

# SELETIVIDADE DE ACARICIDAS UTILIZADOS EM CAFEEIRO PARA PRÉ-PUPAS E ADULTOS DE *CHRYSOPERLA EXTERNA* (HAGEN, 1861) (NEUROPTERA: CHRYSOPIDAE)

M. Vilela, G.A. Carvalho, C.F. Carvalho, M.A.V. Boas

Universidade Federal de Lavras, Departamento de Entomologia, CP 3037, CEP 37200-000, Lavras, MG, Brasil. E-mail: mimi\_vilela@yahoo.com.br

## RESUMO

Os ácaros *Oligonychus ilicis* (McGregor, 1917) (Tetranychidae) e *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes, 1939) (Tenuipalpidae) causam prejuízos econômicos ao cafeeiro e seu controle é feito geralmente por meio do método químico. Dentre os inimigos naturais que regulam as densidades populacionais desses artrópodes-praga, destacam-se os crisopídeos, os quais devem ser preservados por meio do uso de compostos seletivos. Desta forma, objetivou-se avaliar os efeitos de espiroclorfen (0,12 g i.a./L), fenpropatrina (0,15 e 0,30 g i.a./L), enxofre (4,0 e 8,0 g i.a./L) e abamectina (0,0067 e 0,0225 g i.a./L) sobre as fases de pré-pupa e adulta de *Chrysoperla externa*. As pulverizações dos compostos foram realizadas diretamente sobre pré-pupas e adultos do crisopídeo por meio de torre de Potter. Em seguida, as pré-pupas foram transferidas para tubos de vidro (2 x 8 cm) e os adultos para gaiolas de PVC (10 x 10 cm), sendo mantidos em sala climatizada (25 ± 2°C, UR de 70 ± 10% e fotofase de 12h). Os compostos foram classificados de acordo com o efeito total no desenvolvimento do predador, seguindo recomendações da IOBC. Constatou-se que espiroclorfen, fenpropatrina e abamectina foram moderadamente nocivos para *C. externa* quando aplicados sobre a fase de pré-pupa e enxofre foi levemente nocivo. Quando aplicados sobre adultos, fenpropatrina foi nocivo, espiroclorfen, abamectina e enxofre na maior dose (8,0 g i.a./L) foram moderadamente nocivos, enquanto que enxofre na menor dose (4,0 g i.a./L) mostrou-se levemente nocivo.

PALAVRAS-CHAVE: *Chrysoperla externa*, *Coffea arabica*, ácaros-praga, pesticidas, toxicidade.

## ABSTRACT

SELECTIVITY OF PESTICIDES USED IN COFFEE CROPS TO PRE-PUPAE AND ADULTS OF *CHRYSOPERLA EXTERNA* (HAGEN, 1861) (NEUROPTERA: CHRYSOPIDAE). The mites *Oligonychus ilicis* (McGregor, 1917) (Tetranychidae) and *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes, 1939) (Tenuipalpidae) cause economic losses to coffee and they are usually controlled by means of chemical method. Among the natural enemies that regulate the population densities of arthropod pests, the green lacewings stand out, which must be preserved through the use of selective compounds. For this reason, the present study evaluated the effects of spirotetrameth (Envidor - 0.12 g a.i./L), fenpropathrin (Meothrin 300 - 0.15 and 0.30 g a.i./L), sulphur (Thiovit Sandoz - 4.0 and 8.0 g a.i./L) and abamectin (Vertimec 18 CE - 0.0067 and 0.0225 g a.i./L) on pre-pupae and adults of *Chrysoperla externa* (Hagen). The pesticides were applied directly on pre-pupae and adults of green lacewings, using a Potter's tower. The pre-pupae were then transferred to glass tubes (2 x 8 cm) and the adults to PVC cages (10 x 10cm) and maintained in climatic chambers (25 ± 2°C, RH of 70 ± 10% and 12h photophase). The compounds were classified according to the total effect on the development of the predator, following recommendations of the IOBC. Spirotetrameth, fenpropathrin and abamectin were moderately harmful to *C. externa*, when applied on the pre-pupae, and sulphur was slightly harmful. When applied on adults, the acaricide fenpropathrin was harmful; spirotetrameth, abamectin and sulphur (8.0 g a.i./L) were moderately harmful, and sulphur (4.0 g a.i./L) was slightly harmful.

