

Duração e viabilidade das fases pré-imaginais de *Chrysoperla externa* (Hagen) alimentadas com *Aphis gossypii* Glover e *Sitotroga cerealella* (Olivier)

Renildo Ismael Félix Costa¹, Carvalho Carlos Ecolé^{1*}, José Janduí Soares² e Luciano Pacelli Medeiros Macedo¹

¹Departamento de Entomologia, Universidade Federal de Lavras, C.P. 37, 37200-000, Lavras, Minas Gerais, Brasil. ²Embrapa - Centro Nacional de Pesquisa de Algodão (CNPQ), C.P. 174, 58107-720, Campina Grande, Paraíba, Brasil. *Autor para correspondência. e-mail: ccecole@ufla.br

RESUMO. Estudou-se a duração e a viabilidade das fases imaturas de *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera, Chrysopidae) alimentadas com o pulgão do algodoeiro, *Aphis gossypii* Glover (Homoptera, Aphididae), e com a traça do milho, *Sitotroga cerealella* (Olivier) (Lepidoptera: Gelechiidae). A pesquisa foi conduzida no Laboratório de Entomologia da Embrapa - CNPA, em Campina Grande, Paraíba, em 1998/99 em condições controladas sob temperatura de 25±2°C, 70±10% UR e fotofase de 12 horas. O desenvolvimento pré-imaginal de *C. externa* decorreu normalmente: fase larval com três instares, pré-pupa e pupa. De acordo com os resultados, pode-se concluir que as larvas de *C. externa* alimentadas com *A. gossypii* apresentam uma duração significativamente maior para o primeiro e terceiro instares, que às alimentadas com *S. cerealella*. Entretanto, não há efeito dessas presas na viabilidade das fases desse predador, exceto para a de pré-pupa. *C. externa* pode ser criado em *A. gossypii* ou *S. cerealella* sem risco de perda de viabilidade, embora algumas fases possam ser mais longas.

Palavras-chave: Insecta, *Chrysoperla externa*, predador, controle biológico, *Aphis gossypii*, *Sitotroga cerealella*.

ABSTRACT. Duration and viability of *Chrysoperla externa* (Hagen) pre-imaginal phases, fed with *Aphis gossypii* (Glover) and *Sitotroga cerealella* (Olivier). This work was carried out at the Laboratório de Entomologia da Embrapa - CNPA, in Campina Grande, state of Paraíba, Brazil, in 1998/99, to study the duration and viability of *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera, Chrysopidae) larvae, fed with *Aphis gossypii* (Homoptera, Aphididae) and *Sitotroga cerealella* (Lepidoptera: Gelechiidae), under controlled conditions. The temperature was 25±2°C, 70±10% UR and 12-hour photophase. The *C. externa* pre-imaginal development was normal: larval phase with three instars, pre-pupa and pupa. The results showed that *C. externa* larvae fed on *A. gossypii* had a first and third instar longer than the ones fed with *S. cerealella*. However, no effect was observed in the phases' viability, excepting the pre-pupa. *C. externa* can feed on both preys without viability loss, although this may enhance some phases' duration.

Key words: Insecta, *Chrysoperla externa*, predator, biological control, *Aphis gossypii*, *Sitotroga cerealella*.

Introdução

Os prejuízos ocasionados pelas pragas agrícolas são responsáveis, em certa medida, pela descapitalização dos produtores rurais, comprometendo a produção agrícola mundial. Os produtores de algodão não ficam fora dessa triste realidade: de um lado, devido ao uso excessivo de produtos químicos; por outro, devido a baixas produções ocasionadas por erros no controle dessas

pragas. Um exemplo típico é o que ocorre devido aos prejuízos provocados pelo pulgão.

