

IMPACTO DE INSETICIDAS SOBRE VESPAS PREDADORAS E PARASITÓIDES E SUA EFICIÊNCIA NO CONTROLE DE *LEUCOPTERA COFFEELLA* (GUÉRIN-MÈNEVILLE & PERROTTET, 1842) (LEPIDOPTERA: LYONETIIDAE)

**G.A. Carvalho, J.C. Miranda, F.Z. Vilela, A.P. Moura, J.C. Moraes**

Departamento de Entomologia, Universidade Federal de Lavras, CP 37, CEP 37200-000, Lavras, MG, Brasil. E-mail: gacarval@ufla.br

RESUMO

A utilização de inseticidas seletivos é uma tática viável para a compatibilização entre os métodos biológico e químico. Assim, objetivou-se avaliar o impacto de alguns inseticidas sobre vespas predadoras e parasitóides do bicho-mineiro *Leucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville & Perrottet), bem como a eficiência dos produtos no controle dessa praga. Utilizaram-se plantas de cafeeiro da cultivar Mundo Novo, em lavoura comercial no Município de Campo Belo, MG. A parcela experimental foi composta de quatro linhas de 10 plantas cada. Utilizaram-se os inseticidas ethion (750 g i.a./ha), chlorpyrifos (720 g i.a./ha), betacyfluthrin (50 g i.a./ha), cypermethrin (120 g i.a./ha), triazophos (120 g i.a./ha) e cartap (500 g i.a./ha). Realizaram-se duas pulverizações em 2001 (julho e setembro) e uma em 2002, em julho. Coletaram-se, quinzenalmente, folhas de cafeeiro (3ª ou 4ª par de folhas totalmente expandidas), situadas no terço médio das plantas. Avaliaram-se o número de ovos do bicho-mineiro/60 folhas coletadas, o número de larvas vivas/60 folhas, a porcentagem de folhas minadas, a porcentagem de minas predadas e o número de parasitóides emergidos. Os índices de predação observados foram baixos. Todos os produtos avaliados foram tóxicos aos parasitóides do bicho-mineiro. De forma geral, todos os inseticidas mostram eficiência no controle de *L. coffeella*.

PALAVRAS-CHAVE: Cafeeiro, *Leucoptera coffeella*, bicho-mineiro, controle integrado, inseticidas, seletividade.

ABSTRACT

IMPACT OF INSECTICIDES ON PREDATOR WASPS AND PARASITOIDS AND THEIR EFFICIENCY IN THE CONTROL OF *LEUCOPTERA COFFEELLA* (GUÉRIN-MÈNEVILLE & PERROTTET, 1842) (LEPIDOPTERA: LYONETIIDAE). The utilization of selective insecticides is a viable tactic for the integration of biological and chemical methods in pest control. Thus, the goal of this research was to evaluate the impact of some insecticides on predator wasps and parasitoids of the coffee leaf miner *Leucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville & Perrottet), as well as the efficiency of the products to control this insect. Coffee plants of the cv. Mundo Novo, cultivated in commercial fields in the county of Campo Belo, MG, Brazil, were used. The experimental plot was made up of four rows with ten plants each. The insecticides tested were ethion (750 g a.i./ha), chlorpyrifos (720 g a.i./ha), betacyfluthrin (50 g a.i./ha), cypermethrin (120 g a.i./ha), triazophos (120 g a.i./ha) and cartap (500 g a.i./ha). In 2001, two sprayings were done (July and September) and another in 2002 (July). Every two weeks, coffee leaves (3rd or 4th pair) located in the medium third of the plants were collected. The number of eggs/60 leaves, live larvae/60 leaves, percentage of mined leaves, percentage of predation of mines and the number of emerged parasitoids were evaluated. There was observed the effective control of the coffee leaf miner by the evaluated insecticides. There were observed low predation indices. In general all tested insecticides were harmful to the coffee leaf miner.

KEY WORDS: Coffee plant, *Leucoptera coffeella*, coffee leaf miner, integrated control, insecticides, selectivity.

INTRODUÇÃO

Desde sua descoberta pelo homem, o cafeeiro tem-se mostrado de importância fundamental na econo-

mia e na vida dos povos que o cultivam. Atualmente, cerca de US\$ 55 bilhões são gerados anualmente por meio do complexo agroindustrial do café. No Brasil, o agronegócio do café gera cerca de US\$ 3 bilhões/

ano, o que corresponde aproximadamente a 6% das exportações brasileiras. O Brasil apresenta-se como o maior produtor e exportador de café detendo mais de 30% da produção mundial, seguido da Colômbia e Indonésia. A produção brasileira em 2004 está estimada em torno de 34,92 milhões de sacas de 60 kg de café beneficiado, mantendo o país na posição de maior produtor e exportador mundial de café. Os maiores produtores estão distribuídos, principalmente, nos Estados de Minas Gerais, São Paulo, Espírito Santo, Paraná e Rondônia (NOGUEIRA, 2003; PRADO & NASCIMENTO, 2003; AGRICULTURAL, 2004).

