

COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA

Efeito de Diferentes Dietas Sobre o Desenvolvimento Pós-Embrionário de *Chrysoperla defreitasi* Brooks (Neuroptera: Chrysopidae)

ALEXANDRE BIAGIONI E SÉRGIO DE FREITAS

Departamento de Fitossanidade, FCAV/UNESP, Rodovia Paulo Donato Castellani, s/nº.
14870-000, Jaboticabal, SP.

Neotropical Entomology 30(2): 333-336 (2001)

Effect of Different Diets on post-embryonic Development of *Chrysoperla defreitasi* Brooks (Neuroptera: Chrysopidae)

ABSTRACT - The post-embryonic period of the predator *Chrysoperla defreitasi* Brooks, fed on eggs of *Sitotroga cerealella* (Olivier) and *Diatrea saccharalis* (Fabricius) was evaluated under laboratory conditions at $25\pm 2^{\circ}\text{C}$ temperature, $70\pm 10\%$ RU, and 14h photophase. The chrysopidae eggs were individualized in glass tubes and after eclosion the larvae were fed on the respective preys and maintained under controlled conditions in a climatic chamber. The experimental design used was completely randomized with 150 replications for each diet. The duration of the 1st, 2nd, and 3rd instars as well as of the pupal phase were 3.4, 2.7, 3.5, and 11.9 days, respectively, for the larvae fed on *D. saccharalis* and 3.6, 2.8, 2.7, and 9.3 days, respectively, when the diet provided was *S. cerealella* eggs. Chrysopidae larvae fed on eggs of *D. saccharalis* took an average of 21.5 days to complete the post-embryonic development, with 34.0% of adults emerged, while the individuals fed on *S. cerealella* eggs took 18.4 days in average, with 55.3% of adults emerged. Data allowed to conclude that the best diet for post-embryonic development of *C. defreitasi* are eggs of *S. cerealella*, since insects fed on that diet had a shorter development period, higher viability of the three larval instars as well as of the pupal stage, producing higher number of adults.

KEY WORDS: Insecta, chrysopidae, biology, diet.

RESUMO - Avaliou-se o período pós-embrionário do predador *Chrysoperla defreitasi* Brooks alimentada com ovos de *Sitotroga cerealella* (Olivier) e *Diatraea saccharalis* (Fabricius) em condições de laboratório à temperatura de $25\pm 2^{\circ}\text{C}$, UR de $70\pm 10\%$ e fotofase de 14h. Os ovos do crisopídeo foram individualizados em tubos de vidro e, após a eclosão, as larvas foram alimentadas com as respectivas presas e mantidas em sala climatizada, sob condições controladas. O delineamento estatístico utilizado foi inteiramente casualizado com 150 repetições para cada dieta. As durações do 1º, 2º e 3º ínstar e da fase pupal foram, respectivamente, 3,4, 2,7, 3,5 e 11,9 dias para larvas alimentadas com *D. saccharalis* e 3,6, 2,8, 2,7 e 9,3 dias, quando a dieta oferecida foi ovos de *S. cerealella*. Larvas de crisopídeos alimentados com ovos de *D. saccharalis* levaram em média 21,5 dias para completar o desenvolvimento pós-embrionário, com 34,0% de adultos emergidos, enquanto que os alimentados com ovos de *S. cerealella* levaram 18,4 dias com 55,3% de adultos. Pode-se, pois, constatar que a melhor dieta para o desenvolvimento pós-embrionário de *C. defreitasi* foram os ovos de *S. cerealella*, sendo que insetos alimentados com esta dieta apresentaram período mais curto de desenvolvimento, maior viabilidade nos três ínstars larvais e no período pupal, produzindo maior número de adultos.

PALAVRAS-CHAVE: Insecta, crisopídeo, biologia, dieta.

