

S. GRAVENA²

ABSTRACT

Integrated management strategies of the coffee leaf
-miner, *Perileuoptera coffeella* (Guérin-Méneville, 1842)

Four types of integrated coffee leaf-miner management strategies were compared among them and with one conventional, and with two different checks. The integrated management strategies were established with different tactics being four categories of insecticide selectivity: (1) ecological selectivity-granulated aldicarb; (2) ecological selectivity-subdosage of dicrotophos; (3) fisiological selectivity-formothion; and (4) biological selectivity - *Bacillus thuringiensis* Berliner. The dosages were, respectively, 1.5, 0.5, 0.6, and 0.032 kgAI/ha. The application of each tactics was made only when the threshold level of the leaf miner attack reached > 40% and when ≤ 40% of the spots on the leaves showed predation evidence by wasp predators. The conventional management was based on 4 monthly application of dicrotophos at 0.75 kgAI/ha. The checks were: one untreated and the other with four sprayings of copper oxychloride fungicide against the rust disease *Hemileia vastatrix* Berk et Br. and with four soil applications of parathion granules for exclusion of the predator ants. The four integrated management strategies showed to be feasible. However, it was also found that the use of copper fungicides is necessary to the rust disease control. The conventional strategy showed resurgence of the leaf miner at two months after the last application of dicrotophos and affected, drastically, the predator wasp activity.

Recebido em 30/09/83

¹ Lepidoptera, Lyonetiidae

² Departamento de Defesa Fitossanitária da FCAV - UNESP, 14870. Jaboticabal, SP.

INTRODUÇÃO

O alastramento da "ferrugem do cafeeiro" *Hemileia vastatrix* Berk et Br. a partir de 1973 induziu uma radical mudança no ecossistema cafeeiro devido provavelmente ao uso intensivo de tratamentos fitossanitários. Do simples polvilhamento de BHC contra o "bicho-mineiro" *Perileucoptera coffeella* (Guérin-Méneville, 1842) e "broca do café" *Hypothenemus hampei* (Ferrari, 1867) passou-se a pulverizações compostas de fungicidas e inseticidas associados visando o controle de pragas e doenças numa só operação. Os surtos do "bicho-mineiro" ocorridos em 1972/73 e 1973/74 foram referidos por AMANTE *et alii* (1974) como sendo causados por um desequilíbrio ecológico que favoreceu o aumento populacional do microlepidóptero. O efeito colateral dos fungicidas cúpricos favorecendo o "bicho mineiro" foi demonstrado posteriormente em Minas Gerais e São Paulo por PAULINI *et alii* (1976b) e MARCONATO *et alii* (1976), respectivamente.

Examinando-se alguns testes de inseticidas contra o "bicho mineiro" nota-se que a aplicação de dicrotofós é geralmente seguido de ressurgências de *P. coffeella* (D'ANTONIO *et alii*, 1979; PAULINI *et alii*, 1977; PAULINI *et alii*, 1979).

Observando-se a literatura sobre a pesquisa cafeeira da última década nota-se acentuado enfoque ao controle de *P. coffeella* e *H. vastatrix* constituindo-se, pois, em dois problemas chaves da cafeicultura brasileira.

Além de ressurgências de *P. coffeella* induzidos pelos inseticidas e fungicidas utilizados para o controle do "bicho mineiro" e da "ferrugem" ocorreram também surtos de pragas secundárias como o ácaro *Oligonychus ilicis* (McGregor, 1919), (PAULINI *et alii*, 1975; MELO & REIS, 1978) e a lagarta *Eacles imperialis magnifica* Walker, 1856 (Observações pessoais).

Para evitar os efeitos colaterais indesejáveis causados pelos defensivos, reduzir o custo de tratamento contra o "bicho-mineiro" e diminuir os danos no meio ambiente (em geral) que envolve o ecossistema cafeeiro, foram efetuadas competições de diversas estratégias de manejo através da observação dos efeitos sobre *P. coffeella*, seus inimigos naturais chaves e a produtividade bienal.