O cafeeiro é atacado por muitas pragas que, se não combatidas devidamente, ocasionam grandes prejuízos e, em muitos casos, limitam a sua produção. No Brasil, o bicho-mineiro *Leucoptera coffeella* (GUÉRIN-MÈNEVILLE & PERROTTET, 1842) (Lepidoptera: Lyonetiidae) é considerado praga-chave nessa cultura, sendo que sua primeira ocorrência em cafezais brasileiros foi registrada por volta de 1860 (AVILÉS, 1991). Seus danos são decorrentes da desfolha, afetando a produtividade, o rendimento e a longevidade das plantas. Na região Sul de Minas, trabalhos demonstraram redução de mais da metade da produção esperada devido a 67% de desfolha ocorrida em outubro, época de floração do cafeeiro (MORAES, 1998).

O controle de *L. coffeella* dá-se, principalmente, por meio do método químico. Embora seja uma solução rápida e fácil, eleva os custos de produção, pode causar graves intoxicações aos seres vivos e degrada o meio ambiente, além de eliminar juntamente com a praga, seus inimigos naturais, dentre os quais se destacam parasitóides (micro-himenópteros) e vespas (REIS JÚNIOR, 1999). Predadores e parasitóides apresentam uma eficiência de 70% e 20%, respectivamente, no controle do bicho-mineiro (REIS & SOUZA, 1992).

Por ser uma planta perene, o cafeeiro, uma vez estabelecido, forma um agroecossistema estável segundo as práticas de manejo adotadas. Essa estabilidade favorece o uso de técnicas de controle baseadas no Manejo Integrado de Pragas (MIP). Dentre as táticas adotadas neste programa, o emprego de inseticidas seletivos para o controle das diversas pragas tem sido muito importante na preservação da entomofauna benéfica na lavoura (MORAES, 1998).

Assim sendo, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o impacto de alguns inseticidas foliares sobre populações de vespas predadoras e parasitóides de *L. coffeella*, bem como a eficiência dos produtos no controle dessa importante praga da cafeicultura brasileira.

## MATERIAL E MÉTODOS

Na realização deste bioensaio, utilizaram-se plantas de cafeeiro da cultivar Mundo Novo, com aproximadamente 7 anos de idade, plantadas no espaçamento de 3,5 m entre linhas e 0,8 m entre plantas, no Município de Campo Belo, MG, no período de julho/2001 a dezembro/2002.

A parcela experimental foi formada de 4 linhas com 10 plantas em cada, sendo a parcela útil constituída de duas linhas centrais com 6 plantas em cada uma.

A aplicação dos inseticidas foliares foi realizada por meio de pulverizador motorizado provido de bomba centrífuga, quando foi atingido o nível de 20% de folhas com minas intactas. Foram feitas duas aplicações no ano de 2001, em julho e setembro, e uma em julho de 2002 (Tabela 1). O tratamento testemunha foi composto somente de água.

As avaliações foram realizadas por meio de coletas quinzenais de folhas de cafeeiro (3ª ou 4ª par de folhas totalmente expandidas, do ápice do ramo à base), situadas no terço médio das plantas de cada parcela útil.

As folhas coletadas foram levadas ao Laboratório de Estudos de Seletividade do Departamento de Entomologia da Universidade Federal de Lavras – UFLA, em Lavras, MG, para avaliação dos seguintes parâmetros: número de ovos do bicho-mineiro/60 folhas coletadas, número de larvas vivas/60 folhas de cafeeiro, porcentagem de folhas minadas (número de folhas minadas/número total de folhas x 100), porcentagem de minas predadas (número de minas predadas/número total de minas x 100) e número de parasitóides emergidos.

Foram obtidas informações relacionadas às condições climáticas da região na estação de meteorologia da UFLA, em Lavras, MG, durante o período de avaliação experimental.

Tabela 1 - Inseticidas foliares utilizados no experimento.

Nomes		Concentração (g i.a./ha)	Grupo Químico
Técnico	Comercial		
1 Ethion	Ethion 500 RPA	750	organofosforado
2 Chlorpyrifos	Lorsban 480 BR	720	organofosforado
3 Betacyfluthrin	Turbo 50 CE	50	piretróide
4 Cypermethrin	Polytrin 40 CE	120	piretróide
5 Triazophos	Deltaphos CE	120	organofosforado
6 Cartap	Cartap 500 BR	500	tiocarbamato

Os dados referentes à porcentagem de folhas minadas e de minas predadas foram transformados para arco-seno  $\hat{O}x/100$ . Aqueles referentes ao número de ovos e pupas de *L. coffeella* e de parasitóides emergidos foram corrigidos para  $\hat{O}x + 0,5$  antes de se procederem as análises de variância, sendo que as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de SCOTT & KNOTT a 5% de significância (SCOTT & KNOTT, 1974).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os índices de predação obtidos no presente trabalho (Tabela 2) foram de forma geral baixos em relação aos relatados por REIS & SOUZA (1986; 1996). Atribuem-se esses resultados à absorção, por parte das vespas predadoras de *L. coffeella*, dos inseticidas utilizados em estudo. Essa absorção possivelmente ocorreu por meio do contato das vespas com resíduos desses produtos nas plantas de café ou por meio da transferência via cadeia alimentar (predação de larvas do bicho-mineiro contaminadas). Esses modos de absorção de pesticidas foram relatados por CROFT (1990).

