ASPECTOS BIOLÓGICOS DE *CERAEOCHRYSA PARAGUARIA* (NAVÁS) (NEUROPTERA: CHRYSOPIDAE) ALIMENTADA COM DIFERENTES PRESAS

BIOLOGICAL ASPECTS OF CERAEOCHRYSA PARAGUARIA (NAVÁS) (NEUROPTERA: CHRYSOPIDAE) FEEDING ON DIFFERENT PREYS

Sergio Antonio De Bortoli[(1)]
Afonso Takao Murata[(2]
Wanderlei Dibelli[(3)]
Caroline Placidi De Bortoli[(4)]
Gustavo Oliveira de Magalhães[(5)]

Resumo

Os crisopídeos são encontrados em muitos agroecossistemas, predando várias espécies de insetos-praga, como cochonilhas, pulgões, moscas-brancas, ácaros, tripes, ovos e larvas de diversas espécies de lepidópteros. Eles apresentam grande capacidade de busca, são altamente vorazes, têm alto potencial reprodutivo, são resistentes a certos inseticidas e facilmente criados em laboratório, o que os torna importantes no contexto do controle biológico. Como ainda pouco se sabe a respeito de *Ceraeochrysa paraguaria*, mesmo não sendo recente sua descrição, o presente trabalho teve por finalidade estudar aspectos biológicos da espécie alimentada com diferentes presas. Com larvas do predador alimentadas com ninfas de *Toxoptera citricida*, *Selenaspidus articulatus* e *Orthezia praelonga,* foram avaliadas a duração e a viabilidade dos três ínstares larvais, além do número de presas consumidas. Pelos resultados obtidos verifica-se que a presa mais adequada para o desenvolvimento larval foi a cochonilha *S. articulatus*, o que mostra que a espécie tem potencial para seu emprego no controle biológico da praga.

[1] Professor Titular, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Jaboticabal, SP.
[2].Professor da Universidade Federal do Paraná Setor Litoral. Matinhos, PR.
[3] Aluno especial do Curso de Pós-Graduação em Agronomia (Entomologia Agrícola), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Jaboticabal, SP.
[4] Aluna especial do Curso de Pós-Graduação em Agronomia (Entomologia Agrícola), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Jaboticabal, SP.
[5] Aluno Regular do Curso de Pós-Graduação em Agronomia (Entomologia Agrícola), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Jaboticabal, SP.

Palavras-chave: Biologia de insetos. Cochonilhas. Entomologia agrícola.Predadores. Pulgões.

Abstract

The green lacewings are found in many agroecosystems, preying on many species of plague insects, such as mealy bugs, aphids, whiteflies, mites, thrips, eggs and larvae of several species of Lepidoptera*. They have great search capability, high voracity, and high reproductive potential. They are resistant to certain insecticides and easily created in laboratory, which makes them important in the context of biological control. Little is known about* Ceraeochrysa paraguaria*, although its description is not recent. This research has had the objective of studying biological aspects of the species fed on different preys. With* C. paraguaria *larvae feeding on* Toxoptera citricida*,* Selenaspidus articulatus *and* Orthezia praelonga*, larval period, larvae viability and number of prey consumed were determined. By the results it was possible to conclude that the most suitable prey for larval development was* S. articulatus*, which shows that this species has potential for its use in biological control of the pest.*

Keywords*: Insect biology. Scales. Agricultural entomology. Predators. Aphids.*

1 Introdução

Para a utilização de inimigos naturais em programas de manejo integrado de pragas com o sucesso desejado se faz necessário obter informações mais detalhadas sobre as relações pragas/predadores, pragas/parasitóides ou pragas/patógenos (OLIVEIRA *et al.*, 2001).