KEY WORDS: *Chrysoperla externa*, *Coffea arabica*, pest-mites, pesticides, toxicity.

## INTRODUÇÃO

Diversas espécies de artrópodes-praga estão associadas ao cafeeiro, destacando-se entre elas o ácaro vermelho *Oligonychus ilicis* (McGregor) (Tetranychidae) e o ácaro da mancha-anular *Brevipalpus*

*phoenicis* (Geijskes) (Tenuipalpidae). O controle dessas espécies de ácaros é realizado principalmente por meio de acaricidas que são, na maioria dos casos, tóxicos a inimigos naturais (REIS *et al.*, 2002).

Os crisopídeos são predadores que ocorrem naturalmente na cultura cafeeira e apresentam alta

capacidade reprodutiva e de busca, contribuindo para a regulação da densidade populacional de ácaros-praga. Uma das espécies de crisopídeos mais frequentes nos cultivos agrícolas no Brasil é *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae) (FONSECA *et al.*, 2001; SOUZA; CARVALHO, 2002).

Ao se estabelecer programa de manejo integrado de pragas na cultura do cafeeiro, assim como de outras culturas, a preservação de crisopídeos e de outros inimigos naturais deve ser considerada. Para que isso ocorra deve haver compatibilidade entre o controle biológico e outros métodos de controle, principalmente o controle químico. Desta forma, estudos que busquem informações a respeito do impacto de pesticidas sobre agentes benéficos devem ser incentivados (CARVALHO *et al.*, 2003). Como exemplo, destaca-se o trabalho de SILVA *et al.* (2006) em que foi avaliada a ação de produtos fitossanitários usados em cafeeiros sobre pupas e adultos de *C. externa*.

Este trabalho teve como objetivo estudar a seletividade fisiológica de alguns acaricidas registrados para o controle de *O. ilicis* e de *B. phoenicis* na cultura cafeeira para *C. externa*.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os nomes técnicos e comerciais, dosagens, grupos químicos e classes toxicológicas dos compostos utilizados encontram-se na Tabela 1. O tratamento testemunha foi composto somente de água.

Os bioensaios foram conduzidos em salas acimatadas a  $25 \pm 2^\circ \text{C}$ , umidade relativa de  $70 \pm 10\%$  e fotofase de 12 horas.

### Efeitos dos produtos sobre pré-pupas

Utilizaram-se pré-pupas de *C. externa* (terceira geração) com até 24 horas de idade, obtidas da criação de laboratório. Foram colocadas em placas de Petri de 15 cm de diâmetro e 2 cm de altura, onde receberam os compostos via pulverização em torre de Potter regulada à pressão de 15 lb pol<sup>-2</sup>, com volume de apli-

cação de  $1,5 \pm 0,5 \mu\text{L cm}^{-2}$ . Em seguida, as pré-pupas foram individualizadas em tubos de vidro de 2,5 cm de diâmetro e 8,5 cm de altura, os quais foram vedados com filme de PVC laminado e mantidos em sala climatizada. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com oito tratamentos e oito repetições, sendo cada unidade experimental constituída de cinco pré-pupas. Os parâmetros avaliados foram a duração e sobrevivência das pré-pupas e a razão sexual.