MATERIAIS E MÉTODOS

O ensaio foi instalado no cafezal de cv 'Mundo Novo' com 6000 covas e 7 anos de idade, na FCAV-UNESP em latossol roxo-fase arenosa. Foi recepada em 1975 devido as geadas daquele

ano. O espaçamento entre as plantas foi de 4,0 x 2,5 m e continha 2 plantas por cova. Cada parcela continha 35 covas sendo consideradas úteis as 9 covas centrais para as amostragens. O delineamento estatístico utilizado foi o de blocos ao acaso com 4 repetições.

As estratégias a serem comparadas foram estabelecidas com base nos conceitos de STERN *et alii* (1959) e HUFFAKER & SMITH (1973) e estão especificadas no Quadro 1.

O nível de ação de $\geq 40\%$ de folhas atacadas para a aplicação dos inseticidas nas estratégias integradas foi estabelecido de acordo com os resultados encontrados por D'ANTONIO *et alii* (1978b). Estabeleceu-se um nível mínimo de predação de $\leq 40\%$ como condição para a aplicação quando o nível de infestação do bicho mineiro atingisse $\geq 40\%$.

As amostragens efetuadas para a contagem de *P. coffeella* (% de folhas atacadas e nº de larvas vivas) e inimigos naturais (himenópteros parasitos e predadores) foram mensais coletando-se 100 folhas por parcela, na base de 9 a 11 por cova, retiradas da região da "saia", a partir de 13/11/1978 e seguiu-se a metodologia proposta por GRAVENA (1983). Analisou-se também a incidência da ferrugem nas amostras retiradas para *P. coffeella* e por intermédio de notas 1 a 5 atribuídas ao índice de enfolhamento por 2 pessoas.

A adoção de aldicarb, formothion e *Bacillus thuringiensis* Berliner, nas dosagens de 1,5, 0,6 e 0,032 kgIA/ha respectivamente, tiveram como base a adequação para manejo integrado determinado por GRAVENA *et alii* (1978) e DOMINGUES (1979) além da seletividade ecológica, fisiológica e biológica que os mesmos apresentam aos inimigos naturais, respectivamente, segundo os mesmos autores. O uso de dicrotofós a 0,5 kgIA/ha foi estabelecido como tática para a quarta estratégia integrada devido a sua suposta seletividade ecológica de dose (subdosagem) e de local (rápida absorção pelas folhas).

Com estratégia convencional considerou-se que o cafeicultor adotaria aplicações pré-programadas mensalmente a partir de altas infestações e empregaria a dosagem de 0,75 kgIA / ha de dicrotofós por este ser o inseticida padrão dos últimos anos para controle de *P. coffeella*.

Para efeito da exclusão de inimigos naturais (HUFFAKER, 1975) o 5º tratamento comparativo foi constituído de 4 pulverizações de oxicloreto de cobre a 2,5 kgIA/ha juntamente com a colocação de granulado formulado com parathion a 5% sobre o solo visando provocar o desequilíbrio em favor do "bicho-mineiro". A 6ª estratégia comparada foi a natural, isto é, sem qualquer tratamento com defensivos.

QUADRO 1 - Estratégias de manejo de *Perileucoptera coffeella* (Guérin-Méneville, 1842) comparadas nos anos agrícolas 1978/79 e 1979/80. Jaboticabal, 1980.

Estratégias de Manejo	Técnicas de Manejo				Dosagem em kgIA/ ha
	Nível de ação	Seletividade			
		Local e Ação ^{1/} Sistêmica	Fisiológica ^{2/}	Biológica ^{3/}	
<u>Integradas</u>					
Aldicarb		X			
Formothion	aplicação ao nível de > 40% de folhas atacadas e ≤ 40% de predação por vespas		X		1,5 0,6
<i>B. Thuringiensis</i>				X	0,032
Dicrotofós				X	0,5
<u>Convencional</u>					
Dicrotofós	4 aplicações espaçadas de 30 dias				0,75
Oxicloreto de cobre + Parathion granula do sobre o solo	4 aplicações espaçadas de 30 dias visando eliminar a ação de inimi- gos naturais (exclusão)				2,50 +
					1,5
Natural	Sem tratamentos				

1/ Seletividade ecológica (RIPPER, 1956) visando evitar o contato com o predador.