O pulgão do algodoeiro, *Aphis gossypii* Glover, 1877 (Homoptera: Aphididae), é considerado praga importante desse agroecossistema, especialmente em áreas onde se cultivam variedades suscetíveis a viroses, como: Deltapine, Acala 90, Ita 90, CS 50 e IAC 22. Por outro lado, os inimigos naturais das pragas agrícolas são reguladores populacionais das pragas de mérito inegável. Dessa forma, no manejo integrado de pragas, o controle biológico é

considerado uma tática indispensável nas estratégias de regulação populacional, mantendo as populações dos insetos-fitófagos abaixo do nível de dano econômico.

Dentre os insetos predadores, a espécie *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) merece destaque, devido a vários atributos: 1. alimenta-se de pequenos artrópodes que apresentam a cutícula mole ou flexível, como pulgões, cochonilhas, ovos e lagartas neonatas de lepidópteros, cigarrinhas, moscas brancas, tripses, ácaros, dentre outros (Agnew et al., 1981; Canard e Principi, 1984; Ribeiro et al., 1991; Souza, 1999; Berti Filho et al., 2000; Fonseca et al., 2000; Ecole et al., 2001); 2. tolerância a inseticidas (Shour e Crowder, 1980; Pree et al., 1989); 3. fácil adaptação e ampla distribuição em diversos agroecossistemas (Ehler e Van Den Bosch, 1974; Agnew et al., 1981; Adams, 1983; Albuquerque et al., 1994; Souza, 1999; Berti Filho et al., 2000); 4. alta capacidade predatória e facilidade de localização da presa (Fleschner, 1950; Ribeiro et al., 1991; López, 1996; Fonseca et al., 2000).

Na literatura, não existem trabalhos que determinem a capacidade predatória de *C. externa* em relação ao pulgão do algodoeiro, e que forneçam informações sobre a adequação dessa presa para o desenvolvimento do predador. Assim, o objetivo deste trabalho foi estudar a duração e a viabilidade de larvas de *C. externa* alimentadas com *Sitotroga cerealella* (Olivier, 1819), (Lepidoptera: Gelechiidae), largamente usada como presa de substituição para a criação massal desse predador (Bichão e Araújo, 1989) e *A. gossypii*.

Material e métodos

A pesquisa foi conduzida no laboratório de Entomologia da Embrapa - CNPA, Campina Grande, Estado da Paraíba, em câmara climatizada do tipo B.O.D., ajustada à temperatura constante de $25 \pm 2^\circ\text{C}$, $70 \pm 10\%$ UR e fotofase de 12 horas. Os ovos de *C. externa*, provenientes da criação estoque da Embrapa - CNPA, foram coletados, cortando-se o pedicelo com uma tesoura de ponta fina e acondicionados em tubos de vidro de 2,5 cm de diâmetro x 8,5 cm de altura, evitando-se, assim, o canibalismo entre as larvas. Os tubos foram vedados com filme de PVC laminado. Após a eclosão, as larvas de *C. externa* receberam *ad libitum* ovos de *S. cerealella* oriundos, também, da criação estoque da Embrapa - CNPA ou ninfas do pulgão *A. gossypii*, sendo essas provenientes de plantas de algodoeiro cultivadas em casas de vegetação. Os indivíduos de *C. externa* cumpriram todos estágios pré-imaginais

dentro dos tubos, sendo os ínstares larvais reconhecidos através da exúvia deixada pelo inseto. As fases de pré-pupa e pupa foram diferenciadas a partir de um disco preto, referente à última ecdise da fase larval, deixado pelo inseto em uma das extremidades do casulo, marcando o início da fase de pupa.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com dois tratamentos (larvas de *C. externa* alimentadas *ad libitum* com ovos de *S. cerealella* ou ninfas de *A. gossypii*) em vinte repetições, sendo cada parcela experimental representada por cinco indivíduos, perfazendo um total de 200 unidades experimentais. As variáveis estudadas foram as seguintes: o número, a duração e a viabilidade dos ínstares larvais, a duração e a viabilidade das fases larval, pré-pupal e pupal.