Por ocasião da emergência dos adultos provenientes das pré-pupas, formaram-se casais, os quais foram individualizados em gaiolas de PVC de 10 cm de altura e 10 cm de diâmetro. Cada gaiola foi revestida internamente com papel-filtro nas laterais, com "voil" na parte superior e com filme de PVC laminado na parte inferior. Os adultos de *C. externa* foram alimentados com dieta à base de lêvedo de cerveja e mel (1:1 v/v) (BARBOSA *et al.*, 2002). As gaiolas foram mantidas em sala climatizada.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com oito tratamentos e sete repetições, sendo cada parcela composta por um casal. Durante quatro semanas consecutivas, realizou-se a contagem diária do número de ovos em cada gaiola. A cada semana, 96 ovos por tratamento foram retirados das gaiolas e individualizados em compartimentos de placas de microtitulação usadas em teste ELISA que foram fechadas com PVC laminado e mantidas em sala climatizada nas mesmas condições descritas anteriormente. Os parâmetros avaliados foram o número diário e total de ovos por fêmea nas quatro semanas consecutivas, a partir do início de oviposição, bem como a viabilidade dos ovos.

### Efeitos dos produtos sobre adultos

Quinze casais de *C. externa* com até 24 horas de idade, de quarta geração, provenientes da criação de manutenção de laboratório, foram pulverizados por meio de torre de Potter. Em seguida, cada casal foi individualizado em gaiola de PVC de 10 cm de diâmetro e 10 cm de altura e mantido nas mesmas condições climáticas e de alimentação empregadas no ensaio anterior.

Tabela 1 - Especificação dos acaricidas utilizados, com nomes técnicos e comerciais, doses, grupos químicos e classes toxicológicas.

| Nome técnico    | Nome comercial | Dose g i.a./L | Grupo químico | Classe toxicológica |
|-----------------|----------------|---------------|---------------|---------------------|
| Espirodiclofeno | Envidor        | 0,12          | Cetoenol      | III                 |
| Fenpropatrina   | Meothrin 300   | 0,15          | Piretroide    | I                   |
| Fenpropatrina   | Meothrin 300   | 0,3           | Piretroide    | I                   |
| Enxofre         | Thiovit Sandoz | 4,0           | Inorgânico    | IV                  |
| Enxofre         | Thiovit Sandoz | 8,0           | Inorgânico    | IV                  |
| Abamectina      | Vertimec 18 EC | 0,0067        | Avermectinas  | III                 |
| Abamectina      | Vertimec 18 EC | 0,0225        | Avermectinas  | III                 |

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com oito tratamentos e quinze repetições, sendo cada parcela constituída por um casal de *C. externa*. Foi avaliada a mortalidade e os números diário e total de ovos por fêmea nas quatro semanas consecutivas, a partir do início de oviposição, bem como a viabilidade dos ovos.

### Análise dos dados obtidos

Os dados obtidos em cada bioensaio foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Scott - Knott a 5% de significância (SCOTT; KNOTT, 1974).

O efeito total (E) de cada produto foi determinado por meio da fórmula  $E = 100\% - (100\% - M\%) \times R1 \times R2$  (VOGT, 1992), sendo: E = efeito total (%); M% = mortalidade no tratamento corrigida pela fórmula de ABBOTT (1925); R1 = razão entre a média diária de ovos colocados por fêmea tratada e não tratada e R2 = razão entre a viabilidade média de ovos colocados por fêmea tratada e não tratada. Após a obtenção do efeito total, cada

composto foi enquadrado em uma das quatro classes de toxicidade propostas por BOLLER *et al.* (2005), sendo: classe 1 = inofensivos ou levemente nocivos ( $E < 30\%$ ), classe 2 = moderadamente nocivos ( $30 \leq E \leq 79\%$ ), classe 3 = nocivos ( $80 \leq E \leq 99\%$ ) e classe 4 = nocivos ( $E > 99\%$ ).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

No que se refere ao efeito dos compostos sobre a duração da fase de pré-pupa de *C. externa*, verificou-se que este parâmetro foi reduzido por todos eles, à exceção de fenpropatrina 0,15 g i.a./L que causou uma duração média de 3,4 dias. Quanto ao efeito dos produtos sobre pupas provenientes de pré-pupas tratadas, somente fenpropatrina e abamectina, nas menores doses, não afetaram a duração da fase pupal desse predador, com médias de 6,6 e 6,5 dias, respectivamente. Entretanto, a sobrevivência de pré-pupas e pupas do crisopídeo não foi afetada pelos compostos, com média de 100,0% e de 95,0% a 100,0%, respectivamente (Tabela 2).

