

**PREDAÇÃO DE OVOS, LARVAS E PUPAS DO
BICHO-MINEIRO-DO-CAFEIEIRO, *Leucoptera coffeella*
(GUÉRIN-MÈNEVILLE & PERROTTET, 1842) (LEPIDOPTERA:
LYONETIIDAE) POR *Chrysoperla externa* (HAGEN, 1861)
(NEUROPTERA: CHRYSOPIDAE)**

**CARVALHO C. ECOLE¹
ROGÉRIO A. SILVA²
JÚLIO N.C. LOUZADA³
JAIR C. MORAES⁴
LEONARDO R. BARBOSA¹
BIANCA G. AMBROGI⁵**

RESUMO – Estudou-se a predação de ovos, larvas e/ou pupas do bicho-mineiro-do-cafeieiro *Leucoptera coffeella* (Guérin-Mèn. & Perrottet) por *Chrysoperla externa* (Hagen) em condições de laboratório. O bioensaio foi conduzido em sala climatizada a 25 ± 2 °C, $65 \pm 5\%$ de UR e 12 horas de fotofase. Uma folha de cafeieiro, com no mínimo 10 ovos ou larvas do bicho-mineiro e uma larva

do inseto predador, foi acondicionada em placas de Petri, em 10 repetições. Observou-se que *C. externa* preda as fases de pré-pupa e pupa do bicho-mineiro-do-cafeieiro; contudo, nas fases de ovo e larva, *L. coffeella* desenvolveu mecanismos eficientes de escape. Assim, *C. externa* pode ser relacionado como mais um agente de regulação populacional desse inseto-praga.

TERMOS PARA INDEXAÇÃO: Insecta, controle biológico, regulação populacional, agrossistema cafeieiro, minadores de folha.

**PREDATION OF EGGS, AND LARVAE, AND PUPAE OF
COFFEE LEAF MINER *Leucoptera coffeella* (GUÉRIN-MÈNEVILLE &
PERROTTET, 1842) (LEPIDOPTERA: LYONETIIDAE) BY
Chrysoperla externa (HAGEN, 1861) (NEUROPTERA: CHRYSOPIDAE)**

ABSTRACT – This work was carried out in order to verify the predation activity of *Chrysoperla externa* (Hagen) on the coffee leaf miner, *Leucoptera coffeella* (Guérin-Mèn. & Perrottet) under laboratory condition. It was used 10 replications of coffee leaf conditioned in individual Petri dish with around ten eggs or larvae of the coffee leaf miner and one larva of *C. externa* by

replicate. It was observed that *C. externa* preyed the pre-pupae and pupae phases of the coffee leaf miner. On the other hand, egg and larvae phases of *L. coffeella* developed efficient escape mechanisms. It is possible that *C. externa* can be collaborating in the population regulation of that insect pest.

INDEX TERMS: Insecta, biological control, population regulation, coffee agrossistem; leaf miner

-
1. Doutorando em Entomologia, UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS/UFLA, Caixa Postal 37 – 37200.000 – Lavras, MG, bolsista da CAPES. E-mail: ccecole@ufla.br
 2. Doutorando em Entomologia/UFLA, bolsista da FAPEMIG, E-mail: rasilva@ufla.br
 3. DS, Professor, Departamento de Biologia/UFLA, E-mail: jlouzada@ufla.br
 4. DS, Professor, Departamento de Entomologia/UFLA, E-mail: jcmoraes@ufla.br

5. Estagiária, Departamento de Entomologia/UFLA.

INTRODUÇÃO

O bicho-mineiro-do-cafeeiro *Leucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville & Perrottet, 1842) (Lepidoptera: Lyonetiidae) constitui um dos principais problemas fitossanitários da cafeicultura brasileira (Reis & Souza, 1998). É comum esse inseto-praga alcançar o nível de controle nas condições dos ecossistemas cafeeiros (Villacorta & Tornero, 1982; Villacorta & Rodrigues, 1984).

Até a década de 40, a regulação das populações desse inseto ocorria mediante controle biológico natural e técnicas culturais (Mendes, 1940; Le Pelley, 1968). Com o surgimento dos inseticidas clorados, as técnicas de controle cultural e biológico foram abandonadas e, em muitos casos, o uso contínuo de inseticidas causou desequilíbrios ecológicos e, em consequência, um colapso nos sistemas de controle de insetos-praga (Le Pelley, 1968; Bardnert & Mcharo, 1988; Alves *et al.*, 1992; Villacorta & Wilson, 1994).