Todos os inseticidas avaliados reduziram significativamente a predação das minas, que alcançou média de 13,3% de minas predadas na testemunha, em setembro de 2001 e não ultrapassou 6,11% nos demais tratamentos, causando mortalidades que variaram de 27,0% a 100,0%. Esses resultados concordam com aqueles obtidos por FRAGOSO *et al.* (2001), os quais relataram que o inseticida chlorpirifos na dose de 4,5 mg de i.a./mL foi tóxico às vespas predadoras de *L. coffeella*, causando, em média, 77,7% de mortalidade. Os mesmos autores observaram, porém, que ethion, na dose de 5.340 mg de i.a./mL, foi seletivo a esse grupo de inimigos naturais, diferenciando-se dos resultados apresentados nesse trabalho.

Trabalhando com chlorpirifos (2,4 mg i.a./mL), GUSMÃO *et al.* (2000) também verificaram sua elevada toxicidade a Vespidae (*Apoica pallens*, *Brachygastra lecheguana* e *Polistes versicolor versicolor*), tendo causado 100% de mortalidade a esses importantes inimigos naturais do bicho-mineiro-do-café. Esses mesmos autores verificaram, ainda, que o ethion, quando aplicado na dose de 2,50 mg i.a./mL, mostrou-se seletivo a *B. lecheguana* e *P. versicolor versicolor*, causando mortalidade de 9,32% e 22,78%, respectivamente. Quando aplicado a 1,25 mg i.a./mL, porém, causou mortalidade de apenas 2,50% e 10,00%, respectivamente, para as mesmas espécies.

As divergências entre os resultados obtidos no presente trabalho e os dos referidos autores podem estar relacionadas às diferentes metodologias utilizadas, bem como às diferenças de respostas biológicas entre populações de vespas predadoras de *L. coffeella*, relacionadas,

principalmente, com as características de seus locais de origem, como por exemplo, uma maior exposição de uma população a determinado inseticida, o que pode ter selecionado indivíduos mais resistentes.

Todos os inseticidas avaliados foram tóxicos aos parasitóides do bicho-mineiro (Tabela 3). Entretanto, observou-se que betacyfluthrin causou menor impacto quando comparado aos demais compostos. Provavelmente, isso ocorreu em função da sua seletividade fisiológica, que é inerente ao composto, podendo ser mais tóxico a determinado organismo e menos ou não tóxico a outro (RIPPER *et al.*, 1951; MARQUES *et al.*, 1999). Essa menor toxicidade pode ser consequência de vários fatores, tais como redução na penetração do inseticida no tegumento do inseto, metabolismo e sensibilidade no sítio de ação do produto fitossanitário (GRAHAM-BRYCE, 1987; RIGITANO & CARVALHO, 2001; FOERSTER, 2002). Observou-se, ainda, que a fauna de parasitóides foi constituída por micro-himenópteros das famílias Braconidae e Eulophidae.

Verificou-se uma redução significativa no número médio de ovos de *L. coffeella* em plantas de café, logo após a primeira aplicação dos inseticidas, no início do mês de julho do ano de 2001. Ocorreu gradativa redução no número de ovos dessa praga na lavoura até meados do mês de outubro do mesmo ano, momento a partir do qual não se observaram diferenças significativas entre os diversos tratamentos em relação a essa característica biológica. Essa condição foi mantida até o final do mês de maio de 2002. Ressalta-se que entre 17/11/01 e 9/2/02, a postura no tratamento testemunha foi igual a zero, indicando que embora ocorressem adultos nesse período (Tabela 3), eles provavelmente não estavam ovipositando, sendo esperadas então as diferenças não significativas. Durante o mês de novembro de 2002 houve novamente redução no número de ovos, mantendo-se até o final das avaliações, em dezembro do mesmo ano (Tabela 4). Tal condição pode ter ocorrido também em função de fatores climáticos, como, por exemplo, a precipitação (Fig. 1), visto que a maior infestação do bicho-mineiro do café ocorre durante as épocas secas do ano, como relatado por AVILÉS (1991) e REIS & SOUZA (1992).

Durante o período de junho a outubro de 2002, constatou-se aumento no número médio de ovos de *L. coffeella* em plantas pertencentes ao tratamento testemunha. No entanto, não ocorreram diferenças entre os demais tratamentos em relação a essa característica avaliada, demonstrando controle eficiente da praga pelos inseticidas testados (Tabela 4). Resultados demonstrando maior ocorrência da praga na mesma época nos 2 anos subseqüentes (de julho ao início de outubro de 2001, e de junho a novembro de 2002) concordam com aqueles de AVILÉS (1991), que também verificou maior infestação do bicho-mineiro durante o período seco do ano.

Tabela 2 - Percentagem média de minas de *Leucoptera coffeella* predadas por vespas, em função da aplicação de inseticidas foliares. Campo Belo, MG, 2002.