Tabela 2 - Duração (dias) e sobrevivência (%) ( $\pm$ EP) de *Chrysoperla externa* nas fases de pré-pupa e pupa provenientes de pré-pupas tratadas com acaricidas. Temperatura de  $25 \pm 2^\circ\text{C}$ , UR  $70 \pm 10\%$  e fotofase de 12 horas.

| Tratamento                    | Fase de pré-pupa |                    | Fase de pupa     |                    |
|-------------------------------|------------------|--------------------|------------------|--------------------|
|                               | Duração          | Sobrevivência      | Duração          | Sobrevivência      |
| Testemunha                    | 3,6 $\pm$ 0,03 c | 100,0 $\pm$ 0,00 a | 6,7 $\pm$ 0,02 b | 100,0 $\pm$ 0,00 a |
| Espirodiclofeno 0,12 g i.a./L | 3,0 $\pm$ 0,01 a | 100,0 $\pm$ 0,00 a | 6,2 $\pm$ 0,05 a | 100,0 $\pm$ 0,00 a |
| Fenpropatrina 0,15 g i.a./L   | 3,4 $\pm$ 0,05 c | 100,0 $\pm$ 0,00 a | 6,6 $\pm$ 0,03 b | 100,0 $\pm$ 0,00 a |
| Fenpropatrina 0,3 g i.a./L    | 3,2 $\pm$ 0,02 b | 100,0 $\pm$ 0,00 a | 5,9 $\pm$ 0,08 a | 97,5 $\pm$ 0,88 a  |
| Enxofre 4,0 g i.a./L          | 3,1 $\pm$ 0,02 b | 100,0 $\pm$ 0,00 a | 6,4 $\pm$ 0,05 a | 95,0 $\pm$ 1,16 a  |
| Enxofre 8,0 g i.a./L          | 3,2 $\pm$ 0,03 b | 100,0 $\pm$ 0,00 a | 6,2 $\pm$ 0,04 a | 100,0 $\pm$ 0,00 a |
| Abamectina 0,0067 g i.a./L    | 2,9 $\pm$ 0,02 a | 100,0 $\pm$ 0,00 a | 6,5 $\pm$ 0,07 b | 100,0 $\pm$ 0,00 a |
| Abamectina 0,0225 g i.a./L    | 2,9 $\pm$ 0,01 a | 100,0 $\pm$ 0,00 a | 6,3 $\pm$ 0,05 a | 100,0 $\pm$ 0,00 a |
| CV (%)                        | 9,3              | -                  | 6,6              | 4,2                |

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott e Knott ( $P < 0,05$ ).

Tabela 3 - Mortalidade (%) de *Chrysoperla externa*, número médio de ovos/dia/fêmea, viabilidade dos ovos (%), efeito total e classes de toxicidade dos compostos aplicados na fase de pré-pupa do predador. Temperatura de  $25 \pm 2^\circ\text{C}$ , UR  $70 \pm 10\%$  e fotofase de 12 horas.

