

Aspectos biológicos de *Ceraeochrysa paraguaria* (Navás, 1920) (Neuroptera: Chrysopidae), em condições de laboratório

S. A. DE BORTOLI, A. T. MURATA

Com o objetivo de estudar aspectos biológicos de *Ceraeochrysa paraguaria* (Navás, 1920) (Neuroptera: Chrysopidae) foram realizados testes de consumo utilizando-se ovos de *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) (Lepidoptera: Pyralidae), *Sitotroga cerealella* (Olivier, 1819) (Lepidoptera: Gelechiidae) e *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879) (Lepidoptera: Pyralidae). O trabalho foi conduzido no Laboratório de Biologia e Criação de Insetos da FCAV-UNESP, Jaboticabal, SP, sob condições controladas: 25 ± 2 °C, 70 \pm 10% UR e 14 horas de fotofase. Nos testes com larvas foram obtidos os seguintes resultados: período larval de 11,40; 10,40 e 10, 50 dias e viabilidade larval de 93,33%, 100,00% e 96,60%; e consumo de 705,80 ovos, 972,10 ovos e 934,24 ovos para larvas alimentadas com os ovos de *D. saccharalis*, *S. cerealella* e *A. kuehniella*, respectivamente. A duração e a viabilidade pupal foram 11,90; 13,13 e 12,63 dias, e 90,0%, 90,0% e 86,67% para pupas provenientes de larvas criadas com ovos de *A. kuehniella*, *S. cerealella* e *D. saccharalis*, respectivamente. Pelos resultados obtidos pode-se concluir que *C. paraguaria* demonstrou bom potencial para ser utilizada em programas de criação massal.

S. A. DE BORTOLI, Departamento de Fitossanidade, FCAV-UNESP, Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n, 14884-900, Jaboticabal, SP, Brasil. E-mail: bortoli@fcav.unesp.br

A. T. MURATA, Ex-aluno do Curso de Pós-Graduação em Entomologia, FFCLRP-USP, Avenida Bandeirantes, 3900, 14040-901, Ribeirão Preto, SP, Brasil.

Palavras chave: Insecta, biologia, criação massal, crisopídeo, controle biológico.

INTRODUÇÃO

São vários os gêneros de crisopídeos existentes na Ordem Neuroptera, Família Chrysopidae, e dentre eles encontra-se *Ceraeochrysa* Adams, 1982 que contém várias espécies com excelentes características para se tornarem predadores-chave em diversos agroecossistemas (PESSOA *et al.*, 2004a). A espécie *Ceraeochrysa paraguaria* (Navás, 1920), segundo FREITAS & PENNY (2001), é encontrada em pomares de citros e de goiaba, apresentando elevado potencial para controle de pragas associadas a esses cultivos.

Apesar do potencial apresentado pelos crisopídeos na redução das populações de

vários insetos-praga e do grande número de trabalhos realizados nos últimos anos, existem diversas lacunas a serem preenchidas onde ainda são realizadas poucas pesquisas, merecendo maior atenção por parte dos pesquisadores. Assim, existindo aproximadamente 1.200 espécies de crisopídeos descritas, das quais, a grande maioria não possui a sua biologia adequadamente conhecida, se fazem necessárias novas pesquisas a respeito deste tópico (BROOKS & BARNARD, 1990; SILVA, 1991; GIRITANA NETO *et al.*, 2001; PESSOA *et al.*, 2004a), como a que se desenvolveu nesse trabalho.