Os dados das características biológicas do predador foram corrigidos para $\sqrt{x+0,5}$ (duração da fase) e arcoseno da \sqrt{x} para estudo da viabilidade antes de se proceder à análise de variância (Ribeiro Jr., 1999).

Resultados e discussão

Observou-se que as larvas de *C. externa* alimentadas com as duas presas, ovos de *S. cerealella* e ninfas de *A. gossypii* mantiveram seu comportamento biológico, passando por três ínstares distintos, tal como vários pesquisadores têm observado, alimentando esse predador com outras presas, (Ribeiro, 1988 e Figueira et al., 2000; Fonseca et al., 2000); e, por Silva (1991), Tauber et al. (1992) e Santa-Cecília et al. (1997) para outras espécies de crisopídeos. Entretanto, houve efeito do tipo de presa na duração de cada ínstar das larvas de *C. externa*. Assim, larvas de primeiro e terceiro ínstares que receberam *A. gossypii* levaram mais tempo para completar essas fases em relação àquelas que receberam ovos de *S. cerealella* (Tabela 1). Figueira et al. (2000), alimentando larvas dessa espécie de predador com *A. gossypii*, observaram duração desses ínstares semelhante à observada neste trabalho.

Quanto à duração da fase larval, observou-se que houve efeito do tipo de presa sobre essa característica. Larvas de *C. externa* que receberam em sua alimentação ovos de *S. cerealella* alcançaram mais rapidamente a fase de pré-pupa, podendo, dessa forma, aumentar significativamente o número de gerações do predador por unidade de tempo (Figura 1). Já nas fases de pré-pupa e de pupa, os indivíduos alimentados, enquanto larvas, com ninfas de *A. gossypii*, apresentaram menor duração em relação

àqueles alimentados com ovos de *S. cerealella* (Figuras 2 e 3).

Tabela 1. Duração (dias) (Média ± Erro padrão) de ínstar larvais de *Chrysoperla externa*, em função da alimentação das larvas com *Aphis gossypii* ou com ovos de *Sitotroga cerealella*. 1999

| Tipo de dieta | Duração (dias)/instar larval* | | |
|-----------------------------|-------------------------------|---------------|---------------|
| | Larva I | Larva II | Larva III |
| <i>Aphis gossypii</i> | 3,89 ± 0,06 A | 2,55 ± 0,09 A | 4,19 ± 0,07 A |
| <i>Sitotroga cerealella</i> | 3,04 ± 0,02 B | 2,55 ± 0,08 A | 3,67 ± 0,07 B |
| CV (%) | 6,85 | 15,12 | 7,02 |

* Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste F ao nível de 1% de probabilidade

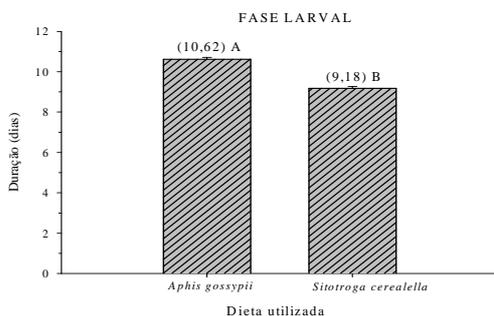


Figura 1. Duração (dias) da fase larval de *Chrysoperla externa*, em função de sua alimentação com *Aphis gossypii* ou com ovos de *Sitotroga cerealella*. 1999. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste F ao nível de 1% de probabilidade

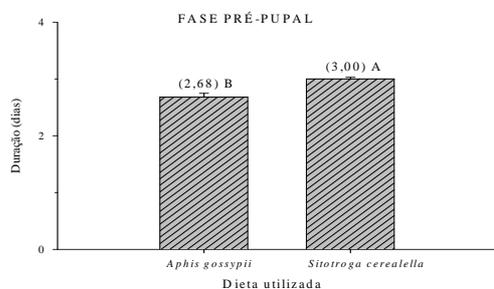


Figura 2. Duração (dias) da fase pré-pupal de *Chrysoperla externa*, em função da alimentação de suas larvas com *Aphis gossypii* ou com ovos de *Sitotroga cerealella*. 1999. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste F ao nível de 1% de probabilidade