2/ Seletividade fisiológica (RIPPER, 1956).

3/ Seletividade biológica, isto é, produto biológico específico para controle de lepidópteros.

As pulverizações foram realizadas com atomizador costal, motorizado, marca Hatsuta [®], utilizando-se 342 litros de calda por hectare. O aldicarb foi aplicado em sulco lateral de 1 m de comprimento.

Ao conjunto dos dados das amostragens durante o ano agrícola 1978/79 aplicou-se o método de Fourier (LITTLE & HILLS, 1975) para o cálculo de regressão periódica afim de ajuste de curvas.

A produção foi avaliada através da colheita de café da área útil de cada parcela que após a secagem natural foi beneficiado e pesado para extrapolação a nível de kg/ha. Efetuou-se a colheita no ano de 1980 para verificar efeitos prolongados das estratégias estudadas no ecossistema cafeeiro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados que estão no Quadro 2 representam os efeitos das diferentes estratégias de manejo aos 150 dias após a primeira amostragem em 13 de novembro e a aplicação de todos os defensivos foi realizada nos dias 13 e 15 de novembro de 1978.

A maior diferença de produção de café beneficiado em relação à estratégia natural (sem tratamentos) foi obtida com a estratégia que contou com a aplicação de oxicloreto de cobre que foi de 28%. Esta só foi comparada às integradas com aldicarb e formothion que apresentaram respectivamente 19 e 24%. O efeito favorável do oxicloreto de cobre à produção já era conhecido por MARIOTTO *et alii* (1976), PAIVA *et alii* (1976) e SCALI *et alii* (1976) que alegaram ser este tratamento sempre necessário ao cafeeiro por conferir um aumento de mais de 50% na produção e por apresentar efeito tônico na planta. Por outro lado, pesquisas anteriores constataram o aumento populacional de *P. coffeella* após fungicidas cúpricos (PAULINI *et alii*, 1976 e MARCONATO *et alii*, 1976) mas não haviam sido analisados os efeitos do fungicida sobre os inimigos naturais. Pelo Quadro 2 foi nítida, entretanto, a influência das pulverizações cúpricas sobre a atividade das vespas predadoras (Hym., Vespidae) pela menor porcentagem de predação aos 150 dias - (8%). Foi o tratamento com cobre que causou também o mais elevado índice de folhas atacadas (72%) e altas populações de larvas vivas, confirmando PAULINI *et alii* (1976) e MARCONATO *et alii* (1976). Pela avaliação efetuada para *H. vastatrix* através de porcentagem de folhas infectadas, que foi de 95% de redução em relação as demais estratégias e índice de enfolhamento, ficou evidente o efeito benéfico da influência de cúprico sobre o vigor da planta apesar do alto índice de ataque

QUADRO 2 - Efeito das estratégias de manejo sobre *Perileucoptera coffeella* (Guérin-Mêneville, 1842) inimigos naturais, enfolhamento do cafeeiro e produção aos 150 dias. Jaboticabal, 1980.

Estratégia de Manejo	Nº de apli- cações	Efeito no Ecossistema aos 150 dias					Produção kg de café be- neficiado/ha		% de au- mento em 1979	
		% Folhas Atacadas	Nº de larvas vivas	% Lesões _{2/} predadas	Nº pupas parasitos 100 fls.	% Folhas Ferrugem	Enfolha- mento			
								1979		1980
Integradas										
Aldicarb	1	12d ^{3/}	4,3c	18ab	0,3bc	61b	2,3b	1478a	0	19ab
Formothion	2	27bc	6,5c	28a	1,5abc	56b	2,0b	1589a	0	24ab
<i>B. thuringiensis</i>	2	28bc	9,3abc	27a	0,3bc	57b	2,2b	1318a	0	10b
Dicrotofós	1	39b	16,8ab	28a	1,0abc	59b	2,1b	1333a	0	13b
Convencional	4	40b	19,5a	12b	1,5abc	60b	2,2b	1346a	0	13b
Oxicloreto Cobre	4	72a	17,3a	8b	4,8a	3a	4,4a	1804a	176	28a
Natural	-	23c	7,8bc	23a	0,0a	50b	2,2b	1211a	0	-

1/ - a partir da amostragem inicial (13/11/78).