Data	Tratamentos*						testemunha
	1	2	3	4	5	6	
9/7/01	3,05 a	2,22 a	1,94 a	2,22 a	2,50 a	3,61 a	4,16 a
21/7/01	1,94 b	1,39 b	1,39 b	1,94 b	1,94 b	1,39 b	9,72 a
11/8/01	3,33 b	1,94 b	2,77 b	3,61 b	2,22 b	2,77 b	11,66 a
1/9/01	5,00 b	5,27 b	2,77 c	3,05 c	3,61 c	5,27 b	10,55 a
16/9/01	4,44 b	4,44 b	4,44 b	2,50 b	3,88 b	3,88 b	13,33 a
2/10/01	4,99 b	3,33 b	4,44 b	3,33 b	3,33 b	4,16 b	12,50 a
17/10/01	3,05 b	2,22 b	1,94 b	2,77 b	1,94 b	2,77 b	6,94 a
2/11/01	1,39 b	2,77 b	2,50 b	2,77 b	2,22 b	5,00 a	2,22 b
17/11/01	1,66 a	1,11 a	2,50 a	2,22 a	1,39 a	0,55 a	1,94 a
3/12/01	1,11 b	1,66 b	1,66 b	1,39 b	2,50 a	0,55 b	3,88 a
16/12/01	1,11 b	0,83 b	0,83 b	1,11 b	1,11 b	0,83 b	4,72 a
6/1/02	1,11 b	1,11 b	0,83 b	0,27 b	0,55 b	0,83 b	5,83 a
25/1/02	0,83 b	0,27 b	0,27 b	1,11 b	0,00 b	1,39 b	5,83 a
9/2/02	2,50 b	1,11 c	2,50 b	2,22 b	0,83 c	0,27 c	6,66 a
24//02	0,00 b	0,00 b	0,28 b	0,00 b	0,55 b	0,55 b	6,94 a
10/3/02	0,27 b	0,00 b	0,27 b	0,00 b	0,83 b	0,83 b	8,33 a
24/3/02	1,39 b	0,83 b	1,66 b	1,94 b	1,94 b	1,66 b	7,49 a
8/4/02	3,05 b	1,66 b	2,22 b	3,61 b	1,94 b	3,33 b	9,16 a
22/4/02	3,05 b	1,66 b	2,22 b	3,61 b	1,94 b	3,61 b	10,00 a
10/5/02	5,55 b	3,88 b	4,44 b	6,11 b	4,72 b	3,60 b	10,50 a
24/5/02	5,27 b	4,16 b	4,44 b	4,99 b	4,16 b	2,77 b	12,20 a
8/6/02	5,27 a	4,16 a	4,44 a	4,99 a	4,16 a	2,77 b	4,50 a
22/6/02	5,27 a	4,16 a	4,44 a	4,99 a	4,16 a	2,77 b	3,86 b
14/7/02	5,27 b	4,16 b	4,44 b	4,99 b	4,16 b	2,77 b	7,22 a
28/7/02	5,27 b	4,99 b	4,44 b	4,16 b	4,16 b	2,77 b	10,22 a
15/8/02	5,27 b	4,16 b	4,44 b	4,99 b	4,16 b	2,77 b	10,27 a
1/9/02	5,27 b	4,16 b	4,44 b	4,99 b	4,16 b	2,77 b	8,05 a
15/9/02	4,99 b	3,33 b	4,44 b	3,33 b	3,33 b	4,16 b	7,50 a
29/9/02	3,05 b	2,22 b	1,94 b	2,77 b	2,77 b	2,77 b	7,50 a
13/10/02	1,39 b	2,77 b	2,50 b	2,77 b	2,22 b	5,00 a	6,38 a
28/10/02	1,66 b	1,11 b	2,50 b	2,22 b	1,39 b	0,55 b	4,16 a
16/11/02	1,11 b	1,66 b	1,66 b	1,39 b	2,50 b	0,55 b	7,49 a
1/12/02	1,11 b	1,11 b	0,83 b	0,27 b	0,55 b	0,83 b	6,11 a
21/12/02	0,83 b	0,27 b	0,27 b	1,11 b	0,00 b	1,39 b	6,11 a
Médias	2,97	2,42	2,65	2,85	2,55	2,57	7,47

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

Tabela 3 - Número médio de parasitóides emergidos de pupas de *Leucoptera coffeella*, em função da aplicação de inseticidas foliares. Campo Belo, MG, 2002.

Tratamentos	Número de parasitóides*
1 Ethion	5,84 ± 0,80 C
2 Chlorpyrifos	5,94 ± 0,90 C
3 Betacyfluthrin	7,91 ± 1,20 B
4 Cypermethrin	5,52 ± 0,45 C
5 Triazophos	5,59 ± 0,65 C
6 Cartap	5,62 ± 0,68 C
7 Testemunha	13,01 ± 1,5 A

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

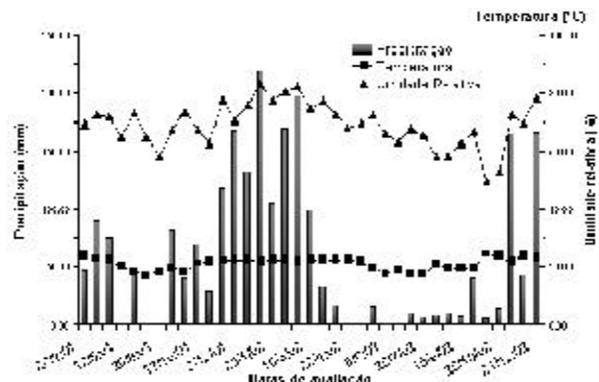


Fig. 1 - Valores médios de temperatura, precipitação e umidade relativa no período das avaliações experimentais. Lavras, MG, 2002.