Os crisopídeos são predadores polívoros de interesse econômico (TAUBER, 1974;

ADAMS & PENNY, 1985), considerados importantes agentes de controle biológico devido a sua voracidade e plasticidade ecológica, sendo que várias espécies são citadas em diferentes agroecossistemas associados a diversas espécies de artrópodes-praga (PESSOA *et al.*, 2004b). FREITAS & FERNANDES (1996) citam que as culturas de algodão e citros são aquelas que apresentam maior interação com o referido grupo e, dentre os neurópteros, é o grupo mais benéfico (ADAMS & PENNY, 1985). Segundo RIDGWAY & MURPHY (1984), esses insetos aparecem em diversas explorações agrícolas, sendo eficientes tanto para o controle biológico natural, como em liberações inundativas. Os crisopídeos ainda não são bem conhecidos, mesmo possuindo grande importância econômica para os programas de controle biológico (NIJIMA & MATSUKA, 1990).

Tomando por base estes fatos, o presente trabalho teve por objetivo estudar aspectos biológicos da espécie *Ceraeochrysa paraguaria* (Navás, 1920) (Neuroptera: Chrysopidae), com a qual foram realizados testes de consumo com ovos de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Pyralidae), *Sitotroga cerealella* (Oliver, 1819) (Lepidoptera: Gelechiidae) e *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879) (Lepidoptera: Pyralidae), a fim de se obter dados sobre a potencialidade deste predador para futura viabilização de sua criação massal e liberação em campo.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido sob condições controladas de temperatura ($25 \pm 2^\circ\text{C}$), umidade relativa ($75 \pm 10\%$) e fotoperíodo (14L:10E), em câmara e sala climatizada, nas dependências do Laboratório de Biologia e Criação de Insetos, Departamento de Fitossanidade, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Jaboticabal, SP.

Adultos de crisopídeos foram coletados em vários agroecossistemas existentes na área experimental da FCAV-UNESP, Jaboticabal, SP, sendo identificados como *Ceraeochrysa paraguaria* (Navás, 1920) (Neuro-

ptera: Chrysopidae), separados e utilizados para a criação de manutenção da espécie no laboratório.

Os adultos foram mantidos em gaiolas feitas de tubo de PVC (20 cm de altura X 10 cm de diâmetro) e alimentados com dieta à base de mel e levedura na proporção de 1:1, sendo substituída a cada dois dias. Na base da gaiola foi colocada uma placa de Petri de aproximadamente 10 cm de diâmetro, sendo a parte superior fechada com tecido "voil", preso com elástico. As gaiolas foram revestidas internamente com folhas de papel sulfite, que serviam para a coleta dos ovos que eram vistoriados e retirados a cada três dias. Os ovos foram separados em caixas de criação (tipo marmitex), sendo acondicionados 30 ovos por recipiente contendo também papel cortado em tiras, para proteção contra o canibalismo, e ovos de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Pyralidae), *Sitotroga cerealella* (Oliver, 1819) (Lepidoptera: Gelechiidae) e *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879) (Lepidoptera: Pyralidae), obtendo-se assim três criações de manutenção. As pupas obtidas nos recipientes eram transferidas para tubos de ensaio de fundo chato (8,5 cm de comprimento x 2,5 cm de diâmetro), fechados com filme de polietileno, assim mantidos até a emergência dos adultos. Estes foram sexados e colocados nas gaiolas de criação na densidade de cinco casais por gaiola, para a obtenção de ovos que foram utilizados no experimento (geração F₂).

As larvas foram alimentadas desde a eclosão até o seu completo desenvolvimento com ovos das três espécies de lepidópteros, que foram oferecidos em círculos de papel, com 0,5 cm de diâmetro, contendo ovos de *S. cerealella* e *A. kuehniella* colados com goma arábica (1:1) e de *D. saccharalis* retirados das próprias posturas em papel sulfite. Os discos contendo os ovos foram trocados a cada dois dias para larvas de 1º ínstar e diariamente para larvas de 2º e 3º ínstars.

Duzentos e quarenta ovos, oitenta por tratamento, oriundos de adultos cujas larvas foram alimentadas em cada um dos substratos

tos, foram separados e utilizados para se determinar o período de incubação e a viabilidade. Noventa larvas, trinta para cada tratamento, foram individualizadas em tubos de ensaio de fundo chato (8,0 cm x 2,5 cm) e observadas diariamente, obtendo-se: consumo de ovos em cada ínstar, duração e viabilidade de cada ínstar e período larval. Com as pupas obtidas a partir das 90 larvas foram determinados o período e a viabilidade pupal em cada substrato.