Os programas de manejo de pragas têm recebido atenção especial, uma vez que abrangem um conjunto de ações que visam, particularmente, a redução do uso de agrotóxicos na agricultura, o que reflete na melhoria de vários aspectos ambientais e na redução dos custos de produção (DE BORTOLI *et al.*, 2005). O uso de crisopídeos nesses programas depende de alguns fatores biológicos que devem ser determinados pela pesquisa, como densidade do predador e da presa, distribuição das presas na área alvo do controle, preferência por presas e espécies de presas alternativas disponíveis (NEW, 1975), além da influência de fatores bióticos e abióticos, como a temperatura, por exemplo, como relatado por Pessoa *et al.* (2004) para *C. paraguaria*.

Os crisopídeos estão presentes em muitos agroecossistemas, atacando várias espécies de pragas agrícolas, inclusive cochonilhas, pulgões, moscas-brancas, ácaros, tripes, assim como ovos e larvas de diversas espécies de lepidópteros. Esses insetos tem grande capacidade de

busca, são altamente vorazes, tem alto potencial reprodutivo, são resistentes a certos inseticidas e são facilmente criados em laboratório, o que os tornam importantes no contexto do controle biológico (CARVALHO & SOUZA, 2000; FONSECA *et al.*, 2000; FREITAS & FERNANDES, 1996).

De acordo com Brooks e Barnard (1990), os crisopídeos constituem a segunda maior família dentre os neurópteros, com aproximadamente 2000 espécies, sendo seus exemplares importantes predadores polífagos e generalistas, compondo importante papel no controle biológico de artrópodos-praga (TAUBER, 1974; ADAMS; PENNY, 1985; FREITAS, 2001a). Em geral esses insetos encontram condições de adaptabilidade a diferentes ambientes, o que lhes permite ampla distribuição geográfica (GITIRANA NETO *et al.*, 2001).

Alguns estudos visando o emprego desses predadores em programas de manejo integrado de pragas foram, e continuam sendo, desenvolvidos no Brasil, sendo eles, porém, relativamente recentes. Nesse sentido, Carvalho e Souza (2000) citam a utilização de crisopídeos no controle de *Alabama argillacea* (Hübner) (Lep., Noctuidae); dos pulgões *Aphis gossypii* Glover, *Schizaphis graminum* (Rondani) e *Rhodobium porosum* (Sanderson) (Hem., Aphididae); das cochonilhas *Coccus* sp. (Hem., Coccidae), *Orthezia* sp. (Hem., Ortheziidae), *Pinnaspis* sp. e *Selenaspidus* sp. (Hem., Diaspididae); e do percevejo-de-renda da seringueira *Leptopharsa heveae* Drake & Poor (Hem., Tingidae).

Dos gêneros da família Chrysopidae, *Ceraeochrysa* Adams (Neur., Chrysopidae) apresenta várias espécies com grande potencial de utilização no controle biológico de pragas, encontrando-se entre elas *Ceraeochrysa paraguaria* (Navás) que, segundo Freitas (2001b), é encontrada em culturas de citros e de goiaba, apresentando potencial para controle de pragas associadas a esses cultivos.

Como ainda pouco se sabe a respeito de *C. paraguaria*, mesmo não sendo recente sua descrição, o presente trabalho teve por finalidade investigar o efeito de três distintas dietas (ninfas de *Selenaspidus articulatus* Morgan (Hem., Diaspididae), *Orthezia praelonga* (Hem., Ortheziidae) e *Toxoptera citricidus* Morgan (Hem., Aphididae) no desenvolvimento larval desse inseto.

2 Material e métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Biologia e Criação de Insetos do Departamento de Fitossanidade, FCAV-UNESP, Jaboticabal, SP, em condições controladas

de temperatura (25 ± 2 ºC), umidade relativa (75 ± 10%) e fotoperíodo (14L:10E). Para as avaliações relativas aos parâmetros biológicos foram comparadas presas representadas por ninfas de *O. praelonga*, *S. articulatus* e *T. citricidus* coletadas na parte mediana de plantas, em pomares de laranja, *Citrus sinensis* Osbeck, com 6 anos de implantação, no município de Jaboticabal, SP.