Tabela 4 - Número médio de ovos de *Leucoptera coffeella* (número de ovos/amostra) em função da aplicação de inseticidas foliares. Campo Belo, MG, 2002.

Data	Tratamentos *						testemunha
	1	2	3	4	5	6	
9/7/01	35,17 d	35,67 d	44,83 b	37,83 c	29,17 e	31,33 e	49,83 a
21/7/01	13,83 d	15,83 c	15,17 c	18,17 b	10,83 d	12,50 d	27,00 a
11/8/01	8,50 b	7,00 b	6,33 b	7,83 b	7,00 b	6,50 b	14,50 a
1/9/01	10,33 b	6,00 c	8,83 b	9,83 b	7,00 c	7,00 c	12,33 a
16/9/01	5,00 b	4,50 b	4,67 b	4,33 b	6,50 a	6,00 a	8,17 a
2/10/01	2,00 b	1,17 b	2,00 b	0,50 b	2,33 b	2,83 b	5,17 a
17/10/01	1,33 a	1,00 a	0,67 a	1,17 a	1,17 a	0,33 a	0,33 a
2/11/01	0,33 a	0,33 a	0,33 a	0,33 a	0,50 a	0,33 a	0,33 a
17/11/01	0,17 a	0,00 a	0,00 a	0,33 a	0,50 a	0,17 a	0,00 a
3/12/01	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a
16/12/01	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a
6/1/02	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a
25/1/02	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a
9/2/02	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a
24/2/02	0,33 a	0,33 a	0,50 a	0,17 a	0,00 a	0,50 a	1,00 a
10/3/02	1,33 a	0,33 a	0,67 a	1,00 a	0,67 a	0,50 a	1,00 a
24/3/02	0,50 a	0,67 a	0,33 a	0,67 a	1,00 a	0,67 a	1,33 a
8/4/02	2,83 a	1,00 a	1,33 a	1,33 a	0,83 a	2,00 a	3,17 a
22/4/02	4,33 a	2,83 a	3,67 a	3,83 a	4,50 a	3,67 a	4,00 a
10/5/02	3,83 a	4,50 a	4,17 a	4,17 a	4,33 a	3,67 a	4,00 a
24/5/02	3,50 a	3,67 a	4,50 a	4,67 a	5,50 a	4,50 a	4,50 a
8/6/02	5,33 b	5,67 b	5,67 b	5,67 b	5,83 b	6,67 b	10,33 a
22/6/02	5,33 b	5,67 b	5,67 b	5,67 b	5,83 b	6,67 b	24,00 a
14/7/02	5,50 b	6,33 b	8,00 b	7,33 b	8,50 b	8,33 b	23,67 a
28/7/02	5,33 b	5,67 b	5,33 b	5,83 b	5,33 b	5,17 b	29,00 a
15/8/02	3,50 b	3,67 b	4,50 b	4,67 b	5,50 b	4,50 b	28,83 a
1/9/02	3,50 b	3,67 b	3,83 b	4,50 b	5,17 b	4,50 b	12,33 a
15/9/02	2,00 b	1,17 b	2,00 b	0,50 b	2,33 b	2,83 b	8,00 a
29/9/02	1,33 b	1,00 b	0,67 b	1,17 b	1,17 b	0,33 b	8,00 a
13/10/02	0,33 b	0,33 b	0,33 b	0,33 b	0,33 b	0,50 b	6,17 a
28/10/02	0,17 b	0,00 b	0,00 b	0,33 b	0,50 b	0,17 b	4,00 a
16/11/02	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	1,00 a
1/12/02	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,83 a
21/12/02	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a
Médias	3,72	3,53	4,03	4,00	3,75	3,77	8,60

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

Tabela 5 - Folhas minadas (%) por larvas de *Leucoptera coffeella* em função da aplicação de inseticidas foliares. Campo Belo, MG, 2002.

Data	Tratamentos *						testemunha
	1	2	3	4	5	6	
9/7/01	16,95 b	15,00 b	15,56 b	15,83 b	16,11 b	16,11 b	27,22 a
21/7/01	11,11 b	9,17 b	8,06 b	8,33 b	9,17 b	9,17 b	29,17 a
11/8/01	16,39 b	18,34 b	14,72 b	17,78 b	15,84 b	14,44 b	33,06 a
1/9/01	19,17 b	21,38 b	15,28 c	19,72 b	16,39 c	19,17 b	30,56 a
16/9/01	17,50 b	16,38 b	11,94 c	14,45 b	15,00 b	15,83 b	32,22 a
2/10/01	10,56 b	10,83 b	9,44 b	9,17 b	10,56 b	10,00 b	26,67 a
17/10/01	8,61 b	7,22 b	6,11 b	8,89 b	9,17 b	10,28 b	24,72 a

Tabela 5 Cont. - Folhas minadas (%) por larvas de *Leucoptera coffeella* em função da aplicação de inseticidas foliares. Campo Belo, MG, 2002.