Os crisopídeos constituem a segunda maior família de insetos da ordem Neuroptera com 75 gêneros, 11 sub-gêneros e 1200 espécies (Brooks & Barnard 1990). São predadores polípagos encontrados em muitas culturas de interesse

econômico, exercendo importante papel no controle biológico de pragas (Tauber 1974, Adams & Penny 1985). São considerados importantes devido a sua voracidade e plasticidade ecológica em diferentes agroecossistemas e estão

associados às mais diferentes pragas (Freitas & Fernandes 1996). A fase larval consta de três instares, sendo que no terceiro exibe maior voracidade. É um dos mais eficientes predadores de pulgões, cochonilhas e outros pequenos artrópodos que vivem sobre as plantas. As mandíbulas funcionam como pinça e como peças sugadoras. Berti Filho (1980) relata que predadores sugadores, entre os quais os da família Chrysopidae, têm capacidade de injetar uma poderosa toxina que imobiliza a presa, permitindo a sua alimentação sem maiores problemas. Após o desenvolvimento completo, as larvas tecem casulo com o fluido secretado pelos tubos de Malpighi e colocado ao meio externo através do ânus (Lima 1942).

De forma geral, as larvas de crisopídeos podem chegar a consumir 405 ovos de *Sitotroga cerealella* (Oliver), 553 ovos de *Anagatha kuhniella* (Zeller), 2000 pulgões, 3780 cochonilhas ou 6487 ovos de cochonilhas em 14 dias (Martin *et al.* 1978, Megahed & Abound-Zeid 1982 e Adams & Penny 1985). Os crisopídeos não são considerados consumidores primários de ácaros, porém algumas espécies podem se alimentar exclusivamente deles (Fleschner 1950, Muma 1955, Putman & Herne 1966). Podem consumir mais de 1000 ácaros por dia (Fleschner 1950).

Ao investigar os efeitos da nutrição no ciclo de vida de *Chrysopa lateralis* Guer., Muma (1957) constatou que algumas presas, embora fossem aceitas pelas larvas, foram impróprias para seu desenvolvimento. Ribeiro *et al.* (1991) verificaram que larvas de *Chrysoperla externa* (Hagen) alimentadas com pulgão *Aphis gossypii* Glover completaram o desenvolvimento em 10,3 dias com 93% de viabilidade, ao passo que as larvas alimentadas com *Toxoptera citricidus* Kirkaldy não sobreviveram além do 2º instar. Santa-Cecília *et al.* (1997) relatam que larvas de *Ceraeochrysa cubana* (Hagen) alimentadas com ovos de *A. kuehniella* completaram o desenvolvimento em 25,7 dias, com 75% de viabilidade, porém quando foram alimentadas com *Pinnaspis* sp., o ciclo durou 28,0 dias, com viabilidade de apenas 5%.

Este estudo teve como objetivo verificar o efeito de diferentes dietas sobre o desenvolvimento pós-embriônico de *Chrysoperla defreitasi* Brooks, 1994 sob condições de laboratório, visto que esta é a segunda espécie *Chrysoperla* encontrada no Brasil.

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Criação Massal de Crisopídeos do Departamento de Fitossanidade da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Campus de Jaboticabal, mantido a 25±2°C, UR de 70±10% e fotofase de 14h. Os ovos de *S. cerealella* utilizados foram provenientes da criação existente no laboratório e os ovos de *Diatraea saccharalis* Fabr. foram obtidos junto ao Insetário da Usina Santa Adélia, Jaboticabal, SP. Adultos de crisopídeos foram coletados em pomar de citros localizado no Campus da FCAV/UNESP e identificados pelo Prof. Dr. Sérgio de Freitas (Departamento de Fitossanidade, FCAV/UNESP, Jaboticabal).