2/ - lesões com sinais de predação por vespas (Hym., Vespidae).

3/ - médias seguidas da mesma letra não diferiram entre si a 5% pelo teste Duncan.

de *P. coffeella* nos meses de abril e maio por ocasião da maturação dos frutos, seguido ao mesmo tempo de baixa atividade das vespas predadoras (Figura 1) e mesmo assim as parcelas tiveram a maior produção. Destaque-se o fato também de que foi na estratégia com oxicloreto que a população de parasitos Eulophidae foi maior, diferindo, inclusive, drasticamente da natural. Esse último evento também era esperado pois caracterizou-se o fenômeno densidade-dependência, comum ao parasitismo (HUFFAKER *et alii*, 1971), isto é, quanto maior a densidade do hospedeiro maior a taxa de parasitismo.

Os efeitos das estratégias que tinham inseticidas como táticas, aplicadas em 1978/79, sobre a produção do ano agrícola seguinte não impediram os danos causados por *H. vastatrix* pois foi somente na estratégia em que a doença foi controlada, que teve alguma produção no segundo ano. Nas demais estratégias a desfolha pela ferrugem foi tão elevada que apresentaram produção nula, de nada adiantando o controle do "bicho-mi-neiro".

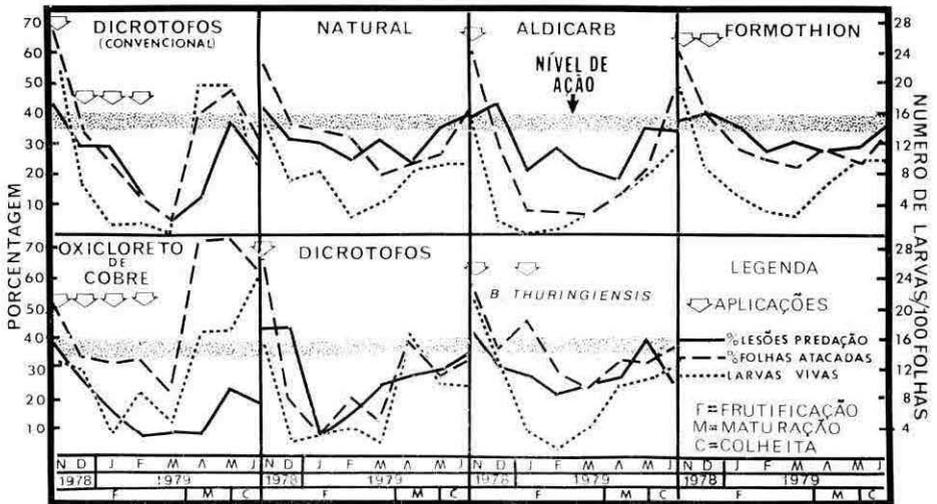


FIGURA 1 - Flutuações das porcentagens de lesões pre-dadas por vespas, de folhas atacadas e número de larvas vivas de *Perileucoptera coffeella* (Guérin-Méneville, 1842) durante 1978/79 sob diferentes estratégias de manejo e oxicloreto de cobre. Jaboticabal, 1980.

As equações de regressões periódicas nas quais os valores de F foram significativos para "bicho-mineiro", inimigos naturais e ferrugem, diante de cada estratégia, constam do Quadro 3. As curvas mais significativas estão representadas nas figuras 2 e 3. Na Figura 2 nota-se claramente que o número de lesões que não tiveram a ação das vespas predadoras em 100 folhas examinadas para oxiclureto e aldicarb teve pouca oscilação durante o ciclo mas indicou talvez efeito repelente do cobre e o efeito seletivo do aldicarb ao trabalho das vespas sociais na predação do microlepidóptero. O dicrotofós, no sistema convencional, mostrou-se efetivo contra o "bicho-mineiro" enquanto foi aplicado mas provocou uma ressurgência acentuada no mês de abril (cerca de 2 meses após a última aplicação) seguida de drástica redução na atividade das vespas. Já na dosagem menor e sob sistema integrado a ressurgência foi menor atingindo levemente o nível de ação de $\geq 40\%$ de folhas atacadas (Figura 1).