Vinte casais por tratamento foram individualizados em gaiolas de postura e com eles determinados os períodos de pré-oviposição, oviposição e pós-oviposição; longevidade de adultos e capacidade de postura.

Os resultados obtidos foram transformados em $(x + 0,5)$ e submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Fase de ovo. Os períodos médios de incubação nos diferentes regimes alimentares podem ser visualizados na Tabela 1, onde se observa uma variação de 5,05 a 5,38 dias, sem, contudo, apresentar diferença estatística entre os tratamentos, evidenciando a não interferência dos três tipos de ovos utilizados na alimentação das larvas no parâmetro avaliado. Saliente-se também que os resultados obtidos encontram-se no intervalo de

variação obtido por BARNES (1975), RIBEIRO (1988), MORAES (1989) e DE BORTOLI *et al.* (2005), trabalhando com outras espécies de crisopídeos, e superiores ao encontrado por PESSOA *et al.* (2004a) com a mesma espécie.

A Tabela 1 também mostra os resultados da viabilidade dos ovos oriundos de fêmeas alimentadas com os três ovos de lepidópteros, sendo 83,0% para *D. saccharalis*, 90,0% para *S. cerealella* e 87,0% para *A. kuehniella*, valores estes valores inferiores aos obtidos por PESSOA *et al.* (2004a) para a espécie alimentada com ovos de *S. cerealella* e nas temperaturas de 20°C (97,9%) e 25°C (96,0%).

Fase larval. As larvas de *C. paraguaria* demonstraram boa aceitação para as dietas oferecidas, conseguindo predá-las sem maiores problemas. No entanto, como elas não puderam recobrir seus corpos com restos de ovos, uma vez que os ovos fornecidos eram colados ao papel, as larvas mostraram-se muito agitadas, tentando descolar os ovos, muito provavelmente para tal finalidade. Esse comportamento deve ser levado em consideração nas criações de laboratório, no sentido de se propiciar condições para o inseto utilizar-se da camuflagem, diminuindo, assim, o estresse dos animais.

Os resultados médios relacionados ao consumo médio de ovos em cada ínstar e no período larval estão descritos na Tabela 2. Analisando-se os dados da referida tabela

Tabela 1. Período de incubação (dias) e viabilidade de ovos (%) produzidos por fêmeas de *Ceraeochrysa paraguaria* cujas larvas foram alimentadas com ovos de *Diatraea saccharalis*, *Sitotroga cerealella* e *Anagasta kuehniella*.

Alimento larval (ovos)	n	Período de incubação (dias)*	Viabilidade (%)
<i>Diatraea saccharalis</i>	80	5,38 a	83,00
<i>Sitotroga cerealella</i>	80	5,15 a	90,00
<i>Anagasta kuehniella</i>	80	5,05 a	87,00
dms (5%)	-	0,84	-
CV(%)	-	10,63	-

n = número de ovos avaliados

* = dados não transformados

Médias seguidas de mesma letra não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Tabela 2. Consumo médio dos ínstarres larvais de *Ceraeochrysa paraguayaria* alimentada com ovos de *Diatraea saccharalis*, *Sitotroga cerealella* e *Anagasta kuehniella*.

Alimento larval (ovos)	n	Consumo médio (n° de ovos)*			
		1° ínstar	2° ínstar	3° ínstar	Período larval
<i>Diatraea saccharalis</i>	30	33,27 a	83,33 a	589,20 b	705,80 b
<i>Sitotroga cerealella</i>	30	29,97 a	156,60 b	785,53 a	972,10 a
<i>Anagasta kuehniella</i>	30	29,97 a	184,60 c	719,67 a	934,24 a
dms (5%)	-	3,84	21,24	66,56	31,80
CV (%)	-	4,14	9,34	8,72	10,58

n = número de insetos avaliados

* = dados não transformados

Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Tabela 3. Duração média de cada ínstar (dias) e do período larval (dias) de *Ceraeochrysa paraguayaria* alimentada com ovos de *Diatraea saccharalis*, *Sitotroga cerealella* e *Anagasta kuehniella*.

