individualizados y infestados con quince tercera/cuar-taninfas de *Aphis gossypii* y la liberación de los adultos depredadores *O. insidiosus*. Las evaluaciones se logra diario, cuantificar la supervivencia, longevidad y número de algodón pulgones *A. gossypii* presa por día y total. La supervivencia fue afectada por fotoperíodos, sin embargo cuando se le presente en 50% de humedad relativa menor tasa de supervivencia a favor. La longevidad fue menor cuando el depredador se presentará en el fotoperíodo 14:10. Las condiciones probado afectado a la tasa de depredación por día y el total de adultos de *O. insidiosus*. El depredador cuando se le presente en 70% de humedad relativa alta tasa favor de la depredación.

Palabras clave: Control biológico, enemigos naturales, las condiciones ambientales, la depredación comportamiento.

ABSTRACT

OLIVEIRA, J. E. M., S. A. DE BORTOLI, R. F. SANTOS, J. P. BRITO, J. R. MIRANDA. 2008. Predaceous capacity of *Orius insidiosus* preyed *Aphis gossypii* on the effect

temperature and different relative humidity and photoperiods. *Bol. San. Veg. Plagas*, **34**: 319-327.

The objective of this research was study predaceous capacity of *Orius insidiosus* preyed nymphs cotton aphid *Aphis gossypii* to determine the survival, longevity on temperature of the 25°C under different relative humidity (50, 60 and 70%) and photoperiods (10:14; 14:10 and 12:12 – light:dark). Leaf of cotton plants of DeltaOpal cultivars were individualized and infested with fifteen third/fourth instar nymphs of *Aphis gossypii* and release adults of the predator *O. insidiosus*. The evaluations were daily accomplished, quantifying survival, longevity and number of cotton aphids *A. gossypii* preyed per day and total. The survival was affected by photoperiods, however when submit on 50% relative humidity favored smaller rate survival. The longevity was smaller when the predator was submit on photoperiod 14:10. The conditions tested affected the predation rate per day and total to adults of *O. insidiosus*. The predator when submit on 70% relative humidity favored high rate predation.

Key words: Biological control, minute pirate bug, ambient conditions, predation behavior.

REFERÊNCIAS

- BRIOSO, P. S. T. 1996. Doenças causadas por vírus em pimentão. *Informe Agropecuário, Belo Horizonte*, v. **18**, n. 184, p. 74-80.
- BUENO, V. H. P. 2000. Desenvolvimento e multiplicação de percevejos predadores do gênero *Orius* Wolff. p. 69-90. Bueno, V.H.P. (Ed.) Controle biológico de pragas: Produção massal e controle de qualidade. Lavras, UFLA, 196 p.
- BUSH, L., KRING, T. J., RUBERSON, J. R. 1993. Suitability of greenbugs, cotton aphids, and *Heliethis virescens* eggs for the development and reproduction of *Orius insidiosus*. *Entomologia Experimentalis et Applicata, Dordrecht*, v. **67**, n. 2, p. 217-222.
- CAUQUIL, J. 1981. Récents développements dans la lutte contre la maladie bleue du cotonnier en Afrique Centrale. *Coton et Fibres Tropicales, Paris*, v. **36**, n. 2, p. 297-304.
- COHEN, A.C. 1998. Biochemical and morphological dynamics and predatory feeding habitats in terrestrial heteroptera. In: COLL, M., J.R. RUBERSON. (Eds.). *Predatory Heteroptera: their ecology and use in biological control*. Lanham: Thomas Say, p. 21-32.
- COHEN, A. C. 1982. Water and temperature relations of two hemipteran members of a predator-prey complex. *Environmental Entomology, College Park*, v. **11**, n. 3, p. 715-719.
- COLL, M. 1996. Feeding and ovipositing on plants by an omnivorous insect predator. *Oecologia, New York*, v. **105**, n. 2, p. 214-220.
- COLL, M. 1998. Living and feeding on plants in predatory heteroptera. In: COLL, M., RUBERSON, J. R.. (Eds.). *Predatory Heteroptera: their ecology and use in biological control*. Lanham: Thomas Say, p. 89-129.
- COLL, M., IZRAYLEVICH, S. 1997. 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. 2, p. 155-161.
- CRUM, D. A., WEISER, L. A., STAMP, N. E. 1998. Effects of prey scarcity and plant material as a dietary supplement on an insect predator. *Oikos, Buenos Aires*, v. **83**, n. 4, p. 549-557.
- DE BORTOLI, S. A., OLIVEIRA J. E. M. 2005. Estudos com pulgão vetor de vírus. Informativo do Manejo Ecológico de Pragas, Jaticabal, n. 42, p. 492.
- DENÉCHÈRE, M. 1981. Note sur la distribution et l'évaluation des populations d'*Aphis gossypii* Glov. (Hymenoptère, Aphididae) sur cotonniers en République Centrafricaine. *Coton et Fibres Tropicales, Paris*, v. **36**, n. 2, p. 271-280.
- HOLLING, C.S. 1961. Principles of insect predation. *Annual Review of Entomology, Palo alto*, v. **6**, p. 163-182.
- ISENHOUR D. J., YEARGAN, K. V. 1981. 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.
- KIMAN, Z.B., YEARGAN, K.V. 1985. Development and reproduction of the predator *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae) reared on diets of selected plant material and arthropod prey. *Annals of the Entomological Society of America, Lanham*, v. **78**, n. 4, p. 464-467.
- MCCAFFREY, J. P., HORSBURGH, R. L. 1986. Biology of *Orius insidiosus* (Heteroptera: Anthocoridae): a predator in Virginia apple orchards. *Environmental Entomology, College Park*, v. **15**, n. 4, p. 984-988.
- MENDES, S. M., BUENO, V. H. P., CARVALHO, L. M., SILVEIRA, L. C. P. 2003. 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, Lavras*, v. **47**, n. 1, p. 19-24.
- MENDES, S. M., BUENO, V. H. P. 2001. Biologia de *Orius insidiosus* (Say) (Hemiptera: Anthocoridae) alimentado com *Caliothrips phaseoli* (Hood) (Thysanopte-