Para a avaliação dos parâmetros biológicos com as larvas (30 para cada presa) alimentadas com *O. praelonga*, *T. citricidus* e *S. articulatus* seguiu-se procedimentos diferentes de acordo com a presa. Para *T.* citricidus, larvas do predador recém emergidas foram isoladas em tubos de vidro de fundo chato (8,5 x 2,5 cm), com 150 (cento e cinquenta) ninfas de pulgão, ocorrendo reposição quando necessário; para *O. praelonga* utilizou-se o mesmo procedimento, com a colocação inicial de 20 ninfas de 2º estádio da presa; e para *S. articulatus* as larvas do predador foram individualizadas em placas de Petri descartáveis de 10 cm de diâmetro, sendo as presas oferecidas em folhas de laranja com o número determinado na colocação e na retirada das mesmas, que era feito diariamente para as larvas de 1º e 2º estádios e a cada dois dias para larvas de 3º estádio. Acompanhando-se o desenvolvimento das larvas de *C. paraguaria* foram determinados os seguintes parâmetros: duração e viabilidade dos três ínstares larvais, além do número de presas consumidas.

Os dados obtidos foram transformados em $(x + 0,5)^{1/2}$, sendo a eles aplicada análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

3 Resultados e discussão

As diferentes dietas utilizadas na alimentação larval, ninfas de *T. citricidus, S. articulatus* e *O. praelonga* afetaram significativamente a duração dos três ínstares larvais de *C. paraguaria* (Tabela 1). Larvas alimentadas com *T. citricidus* e *O. praelonga* apresentaram os maiores períodos de duração larval no 1º estádio (4,50 e 4,46 dias, respectivamente), sendo o desenvolvimento mais rápido obtido quando a presa foi a cochonilha *S. articulatus* (3,60 dias). No 2º e 3º estádios as larvas não se desenvolveram quando a dieta foi representada por ninfas de *O. praelonga*, fato este semelhante ao relatado por De Bortoli *et al.* (2005) com a mesma presa e o crisopídeo *C. cincta*, situação esta devido, provavelmente, à grande quantidade de cera apresentada pela presa, o que dificultaria a alimentação do predador.

Nesses dois últimos estádios larvais, o desenvolvimento foi conseguido com as presas *T. citricidus* e *S. articulatus*, sendo as fases mais curtas (2,77 e 1,41 dias) para a primeira. A Tabela 1 mostra também que a duração total da fase larval de *C. paraguaria* foi menor com *Toxoptera* (8,73 dias) e mais longa para *Selenaspidus* (10,97 dias). O valor médio encontrado para as larvas dos crisopídeos que se alimentaram com *Toxoptera* neste trabalho foi inferior àqueles obtidos por Ribeiro *et al.* (1991) com a presa *A. gossypii* e *C. externa*, observando também esses autores que o crisopídeo não consegue completar seu desenvolvimento quando as larvas são alimentadas com o pulgão *T. citricidus*.

TABELA 1 **-** Duração média (dias) do período larval de *Ceraeochrysa paraguaria* alimentada com ninfas de *Toxoptera* sp., *Selenaspidus* sp. e *Orthezia* sp

Alimento larval (ninfas)	N	1º ínstar	2º instar	3º ínstar	Período larval
Toxoptera sp.	30	4,50a	2,77b	1,41b	8,73b
Selenaspidus sp.	30	3,60b	3,30ª	4,07a	10,97a
Orthezia sp.	30	4,46a	1,26c	-	-
dms (5%)		0,1020	0,2328	0,2565	0,2196
CV (%)		15,45	23,85	26,64	22,12

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.
N = número de indivíduos avaliados.

A duração da fase larval total de *C. paraguaria* obtida neste trabalho com a presa *Toxoptera* (8,73 dias) foi mais curta que a citada por alguns autores, trabalhando com outras presas. Carvalho *et al.* (1997) para larvas de *C. externa* encontraram 11,0 dias; Santa-Cecília *et al.* (1997) observaram 12,7 e 11,5 dias para larvas de *C. cubana* alimentadas, respectivamente, com ovos de *A. kuehniella* e ovos de *A. kuehniella* + *Toxoptera* sp.; Kubo e De Bortoli (1999), estudando o desenvolvimento larval de *C. cubana* alimentada com *D. saccharalis*, obtveram para o período larval total 14,5 dias. Apesar de o período larval ser menor para *Toxoptera*, quando se analisa a viabilidade larval (Tabela 2), observa-se uma alta taxa de mortalidade, maior que 90%, ao passo que para a cochonilha *Selenaspidus*, não obstante ser o referido período mais longo (10,97 dias), tem-se associado a ela uma pequena taxa de mortalidade larval, aproximadamente 23%. De maneira geral, quando se considera as porcentagens de viabilidade das larvas, tem-se como bom para a espécie apenas o valor