Alimento larval (ovos)	n	Duração média (dias)*			
		1° ínstar	2° ínstar	3° ínstar	Período larval
<i>Diatraea saccharalis</i>	30	3,90 a	3,20 a	4,30 a	11,40 b
<i>Sitotroga cerealella</i>	30	3,30 b	3,10 a	4,00 a	10,40 a
<i>Anagasta kuehniella</i>	30	3,30 b	3,10 a	4,10 a	10,50 a
dms (5%)	-	0,16	0,12	1,56	0,23
CV (%)	-	6,45	5,33	8,72	5,41

n = número de insetos avaliados

* = dados não transformados

Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

nota-se que não houve diferença para o primeiro ínstar larval, diferentemente do que ocorreu nos outros dois e no período larval todo. Larvas de segundo ínstar consumiram significativamente mais ovos de *A. kuehniella* (184,60), sendo 156,60 e 83,33, respectivamente para *S. cerealella* e *D. saccharalis*. No terceiro ínstar, *A. kuehniella* e *D. saccharalis* consumiram número semelhante de presa (719,65 e 785,53, respectivamente) e diferente de *D. saccharalis* (589,20), o mesmo acontecendo quando se considera o período larval como um todo, sendo 705,80; 972,10 e 934,24, respectivamente para *D. saccharalis*, *S. cerealella* e *A. kuehniella*. Deve-se também registrar que cerca de 80% de todo o consumo larval é realizado por larvas de terceiro ínstar, e que menos de 5% fica para aquelas de primeiro.

Os resultados obtidos neste trabalho para o consumo de ovos de *D. saccharalis*, *S.*

cerealella e *A. kuehniella* por larvas de *C. paraguayaria* foram semelhantes aos encontrados por DE BORTOLI *et al.* (2006) para *C. externa*, com os mesmos alimentos, e muito superior ao citado por MARTIN *et al.* (1978) para *C. carnea* com dieta artificial encapsulada.

Segundo os dados da Tabela 3, dos três ínstarres, apenas o primeiro apresenta duração significativamente maior entre os alimentos utilizados, sendo os mais curtos (3,30 dias) para *S. cerealella* e *A. kuehniella*, e o mais longo, 3,90 dias, para *D. saccharalis*, fato este que levou o período larval ter a mesma tendência, ou seja, 11,40; 10,40 e 10,50 dias, respectivamente para ovos de *D. saccharalis*, *S. cerealella* e *A. kuehniella*. KUBO (1993), estudando o desenvolvimento larval de *C. cubana* alimentada com *D. saccharalis*, obteve para o período larval 14,5 dias. SANTA-CECÍLIA *et al.* (1997), também

Tabela 4. Viabilidade média (%) dos ínstar e do período larval de *Ceraeochrysa paraguayaria* alimentada com ovos de *Diatraea saccharalis*, *Sitotroga cerealella* e *Anagasta kuehniella*.

Alimento larval (ovos)	n	Viabilidade média (%)*			Período larval
		1º ínstar	2º ínstar	3º ínstar	
<i>Diatraea saccharalis</i>	30	100,00	96,60	93,33	93,33
<i>Sitotroga cerealella</i>	30	100,00	100,00	100,00	100,00
<i>Anagasta kuehniella</i>	30	100,00	100,00	96,66	96,60