Data	Tratamentos *						testemunha
	1	2	3	4	5	6	
2/11/01	5,56 b	5,00 b	3,61 b	5,56 b	6,67 b	7,22 b	19,72 a
17/11/01	7,22 b	6,94 b	8,33 b	6,94 b	7,50 b	6,95 b	15,28 a
3/12/01	3,33 b	3,33 b	2,50 b	2,78 b	4,17 b	3,06 b	7,22 a
16/12/01	2,50 b	2,78 b	2,22 b	2,50 b	1,95 b	2,78 b	6,11 a
06/1/02	3,33 b	3,61 b	3,06 b	3,89 b	2,50 b	3,33 b	9,44 a
25/1/02	4,17 b	3,61 b	2,78 b	3,06 b	2,78 b	3,61 b	7,50 a
09/2/02	6,39 a	4,72 a	5,56 a	4,72 a	4,46 a	4,17 a	8,61 a
24/2/02	3,88 a	4,16 a	4,72 a	3,05 a	5,00 a	5,28 a	7,50 a
10/3/02	5,83 b	5,83 b	5,83 b	5,28 b	5,00 b	5,28 b	9,72 a
24/3/02	5,27 b	4,99 b	4,72 b	5,83 b	6,39 b	6,39 b	9,99 a
08/4/02	9,72 a	10,55 a	10,27 a	8,33 a	10,27 a	8,61 a	11,39 a
22/4/02	9,72 b	10,55 b	10,27 b	8,33 b	10,27 b	8,61 b	13,88 a
10/5/02	11,11 b	11,66 b	11,11 b	9,72 b	10,28 b	9,99 b	15,83 a
24/5/02	12,77 b	12,50 b	11,66 b	11,94 b	11,38 b	11,38 b	17,78 a
08/6/02	12,77 a	12,50 a	11,66 a	11,94 a	11,38 a	11,38 a	12,49 a
22/6/02	26,94 b	24,72 b	23,89 b	25,55 b	22,77 b	25,00 b	35,00 a
14/7/02	36,66 c	32,78 d	35,55 c	39,72 b	41,94 a	38,33 b	37,77 b
28/7/02	26,94 b	23,33 c	21,67 c	25,27 b	21,94 c	24,72 b	41,38 a
15/8/02	12,77 b	11,11 b	11,66 b	11,94 b	11,38 b	11,38 b	43,06 a
1/9/02	12,77 b	10,83 b	10,55 b	11,94 b	10,27 b	9,99 b	36,94 a
15/9/02	10,55 b	10,83 b	9,44 b	9,16 b	10,55 b	10,00 b	28,33 a
29/9/02	8,61 b	7,22 b	6,11 b	8,88 b	9,16 b	10,27 b	28,33 a
13/10/02	5,55 b	5,00 b	3,61 b	5,55 b	6,66 b	7,22 b	20,00 a
28/10/02	7,22 b	6,94 b	8,33 b	6,94 b	7,50 b	6,94 b	13,88 a
16/11/02	3,33 b	3,33 b	2,50 b	2,77 b	4,16 b	3,05 b	9,99 a
1/12/02	3,33 b	3,61 b	3,05 b	3,88 b	2,50 b	3,33 b	8,61 a
21/12/02	4,16 b	3,61 b	2,77 b	3,05 b	2,78 b	3,61 b	8,05 a
Médias	10,70	10,19	9,47	10,19	10,26	10,38	20,22

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

Tabela 6 - Número médio de larvas vivas de *Leucoptera coffeella* em função da aplicação de inseticidas foliares. Campo Belo, MG, 2002.

Data	Tratamentos *						testemunha
	1	2	3	4	5	6	
9/7/01	2,00 a	1,00 a	1,66 a	1,33 a	1,66 a	0,83 a	2,33 a
21/7/01	1,83 b	1,50 b	1,33 b	1,00 b	0,66 b	1,66 b	4,50 a
11/8/01	3,33 b	3,16 b	2,50 b	3,33 b	3,66 b	2,50 b	5,83 a
1/9/01	5,83 b	5,83 b	3,66 c	5,33 b	4,33 c	4,50 c	11,33 a
16/9/01	2,16 b	2,16 b	2,66 b	1,16 b	1,83 b	1,83 b	10,16 a
2/10/01	2,16 b	2,83 b	2,83 b	2,00 b	2,16 b	1,50 b	10,00 a
17/10/01	1,33 b	1,00 b	2,16 b	2,16 b	1,66 b	2,33 b	5,50 a
2/11/01	1,83 a	1,83 a	1,66 a	1,50 a	1,50 a	1,83 a	2,33 a
17/11/01	1,33 b	1,83 b	1,83 b	1,33 b	1,00 b	1,50 b	3,33 a
3/12/01	1,00 b	0,83 b	0,66 b	1,00 b	1,16 b	1,16 b	3,00 a
16/12/01	1,00 a	1,66 a	0,83 a	0,83 a	0,50 a	1,00 a	2,00 a
6/1/02	1,50 b	1,66 b	1,16 b	1,33 b	1,16 b	0,83 b	3,00 a
25/1/02	1,50 b	1,16 b	0,66 b	1,00 b	0,66 b	1,16 b	3,16 a
9/2/02	2,00 a	1,66 a	2,00 a	2,00 a	1,66 a	1,50 a	3,16 a