Uma alternativa para minimizar os prejuízos causados pelo uso indiscriminado dos produtos químicos é o uso e incremento do controle biológico. Vários estudos nessa área têm revelado as vespas como os inimigos-naturais-chaves do bicho-mineiro (Reis & Souza, 1998; Parra *et al.*, 1981). Entretanto, estudos que avaliem a atividade predatória de crisopídeos e demonstrem em que fase do ciclo do bicho-mineiro que esses predadores atuam são escassos na literatura. Há apenas um trabalho relacionando crisopídeos com predação de ovos e larvas do bicho-mineiro (D'Antonio *et al.*, 1981), sem contudo demonstrar em qual fase os crisopídeos podem exercer o seu papel regulador populacional do bicho-mineiro.

Os Chrysopidae têm sido relatados como predadores com alta agressividade biológica (Gravena, 1984; Hassan *et al.*, 1985; Carvalho *et al.*, 1994). Apresentam alto potencial biótico, grande voracidade, alimentam-se de uma gama de insetos (pulgões, cochonilhas, ovos, lagartas e pupas de lepidópteros) e ocorrem em várias culturas de interesse econômico (Hassan *et al.*, 1985; Gravena, 1984; Souza, 1999). Fonseca *et al.* (2000) observaram que em várias densidades de pulgões, larvas de terceiro ínstar de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) apresentaram maior voracidade e capacidade de consumo.

Nas condições brasileiras, *C. externa* é uma das espécies de crisopídeos mais frequentes (Souza, 1999; Berti Filho *et al.*, 2000; Fonseca *et al.*, 2000). Berti Filho *et al.* (2000) levantaram a possibilidade de crisopídeos atuarem como importantes predadores do minador de citros, *Phyllocnistis citrella* Staiton, 1856 (Lepidoptera: Gracillariidae) nos agrossistemas citrícolas, mo strando

claramente a importância dos crisopídeos na regulação da população de pragas nos agrossistemas. Isso pode estar ocorrendo nos ecossistemas cafeeiros onde as populações de *L. coffeella* podem estar sendo predadas por crisopídeos. Esse potencial de predação, ainda não avaliado, pode ser ferramenta importante no manejo integrado do bicho-mineiro.

Assim, com o presente trabalho, se propôs a estudar a hipótese de que larvas de *C. externa* predam ovos, larvas e/ou pupas do bicho-mineiro.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida no Laboratório de Manejo Integrado de Pragas do Departamento de Entomologia da Universidade Federal de Lavras. Para a verificação da predação, larvas de terceiro ínstar de *C. externa* foram colocadas em folhas de cafeeiro com ovos (24 horas de idade) ou minas com larvas do bicho-mineiro, material que foi obtido da criação do bicho-mineiro desenvolvida em nosso laboratório, segundo Reis Júnior *et al.* (2000). O uso de larvas de crisopídeo de terceiro ínstar foi tomando-se como base trabalhos desenvolvidos anteriormente, como os de Fonseca *et al.* (2000), Souza (1999), os quais observaram que larvas de terceiro ínstar desse predador apresentam alta voracidade e capacidade de consumo. Assim, preliminarmente, optou-se em testar a fase mais importante na atividade predatória de larvas de *C. externa* (Fonseca *et al.*, 2000; Souza, 1999).

As larvas de *C. externa* foram submetidas a um período de inanição de 2 horas, antes dos bioensaios. Os bioensaios duraram 24 horas para verificação da predação de ovos e 15 dias para a verificação da predação de larva, pré-pupa e pupa do bicho-mineiro.

A parcela experimental foi constituída por uma folha de cafeeiro, com no mínimo 10 ovos ou larvas do bicho-mineiro e uma larva do inseto predador, acondicionadas em placas de Petri (20 cm de diâmetro), forradas com papel de filtro, em 10 repetições, mantidas em sala climatizada a $25 \pm 2^\circ\text{C}$, $65 \pm 5\%$ de UR e 12 horas de fotofase. Não foi necessária a reposição de ovos e larvas do bicho-mineiro predados, durante os bioensaios.