Os adultos foram mantidos em gaiolas de tubo de PVC (20 cm de altura X 10 cm de diâmetro) e alimentados com dieta a base de mel e levedura na proporção 1:1, substituída diariamente. Na base da gaiola foi colocado tecido de *voil* fixado com um anel de PVC internamente, sendo a parte

superior fechada com o mesmo tecido, preso com elástico. As gaiolas foram revestidas internamente com folhas de papel sulfite, facilitando a coleta dos ovos. Os ovos foram separados em caixas de criação (30 ovos por recipiente) contendo papel cortado em tiras para abrigo das larvas e pupas, protegendo-as do canibalismo. As pupas foram transferidas para um recipiente de vidro de fundo chato (8,5 cm de comprimento X 2,5 cm de diâmetro) fechado com filme de polietileno, até a emergência dos adultos. Estes foram sexados e colocados nas gaiolas de criação na densidade de 10 casais por gaiola, para obtenção de ovos que foram utilizados no experimento (geração F₂). As larvas foram alimentadas desde a eclosão até o seu completo desenvolvimento com ovos de *S. cerealella* e *D. saccharalis*. Os ovos de *S. cerealella* foram colados em tiras de papel-cartão de cor negra com uma solução de goma arábica diluída em água na proporção 1:1. Com o auxílio de um furador de papel de diâmetro de 0,5 cm foram retirados círculos do papel-cartão para que os ovos fossem oferecidos às larvas, enquanto as massas de ovos de *D. saccharalis* foram separadas com o mesmo furador para também serem oferecidas às larvas de *C. defreitasi*. Os discos de alimentos foram trocados a cada dois dias para larvas de 1º instar e diariamente para larvas de 2º e 3º instar. As avaliações foram diárias observando-se os seguintes parâmetros: número de instares, duração e viabilidade da fase larval e pupal, e porcentagem de adultos emergidos.

Nos dois tratamentos foram utilizadas 150 repetições em delineamento inteiramente casualizado, sendo cada parcela experimental constituída por uma larva do predador. Os dados relativos à fase larval e à pupal foram analisados pelo teste F, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Fase Larval. As diferentes dietas oferecidas, ovos de *D. saccharalis* e *S. cerealella*, não afetaram significativamente a duração do 1º e 2º instar porém, larvas alimentadas com ovos de *D. saccharalis* apresentaram maior duração no 3º instar (3,5 dias) quando comparadas com as larvas alimentadas com *S. cerealella*, (2,7 dias) (Tabela 1). Murata (1996), ao estudar *Chrysopa paraguayana* Navas, verificou para larvas de 3º instar, mantidas à temperatura de 25°C, que as dietas oferecidas não interferiram no desenvolvimento desse estágio larval quando as larvas foram alimentadas com *D. saccharalis*, *S. cerealella* e *A. kuehniella*, 4,3, 4,0 e 4,1 dias, respectivamente. Da mesma forma, Kubo (1993) ao estudar *C. cubana* e *C. externa*, alimentadas com *D. saccharalis* e *Galleria mellonella* L., obteve 5,9 e 5,7 dias e 5,8 e 5,1 dias respectivamente.

A duração da fase larval total de *C. defreitasi* foi semelhante nas duas dietas utilizadas, sendo de 9,6 dias com dieta de ovos de *D. saccharalis* e 9,1 dias com ovos de *S. cerealella* (Tabela 1). Kubo (1993), estudando o desenvolvimento larval de *C. cubana* alimentada com *D. saccharalis*, obteve o período total de 14,5 dias. Santa-Cecília *et al.* (1997), para larvas de *C. cubana* alimentadas com *A. kuehniella* e *A. kuehniella* + *Toxoptera* sp., obtiveram ciclo mais curto, 12,7 e 11,5 dias, respectivamente. Carvalho *et al.* (1997), para larvas de *C. externa* alimentadas com ovos *Alabama argillacea* (Hüner), obtiveram ciclo de 11,0 dias.

Tabela 1. Duração média de cada ínstar, período larval e pupal e ciclo de vida (larva a adulto) em dias de *C. defreitasi*, cujas larvas foram alimentadas com *D. saccharalis* e *S. cerealella* em condições de laboratório à temperatura de $25\pm 2^\circ\text{C}$, UR de $70\pm 10\%$ e fotofase de 14h.