Em termos de porcentagem de folhas atacadas (Figura 3) as curvas de regressão periódica indicaram acentuada distância entre oxiclureto e aldicarb, tendo na estratégia natural uma posição intermediária entre ambos sob efeito da atuação quase que exclusiva dos inimigos naturais.

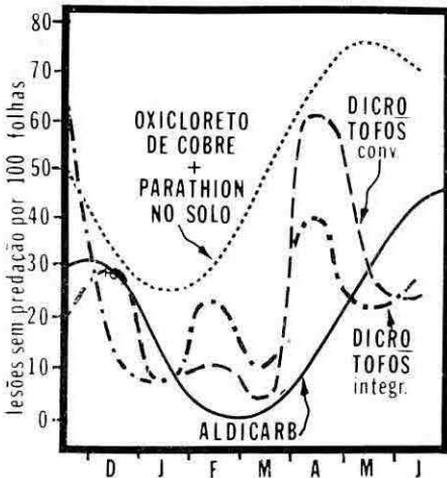


FIG. 2 - Curvas de regressão periódica do número de lesões de *Perileucoptera coffeella* (Guérin-Méneville, 1843) / 100 folhas, sem sinais de predação por vespas sob diferentes estratégias de manejo. Jaboticabal, 1980.

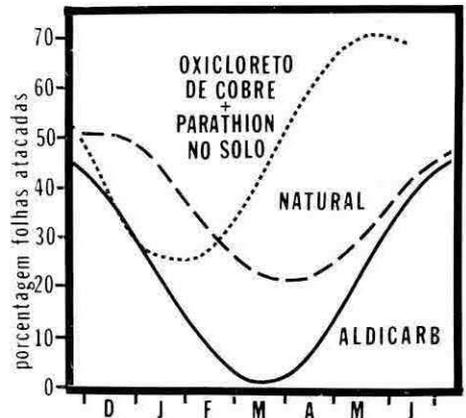


FIG. 3 - Curvas de regressão periódica do número de lesões de *Perileucoptera coffeella* (Guérin-Méneville, 1843) / 100 folhas sob diferentes estratégias de manejo. Jaboticabal, 1980.

QUADRO 3 - Equações de regressão periódica e valores de F para as estratégias de controle de *Perileucoptera coffeella* (Guérin-Méneville, 1842) e seus inimigos naturais. Jaboticabal, 1980.