Para manter a turgidez, cada folha do cafeeiro foi envolvida com algodão (pelo pecíolo), embebido em solução de benzil-adenina na concentração de 10^{-6} M (Reis Júnior, 1999). Observou-se, diariamente, o comportamento de predação do crisopídeo nas fases de larva e pupa do bicho-mineiro, bem como a sobrevivência do predador e da presa. A emergência de adultos do bicho-

mineiro foi utilizada como parâmetro de avaliação da não-predação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que em folhas do cafeeiro contendo ovos do bicho-mineiro *L. coffeella*, as larvas de *C. externa*, por meio da mandíbula (comportamento de busca), identificaram os ovos, sem contudo, conseguirem predá-los. Esses resultados são diferentes dos obtidos por D'Antonio *et al.* (1981), que observaram uma predação de aproximadamente 90% dos ovos do bicho-mineiro oferecidos a larvas de *Chrysopa* sp., sem, contudo, relatarem a forma como esses ovos foram oferecidos.

L. coffeella apresenta ovos achatados bilateralmente e com córion espesso, o que dificulta a sua predação por larvas de *C. externa* (Figura 1). Provavelmente, esse seja um dos mecanismos de defesa dessa fase do bicho-mineiro contra predação.

Observou-se que 80% das larvas do crisopídeo, usando-se da mandíbula, identificaram a mina do bicho-mineiro, sem contudo dilacerá-la (Figura 2). Isso significa que, embora o predador identifique a mina desse inseto-praga, tem dificuldades em dilacerá-la; esses resultados

se assemelham aos obtidos por D'Antonio *et al.* (1981); entretanto, diferem dos de Berti Filho *et al.* (2000), que observaram, em condições de laboratório, crisopídeos predando larvas do minador de cítricos, *Phyllocnistis citrella* Staiton, 1856 (Lepidoptera: Gracillariidae). É provável que a cutícula da folha do cafeeiro seja mais coriácea que a da folha de cítricos e/ou a galeria do minador de cítricos seja mais superficial que a do bicho-mineiro.

Contudo, larvas do bicho-mineiro podem ser predadas na fase de pré-pupa, quando migram da mina para prepararem o casulo, ou mesmo na fase de pupa. Neste experimento, na fase de pré-pupa, quando as larvas do bicho-mineiro abandonaram a mina e iniciaram o processo de construção do casulo, ocorreu o encontro com as larvas de crisopídeo, observando-se que 60% das larvas do predador atacaram e predaram larvas do bicho-mineiro (Figura 2 e 3), mostrando que, provavelmente, a fase de pré-pupa do bicho-mineiro é a fase crítica de exposição ao ataque dos crisopídeos. Assim, os crisopídeos podem contribuir para a regulação da população do bicho-mineiro por meio de predação de pré-pupa (Figura 3).



FIGURA 1 – Larva de terceiro ínstar de *Chrysoperla externa*, identificando ovos do bicho-mineiro-do-cafeeiro com a mandíbula, em condições de laboratório. 40x de aumento. Lavras – MG. 2000.