| Tratamento                    | Nº inicial de pré-pupas | M% <sup>1</sup> | Mc% <sup>2</sup> | R' <sup>3</sup> | R''% <sup>4</sup> | E% <sup>5</sup> | Classe <sup>6</sup> |
|-------------------------------|-------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------------|-----------------|---------------------|
| Testemunha                    | 40                      | 2,5             | -                | 1               | 1                 | -               | -                   |
| Espirodiclofeno 0,12 g i.a./L | 40                      | 7,5             | 5,1              | 0,8             | 0,8               | 38,7            | 2                   |
| Fenpropatrina 0,15 g i.a./L   | 40                      | 10,0            | 7,7              | 0,9             | 1,0               | 21,5            | 1                   |
| Fenpropatrina 0,3 g i.a./L    | 40                      | 15,0            | 12,8             | 0,7             | 0,9               | 43,0            | 2                   |
| Enxofre 4,0 g i.a./L          | 40                      | 5,0             | 2,6              | 0,8             | 1,0               | 25,6            | 1                   |
| Enxofre 8,0 g i.a./L          | 40                      | 10,0            | 7,7              | 0,8             | 0,9               | 24,4            | 1                   |
| Abamectina 0,0067 g i.a./L    | 40                      | 7,5             | 5,1              | 0,9             | 0,9               | 23,1            | 1                   |
| Abamectina 0,0225 g i.a./L    | 40                      | 10,0            | 7,7              | 0,6             | 0,9               | 53,0            | 2                   |

<sup>1</sup>Mortalidade (%) acumulada; <sup>2</sup>Mortalidade (%) corrigida pela fórmula de ABBOTT (1925); <sup>3</sup>Número médio de ovos/dia/fêmea durante quatro semanas consecutivas a partir do início de oviposição; <sup>4</sup>Viabilidade (%) dos ovos coletados no período de quatro semanas consecutivas; <sup>5</sup>Efeito total dos compostos; <sup>6</sup>Classe de toxicidade preconizada pela IOBC (BOLLER *et al.*, 2005), sendo: classe 1, inofensivos ou levemente nocivos ( $E < 30\%$ ); classe 2, moderadamente nocivos ( $30 \leq E \leq 79\%$ ); classe 3, nocivos ( $80 \leq E \leq 99\%$ ) e classe 4, nocivos ( $E > 99\%$ ).

O piretroide fenpropatrina, na maior concentração, causou apenas 2,5% de mortalidade das pupas (Tabela 2), assemelhando-se aos resultados de GODOY *et al.* (2004) que aplicaram deltametrina (0,0125 g i.a./L), do mesmo grupo químico de fenpropatrina, sobre pupas de *C. externa* e verificaram média de mortalidade de somente 3,3%.

No tratamento à base de enxofre foi constatado menos de 0,5% de mortalidade das pupas de *C. externa*, concordando com resultados obtidos por MAIA *et al.* (2000), FONSECA *et al.* (2001) e SILVA *et al.* (2002), os quais evidenciaram a inocuidade desse composto à mesma espécie de predador.

A razão sexual dos insetos provenientes de pré-pupas não foi afetada por nenhum dos compostos avaliados ( $p > 0,05$ ), confirmando os resultados de SILVA *et al.* (2006), que observaram valores de 0,47 a 0,55 para adultos provenientes de pupas tratadas com produtos pertencentes a diferentes grupos químicos.

No que se refere ao efeito total (E) dos acaricidas testados no desenvolvimento de *C. externa*, verificou-

se que fenpropatrina na menor dosagem, enxofre (4,0 e 8,0 g i.a./L) e abamectina (0,0067 g i.a./L) foram classificados como inofensivos ou levemente nocivos ( $E < 30\%$ , classe 1). Fenpropatrina e abamectina, nas maiores doses, e espiroclorfenol foram classificados como moderadamente nocivos ( $30 \leq E \leq 79\%$ ), classe 2 (Tabela 3). Esses abelaresultados corroboram com os de GODOY *et al.* (2004) que, ao testarem os efeitos do piretroide deltametrina (0,0125 g i.a./L) e abamectina (0,0054 g i.a./L) sobre *C. externa* em diferentes fases de desenvolvimento, constataram que a fase de pupa foi a mais tolerante.

Quando os produtos foram aplicados diretamente em adultos de *C. externa*, o inseticida fenpropatrina foi nocivo nas duas concentrações testadas (0,15 e 0,3 g i.a./L), ocasionando 100,0% de mortalidade na maior concentração (Tabela 4). Esse resultado confirma o trabalho de GODOY *et al.* (2004) no qual trataram adultos de *C. externa* com o piretroide deltametrina e verificaram morte de 100,0% dos espécimes.

