IRINEU LORINI

FLUTUAÇÃO POPULACIONAL, PARASITISMO E EFEITO DE INSETICIDAS SOBRE *LIRIOMYZA SATIVAE* BLANCHARD, 1938 (DIPTERA: AGROMYZIDAE), NA CULTURA DO PEPINO (*CUCUMIS SATIVUS* L.) E ANÁLISE DE RESÍDUOS NOS FRUTOS

Tese apresentada à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, área de concentração em Entomologia, da Universidade Federal do Paraná, para obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas.

CURITIBA

1984

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
ENTOMOLOGIA

TÍTULO: MESTRE EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

TESE: "Flutuação populacional, parasitismo e efeito de inseticidas sobre *Liriomyza sativae* Blanchard, 1938 (Diptera:Agromyzidae), na cultura do pepino (*Cucumis sativus* L.) e análise de resíduos nos frutos"

PÓS-GRADUANDO: IRINEU LORINI

COMISSÃO EXAMINADORA:
1. Dr. Luis Amilton Foerster
2. Dr. Sebastião Barbosa
3. Dr. Félix H. França

P A R E C E R

Após o exame da Tese, a comissão Examinadora, por unanimidade, considerou o trabalho de excelente nível, atribuindo ao candidato o grau "A".

Curitiba, 04 de Dezembro de 1984

Luis Amilton Foerster
Dr. Luis Amilton Foerster

Dr. Sebastião Barbosa

Félix H França
Dr. Félix H. França

A meus pais, Dionisio e Isolina,
manos e manas.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR), pela área experimental cedida, auxílio pessoal e financeiro na condução dos experimentos e custeio de parte dos reativos utilizados nas análises de resíduos.

À Empresa Catarinense de Pesquisa Agropecuária (EMPASC), pela concessão de bolsa de estudos.

Ao Instituto de Tecnologia do Paraná (TECPAR), pela cessão do laboratório de análise de resíduos, equipamentos e designação de técnico para acompanhamento e orientação das análises de resíduos.

À Dow Química S.A., pelo custeio de parte dos reativos utilizados nas análises de resíduos.

Ao Dr. Luís Amilton Foerster, do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná, pela orientação prestada durante o presente trabalho.

Ao Engº Agrº Carlos Henrique Mattiolli, da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), pelo auxílio nas análises estatísticas.

Ao Dr. José Henrique Guimarães, do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, pela identificação da espécie *Liriomyza sativae* Blanchard 1938 (Diptera: Agromyzidae).

Ao Dr. Vinalto Graf, do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná, pela identificação dos parasitóides.

Às Químicas Drª Neuza Maria Ferraz de Mello Gonçalves, e Emiliana Borges Tiboni, do Instituto de Tecnologia do Paraná, pelo auxílio, orientação, ensinamentos e estímulo na execução das análises de resíduos.

Ao Técnico em Química Júlio Cézar de Souza, do Instituto de Tecnologia do Paraná, pelo auxílio e apoio na realização das análises de resíduos.

Ao Dr. Armando Antunes de Almeida, do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná, pelas críticas e sugestões na realização deste trabalho.

Aos colegas Marina de Oliveira Santos, Antonio José Creão Duarte, Regina Célia Castellasi Zonta, Renato Arcangelo Pegoraro e, em especial, a Eduardo Carlos Humeres Flores, pelo estímulo, apoio, sugestões e amizade, durante todo o período de realização desta tese.

Ao Professor Enrique Salazar Cavero, da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel da Universidade Federal de Pelotas, pela amizade, incentivo e, principalmente, por abrir-me caminhos na área da pesquisa entomológica.

Aos técnicos e funcionários do Centro de Produção e Experimentação do IAPAR, em Morretes, pela atenção, presteza e colaboração na condução dos experimentos.

Aos meus familiares, pelo carinho, estímulo, apoio e compreensão em mais uma importante etapa de minha vida.

A Maria Áurea Parreira, pelo carinho, estímulo e compreensão durante esta importante caminhada.

Às demais pessoas que, de uma forma ou outra, colaboraram para que este trabalho se realizasse.

SUMÁRIO

	LISTA DE TABELAS	vii
	LISTA DE FIGURAS	viii
	RESUMO	x
	SUMMARY	xiii
I	INTRODUÇÃO	1
II	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	
1	PLANTAS HOSPEDEIRAS DE *Liriomyza* spp. ..	3
2	DANOS	4
3	PARASITISMO	6
4	CONTROLE	6
III	MATERIAL E MÉTODOS	
1	LOCAL E PERÍODO DE REALIZAÇÃO DOS EXPERIMENTOS	8
2	DELINEAMENTO EXPERIMENTAL	8
3	TRATOS CULTURAIS	8
4	EQUIPAMENTO DE APLICAÇÃO	9
5	MÉTODOS DE AVALIAÇÃO	10
6	TRATAMENTOS	10
6.1	Experimento nº 1	10
6.2	Experimento nº 2	12
7	ANÁLISE ESTATÍSTICA	13
8	ANÁLISE DE RESÍDUOS DOS INSETICIDAS NOS FRUTOS	13
9	FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DE *L. sativae* ...	16
10	PARASITISMO	16
11	DADOS METEOROLÓGICOS	17