n = número de insetos avaliados

com larvas de *C. cubana*, porém alimentadas com *A. kuehniella* e *A. kuehniella* + *Toxoptera* sp., obtiveram ciclo mais curto, sendo 12,7 dias e 11,5 dias, respectivamente. Já, CARVALHO *et al.* (1997), para larvas de *C. externa*, tendo como presa ovos de *Alabama argillacea*, encontraram ciclo de 11,0 dias, enquanto que DE BORTOLI *et al.* (2006), para a mesma espécie, citam períodos larvais de 9,51; 9,37 e 9,02, respectivamente quando as larvas foram alimentadas com ovos de *D. saccharalis*, *S. cerealella* e *A. kuehniella*. Todos esses resultados mostram que diferentes substratos alimentares agem diferentemente sobre as larvas das diferentes espécies de crisopídeos quando criadas em condições de laboratório.

A viabilidade larval (Tabela 4) mostrou variação de 93,35% a 100,00%, sendo 93,33%, 96,66% e 100,00%, respectivamente para ovos de *D. saccharalis*, *S. cerealella* e *A. kuehniella*. Tal resultado pode ser considerado muito bom para os três substratos alimentares, uma vez que DE BORTOLI *et al.* (2006) não encontraram valor superior a

83,3% para *C. externa*; BIAGIONI & FREITAS (2001) citam 82,0% e 43,3% para *Chrysoperla defreitasi*, com ovos de *D. saccharalis* e *S. cerealella*, respectivamente; e PESSOA *et al.* (2004a), com ovos de *A. kuehniella* como presa para *C. paraguayaria*, obtiveram 99,9% e 98,9%, a 25 °C e 20 °C, respectivamente.

Fase pupal. Pupas originadas de larvas alimentadas com ovos de *A. kuehniella* tiveram desenvolvimento mais rápido (11,90 dias) em relação àquelas alimentadas com ovos de *D. saccharalis* (12,63 dias) e de *S. cerealella* (13,13 dias) (Tabela 5). Para *C. defreitasi*, BIAGIONI & FREITAS (2001) observaram que a fase pupal foi de 11,90 dias e 9,30 dias, respectivamente quando as larvas foram alimentadas com ovos de *D. saccharalis* e *S. cerealella*; para *C. paraguayaria* alimentadas com ovos de *S. cerealella*, PESSOA *et al.* (2004a) encontraram valores de 22,80 dias e 11,0 dias para o período pupal, respectivamente à 20°C e 25°C; enquanto que para *C. externa*, DE BORTOLI *et al.* (2006) obtiveram períodos pupais de 11,16 dias,

Tabela 5. Duração (dias) e viabilidade (%) pupal média de *Ceraeochrysa paraguayaria* alimentada com ovos de *Diatraea saccharalis*, *Sitotroga cerealella* e *Anagasta kuehniella*.

Alimento larval (ovos)	N	Período pupal (dias)*	Viabilidade (%)
<i>Diatraea saccharalis</i>	27	12,63 b	86,67
<i>Sitotroga cerealella</i>	30	13,13 a	90,00
<i>Anagasta kuehniella</i>	29	11,90 c	90,00
dms (5%)	-	0,26	-
CV(%)	-	12,52	-

n = número de indivíduos avaliados

* = dados não transformados

Médias seguidas pela mesma letra não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Tabela 6. Período de pré-oviposição, de oviposição e de pós-oviposição, em dias, de *Ceraeochrysa paraguayaria*, cujas larvas foram alimentadas com ovos de *Diatraea saccharalis*, *Sitotroga cerealella* e *Anagasta kuehniella*.

Alimento larval (ovos)	n	Duração do período (dias)*		
		Pré-oviposição	Oviposição	Pós-oviposição
<i>Diatraea saccharalis</i>	20	6,20 a	44,85 a	3,70 a
<i>Sitotroga cerealella</i>	20	6,20 a	45,60 a	5,25 a
<i>Anagasta kuehniella</i>	20	5,20 b	48,10 a	3,80 a
dms(5%)	-	0,36	9,74	1,55
CV (%)	-	6,39	19,32	35,53

n = número de casais avaliados

* = dados não transformados

Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Tabela 7. Capacidade de oviposição, diária e total, de *Ceraeochrysa paraguayaria*, cujas larvas foram alimentadas com ovos de *Diatraea saccharalis*, *Sitotroga cerealella* e *Anagasta kuehniella*.