Alimento (ovos)	Duração (dias)					
	Ínstares			Período		Ciclo de vida (larva a adulto)
	1°	2°	3°	Larval	Pupal	
<i>D. saccharalis</i>	3,4 ± 0,08 a	2,7 ± 0,09 a	3,5 ± 0,14 a	9,6 ± 0,10 a	11,9 ± 0,12 a	21,5 ± 1,41 a
n	72	68	65	65	64	51
<i>S. cerealella</i>	3,6 ± 0,07 a	2,8 ± 0,08 a	2,7 ± 0,05 b	9,1 ± 0,09 a	9,3 ± 0,06 b	18,4 ± 1,25 b
n	125	125	123	123	114	83
DMS	0,24	0,26	0,25	0,21	2,4	3,1
C.V. (%)	23,11	31,33	27,89	27,12	7,77	17,04

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. EP = erro padrão

Os resultados demonstram que diferentes dietas atuam de maneira diferenciada sobre as larvas das diversas espécies de crisopídeos quando criada em laboratório.

Fase Pupal. Pupas originadas de larvas alimentadas com ovos de *S. cerealella* tiveram desenvolvimento mais rápido (9,3 dias) em relação àquelas alimentadas com ovos de *D. saccharalis*, (11,9 dias; Tabela 1). Para *C. paraguayana*, Murata (1996) observou que a fase pupal durou 13,3 e 12,6 dias, respectivamente quando as larvas foram alimentadas com *S. cerealella* e *D. saccharalis*. Os resultados sugerem que a qualidade do alimento ingerido na fase larval afeta a duração da fase pupal. Resultados obtidos por Ribeiro (1988), para *C. externa* e por Kubo (1993) e Santa-Cecília et al. (1997) para *C. cubana*, também indicaram que a qualidade do alimento ingerido pela larva foi muito importante para o bom desenvolvimento pupal.

Ciclo de Vida de Larva à Emergência do Adulto. O desenvolvimento pós-embrionário apresentou duração significativamente menor (18,4 dias) quando as larvas foram alimentadas com ovos de *S. cerealella*, ao passo que, ao serem alimentadas com ovos de *D. saccharalis*, o período foi de 21,5 dias (Tabela 1). Este dado é semelhante ao obtido por

Carvalho et al. (1997), que encontrou 21,2 dias para *C. externa* alimentada com ovos de *A. argillacea* a 25°C . Kubo (1993), ao estudar *C. externa* e *C. cubana*, obteve ciclo de larva a adulto de 27,8 e 30,4 dias e 26,9 e 29,2 dias, usando como alimento ovos de *D. saccharalis* e *G. mellonella*, respectivamente. Tais fatos indicam que diversos alimentos podem ser utilizados para criação das mais variadas espécies de crisopídeos, em laboratório.

Viabilidade. Constatou-se baixa viabilidade de larvas de 1ª ínstar alimentadas com ovos de *D. saccharalis* (48,6%) quando comparada com larvas alimentadas com ovos de *S. cerealella* (83,3%). Nos ínstars subsequentes, foi observado o aumento da viabilidade, cuja média ficou acima dos 90% (Tabela 2).

A viabilidade da fase pupal foi maior quando as larvas foram alimentadas com ovos de *D. saccharalis* (98,5%) com relação àquelas alimentadas com ovos de *S. cerealella* (92,7%). De maneira geral, os insetos alimentados com ovos de *D. saccharalis* originaram menor número de adultos normais (34%) em comparação com aqueles alimentados com ovos de *S. cerealella*, (55,3%) (Tabela 2). Ovos de *S. cerealella* mostraram ser o alimento mais adequado para criação de *C. defreitasi* em laboratório, pois insetos criados

Tabela 2. Viabilidade dos ínstars, das fases larval e pupal e porcentagem de adultos emergidos de *C. defreitasi*, cujas larvas foram alimentadas com *D. saccharalis* e *S. cerealella* em condições de laboratório à temperatura de $25\pm 2^\circ\text{C}$, UR de $70\pm 10\%$ e fotofase de 14h.