Ribeiro (1988) e Figueira *et al.* (2000), estudando a biologia de *C. externa* alimentado com *A. gossypii*, observaram resultados semelhantes aos relatados neste trabalho (durações de 3,21 a 6,63 dias e de 3,5 a 7,0 dias, para as fases de pré-pupa e pupa, respectivamente). Considerando a duração do ciclo larva-adulto, observou-se que *S. cerealella* foi mais adequada, possibilitando aos indivíduos passarem mais rapidamente à fase adulta, o que comprova os

resultados obtidos para a duração dos ínstar larvais (Figura 4).

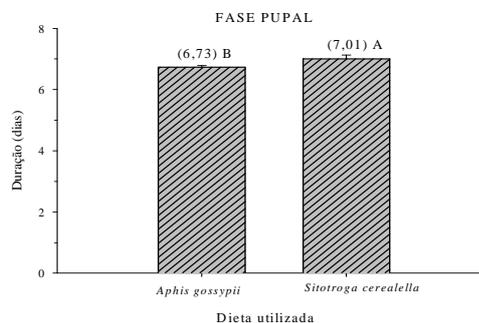


Figura 3. Duração do período pupal de *Chrysoperla externa*, em função da alimentação de larvas com *Aphis gossypii* ou com ovos de *Sitotroga cerealella*. 1999. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste F ao nível de 1% de probabilidade

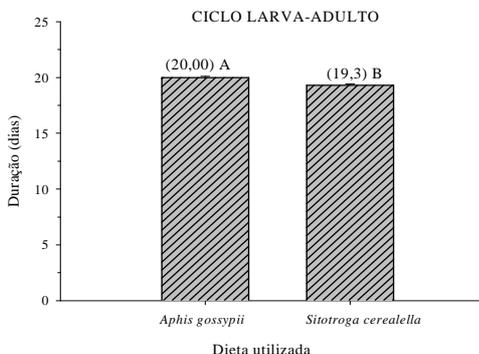


Figura 4. Duração do ciclo larva-adulto de *Chrysoperla externa*, em função da alimentação de suas larvas com *Aphis gossypii* ou com ovos de *Sitotroga cerealella*. * Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste F a 1% de probabilidade

Não houve efeito da presa oferecida na viabilidade por instar e da fase larval de *C. externa*. No geral, obteve-se viabilidade superior a 90%, mostrando que, embora o pulgão interfira na duração das fases do predador, não o impede de completar a fase (Figuras 5 e 6). Ribeiro (1988) e Figueira *et al.* (2000) também observaram alta viabilidade de indivíduos alimentados com diferentes presas, o que sugere a possibilidade de, nos diferentes agro-ecossistemas, *C. externa* usar várias presas para suprir suas exigências nutricionais, como tem sido relatado por vários pesquisadores (Berti Filho *et al.*, 2000; Fonseca *et al.*, 2000; Ecolé *et al.*, 2001).

De forma surpreendente, observou-se que na fase de pré-pupa, larvas alimentadas com ninfas de *A. gossypii* foram superiores às alimentadas com *S. cerealella*, apresentando alta viabilidade (100 e 84,34%, para as alimentadas com *A. gossypii* e *S. cerealella*, respectivamente (Figura 7). Já na fase pupal

e no ciclo larva-adulto, não houve efeito dos tratamentos (Figuras 7 e 8). Assim, a viabilidade média observada nessas fases foi de 92% e 82% para as fases de pupa e ciclo larva-adulto (Figura 8), confirmando que esse predador pode ser criado em uma ou outra presa sem risco de perda de viabilidade, embora algumas fases possam ser mais longas, tal como foi observado em nosso trabalho.