Alimento larval (ovos)	n	Ovos/fêmea/dia*	Ovos/fêmea (total)*
<i>Diatraea saccharalis</i>	20	5,99 a	86,67 a
<i>Sitotroga cerealella</i>	20	6,23 a	90,00 a
<i>Anagasta kuehniella</i>	20	6,38 a	90,00 a
dms (5%) -	0,48	4,35	
CV(%) -	14,80	16,57	

n = número de casais avaliados

* = dados não transformados

Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

11,27 dias e 11,30 dias, respectivamente para larvas alimentadas com ovos de *A. kuehniella*, *D. saccharalis* e *S. cerealella*. Esses resultados sugerem que o alimento ingerido na fase larval influencia o período pupal, e que as várias espécies de crisopídeos apresentam diferentes períodos pupais, particularmente quando expostos às condições bióticas e abióticas diversas. A Tabela 5 ainda mostra que a viabilidade pupal foi de 86,67% para larvas alimentadas com ovos de *D. saccharalis* e 90,00% para ovos de *S. cerealella* e de *A. kuehniella*, sendo esses valores inferiores aos obtidos por BIAGIONI & FREITAS (2001) para *C. defreitasi*, cujas larvas foram alimentadas com ovos de *D. saccharalis* (98,50%) e de *S. cerealella* (92,50%).

Fase adulta. A Tabela 6 mostra que apenas o período de pré-oviposição foi significativamente alterado pela alimentação das larvas, sendo 6,20 dias para ovos de *D. saccharalis* e *S. cerealella* e 5,20 dias para os ovos de *A. kuehniella*. Quanto à capacidade de oviposição (Tabela 7), os três substratos alimentares das larvas (ovos de *D. saccharalis*, de *S. cerealella* e de *A. kuehniella*) produziram fêmeas que mostraram a mesma capacidade de oviposição, medida em ovos/fêmea e ovos/fêmea/dia.

Analisando-se conjuntamente todos os parâmetros avaliados pode-se concluir que os substratos utilizados para a criação das larvas de *C. paraguayaria* se equivalem, sendo os ovos de *D. saccharalis* ligeiramente inferiores aos de *S. cerealella* e *A. kuehniella*.

RESUMEN

DE BORTOLI S. A., MURATA, A. T. 2007. Aspectos biológicos de *Ceraeochrysa paraguaria* (Navás, 1920) (Neuroptera: Chrysopidae) en condiciones del laboratorio. *Bol. San. Veg. Plagas*, **33**: 35-42.

Con el objetivo de estudiar los aspectos biológicos de *Ceraeochrysa paraguaria* (Navás, 1920) (Neuroptera: Chrysopidae), fueron realizadas pruebas de consumo utilizando huevos de *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) (Lepidoptera: Pyralidae), *Sitotroga cerealella* (Olivier, 1819) (Lepidoptera: Gelechiidae) e *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879) (Lepidoptera: Pyralidae). El estudio fue desarrollado en el Laboratorio de Biología y Cría de Insectos de la Facultad de Ciencias Agrarias y Veterinarias de la Universidade Estadual Paulista (UNESP), Sede Jaboticabal, SP – Brasil. Los ensayos fueron realizados bajo condiciones controladas: 25 ± 2 °C, $70 \pm 10\%$ de humedad relativa y 14 horas de fotofase. En las pruebas con las larvas fueron obtenidos los siguientes resultados: período larval 11,4; 10,4 y 10,5 días, viabilidad larval de 93,33%, 100,0% y 96,60%, y consumo de 705,80, 972,10 y 934,24 huevos para larvas alimentadas con huevos de *D. saccharalis*, *S. cerealella* y *A. kuehniella*, respectivamente. La duración de la viabilidad pupal fue de 11,90; 13,13 y 12,63 días, con 90,00%, 90,00% y 86,67% para las pupas provenientes de larvas criadas con huevos de *A. kuehniella*, *S. cerealella* y *D. saccharalis*, respectivamente. Con los resultados obtenidos se puede concluir que *C. paraguaria* demostró tener un buen potencial para ser utilizada en programas de cría.

