

# DESENVOLVIMENTO LARVAL, PRÉ-PUPAL E PUPAL DE *Ceraeochrysa cubana* (HAGEN) (NEUROPTERA: CHRYSOPIDAE) EM DIFERENTES DIETAS E TEMPERATURAS

Madeline Venzon<sup>1</sup> e César F. Carvalho<sup>2</sup>

## ABSTRACT

Development of Larval, Pré-pupal and Pupal Stages of *Ceraeochrysa cubana* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae) on Different Diets and Temperatures

The effects of temperature and food source on the development of larval, pre-pupal and pupal stages of *Ceraeochrysa cubana* (Hagen) were examined in the laboratory. Larvae were reared at 20;25 and 30°C, feeding on six different diets containing eggs of *Anagasta kuehniella* (Zeller), aphids, *Toxoptera* spp. and a solution of Aminosteril® with or without electrolyts. The duration of the immature stages decreased with increasing temperature from 20 to 30°C. When larvae were fed eggs of *A. kuehniella*, a low percentage of insects emerged. Adding the aphid *Toxoptera* spp. and/or a solution of Aminosteril® with or without electrolyts to the eggs of *A. kuehniella*, the production of adult insects increased. However, the duration on the immature stages was shortened beside the high total viability, when the larvae were given diets containing Aminosteril® without electrolyts.

KEY WORDS: Insecta, Chrysopidae, immature stages, nutrition, temperature.

## RESUMO

O desenvolvimento larval, pré-pupal e pupal de *Ceraeochrysa cubana* (Hagen) foi estudado, em laboratório, nas temperaturas de 20, 25 e 30°C, em seis dietas contendo ovos de *Anagasta kuehniella* (Zeller), pulgão *Toxoptera* spp. e solução de Aminosteril® com e sem eletrólitos. A duração destas fases diminuiu com o aumento da temperatura de 20 até 30°C. Quando as larvas

---

Recebido em 02/07/92.

<sup>1</sup>Departamento de Entomologia, EPAMIG, Caixa postal 351, 38001-970, Uberaba, MG.

<sup>2</sup>Departamento de Fitossanidade, ESAL, Caixa postal 37, 37200-000, Lavras, MG.

foram alimentadas somente com ovos de *A. kuehniella*, apesar de completarem a fase, houve baixa percentagem de adultos emergidos. A adição de pulgão *Toxoptera* spp. e/ou Aminosteril® com ou sem eletrólitos aos ovos de *A. kuehniella*, aumentou a produção de adultos. Entretanto, quando forneceu-se às larvas dietas que continham Aminosteril® sem eletrólitos, ocorreu alta viabilidade e diminuição das fases imaturas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Insecta, Chrysopidae, fases imaturas, nutrição, temperatura.

## INTRODUÇÃO

Uma das espécies de crisopídeo de ocorrência frequente em pomares cítricos da região de Lavras, MG, é *Ceraeochrysa cubana* (Hagen). Suas larvas são encontradas predando ácaros, pulgões, cochonilhas e moscas brancas, enquanto que os adultos alimentam-se de pólen e "honeydew" (Venzon, não publicado). Frequentemente, o número de crisopídeos em condições naturais é inadequado para fornecer um nível desejado de controle de pragas, deste modo, criações massais são feitas para posterior liberação de ovos e larvas em casa de vegetação e campo (Hassan *et al.* 1985, Hagley 1989, Lo *et al.* 1990). Dietas artificiais para a criação de larvas de crisopídeos em laboratório foram formuladas por vários pesquisadores, com os objetivos de eliminar a criação paralela de presas, proporcionar um desenvolvimento breve e uniforme, uma baixa mortalidade larval, um alto potencial de emergência de adultos, além da facilidade no preparo e fornecimento (Hassan & Hagen 1978, Tartarini 1983, Letardi & Caffarelli 1989, Niijima & Matsuka 1990). Considerando-se as pontecialidades apresentadas por *C. cubana* e a necessidade de fornecer maiores informações sobre sua biologia e criação massal, este trabalho teve por objetivo estudar o desenvolvimento das fases pré-imaginais em diferentes dietas e temperaturas.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios foram realizados no Laboratório de Biologia dos Insetos do Departamento de Fitossanidade da Escola Superior de Agricultura de Lavras, ESAL, no período de março a novembro de 1990. A criação de manutenção, mantida a  $25 \pm 2^\circ\text{C}$ , UR  $70 \pm 10\%$  e fotofase de 12 horas, foi iniciada com a coleta de adultos de *C. cubana* em citros no campus da ESAL. Os adultos foram acondicionados em gaiolas e alimentados com dieta a base de lêvedo de cerveja e mel. A água foi fornecida através de um chumaço de algodão colocado em um frasco de 10 ml. As larvas foram individualizadas em tubos de vidro e alimentadas com pulgão *Toxoptera* spp. (Homoptera: Aphididae) e ovos de *Anagasta kuehniella* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae). Larvas recém-eclodidas, da geração  $F_3$ , foram individualizadas em tudos de vidro (2,5 x 8,5 cm) e acondicionadas em câmaras climáticas a 20, 25 e  $30^\circ\text{C}$ , UR  $70 \pm 10\%$  e fotofase de 12 horas. Estas larvas receberam como alimento