Parâmetros Tratamentos	Equação da regressão periódica (linear, quadrática ou cúbica)	Valor de F para regressão
% folhas atacadas		
aldicarb	$Y = 23,0 + 22,73 \cos X - 2 \sin X$	9,94*
ox. cobre	$Y = 47,75 + 6,41 \cos X - 22,09 \sin X$	7,91*
testemunha	$Y = 35,88 + 13,21 \cos X + 7,38 \sin X$	6,02*
nº de lesões totais		
aldicarb	$Y = 32,63 + 35,84 \cos X - 10,77 \sin X$	7,08*
ox. cobre	$Y = 64,00 + 13,93 \cos X - 30,14 \sin X$	10,69*
% lesões predadas		
formothion	$Y = 32,88 + 5,18 \cos X + 2,81 \sin X$	17,47**
ox. cobre	$Y = 18,25 + 13,30 \cos X - 0,59 \sin X$	8,43*
% lesões não predadas		
aldicarb	$Y = 21,25 + 20,29 \cos X - 7,71 \sin X$	7,92*
dicrotofós (0,5)	$Y = 27,0 + 9,86 \cos X - 9,05 \sin X +$ $+ 11,5 \cos 2X + 1,0 \sin 2X +$ $+ 17,64 \cos 3X - 1,55 \sin 3X$	77,37 ^{N.S.} ¹
dicrotofós (0,75)	$Y = 27 + 14,10 \cos X - 10,99 \sin X +$ $+ 5,0 \cos 2X + 9 \sin 2X +$ $+ 13,40 \cos 3X + 2,51 \sin 3X$	181,78 ^{N.S.} ¹
ox. cobre	$Y = 51,13 + 3,25 \cos X - 24,98 \sin X$	5,83*
nº larvas vivas		
aldicarb	$Y = 5,49 + 4,95 \cos X - 4,38 \sin X$	6,12*
formothion	$Y = 8,21 + 6,10 \cos X - 2,08 \sin X$	5,88*
<i>B. thuringiensis</i>	$Y = 9,44 + 7,23 \cos X - 3,27 \sin X$	8,54*
ox. cobre	$Y = 12,55 + 3,93 \cos X - 7,15 \sin X$	7,74*
nº pupas de parasitos		
aldicarb	$Y = 0,96 + 1,07 \cos X - 0,32 \sin X +$ $+ 0,33 \cos 2X - 0,05 \sin 2X$	27,26*
<i>B. thuringiensis</i>	$Y = 3,18 + 0,92 \cos X + 0,29 \sin X$	6,89*
dicrotofós (0,5)	$Y = 1,24 + 0,94 \cos X - 0,29 \sin X +$ $+ 0,63 \cos 2X - 0,3 \sin 2X +$ $+ 0,66 \cos 3X - 0,137 \sin 3X$	79,35 ^{N.S.} ¹

1/ Próximo da significância, com mais de 99% de explicação estatística.

As flutuações das porcentagens de folhas com predação e folhas atacadas por *P. coffeella* bem como o número de larvas vivas da praga em cada estratégia estão na figura 1 onde estão situados também o nível de ação para aplicação, as aplicações, os períodos de frutificação, maturação e colheita das cascas. Assim possibilitou-se verificar que as táticas representadas por aldicarb, formothion e dicrotofós (0,5 kgIA/ha) aplicados quando $\geq 40\%$ de folhas atacadas por *P. coffeella* e quando $\leq 40\%$ de folhas com sinais de predação, foram adequadas para serem adotadas em estratégias de manejo integrado.

Em resumo, face ao efeito benéfico colateral do oxicleto de cobre à planta apesar do favorecimento do "bicho-mineiro" e redução da ação das vagas predadoras, sugere-se o estudo de redução no número e dosagens do cúprico ao lado da adoção de aldicarb, formothion e dicrotofós (0,5 kgIA/ha) como inseticidas seletivos ao nível de ação já mencionado constituindo-se assim numa nova opção de manejo integrado do "bicho-mineiro" do cafeeiro nas condições brasileiras.

AGRADECIMENTOS

O autor agradece os colegas Fernando Mesquita Lara, Eng^o Agr^o Jorge Arai, Eng^o Agr^o Amauri D. da Rocha pela revisão do texto, aos Drs. José Carlos Barbosa e Dilermando Percin por contribuição na análise de regressão periódica e a todos que participaram direta ou indiretamente no desenvolvimento desse trabalho.

LITERATURA CITADA

- AMANTE, E.; ABRAHÃO, U.; D'ANDRETTA, J.B. Prejuízos causados pelo bicho mineiro *Perileucoptera coffeella* (Guérin - Méneville, 1842). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFE-EIRAS, 2^o, Poços de Caldas, MG, Setembro, 1974. p. 63. (*Resumos*).
- D'ANTONIO, A.M.; PAULINI, A.E.; MATIELLO, J.B.; FERREIRA, A. S. Época de aplicação de inseticidas para controle do "bicho-mineiro" do cafeeiro, no sul de Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFE-EIRAS, 4^o, Caxambu, MG, Novembro, 1976. p. 303-305. (*Resumos*).