Tabela 6 Cont. - Número médio de larvas vivas de *Leucoptera coffeella* em função da aplicação de inseticidas foliares. Campo Belo, MG, 2002.

Data	Tratamentos *						testemunha
	1	2	3	4	5	6	
24/2/02	0,00 c	0,00 c	0,33 c	0,00 c	0,33 c	1,83 b	3,16 a
10/3/02	0,50 b	0,33 b	0,50 b	0,16 b	0,66 b	0,50 b	3,66 a
24/3/02	1,00 b	1,66 b	2,00 b	1,66 b	2,00 b	2,33 b	3,66 a
8/4/02	3,13 a	2,66 a	2,66 a	2,50 a	3,00 a	2,16 a	3,83 a
22/4/02	3,16 b	2,66 b	2,66 b	2,50 b	3,00 b	2,50 b	4,66 a
10/5/02	3,16 b	4,33 b	4,50 b	3,50 b	3,50 b	3,83 b	6,16 a
24/5/02	4,16 b	4,66 b	4,66 b	4,83 b	4,83 b	4,16 b	6,33 a
8/6/02	4,16 a	4,66 a	4,66 a	4,83 a	4,16 a	4,33 a	4,16 a
22/6/02	4,16 a	4,66 a	4,66 a	4,83 a	4,16 a	4,33 a	4,16 a
14/7/02	4,83 a	4,16 a	4,83 a	5,66 a	4,16 a	4,33 a	5,16 a
28/7/02	7,50 a	6,83 a	6,00 b	6,83 a	6,16 b	5,16 b	5,16 b
15/8/02	4,16 a	4,66 a	4,66 a	4,83 a	4,16 a	4,33 a	5,33 a
1/9/02	4,16 a	4,66 a	5,00 a	5,83 a	5,16 a	4,33 a	4,16 a
15/9/02	2,16 b	2,83 b	2,83 b	2,00 b	2,16 b	1,50 b	4,33 a
29/9/02	1,33 b	1,00 b	2,16 b	2,16 b	1,66 b	2,33 b	4,33 a
13/10/02	1,83 a	1,83 a	1,66 a	1,50 a	1,50 a	1,83 a	2,66 a
28/10/02	1,33 a	1,83 a	1,83 a	1,33 a	1,00 a	1,50 a	2,66 a
16/11/02	1,00 b	0,83 b	0,66 b	1,00 b	1,16 b	1,16 b	3,66 a
1/12/02	1,50 b	1,66 b	1,16 b	1,33 b	1,16 b	0,83 b	3,16 a
21/12/02	1,50 b	1,16 b	0,66 b	1,00 b	0,66 b	1,16 b	3,16 a
Médias	2,49	2,56	2,55	2,56	2,45	2,49	4,51

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

Em relação à porcentagem de folhas minadas, todos os tratamentos diferiram da testemunha, ou seja, essa porcentagem diminuiu com a aplicação dos inseticidas (Tabela 5). Houve baixa ocorrência de folhas minadas no período de dezembro/2001 a março/2002, possivelmente devido à maior incidência de chuvas e conseqüente alta umidade relativa (em torno de 80%) que ocorre normalmente nessa época. Nos meses mais secos, de abril a outubro, observou-se aumento na porcentagem de folhas minadas, concordando com AVILÉS (1991) e REIS & SOUZA (1992; 1996). Durante esse período, porém, com a aplicação dos inseticidas, observou-se diminuição na porcentagem de folhas minadas nos diversos tratamentos, quando em comparação com o tratamento testemunha. Foi constatada redução na porcentagem de folhas minadas nas avaliações subseqüentes, provavelmente, atribuída à ocorrência de chuvas, e aumento da umidade relativa do ar (Fig. 1), no mês de dezembro, tornando as condições climáticas desfavoráveis a *L. coffeella*.

Os resultados referentes ao número médio de larvas do bicho-mineiro vivas demonstraram que, após a primeira aplicação, houve redução significativa na presença de larvas vivas em todos os tratamentos, comprovando a eficiência dos produtos avaliados no controle desse inseto-praga (Tabela 6). Verificou-se aumento no número médio de larvas de *L. coffeella* vivas

na avaliação realizada no início de setembro de 2001, com diminuição no mês de outubro, coincidindo com a época da segunda aplicação de produtos e da ocorrência de chuvas e alta umidade relativa. Esse número aumentou novamente no período seco de 2002 e sofreu redução no final do mesmo ano, provavelmente devido às condições climáticas desfavoráveis à praga. A maior ocorrência na época seca do ano concorda com os resultados obtidos por REIS & SOUZA (1992; 1996).