as seguintes dietas: ovos de *A. kuehniella* (O); ovos de *A. kuehniella* + *Toxoptera* spp. (OP); ovos de *A. kuehniella* + Aminosteril® com eletrólitos (OAE); ovos de *A. kuehniella* + Aminosteril® com eletrólitos + *Toxoptera* spp. (OAEP); ovos de *A. kuehniella* + Aminosteril® sem eletrólitos (AO) e ovos de *A. kuehniella* + Aminosteril® sem eletrólitos + *Toxoptera* spp. (OAP). A solução de Aminosteril® (Tabela 1) foi fornecida na proporção de 0,5 ml para cada grama de ovos de *A. kuehniella*. Além dos aminoácidos, a solução com eletrólitos contém Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Mg<sup>++</sup> e Cl<sup>-</sup>.

Tabela 1. Composição do Aminosteril® (10%) sem eletrólitos (quantidade em 1 litro do produto comercial).

Componentes	Quantidade (g.)
L - Isoleucina	5,00
L - Leucina	7,40
L - Lisina	6,60
L - Metionina	4,30
L - Fenilalanina	5,10
L - Treonina	4,40
L - Triptofano	2,00
L - Valina	6,20
L - Arginina	12,00
L - Histidina	3,00
L - Alanina	15,00
L - Prolina	15,00
L - Ácido acético	8,01
Ácido aminoacético	14,00
Total de aminoácidos	100,00
Teor de nitrogênio total	16,40

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com 18 tratamentos, representados pelas seis dietas e três temperaturas, dispostos em esquema fatorial. Cada tratamento foi repetido cinco vezes, sendo a parcela experimental representada por três larvas individualizadas. Avaliaram-se a duração e a viabilidade das fases larval, pré-pupal e pupal e do ciclo larva a adulto. Para efeito de análise, os dados foram transformados em  $\sqrt{x + 0,5}$  para a duração e  $\arcsin \sqrt{x/100}$  para a viabilidade. As médias que apresentaram diferenças significativas pelo teste de F ( $P > 0,05$ ) foram comparadas pelo teste de Duncan ( $P > 0,05$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando-se a interação dieta x temperatura (Tabela 2), verificou-se que, dentro da mesma temperatura, as dietas influenciaram o período larval de *C. cubana*. A fase larval foi prolongada a 20 e 25°C quando as larvas alimentaram-se de dietas que continham Aminosteril® com eletrólitos; também a 25°C as larvas alimentadas com ovos de *A. kuehniella* +

Tabela 2. Duração em dias, das fases larval e pupal e do ciclo larva a adulto de *Ceraeochrysa cubana* em seis dietas e três temperaturas.