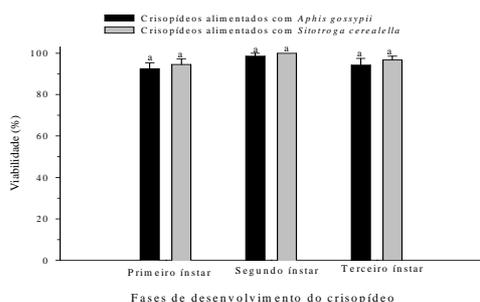


Figura 5. Viabilidade da fase larval por ínstar de desenvolvimento de *Chrysoperla externa*, em função da alimentação das larvas com *Aphis gossypii* ou com ovos de *Sitotroga cerealella*. * Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste F a 1% de probabilidade

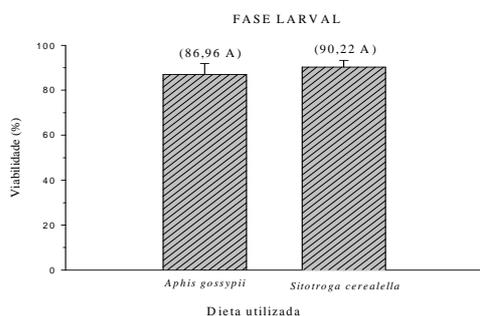


Figura 6. Viabilidade da fase larval de *Chrysoperla externa*, em função da alimentação das larvas com *Aphis gossypii* ou com ovos de *Sitotroga cerealella*. * Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste F a 1% de probabilidade

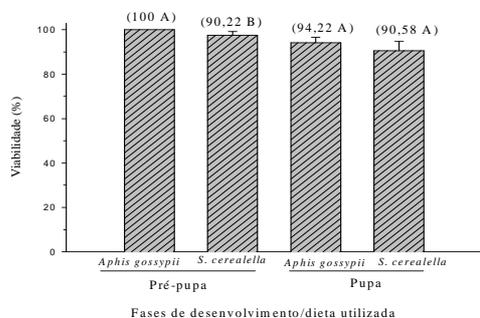


Figura 7. Viabilidade das fases de pré-pupa e de pupa de *Chrysoperla externa*, em função da alimentação das larvas com *Aphis gossypii* ou com ovos de *Sitotroga cerealella*. * Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste F a 1% de probabilidade

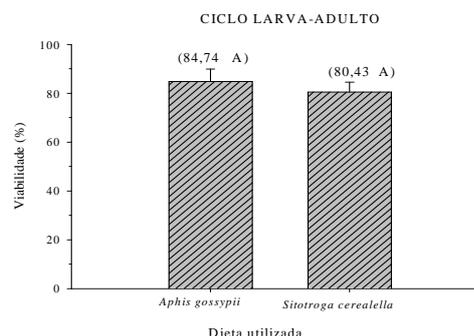


Figura 8. Viabilidade do ciclo larva-adulto de *Chrysoperla externa*, em função da alimentação das larvas com *Aphis gossypii* ou com ovos de *Sitotroga cerealella*. * Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste F a 1% de probabilidade