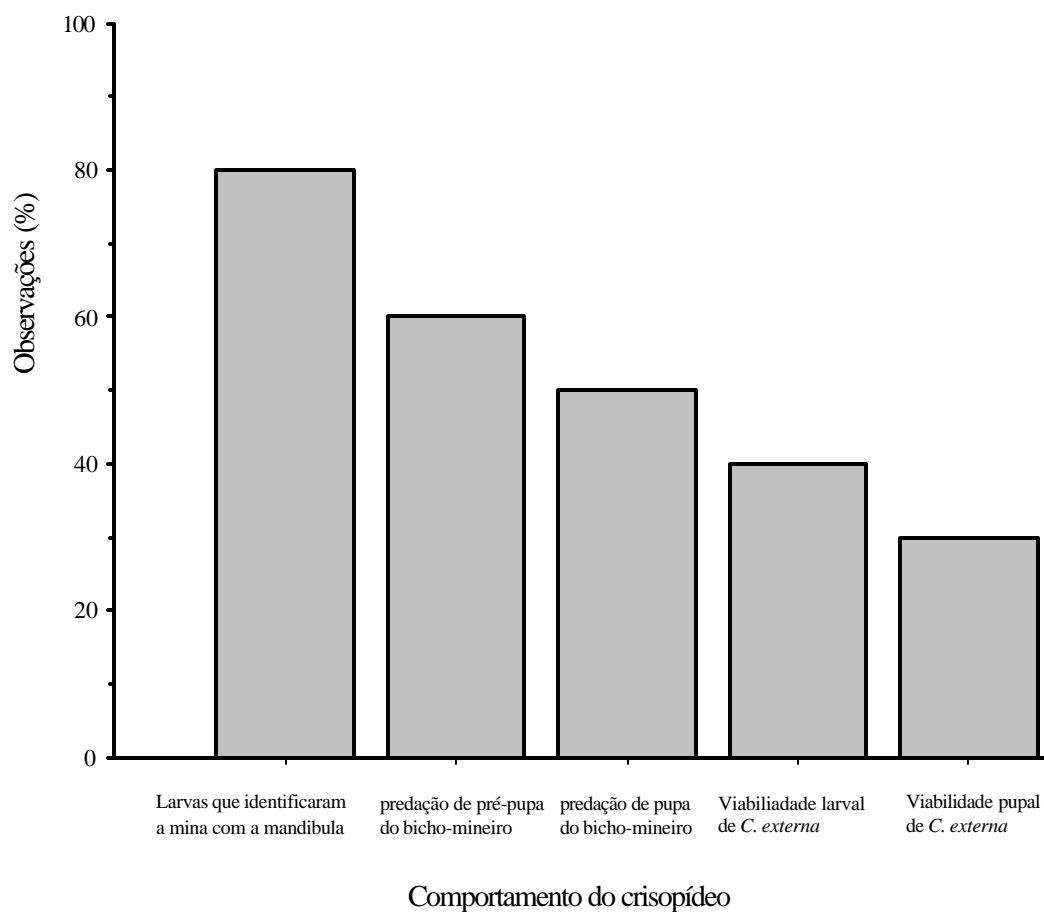


FIGURA 2 – Porcentagem de larvas de *Chrysoperla externa* que identificaram a mina com a mandíbula; porcentagem de pré-pupas e de pupas do bicho-mineiro predadas; viabilidade larval e de pupas de *C. externa*, em condições de laboratório. Lavras – MG. 2000.

Na fase de pupa, mesmo dentro do casulo, observou-se que 50% das pupas do bicho-mineiro foram predadas pela *C. externa*. As larvas do predador, quando localizavam a presa, inseriam sua mandíbula e imediatamente atacavam a larva e/ou pupa (Figura 3).

Observou-se que das 10 larvas que constituíram a parcela experimental, apenas 40% das larvas de *C. externa* passaram para a fase de pupa, e dessas, 75% passaram para a fase adulta (Figura 5), o que representa 30% dos indivíduos utilizados no início do experimento (Figura 2). Provavelmente, *C. externa* utiliza diferentes presas para completar seu desenvolvimento.

A ação de crisopídeos como reguladores biológicos do bicho-mineiro pode estar sujeita a uma série de

dificuldades, em função da interação planta/herbívoro/predador. Uma delas é a possibilidade da existência de mecanismos de escape por parte da presa. É possível que larvas do bicho-mineiro possuam mecanismos de escape proporcionados pela espessura da cutícula da folha, que impede a predação por parte dos crisopídeos. Pode ocorrer também que o sucesso dos crisopídeos, na predação do bicho-mineiro, esteja relacionado ao seu comportamento de forrageamento. Por meio de observações neste trabalho, pode-se inferir que os crisopídeos usam quimiorreceptores táteis ou de contato para localizar a presa, razão pela qual podem ter dificuldades em localizar presas menores (Chapman, 1998) e no interior das minas, como as larvas do bicho-mineiro.



FIGURA 3 – Larva de terceiro ínstar de *Chrysoperla externa* predando larva do bicho-mineiro-do-cafeeiro na fase de pré-pupa, em condições de laboratório. 40x de aumento. Lavras – MG. 2000.



FIGURA 4 – Larva de terceiro ínstar de *Chrysoperla externa*, predando pupas do bicho-mineiro-do-cafeeiro, em condições de laboratório. 40x de aumento. Lavras – MG. 2000.



FIGURA 5 – Adulto de *Chrysoperla externa* emergido nas condições do presente experimento. 20x de aumento. Lavras – MG. 2000.

AGRADECIMENTOS

À CAPES e FAPEMIG, pelo suporte financeiro com o qual nos vem agraciando nos estudos em nível de doutorado, permitindo o desenvolvimento de estudos na UFLA.

À Nazaré, funcionária técnico-administrativa baseada no Departamento de Entomologia, UFLA, pelo auxílio na manutenção das larvas de *Chrysoperla externa* e na obtenção das fotos do experimento.

Ao Núcleo de Apoio Educacional, UFLA pelo auxílio na digitalização das fotos.

CONCLUSÃO

Chrysoperla externa pode estar colaborando na regulação populacional do bicho-mineiro-do-cafeeiro, atuando nas fases de pré-pupa e pupa nos ecossistemas cafeeiros. Para as fases de ovo e larva, *L. coffeella* desenvolveu mecanismos eficientes de escape em relação a *C. externa*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, M.P.P.; LIMA, J.O.G. de; LIMA, L.M. de. Monitoramento da resistência do BICHO-MINEIRO do cafeeiro, *Perileucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville, 1842) (Lepidoptera: Lyonetiidae), a inseticidas, em Minas Ge-

rais. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v.21, n.2, p.78-91, ago. 1992.