Dietas <sup>1</sup>	Fase larval			Fase pupal			Ciclo larva a adulto		
	20°C	25°C	30°C	20°C	25°C	30°C	20°C	25°C	30°C
O	21,90 b	15,53 a	10,53 ab	20,33 b	13,69 ab	8,98 ab	42,50 c	30,00 a	18,70 b
OP	21,39 b	13,86 b	9,77 bc	22,10 a	14,37 a	9,06 ab	43,96 b	28,59 ab	19,28 b
OAe	22,76 b	14,52 ab	11,52 a	20,61 b	13,25 b	9,39 a	46,97 a	28,74 ab	21,25 a
OAeP	25,30 a	15,17 a	10,07 bc	22,56 a	13,75 ab	8,39 b	47,26 a	29,48 ab	18,70 b
OA	21,68 b	13,35 b	9,06 c	20,10 b	12,79 b	8,63 ab	42,79 bc	26,76 c	18,36 b
OAP	21,39 b	13,69 b	9,10 c	22,13 a	13,33 b	8,40 b	44,73 b	27,64 bc	18,26 b
C.V. (%)	3,044			2,492			2,013		

<sup>1</sup>O = ovos de *A. kuehniella*; P = pulgão *Toxoptera* spp.; Ae = Aminosteril® com eletrólitos e A = Aminosteril® sem eletrólitos.

Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan ( $P > 0,05$ ).

Aminosteril® com eletrólitos, tiveram a duração da fase aumentada. A 25 e 30°C, larvas alimentadas com dietas contendo Aminosteril® sem eletrólitos e com ovos de *A. kuehniella* + *Toxoptera* spp., reduziram significativamente a duração da fase. Em relação à fase pré-pupal, não houve dependência entre dietas e temperaturas no que diz respeito à duração. Esta fase não foi influenciada pelas dietas e teve duração de 0,95; 0,69; 0,71; 0,66; 0,81 e 0,79 dias para as dietas de O; OP; OAeP; OA e OAP, respectivamente. Independente da dieta, a fase de pré-pupa teve uma duração média de 0,63; 0,88 e 0,33 dias a 20; 25 e 30°C, respectivamente. Pelo desdobramento da interação dieta x temperatura (Tabela 2) verificou-se que a 25°C a duração da fase pupal teve um prolongamento significativo quando a dieta foi composta por ovos de *A. kuehniella* + *Toxoptera* spp.. A 30°C, a dieta de ovos de *A. kuehniella* + Aminosteril® com eletrólitos também prolongou o período pupal. Constatou-se que a 20°C (Tabela 2) o período compreendido entre a eclosão da larva até a emergência do adulto foi significativamente maior para as larvas que receberam dietas contendo Aminosteril® com eletrólitos. A 25°C, este período teve uma redução significativa quando as larvas foram criadas em dietas contendo Aminosteril® sem eletrólitos. A 30°C, a dieta de ovos de *A. kuehniella* + Aminosteril® com eletrólitos ocasionou um aumento significativo na duração do ciclo, quando comparado com as demais dietas.

Tabela 3. Viabilidade (%) das fases larval, pré-pupal e pupal e do ciclo larva a adulto de *Ceraeochrysa cubana* em seis dietas, independente da temperatura.

Dietas <sup>1</sup>	Fase			Ciclo larva a adulto
	Larval	Pré-pupal	Pupal	
O	93,33 a	100,00 a	51,11 b	46,67 b
OP	91,11 a	100,00 a	88,98 a	86,67 a
OAe	95,56 a	100,00 a	62,22 b	62,22 b
OAeP	95,56 a	100,00 a	73,34 ab	71,11 ab
OA	97,78 a	100,00 a	75,56 ab	73,34 ab
OAP	95,56 a	100,00 a	91,11 a	86,67 a
C.V.(%)	15,62	0,00	29,10	30,44

<sup>1</sup>O = ovos de *A. kuehniella*; P = pulgão *Toxoptera* spp.; Ae = Aminosteril® com eletrólitos e A = Aminosteril® sem eletrólitos.

Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan ( $P > 0,05$ ).