Palabras clave: Insecta, biología, cría, crisopídeo, control biológico.

ABSTRACT

DE BORTOLI S. A., MURATA, A. T. 2007. Biological aspects of *Ceraeochrysa paraguaria* (Navás, 1920) (Neuroptera: Chrysopidae) under laboratory conditions. *Bol. San. Veg. Plagas*, **33**: 35-42.

This work was carried out to verify the consumption of three lepidopterous eggs, *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) (Lepidoptera: Pyralidae), *Sitotroga cerealella* (Olivier, 1819) (Lepidoptera: Gelechiidae) and *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879) (Lepidoptera: Pyralidae) by *Ceraeochrysa paraguaria* (Navás, 1920) (Lepidoptera: Chrysopidae) and its effects on *C. paraguaria* development. The laboratory conditions were kept at 25 ± 2 °C, $70 \pm 10\%$ RH and 14 hours of photophase. Larvae tests showed the following results: larval period was 11.4, 10.4 and 10.5 days and larvae viability 93.33%, 100.00% and 96.60% to larvae feeding on *D. saccharalis*, *S. cerealella* and *A. kuehniella* eggs, being the egg consumption 705.80, 972.10 and 934.24, respectively. The pupal period and pupae viability were 11.90, 13.13 and 12.63 days, and 90.00%, 90.00% and 86.67%, respectively for *A. kuehniella*, *S. cerealella* and *D. saccharalis*. *C. paraguaria* have had excellent development and viability under different food conditions, showing a great viability for mass rearing programs.

Key words: Insecta, biology, mass rearing, crisopid, biological control.

REFERÊNCIAS

- ADAMS, P. A.; PENNY, N. D., 1985. Neuroptera of the amazon basin: part II a. Introduction and Chrysopini. *Acta Amazonica*, **15**: 413-479.
- BARNES, B. N., 1975. The life history of *Chrysopa zastrovi*; Esb. – Pet. (Neuroptera: Chrysopidae). *J. Entomol. Soc. South Afr.*, **38**(1): 47-53.
- BIAGIONI, A.; FREITAS, S. DE, 2001. Efeito de diferentes dietas sobre o desenvolvimento pós-embrionário de *Chrysoperla defreitasi* Brooks (Neuroptera: Chrysopidae). *Neotropical Entomology*, **30**(2): 333-336.
- BROOKS, S. J.; BARNARD, P. C., 1990. The green lacewing of the world: a generic review (Neuroptera, Chrysopidae). *Bull. Br. Mus. Nat. Hist. Entomol.*, **59**: 117-286.
- CARVALHO, C. F.; SOUZA, B.; SANTOS, T. M., 1997. Predation capacity and reproduction potential of *Chrysopa externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) fed on *Alabama argillacea* (Hübner) eggs. *Acta Zoo Feniça*, **209**: 83-86.
- DE BORTOLI, S. A.; CAETANO, A. C.; MURATA, A. T.; OLIVEIRA, J. E. DE M., 2006. Desenvolvimento e capaci-