- ra: Thripidae). *Neotropical Entomology, Londrina*, v. **30**, n. 3, p. 423-428.
- OLIVEIRA, J. E. M., DE BORTOLI, S. A., SANTOS, R. F. 2005. Metodologia de criação do pulgão-do-algodoeiro *Aphis gossypii* glover, 1877 (Hemiptera: Aphididae) em laboratório. *Arquivos do Instituto Biológico, São Paulo*, v. **72**, (Supl. 2), p. 49.
- OLIVEIRA, J. E. M., TORRES, J. B., CARRANO-MOREIRA, A. F., BARROS, R. 2002. Efeito das plantas de algodoeiro e do tomateiro, como complemento alimentar, no desenvolvimento e na reprodução do predador *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae). *Neotropical Entomology, Londrina*, v. **31**, n. 1, p. 101-108.
- PEÑA-MARTINEZ, R. Identificación de afidos de importancia agrícola. In: URIAS-M, C., RODRÍGUEZ-M, R., ALEJANDRE-A, T. 1992. Afidos como vectores de virus en México. México: *Centro de Fitopatología, Montecillo*, v. **2**, 135p.
- RICHARDS, P. C., SCHMIDT, J. 1996a. The effect of selected dietary supplements on survival and reproduction of *Orius insidiosus* (Say) (Hemiptera: Anthocoridae). *The Canadian Entomologist, Ottawa*, v. **128**, n. 1, p. 171-176.
- RICHARDS, P. C., SCHMIDT, J. 1996b. The suitability of some natural and artificial substrates as oviposition sites for the flower bug, *Orius insidiosus*. *Entomologia Experimentalis et Applicata, Dordrecht*, v. **80**, p. 325-333.
- SCHMIDT, J. M., RICHARDS, P. C., NADEL, H., FERGUNSON, G. A. 1995. A rearing method for the production of large numbers of the insidiosus flower bug, *Orius insidiosus* (Say) (Hemiptera: Anthocoridae). *The Canadian Entomologist, Ottawa*, v. **127**, n. 3, p. 445-447.
- SILVEIRA, L. C. P. 2003. Registro e associação de espécies de *Orius* Wolff com tripses, influência do fotoperíodo na reprodução e avaliação de *Orius insidiosus* (Say, 1832) (Hemiptera: Anthocoridae) no controle biológico de tripses (Thysanoptera) em casa-de-vegetação. 2003. 116f. Tese (Doutorado em Agronomia/Entomologia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 116f.
- SILVEIRA, L. C. P., BUENO, V. H. 2003. *Orius insidiosus* (Say, 1832) (Heteroptera: Anthocoridae): sensibilidade ao fotoperíodo e diapausa reprodutiva? *Revista Brasileira de Entomologia, Lavras*, v. **47**, n. 4, p. 631-635.
- SILVEIRA, L. C. P., BUENO, V. H., PIERRE, L. S. R., MENDES, S. M. 2003. Plantas cultivadas e invasoras como habitat para predadores do gênero *Orius* (Wolff) (Heteroptera: Anthocoridae). *Bragantia, Campinas*, v. **62**, n. 2, p. 261-265.
- TOMMASINI, M. G., NICOLI, G. 1993. Adult activity of four *Orius* species reared on two preys. *Bulletin IOBC/WPRS Bulletin, Antalya*, v. **16**, p. 281-284.
- TOMMASINI, M. G., VAN LENTEREN, J. C., BURGIO, G. 2004. Biological traits and predation capacity of four *Orius* species on two prey species. *Bulletin of insectology, Bologna*, v. **57**, n. 2, p. 79-93.

(Recepción: 13 diciembre 2007)

(Aceptación: 13 junio 2008)