## CONCLUSÕES

- Os inseticidas ethion, chlorpyrifos, betacyfluthrin, cypermethrin, triazophos e cartap são tóxicos às vespas predadoras de *L. coffeella*, bem como aos seus parasitóides, sendo que, para estes últimos, betacyfluthrin causa menor impacto que os demais produtos.

- De forma geral, todos os inseticidas mostram eficiência no controle de *L. coffeella*.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIANUAL, *Anuário da agricultura brasileira*. São Paulo: FNP Consultoria & Comércio, 2004. Café, p.185-208.

- AVILÉS, D.P. *Avaliação das populações do bicho-mineiro do cafeeiro *Perileucoptera coffeella* (Lepidoptera: Lyonetiidae) e de seus parasitóides e predadores: metodologia de estudo e flutuação estacional*. Viçosa: 1991. 126p. [Tese (Doutorado) – Univ. Federal de Viçosa].
- CROFT, B.A. (Ed.). *Arthropod biological control agents and pesticides*. New York: Wiley-Interscience, 1990. 723p.
- FOERSTER, L.A. Seletividade de inseticidas a predadores e parasitóides. In: PARRA, J.R.P.; BOTELHO, P.S.; CORRÊA-FERREIRA, B.S.; BENTO, J.M.S. (Eds.). *Controle biológico no Brasil: parasitóides e predadores*. São Paulo: Manole, 2002. p.95-114.
- FRAGOSO, D.B.; JUSSELINO-FILHO, P.; GUEDES, R.N.C.; PROQUE, R. Seletividade de inseticidas a vespas predadoras de *Leucoptera coffeella* (Guér.-Mènev.) (Lepidoptera: Lyonetiidae). *Neotrop. Entomol.*, v.30, n.1, p.139-143, 2001.
- GRAHAM-BRYCE, I.J. Chemical methods. In: BURN, A.J.; COAKER, T.H.; JEPSON, P.C. (Eds.). *Integrated pest management*. London: Academic Press, 1987. p.113-159.
- GUSMÃO, M.R.; PICANÇO, M.; GONRING, A.H.R.; MOURA, M.F. Seletividade fisiológica de inseticidas a Vespidae predadores do bicho-mineiro-do-cafeeiro. *Pesqui. Agropecu. Bras.*, v.35, n.4, p.681-686, 2000.
- MARQUES, O.M.; CARVALHO, C.A.L.; REIS, V.P.G.S. (Eds.). *Uso de inseticidas na agricultura*. Cruz das Almas: UFBA, 1999. 78p.
- MORAES, J.C. (Ed.). *Pragas do cafeeiro: importância e métodos alternativos de controle*. Lavras: UFLA/FAEPE, 1998. 74p.
- NOGUEIRA, A.M. *Características fenológicas e de produtividade de linhagens das cultivares Catuai vermelho e amarelo de *Coffea arabica* L. plantadas individualmente ou em combinação*. Lavras: 2003. 50p. [Tese (Doutorado) – Univ. Federal de Lavras].
- PRADO, R.M. & NASCIMENTO, V.M. (Eds.) *Manejo da adubação do cafeeiro no Brasil*. Ilha Solteira: UNESP/FEIS, 2003. 273p.
- REIS JUNIOR, R. *Interferência entre vespas e parasitóides de *Leucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville) (Lepidoptera: Lyonetiidae)*. Viçosa: 1999. 83p. [Tese (Doutorado) – Univ. Federal de Viçosa].
- REIS, P.R. & SOUZA, J.C. (Eds.). *Bicho-mineiro: biologia, danos e manejo integrado*. Belo Horizonte: EPAMIG, 1992. 37p.
- REIS, P.R. & SOUZA, J.C. Manejo integrado do bicho-mineiro *Perileucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville) (Lepidoptera: Lyonetiidae) e seu reflexo na produção de café. *An. Soc. Entomol. Bras.*, v.25, n.1, p.77-82, 1996.
- REIS, P.R. & SOUZA, J.C. Pragas do cafeeiro. In: RENA, A.B.; MALAVOLTA, E.; ROCHA, M.; YAMADA, T. (Eds.). *Culturado cafeeiro: fatores que afetam a produtividade*. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1986. p.339-378.
- RIGITANO, R.L.O. & CARVALHO, G.A. (Eds.). *Toxicologia e seletividade de inseticidas*. Lavras: UFLA/FAEPE, 2001. 72p.
- RIPPER, W.E.; GREENSLADE, R.M.; HARTLEY, G.S. Selective insecticides and biological control. *J. Econ. Entomol.*, v.44, n.4, p.448-458, 1951.
- SCOTT, A.J. & KNOTT, M.A. A cluster analyses method for grouping means in the analyses of variance. *Biometrics*, v.30, n.3, p.507-512, 1974.

Recebido em 9/3/04

Aceito em 14/4/04