encontrado para *Selenaspidus*, uma vez que autores como De Bortoli *et al.* (2006), De Bortoli *et al.* (2005), Pessoa *et al.* (2004), Biagioni e Freitas (2001), Santa-Cecília *et al.* (1997) e Ribeiro *et al.* (1991), trabalhando com diferentes espécies de crisopídeos e presas, citam valores para a viabilidade larval superiores a 80%.

TABELA 2 - Viabilidade (%) de larvas de *Ceraeochrysa paraguaria* alimentadas com ninfas de *Toxoptera* sp., *Selenaspidus* sp. e *Orthezia* sp

Alimento larval (ninfas)	N	1º ínstar	2º ínstar	3º instar
Toxoptera sp.	30	73,3	63,3	13,3
Selenaspidus sp.	30	100,0	93,3	83,3
Orthezia sp.	30	63,3	0,0	0,0

N = número de indivíduos avaliados.

Para a presa *O. praelonga*, o consumo por larvas de 1º ínstar foi muito baixo e inexistente no 2º e 3º estádios, sendo que apenas no 3º ínstar o consumo de *T. citricidus* foi maior que de *S. articulatus*, com as larvas de *C. paraguaria* predando durante toda a fase 238,74 e 224,29 ninfas de pulgões e de cochonilhas, respectivamente, sendo esses valores diferentes estatisticamente (Tabela 3). O consumo de *Selenaspidus* encontrado neste trabalho é superior ao citado por De Bortoli *et al.* (2005) para *C. cincta*.

TABELA 3 - Consumo médio (número) por larvas de *Ceraeochrysa paraguaria* de ninfas de *Toxoptera* sp., *Selenaspidus* sp. e *Orthezia* sp.

Alimento larval (ninfas)	N	1º ínstar	2º instar	3º ínstar	Período larval
Toxoptera sp.	30	24,87a	95,77ª	118,10b	238,74a
Selenaspidus sp.	30	3,63b	67,13b	153,53a	224,29b
Orthezia sp.	30	1,27c	-	-	-
dms (5%)		0,1921	9,8443	12,7530	5,7800
CV (%)		12,78	52,96	62,46	58,15

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.
N = número de indivíduos avaliados.

4 Conclusão

Dentre os três substratos investigados, o mais adequado para o desenvolvimento larval de *C. paraguaria* é a cochonilha *S. articulatus*. Os dois outros substratos, ninfas de *O. praelonga* e *T. citricidus*, não se apresentaram como boas presas para a manutenção da criação do crisopídeo, sendo assim, não indicados como presas alternativas de controle biológico com uso desse inseto.

5 Referências

ADAMS, P. A.; PENNY, N. D. Neuroptera of the Amazon Basin. Part IIa. Introduction and Chrysopini. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 15, n. 3-4, p. 413-479, 1985.

BIAGIONI, A.; FREITAS, S. de. Efeito de diferentes dietas sobre o desenvolvimento pós-embrionário de *Chrysoperla defreitasi* Brooks (Neuroptera: Chrysopidae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 30, n. 2, p. 333-336, 2001.

BROOKS, S. J.; BARNARD, P. C. The green lacewing of the world: a generic review (Neuroptera: Chrysopidae). **Bulletin of the British Museum of Natural History**, **Entomology Series,** v. 59, p. 117-286, 1990.

CARVALHO, C. F.; SOUZA, B. Métodos de criação e produção de crisopídeos. In: BUENO, V. H. P. (Ed.). **Controle biológico de pragas**: produção massal e controle de qualidade. Lavras: UFLA, 2000. p. 91-109.