- D'ANTONIO, A.M.; PAULINI, A.E.; FERREIRA, A.J.; MATIELLO, J. B. Competição de inseticidas no controle do bicho-mineiro do cafeeiro (*Perileuoptera coffeella*) (Guérin-Méneville, 1842). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 5ª, Guarapari, ES, Outubro, 1977. p. 193-197. (Resumos).
- DOMINGUES, J.V. Eficiência seletiva de inseticidas como estratégia para controle integrado de *Perileuoptera coffeella* (Guérin-Méneville, 1842) (Lepidoptera, Lyonetiidae). Jaboticabal, FCAV-UNESP, 1979. 54p. (Trabalho de Graduação).
- GRAVENA, S.; MELLO, L.M.M. de; DOMINGUES, J.V.; MARCONATO, A. R.; ROCHA, A.D. da. Estudos de adequação de inseticidas para manejo integrado do bicho-mineiro *Perileuoptera coffeella*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 6ª, Ribeirão Preto, SP, Outubro, 1978. p. 218-220. (Resumos).
- GRAVENA, S. Táticas de manejo integrado do bicho-mineiro do cafeeiro *Perileuoptera coffeella*. II - Amostragem da praga e de seus inimigos naturais. An. Soc. Entomol. Brasil, 12(2): 273-281, 1983.
- HUFFAKER, C.B.; MESSENGER, P.S.; DE BACH, P. The natural enemy component in natural control and the theory of biological control. In: HUFFAKER, C.B. ed. *Biological Control*. Nova York, Plenum Press, 1971. 511p.
- HUFFAKER, C.B. & SMITH, R.F. Future techniques of pest management. In: *Pest management in the 21st century*. Moscow - Idaho, USA, Idaho Research Foundation, 1973. p. 49-72.
- HUFFAKER, C.B. Biological control in management of pests. *Agro-Ecosystems* 2: 15-31, 1975.
- LITTLE, T.M. & HILLS, F.J. *Statistical methods in agricultural research*. 2ª ed. Davis, University of California, 1975. 242 p.
- MARCONATO, A.R.; GRAVENA, S.; ROCHA, A.D. da. Eficiência de alguns inseticidas, influência do oxicloreto de cobre sobre a população do bicho-mineiro *Perileuoptera coffeella* (Guérin-Méneville) em Osvaldo Cruz, SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 4ª, Caxambu, MG, Novembro, 1976. p. 206-207. (Resumos).
- MARIOTTO, P.R.; FIGUEIREDO, P.; GERALDO, JR., C.; SILVEIRA, A. P. da.; ARRUDA, H.V. Doses crescentes de fungicida cúprico para controle da ferrugem do cafeeiro (*Hemileia vastatrix*, Berk et Br.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 4ª, Caxambu, MG, Novembro, 1976. p. 13-15. (Resumos).
- MELO, L.A.S. & REIS, P.R. Controle do "bicho-mineiro" das folhas do cafeeiro *Perileuoptera coffeella* (Lepidoptera, Lyonetiidae), no sul de Minas Gerais, com o uso do inseticida RU22974 (Decis) do grupo dos piretróides. In: CONGRESSO LATINOAMERICANO, 3ª, e CONGRESSO BRASILEIRO, 5ª, DE ENTOMOLOGIA, Itabuna, BA, Julho, 1978. (Resumos).