Tabela 4 - Mortalidade (%) de *Chrysoperla externa*, número médio de ovos/dia/fêmea, viabilidade dos ovos (%), efeito total e classes de toxicidade dos compostos aplicados sobre adultos do predador. Temperatura de  $25 \pm 2^\circ\text{C}$ , UR  $70 \pm 10\%$  e fotofase de 12 horas.

| Tratamento                    | Nº inicial de adultos | M% <sup>1</sup> | Mc% <sup>2</sup> | R' <sup>3</sup> | R'' % <sup>4</sup> | E% <sup>5</sup> | Classe <sup>6</sup> |
|-------------------------------|-----------------------|-----------------|------------------|-----------------|--------------------|-----------------|---------------------|
| Testemunha                    | 30                    | 10              | -                | 1               | 1,0                | -               | -                   |
| Espiroclorfenol 0,12 g i.a./L | 30                    | 27              | 18,5             | 0,9             | 1,0                | 30,0            | 2                   |
| Fenpropatrina 0,15 g i.a./L   | 30                    | 60              | 55,6             | 0,0             | 0,0                | 100,0           | 4                   |
| Fenpropatrina 0,3 g i.a./L    | 30                    | 100             | 100,0            | 0,0             | 0,0                | 100,0           | 4                   |
| Enxofre 4,0 g i.a./L          | 30                    | 10              | -                | 0,8             | 1,0                | 26,0            | 1                   |
| Enxofre 8,0 g i.a./L          | 30                    | 30              | 22,2             | 0,7             | 0,9                | 48,5            | 2                   |
| Abamectina 0,0067 g i.a./L    | 30                    | 40              | 33,3             | 0,8             | 1,0                | 46,0            | 2                   |
| Abamectina 0,0225 g i.a./L    | 30                    | 67              | 63,0             | 0,7             | 1,0                | 73,2            | 2                   |

<sup>1</sup>Mortalidade (%) acumulada de adultos tratados com os produtos até o 27º dia após o período de pré-oviposição.

<sup>2</sup>Mortalidade (%) acumulada de adultos tratados com os produtos até o 27º dia após o período de pré-oviposição corrigida pela fórmula de ABBOTT (1925).

<sup>3</sup>Número médio de ovos/dia/fêmea colocado durante quatro semanas consecutivas a partir do início de oviposição.

<sup>4</sup>Viabilidade (%) dos ovos coletados no período de quatro semanas consecutivas.

<sup>5</sup>Efeito total dos compostos.

<sup>6</sup>Classe de toxicidade preconizada pela IOBC (BOLLER *et al.*, 2005), sendo: classe 1, inofensivos ou levemente nocivos ( $E < 30\%$ ); classe 2, moderadamente nocivos ( $30 \leq E \leq 79\%$ ); classe 3, nocivos ( $80 \leq E \leq 99\%$ ) e classe 4, nocivos ( $E > 99\%$ ).

Tabela 5 - Oviposição diária e viabilidade (%) ( $\pm$  EP) de ovos de fêmeas de *Chrysoperla externa* tratadas com acaricidas. Temperatura  $25 \pm 2^\circ\text{C}$ , UR  $70 \pm 10\%$  e fotofase de 12 horas.

| Tratamento                    | Oviposição diária | Viabilidade       |
|-------------------------------|-------------------|-------------------|
| Testemunha                    | 12,5 $\pm$ 0,17 a | 93,4 $\pm$ 0,75 a |
| Espiroclorfenol 0,12 g i.a./L | 11,2 $\pm$ 0,21 a | 89,7 $\pm$ 1,72 b |
| Fenpropatrina 0,15 g i.a./L   | *                 | *                 |
| Fenpropatrina 0,3 g i.a./L    | *                 | *                 |
| Enxofre 4,0 g i.a./L          | 9,7 $\pm$ 0,32 b  | 87,0 $\pm$ 1,07 b |
| Enxofre 8,0 g i.a./L          | 8,9 $\pm$ 0,34 b  | 89,0 $\pm$ 0,50 b |
| Abamectina 0,0067 g i.a./L    | 9,0 $\pm$ 0,25 b  | 92,4 $\pm$ 0,93 a |
| Abamectina 0,0225 g i.a./L    | 10,3 $\pm$ 0,24 b | 95,2 $\pm$ 0,50 a |
| CV (%)                        | 13,0              | 4,9               |

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott e Knott ( $P < 0,05$ ).