BARDNERT, R.; MCHARO, E.Y. Confirmation of resistance of the coffee leaf miner *Leucoptera meyrick* Ghesquière (Lepidoptera, Lyonetiidae) to organophosphate insecticide sprays in Tanzania. **Tropical Pest Management**, v.34, n.1, p.52-54, Jan./Mar. 1988.

BERTI FILHO, E.; RIBEIRO, L.J.; ANTÔNIO, M.B. Crisopídeos podem estar atuando no controle da lagarta minadora dos citos. **Revista Laranja**, São Paulo, v.96, n.1, p.12-13, jan. 2000.

CARVALHO, G.A.; SALGADO, L.O.; RIGITANO, R.L.O.; VELLOSO, A.H.P.P. Efeitos de compostos reguladores de crescimento de insetos sobre adultos de *Cerataochrysa cubana* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v.23, n.2, p.335-339, ago. 1994.

CHAPMAN, R.F. Chemoreception. In: _____ **The insects: structure and function**. 4.ed. Cambridge: Cambridge University, 1998. p.636-654.

D'ANTONIO, A.M.; PAULA, V. de.; GUIMARÃES, P.M. Efeito de inseticidas sobre adultos de *Chrysopa* sp (Neuroptera: Chrysopidae) observações de predações sobre algumas pragas. In: CONGRESSO BRASILEIRO

- DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 9, 1981, São Lourenço. **Anais...** São Lourenço: GERCA, 1981. p.426-428.
- 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, jun. 2000.
- GRAVENA, S. Manejo integrado de pragas dos citros. **Revista Laranja**, São Paulo, v.5, n.2, p.323-361, fev. 1984.
- HASSAN, S.A.; KLINGAUF, F.; SHANIN, F. Role of *Chrysopa carnea* as an aphid predator on sugar beet and the effect of pesticides. *Zeitschrift für angewandte Entomologie*, Berlin, v. 100, n.1, p.163-174, Jan. 1985.
- LE PELLEY, R.H. **Pests of coffee**. London: Longmans, 1968. 590 p.
- MENDES, L.O.T. Os parasitas do “bicho-mineiro das folhas de Café *Leucoptera coffeella* (Guérin-Ménéville, 1842) (Lepidoptera: Lyonetiidae). **Revista do Instituto de Café**, São Paulo, v.26, n.1 p.6-12, jan. 1940.
- PARRA, J.R.P.; GONÇALVES, W.; PRECETTI, A.A.C.M. Flutuação populacional de parasitos e predadores de *Perileucoptera coffeella* (Guérin-Ménéville, 1842) em três localidades do Estado de São Paulo. **Turrialba**, San José, v.31, n.4 p.357-364, mar. 1981.
- REIS, P.R.; SOUZA, J.C. de. Manejo integrado das pragas do cafeeiro em Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.19, n.193, p.17-25, 1998.
- REIS JÚNIOR, R. **Interferência entre vespas e parasitoides de *Leucoptera coffeella* (Guérin-Ménéville) (Lepidoptera: Lyonetiidae)**. 1999. 63 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- REIS JÚNIOR, R.; LIMA, E.R.; VILELA, E.F.; BARROS, R.S. Method for maintenance of coffee leaves *in vitro* for mass rearing of *Leucoptera coffeellum* (Guérin-Ménéville) (Lepidoptera: Lyonetiidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v.29, n.4, p.849-854, dez. 2000.
- 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. 141 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras.
- VILLACORTA, A.; RODRIGUES, P.L.S. Limiar de ação na utilização de inseticidas no manejo do bicho-mineiro *Perileucoptera coffeella* (Guérin-Ménéville, 1842), no Paraná (Lepidoptera: Lyonetiidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v.13, n.1, p.157-165, mar. 1984.
- VILLACORTA, A.; TORNERO, M.T.T. Plano de amostragem de dano causado por *Perileucoptera coffeella* no Paraná. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.17, n.9, p.1249-1260, set. 1982.
- VILLACORTA, A.; WILSON, L.T. Plano de amostragem seqüencial de presença-ausência do dano causado pelo bicho-mineiro *Leucoptera coffeella* Guérin-Ménéville. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v.23, n.2, p.277-284, ago. 1994.