- PAIVA, F. De A.; PEREIRA, A.A.; CHALFOUN, S.M.; SILVA, C.M. da.; ZAMBOLIN, L. Efeito de diferentes épocas de aplicação de fungicida cúprico no controle da ferrugem do cafeeiro no Estado de Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 4ª, Caxambu, MG, Novembro, 1976. p. 102. (Resumos).
- PAULINI, A.E.; MIGUEL, A.E.; MANSK, Z. Efeito de fungicidas sobre o aumento da população do ácaro vermelho *Oligonychus (O.) ilicis* (McGregor, 1919) em cafeeiros. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 3ª, Curitiba, PR, Novembro, 1975. p. 38-40. (Resumos).
- PAULINI, A.E.; D'ANTONIO, A.M.; GUIMARÃES, P.M.; FERREIRA, A. J. Número e intervalo de aplicações de piretróides no controle do bicho-mineiro *Perileucoptera coffeella* (Guérin-Méneville, 1842). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS. 4ª, Caxambu, MG, Novembro, 1976. (Resumos).
- PAULINI, A.E.; MATIELLO, J.B. & PAULINO; A.J. Oxicloreto de cobre como fator de aumento da população do bicho-mineiro do café *Perileucoptera coffeella* (Guérin-Méneville, 1842). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 4ª, Caxambu, MG, Novembro, 1976b. p. 48-49. (Resumos).
- PAULINI, A.E.; MATIELLO, J.B.; D'ANTONIO, A.M.; FERREIRA, A. J.; PAULA; V. de. Doses de piretróides sintéticos no controle ao bicho-mineiro do cafeeiro - *Perileucoptera coffeella* (Guérin-Méneville, 1842). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 5ª, Guarapari, ES, Novembro, 1977. p. 103-106. (Resumos).
- PAULINI, A.E.; FERREIRA, A.J.; D'ANTONIO, A.M.; MATIELLO, J.B. Efeito da desfolha causada por bicho-mineiro (*Perileucoptera coffeella*, Guérin-Méneville, 1842) na produtividade do cafeeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 6ª, Ribeirão Preto, SP, Outubro, 1978a. p. 199-201. (Resumos).
- PAULINI, A.E.; FERREIRA, A.J.; MATIELLO, J.B.; D'ANTONIO, A.M. Determinação da infestação inicial para controle do bicho-mineiro *Perileucoptera coffeella* (Guérin-Méneville, 1842) no Espírito Santo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 6ª, Ribeirão Preto, SP, Outubro, 1978b. p. 249-251. (Resumos).
- PAULINI, A.E.; D'ANTONIO, A.M.; GUIMARÃES, P.M.; FERREIRA, A.J. Número e intervalo de aplicações de piretróides no controle do bicho-mineiro - *Perileucoptera coffeella* (Guérin-Méneville, 1842). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 7ª Araxá, MG, dezembro, 1979. p. 84-86. (Resumos).
- RIPPER, W.E. Effect of pesticides on balance of arthropod population. *A. Rev. Ent.* 1: 403-438, 1956.

SCALI, M.H.; GROB, H.; FRENHANI, A.A. Estudo de 4 anos comparando a eficácia e outros efeitos de produtos cúpricos no controle de *Hemileia vastatrix* Berk et Br. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 49, Caxambu, MG, Novembro, 1976. p. 139-141. (Resumos).

STERN, V.M.; SMITH, R.F.; VAN DEN BOSCH, R.; HAGEN, K.S. The integrated control concept. *Hilgardia* 29(2): 81-101, 1959.

RESUMO

Quatro tipos de estratégias de manejo integrado do "bicho-mineiro" foram comparados entre si, com uma convencional e com duas testemunhas diferentes em blocos ao acaso com 4 repetições. As estratégias integradas foram estabelecidas com 4 categorias de inseticida seletivo: (1) seletividade ecológica de local de aplicação - aldicarb granulado; (2) seletividade ecológica de dosagem - dicrotofós; (3) seletividade fisiológica - formothion; e (4) seletividade biológica - *Bacillus thuringiensis* Berliner. As dosagens foram 1,5, 0,5, 0,6 e 0,032 kgIA/ha, respectivamente. A aplicação de cada tática foi feita somente quando o nível de infestação do bicho mineiro alcançou $\geq 40\%$ de folhas atacadas e quando $\leq 40\%$ das lesões tiveram sinais de predação por vespas. O manejo convencional foi baseado em 4 pulverizações mensais de dicrotofós a 0,75 kgIA/ha. Como testemunhas usou-se uma natural e outra com 4 aplicações mensais de oxicloreto de cobre a 2,5 kaIA/ha para controle da ferrugem *Hemileia vastatrix* Berk et Br. e de parathion granulado sobre o solo visando excluir as formigas predadoras. As 3 estratégias integradas mostraram ser adequadas mas verificou-se também que as aplicações de cobre contra a ferrugem são indispensáveis para as estratégias. A estratégia convencional mostrou ressurgência do bicho-mineiro aos 2 meses após a última aplicação e afetou drasticamente a atividade das vespas predadoras.