\*Número insuficiente de insetos.

Fenpropatrina na menor concentração (0,15 g i.a./L) e abamectina nas duas concentrações utilizadas (0,0067 e 0,0225 g i.a./L) causaram 60,0%; 40,0% e 67,0% de mortalidade, respectivamente. Os percentuais de mortalidade observados nos demais tratamentos foram inferiores ou iguais a 30,0% (Tabela 4). Os adultos de *C. externa* tratados com fenpropatrina (0,15 g i.a./L) sofreram um choque inicial (efeito *knock down*), permanecendo imóveis por cerca de 24 horas, sendo que, após esse período, 40,0% dos insetos se recuperaram e iniciaram o processo de alimentação. Esses resultados assemelham-se aos registrados por SILVA *et al.* (2006) que verificaram recuperação de 17,5% dos adultos de *C. externa* após o choque inicial, quando foram pulverizados com betaciflutrina na dose de 0,013 g i.a./L. RIGITANO; CARVALHO (2001) mencionaram que a maioria dos piretroides possui efeito de choque acentuado, porém, os insetos tratados podem se recuperar e desenvolver suas atividades normalmente.

Levando-se em consideração o efeito total de cada produto sobre a sobrevivência e parâmetros reprodutivos de adultos de *C. externa* tratados, enxofre (4,0 g i.a./L) foi classificado como levemente nocivo (classe 1); espirodiclofeno, enxofre (8,0 g i.a./L) e abamectina nas duas concentrações como moderadamente nocivos (classe 2), e fenpropatrina como nocivo, classe 4 (Tabela 4).

Todos os compostos testados, à exceção de espirodiclofeno, causaram redução no número de ovos/fêmea/dia, apresentando médias que variaram de 8,9 a 10,3 em comparação com o tratamento testemunha onde a média foi 12,5 (Tabela 5).

A viabilidade dos ovos obtidos de adultos tratados com espirodiclofeno e enxofre, nas duas concentrações, foi reduzida em 13,0% a 10,3% (Tabela 5), assemelhando-se aos resultados de FIGUEIRA *et al.* (2002) que constataram somente 12,3% de redução na viabilidade de ovos de *C. externa*. Abamectina, em ambas as concentrações apresentou viabilidade acima de 92,0%, confirmando resultados de GODOY *et al.* (2004), que não constataram efeito negativo desse acaricida na viabilidade de ovos provenientes de fêmeas de *C. externa* tratadas.

## CONCLUSÕES

Os inseticidas-acaricidas fenpropatrina e abamectina são moderadamente nocivos para os estágios de pré-pupa e adulto de *C. externa*.

O enxofre é levemente nocivo para *C. externa* na fase de pré-pupa e moderadamente nocivo para adultos do predador na maior concentração.

Espirodiclofeno é moderadamente nocivo para *C. externa* nas fases de pré-pupa e adulta.

## AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela concessão de bolsa de mestrado ao primeiro autor e ao Consórcio Embrapa-Café pela colaboração financeira.