- dade predatória de *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae) em diferentes presas. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, **6**(1): 145-152.
- DE BORTOLI, S. A.; MURATA, A. T.; NARCISO, R. S.; BRITO, C. H. DE., 2005. Aspectos nutricionais de *Ceraeochrysa cincta* Schneider, 1851 (Neuroptera, Chrysopidae) em diferentes presas. *Revista de Agricultura*, **80**(1): 1-11.
- FREITAS, S. DE; FERNANDES, O. A., 1986. Crisopídeos em agroecossistemas. In: Simpósio de controle biológico, 5, 1996, Foz do Iguaçu, Conferências e Palestras. Foz do Iguaçu: Sociedade Entomológica do Brasil, p.283.
- FREITAS, S. DE; PENNY, N. D., 2001. The green lacewings (Neuroptera: Chrysopidae) of Brazilian agro-ecosystems. *Proc. Calif. Acad. Sci.*, **52**(19): 245-395.
- GITIRANA NETO, J.; CARVALHO, C. F.; SOUZA, B.; SANTA-CECÍLIA, L. V. C., 2001. Flutuação populacional de espécies de *Ceraeochrysa* Adams, 1982 (Neuroptera: Chrysopidae) em citros, na região de Lavras – MG. *Ciênc. Agrotec.*, **24**(3): 550-559.
- KUBO, R. K., 1993. Efeitos de diferentes presas no desenvolvimento de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) e *Ceraeochrysa cubana* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae). 1993. 97f. Dissertação (Mestrado em Entomologia Agrícola) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Unesp, Jaboticabal, SP.
- MARTIN, P. B.; RIDGWAY, L. L.; SCHUETZE, C. E., 1978. Physical and biological evaluation of an encapsulated diet for rearing *Chrysopa carnea*. *Fla. Entomol.*, **61**(3): 145-152.
- MORAES, J. C., 1989. Aspectos biológicos e seletividade de alguns acaricidas à *Ceraeochrysa cubana* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae) em laboratório. 1989. 86f. Dissertação (Mestrado em Fitossanidade), Ufla, Lavras, MG.
- NIJIMA, K.; MATSUKA, M., 1990. Artificial diets for mass production of chrysopids (Neuroptera). FFTC Book Series, v. 40, p.190-198.
- PESSOA, L. G. A.; FREITAS, S. DE; GARDIM, S.; RODRIGUES, K. C., 2004b. Potencial reprodutivo de adultos de *Chrysoperla raimundoi* Freitas & Penny (Neuroptera: Chrysopidae) em função da alimentação larval. *Arq. Inst. Biol.*, **71**(4): 519-521.
- PESSOA, L. G. A.; LEITE, M. V.; FREITAS, S. DE; GARBIN, G. C., 2004a. Efeito da variação da temperatura sobre o desenvolvimento embrionário e pós-embrionário de *Ceraeochrysa paraguayaria* (Navás) (Neuroptera: Chrysopidae). *Arq. Inst. Biol.*, **71**(4): 473-476.
- RIBEIRO, L. J., 1988. Biologia de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada com diferentes dietas. 1988. 131f. Dissertação (Mestrado em Fitossanidade), Ufla, Lavras, MG.
- RIDGWAY, R. L.; MURPHY, W. L., 1984. Biological control in the field. In: CANARD, M.; SEMÉRIA, Y.; NEW, T. R. (Eds.). *Biology of Chrysopidae*. The Hague: W. Junk, p. 220-228.
- SANTA-CECÍLIA, L. V. C.; SOUZA, B.; CARVALHO, C. F., 1997. Influência de diferentes dietas em fases imaturas de *Ceraeochrysa cubana* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae). *An. Soc. Entomol. Brasil*, **26**: 309-314.
- SILVA, R. L. X., 1991. Aspectos biológicos e determinação das exigências térmicas de *Ceraeochrysa cubana* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) em laboratório. 1991. 160f. Dissertação (Mestrado em Fitossanidade) – Ufla, Lavras, MG.
- TAUBER, C. A., 1974. Systematics of north american chrysopidae larvae: *Chrysopa carnea* group (Neuroptera). *Can. Entomol.*, **106**: 1133-1153.

(Recepción: 18 julio 2006)

(Aceptación: 22 noviembre 2006)