Alimento (ovos)	Viabilidade média (%)					
	Ínstares			Fases		Porcentagem de adultos emergidos
	1°	2°	3°	Larva	Pupa	
<i>D. saccharalis</i>	48,0	94,4	95,6	43,3	98,5	34,0
<i>S. cerealella</i>	83,3	100,0	98,4	82,0	92,7	55,3

com essa dieta proporcionaram ciclo de vida mais curto, menor mortalidade de larvas no primeiro estágio de desenvolvimento, período pupal mais curto (Tabela 1) e maior número de insetos adultos (Tabela 2).

Literatura citada

- Adams, P.A. & N.D. Penny. 1985.** Neuroptera of the Amazon Basin. Part IIa. Introduction and Chrysopini. Acta Amazônica Manaus 15: 413-479.
- Berti Filho, E. 1980.** Multiplicação de insetos predadores em laboratório, p.141-155. In Congr. Bras. Entomol. Campinas, 6. Anais...Campinas, Fundação Cargill.
- Brooks, S. J. & P.C. Barnard. 1990.** The green lacewing of the world: a generic review (Neuroptera:Chrysopidae). Bull. Br. Nat. Hist. (ENT) 59 : 117-286.
- Carvalho,C.F., B. Souza & T.M. Santos. 1997.** Predation capacity and reproduction potential of the *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) fed on *Alabama argillacea*(Hübner) eggs. Acta Zoo Fennica 209: 83-86.
- Fleschner, C.A. 1950.** Studies on searching capacity of the larvae of three predators of the citrus red mite. Hilgardia 20: 233-265.
- Freitas, S., O. A. Fernandes. 1996.** Crisopídeos em Agroecossistemas, p.283-293. In Simp. Control. Biol., 5. Foz do Iguaçu. Anais... Londrina: EMBRAPA-CNPSO.
- Kubo, R.K. 1993.** Efeitos de diferentes presas no desenvolvimento de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) e *Ceraeochrysa cubana* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae). Tese de Mestrado, FCAV, Jaboticabal 97p.
- Lima, A. da C. 1942.** Insetos do Brasil. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Agronomia, Neuropteros 3: 73-108.
- Lingren, P.D., R.L. Ridway & S.L. Jones. 1968.** Conception by several common arthropod predators off eggs and larvae of two *Heliothis* species that attack cotton. An. Entomol. Soc. Am. 61: 613-618.
- Martin, P.B., R.L. Ridway & C.E. Schuetze. 1978.** Physical and biological evaluations of encapsulated diet for rearing *Chrysopa carnea*. Fla. Entomol. 61: 145-152.
- Megahed, M.M. & N.A. Aboud-Zeid. 1982.** The predatory efficiency of *Chrysopa carnea* Stephens of certain host. Agric. Res. Rev. 1: 201-207.
- Muma, M.H. 1955.** Factores contributing to the natural control of citrus insects and mites of Florida. J. Econ. Entomol. 48: 432-438.
- Muma, M.H. 1957.** Effects of larval nutrition on the life cycle, size, coloration, and longevity of *Chrysopa lateralis* Guer. Fla. Entomol. 40: 5-9.
- Murata, A.T. 1996.** Aspectos biológicos de *Chrysopa paraguayana* Navás, 1924 (Neuroptera: Chrysopidae), em condições de laboratório. Tese de Mestrado, FCAV, Jaboticabal 93p.
- Putman, W.L. & D.C. Herne. 1996.** The role of predators and other biotic factors in regulation the population density of phytophagous mites in Ontario peach orchards. Can. Entomol. 98: 808-820.
- Ribeiro, M.,J., C. F. Carvalho & J. C. Matioli. 1991.** Influência da alimentação larval sobre a biologia de adultos de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) em diferentes dietas. Ci. Prát. 15: 349-54.
- Santa-Cecília, L.V.C., B. Souza & C.F. Carvalho. 1997.** Influência de diferentes dietas em fases imaturas de *Ceraeochrysa cubana* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae). An. Soc. Entomol. Brasil. 26: 309-314.
- Tauber, C.A. 1974.** Systematics of north american chrysopidae larvae: *Chrysopa carnea* group (Neuroptera). Can. Entomol. 106: 1133-1153.

Recebido em 04/11/1999. Aceito em 18/04/2001.