CARVALHO, C. F.; SOUZA, B.; SANTOS, T. M. Predation capacity and reproduction potencial of *Chrysopa externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) fed on *Alabama argillacea* (Hübner) eggs. **Acta Zoológica Fenica**, v. 209, n. 209, p. 83-86, 1997.

DE BORTOLI S.A.; URATA A..; NARCISO, R.S.; BRITO C.H. de. Aspectos nutricionais de *Ceraeochrysa cincta* Schneider, 1851 (Neuroptera: Chrysopidae) em diferentes presas. **Revista de Agricultura***,* Piracicaba, v. 80, n. 1, p. 1-11, 2005.

DE BORTOLI, S.A.; CAETANO, A.C.; MURATA, A.T.; OLIVEIRA, J.E. de. Desenvolvimento e capacidade predatória de *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae) em diferentes presas. **Revista de Biologia e Ciências da Terra***,* Campina Grande, v. 6, n. 1, p. 145-152, 2006.

FONSECA, A. R.; CARVALHO, C. F.; SOUZA, B. Resposta funcional de *Chrysoperla externa* (Hagen (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada com *Schizaphis graminum* (Rondani) (Hemiptera: Aphididae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 29, n. 2, p. 309-317, 2000.

FREITAS, S. de. **O uso de crisopídeos no controle biológico de pragas**. Jaboticabal: Funep, 2001a. 66 p.

FREITAS, S. de. **Criação de crisopídeos (bicho lixeiro) em laboratório.** Jaboticabal: Funep, 2001b. 20 p.

FREITAS, S.; FERNANDES, O. A. Crisopídeos em agroecossistemas. In: Simpósio de Controle Biológico, 5, 1996, Foz do Iguaçú. Anais... p.283-293.

GITIRANA NETO, J.; CARVALHO, C.F.; SOUZA, B.; SANTA-CECÍLIA, L.V.C.. Flutuação populacional de espécies de *Ceraeochrysa* Adams, 1982 (Neuroptera: Chrysopidae) em citros, na região de Lavras-MG. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 25, n. 3, p. 550-559, 2001.

KUBO, R. K.; DE BORTOLI, S. A. Desenvolvimento larval de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) sobre *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) (Lepidoptera: Pyralidae). **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 57, n. 2, p. 113, 1999.

NEW, T. R. The biology of Chrysopidae and Hemerobiidae (Neuroptera), with reference to their usage as biocontrol agents: a review. **Transactions of the Royal Entomological Society**, v. 127, n. 2, p. 115-140, 1975.

OLIVEIRA, J.E. de M.; TORRES, J.B.; CARRANO-MOREIRA, A.F.; ZANUNCIO, J.C. Efeito da densidade de presas e do acasalamento na taxa de predação de fêmeas de *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) em condições de laboratório e campo. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 30, n. 4, p. 647-654, 2001.

PESSOA, L. G. A.; LEITE, M.V.; FREITAS, S. de; GARBIN, G.C. Efeito da variação da temperatura sobre o desenvolvimento embrionário e pós-embrionário de *Ceraeochrysa paraguaria* (Navás) (Neuroptera: Chrysopidae). **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 71, n. 4, p. 473-474, 2004.

RIBEIRO, M. J.; CARVALHO, C.F.; MATIOLI, J.C. Influência da alimentação larval sobre a biologia de adultos de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae). **Ciência e Prática**, Lavras, v. 15, n. 4, p. 349-354, 1991.

SANTA-CECÍLIA, L. V. C.; SOUZA, B.; CARVALHO, C. F. de. Influência de diferentes dietas em fases imaturas de *Ceraeochrysa cubana* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Porto Alegre, v. 26, n. 2, p. 309-314, 1997.

TAUBER, C. A. Systematics of north american chrysopid larvae: *Chrysopa carnea* group (Neuroptera). **Canadian Entomolologist**, v. 106, n. 11, p. 1133-1153, 1974.