## REFERÊNCIAS

- ABBOTT, W.S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology*, v.8, n.1, p.265-267, 1925.
- BARBOSA, L.R.; FREITAS, S.; AUAD, A.M. Capacidade reprodutiva e viabilidade de ovos de *Ceraeochrysa everes* (Banks, 1920) (Neuroptera: Chrysopidae) em diferentes condições de acasalamento. *Ciência e Agrotecnologia*, v.26, n.3, p.466-471, 2002.
- BOLLER, E.F.; VOGT, H.; TERNES, P.; MALAVOLTA, C. *Working document on selectivity of pesticides*. IOBC database on selectivity of pesticides, 2005. 9p. Disponível em: <[http://www.iobc.ch/2005/Working%20Document%20Pesticides\\_Explains.pdf](http://www.iobc.ch/2005/Working%20Document%20Pesticides_Explains.pdf)>. Acesso em: 20 out. 2008.
- CARNEIRO, M.F. Coffee biotechnology and its application in genetic transformation. *Euphytica*, v.96, p.167-172, 1997.
- CARVALHO, G.A.; BEZERRA, D.; SOUZA, B.; CARVALHO, C.F. Efeitos de inseticidas usados na cultura do algodoeiro sobre *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae). *Neotropical Entomology*, v.32, p.699-706, 2003.
- FIGUEIRA, L.K.; CARVALHO, C.F.; SOUZA, B. Influência da temperatura sobre alguns aspectos biológicos de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada com ovos de *Alabama argillacea* (Hübner, 1818) (Lepidoptera: Noctuidae). *Ciência e Agrotecnologia*, v.26, p.1439-1450, 2002.
- FONSECA, A.R.; CARVALHO, C.F.; SOUZA, B. Capacidade predatória e aspectos biológicos das fases imaturas de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentadas com *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852) (Hemiptera: Aphididae) em diferentes temperaturas. *Ciência e Agrotecnologia*, v.25, n.2, p.251-263, 2001.
- GODOY, M.S.; CARVALHO, G.A.; MORAES, J. C.; COSME, L. V.; GOUSSAIN, M. M.; CARVALHO, C.F.; MORAIS, A.A. Seletividade de seis inseticidas utilizados em citros a pupas e adultos de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae). *Neotropical Entomology*, v.33, p.359-364, 2004.
- MAIA, W.J.M.S.; CARVALHO, C.F.; SOUZA, B. Exigências térmicas de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada com *Schizaphis*

*graminum* (Rondani, 1852) (Homoptera: Aphididae) em condições de laboratório. *Ciência e Agrotecnologia*, v.24, n.1, p. 81-86, 2000.

REIS, P.R.; SOUZA, J.C.; VENZON, M. Manejo ecológico das principais pragas do cafeeiro. *Informe Agropecuário*, v.23, n.214/215, p.83-99, 2002.

RIGITANO, R.L.O.; CARVALHO, G.A. *Toxicologia e seletividade de inseticidas*. Lavras: UFLA/FAEPE, 2001. 72p.

SCOTT, A.J.; KNOTT, M.A. A cluster analyses method for grouping means in the analyses of variance. *Biometrics*, v.30, n.3, p.502-512, 1974.

SILVA, G.A.; CARVALHO, C.F.; SOUZA, B. Aspectos biológicos de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada com lagartas de *Alabama argillacea* (Hübner, 1818) (Lepidoptera: Noctuidae). *Ciência e Agrotecnologia*, v.26, n.4, p.682-698, 2002.

SILVA, R.A.; CARVALHO, G.A.; CARVALHO, C.F.; REIS, P.R.; SOUZA, B.; PEREIRA, A. M. A. R. Ação de produtos fitossanitários utilizados em cafeeiros sobre pupas e adultos de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae). *Ciência Rural*, v.36, n.1, p.8-14, 2006.

SOUZA, B.; CARVALHO, C. F. Population dynamics and seasonal occurrence of adults of *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) in a citrus orchard in southern Brazil. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae*, v.48, p.301-310, 2002. Supplement 2.

VOGT, H. Untersuchungen zu nebenwirkungen von insektiziden und akariziden auf *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae). *Mededelingen Rijks Faculteit Landbouwwetenschappen te Gent*, v.57, n.2b, p.559-567, 1992.

Recebido em 1/2/09

Aceito em 21/7/10