Referências

- ADAMS, P.A. A new subspecies of *Chrysoperla externa* (Hagen) from Cocos Island, Costa Rica (Neuroptera: Chrysopidae). *Bull. S. C. Acad. Sci.*, Columbia, v.82, n.1, p.42-45, 1983.
- AGNEW, C.W. et al. Notes on the Chrysopidae and Hemerobiidae of eastern Texas with keys for their identification. *Southwest. Entomol.*, v.4, n.1, p.1-20, 1981.
- ALBUQUERQUE, G.S. et al. *Chrysoperla externa* (Neuroptera:Chrysopidae): Life history in Central and South America. *Biol. Control*, v.4, n.2, p.8-13, 1994.
- BERTI FILHO, E. et al. Crisopídeos podem estar atuando no controle da lagarta minadora dos citros. *Rev. Laran.*, São Paulo, v.96, n.1, p.12-13, 2000.
- BICHÃO, M.H.; ARAÚJO, J. Mass-rearing of *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae) larvae optimization of rearing unit yield. *Bol. Soc. Port. Entomol.*, Lisboa, v.4, n.113, p.118 - 124, 1989.
- CANARD, M.S.; PRINCIPI, M. M. Life histories and behavior. In: CANARD, M. et al. (Ed.). *Biology of Chrysopidae*. The Hague: W. Junk, p. 92-100, 1984.
- ECOLE, C.C. et al. Predação de ovos, larvas e pupas do bicho-mineiro-do-cafeeiro, *Leucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville & Perrotet, 1842) (Lepidoptera: Lyonetiidae) por *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae). *Cien. Agrotecnol.*, v.26, n.2, p.318-324, 2002.
- EHLER, L.E.; BOSCH, R. van den. Analysis of the natural biological control of *Trichoplusia ni* (Lepidoptera: Noctuidae) on cotton in California. *Can. Entomol.*, Ottawa, v.108, n.9, p.1063-73, 1974.
- FIGUEIRA, L.K. et al. Biologia e exigências térmicas de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada com ovos de *Alabama argillacea* (Hübner, 1818) (Lepidoptera: Noctuidae). *Cien. Agrotecnol.*, v.24, n.2, p.319-326, 2000.
- FLESCHNER, C.A. Studies on searching capacity of the larvae of three predators of the citrus red mite. *Hilgardia*, Oakland, v.20, n.13, p.233-265, 1950.

- FONSECA, A.R. *et al.* Resposta funcional de *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada com *Schizaphis graminum* (Rondani) (Hemiptera: Aphididae). *An. Soc. Entomol. Bras.*, Londrina, v.29 n.2, p.309-317, 2000.
- LÓPEZ, C.C. *Potencial de alimentação de Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) e *Ceraeochrysa cincta* (Schneider, 1851) (Neuroptera: Chrysopidae), sobre o pulgão da roseira *Rhodobium porosum* (Sanderson, 1900) (Hemiptera: Aphididae). 1996. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de São Paulo, Jaboticabal, 1996.
- PREE, D.J. *et al.* Resistance to insecticides in the common green lacewing *Chrysoperla carnea* (Neuroptera: Chrysopidae) in southern ontário. *J. Econ. Entomol.*, Lanham, v.82, n.3, p.29-34, 1989
- RIBEIRO Jr., J.I. *Análises estatísticas no SAEG 8.0*. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1999. (Apostila).
- RIBEIRO, M.J. *Biologia de Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada com diferentes dietas. 1988 Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras, 1988.
- RIBEIRO, M.J. *et al.* Influência da alimentação larval sobre a biologia dos adultos de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae). *Cienc. Prat.*, Lavras, v.15, n. 4, p.349-354, 1991.
- SANTA-CECÍLIA, L.V.C. *et al.* Influência de diferentes dietas em fases imaturas de *Ceraeochrysa cubana* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae). *An. Soc. Entomol. Bras.*, Londrina, v.26, n.2, p.309-314, 1997.
- SHOUR, M.H.; CROWDER, L.A. Effects of pyrethroid insecticides on the common green lacewing. *Environ. Entomol.*, Lanham, v.9, n.2, p.306-309, 1980.
- SILVA, R. L. X. *Aspectos bioecológicos e determinação das exigências térmicas de Ceraeochrysa cubana* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) em laboratório. 1991. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras, 1991.
- SOUZA, B. *Estudos morfológicos do ovo e da larva de Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) e influência de fatores climáticos sobre a flutuação populacional de adultos em citros. 1999. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras, 1999.
- TAUBER, C.A. *et al.* Larval and developmental characteristics of the endemic Hawaiian lacewing, *Anomalochrysa frater* (Neuroptera: Chrysopidae). *Ann. Entomol. Soc. Am.*, Lanham, v.85, n.2, p.200-206, 1992.

Received on June 27, 2001.

Accepted on February 15, 2002.