Para todas as dietas testadas, observou-se uma correlação negativa entre a temperatura e a duração das fases larval, pupal e do ciclo larva a adulto; houve decréscimo na duração destas fases com o aumento da temperatura de 20 até 30°C. Entretanto, para a fase de pré-pupa, não foi verificada correlação entre a duração desta e a temperatura. Os resultados da análise de variância indicaram que não houve dependência entre dietas

e temperaturas para o parâmetro viabilidade. As viabilidades das fases larval e pré-pupal não foram influenciadas pelas dietas e mantiveram-se altas (Tabelas 3 e 4). As larvas alimentadas somente com ovos de *A. kuehniella*, independentes da temperatura (Tabela 3), tiveram uma menor viabilidade pupal, seguidas daquelas alimentadas com ovos de *A. kuehniella* + Aminosteril® com eletrólitos. Os maiores valores encontrados para a viabilidade pupal foram originados de larvas alimentadas com ovos de *A. kuehniella* + *Toxoptera* spp. e com Aminosteril® sem eletrólitos adicionado a esta dieta. Na temperatura de 25°C, independente da dieta (Tabela 4), foi verificado maior percentagem de pupas viáveis, seguida daquela obtida a 30°C.

Tabela 4. Viabilidade (%) das fases larval, pré-pupal e pupal e do ciclo larva a adulto de *Ceraeochrysa cubana* em três temperaturas, independente da dieta.

Temperatura (°C)	Fase			Ciclo larva a adulto
	Larval	Pré-pupal	Pupal	
20	91,11 a	100,00 a	62,22 b	58,89 b
25	95,56 a	100,00 a	86,67 a	82,22 a
30	97,78 a	100,00 a	72, 22 ab	72,22 ab
C.V. (%)	15,82	0,00	29,10	30,44

Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan ( $P > 0,05$ ).

Apesar dos ovos de *A. kuehniella* terem sido adequados ao desenvolvimento larval de *C. cubana*, constatou-se que a percentagem de adultos emergidos em relação ao número inicial de larvas, nesta dieta, foi baixa. A adição de pulgões *Toxoptera* spp. ou solução de Aminosteril® sem eletrólitos proporcionaram além de uma menor duração, uma maior viabilidade do ciclo larva a adulto de *C. cubana*, sugerindo-se, deste modo, a utilização destas dietas para a criação das larvas em laboratório. A 30°C, para todas as dietas, a duração do ciclo foi mais rápida, no entanto, a viabilidade obtida nesta temperatura foi um pouco inferior àquela a 25°C. Isto permite supor que temperaturas entre 25 e 30°C sejam adequadas ao desenvolvimento pré-imaginal de *C. cubana*.

#### LITERATURA CITADA

- Hagley, E.A.C. 1989. Release of *Chrysoperla carnea* Stephens (Neuroptera: Chrysopidae) for control of the green apple aphid, *Aphis pomi* Degeer (Homoptera: Aphididae). Can. Entomol. 121: 309-315.

- Hassan, S.A. & K.S. Hagen. 1978.** A new artificial diet for rearing *Chrysopa carnea* larvae (Neuroptera, Chrysopidae). Z. Angew. Ent. 86: 315-320.
- Hassan, S.A., F. Kingauf & F. Shahin. 1985.** Role of *Chrysopa carnea* as an aphid predator on sugar beet and the effect of pesticides. Z. Angew. Ent. 100: 163-174.
- Letardi, A. & V. Caffarelli. 1989.** Impiego di una dieta semi-artificiale allo stato liquido per l'allevamento di larve *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Planipennia, Chrysopidae). Redia 72: 193-203.
- Lo, K.C., W.T. Lee, T.K. Wu & C.C. Ho. 1990.** Use of predators to control spider mites (Acarina: Tetranychidae) in the Republic of China on Taiwan. FFTC Book Series, 40, p. 166-178.
- Nijima, K. & M. Matsuka. 1990.** Artificial diets for mass production of Chrysopids (Neuroptera). FFTC Book Series, 40, p. 189-198.
- Tartarini, E. 1983.** Influenza di differenti metodi di allevamento larvale sullo sviluppo e sulla fecondita di *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neuroptera, Chrysopidae). Boll. Ist. Ent. "Guido Grandi". 38: 1-24.