IV RESULTADOS E DISCUSSÃO

1 EFEITO DOS INSETICIDAS SOBRE *L. sativae*. 18
1.1 Experimento nº 1 18
1.1.1 Número de pupários 18
1.1.2 Número e peso dos frutos 21
1.2 Experimento nº 2 22
1.2.1 Número de pupários 23
1.2.2 Número e peso dos frutos 26
2 ANÁLISE DE RESÍDUOS NOS FRUTOS 28
3 FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DE *L. sativae* ... 39
4 PARASITISMO 42

V CONCLUSÕES 47

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 49
APÊNDICES 54

LISTA DE TABELAS

1 Inseticidas aplicados na cultura do pepino, visando o controle de *Liriomyza sativae* Blanchard,1938, no plantio de 15 de março. Morretes-PR, 1984 11

2 Inseticidas aplicados na cultura do pepino, visando o controle de *Liriomyza sativae* Blanchard,1938, no plantio de 3 de maio. Morretes-PR, 1984 12

3 Datas de plantio, de pulverização dos inseticidas e da colheita dos frutos para análise de resíduos. Morretes-PR, 1984 14

4 Média do número de pupários de *Liriomyza sativae* Blanchard,1938, número e peso dos frutos tipo salada, provenientes do plantio de 15 de março. Morretes-PR, 1984 19

5 Média do número de pupários de *Liriomyza sativae* Blanchard,1938, número e peso dos frutos tipo conserva, provenientes do plantio de 3 de maio. Morretes-PR, 1984 23

6 Resultados da análise dos resíduos dos inseticidas nos frutos de pepino. Morretes-PR, 1984 29

LISTA DE FIGURAS

1 Frutos de pepino, tipo salada e tipo conserva, colhidos nos experimentos de campo. Morretes-PR, 1984 11

2 Comportamento dos inseticidas sobre *Liriomyza sativae* Blanchard, 1938, aplicados na cultura do pepino, no plantio de 15 de março. Morretes-PR, 1984 20

3 Comportamento dos inseticidas sobre *Liriomyza sativae* Blanchard, 1938, aplicados na cultura do pepino, no plantio de 3 de maio. Morretes-PR, 1984 25

4 Análise de resíduos de cartap (Thiobel 50 PS), a 50,0 g i.a./100 l de água, aplicado a cada três dias, em frutos de pepino. Morretes-PR, 1984 30

5 Análise de resíduos de cypermethrin (Arrivo 200 CE), a 4,0 g i.a./100 l de água, aplicado a cada três dias, em frutos de pepino. Morretes-PR, 1984 31

6 Análise de resíduos de acephate (Orthene 75 PS), a 37,5 g i.a./100 l de água, aplicado a cada três dias, em frutos de pepino. Morretes-PR, 1984 32

7 Análise de resíduos de permethrin (Pounce 384 CE), a 7,5 g i.a./100 l de água, aplicado a cada três dias, em frutos de pepino. Morretes -PR, 1984 33

8 Análise de resíduos de deltamethrin (Decis 2,5 CE), a 1,0 g i.a./100 l de água, aplicado a cada cinco dias, em frutos de pepino. Morretes-PR, 1984 34

9 Análise de resíduos de chlorpyriphos (Lorsban 480 BR), a 48,0 g i.a./100 l de água, aplicado a cada cinco dias, em frutos de pepino. Morretes-PR, 1984 35

10 Análise de resíduos de ethion (Ethion 500 CE), a 50,0 g i.a./100 l de água, aplicado a cada cinco dias, em frutos de pepino. Morretes-PR, 1984 36

11 Análise de resíduos de methomyl (Lannate L), a 43,0 g i.a./100 l de água, aplicado a cada cinco dias, em frutos de pepino. Morretes-PR, 1984 37

12 Análise de resíduos de aldicarb (Temik 10G), a 1,0 kg de i.a./ha, aplicado no plantio de 20 de dezembro de 1983. Morretes-PR, 1984 .. 38

13 Flutuação populacional de pupários e parasitóides de *Liriomyza sativae* Blanchard, 1938, e influência da temperatura e umidade relativa nas populações. Morretes-PR, 1984 41

14 Variação percentual de parasitóides de *Liriomyza sativae* Blanchard, 1938, durante os meses de abril, junho e julho. Morretes-PR, 1984 .. 42

RESUMO

Foram realizados experimentos de campo na cultura do pepino, variedade 'Premier', no Centro de Produção e Experimentação do Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR), localizado em Morretes-PR, durante o período de dezembro de 1983 a julho de 1984.

Os objetivos foram verificar o efeito de inseticidas fosforados, carbamatos e piretróides, sobre larvas de *Liriomyza sativae* Blanchard,1938, assim como verificar o efeito das aplicações dos inseticidas no rendimento da cultura, visando determinar inseticidas, dosagens e intervalos de aplicações, que forneçam controle satisfatório de *L. sativae*; além disso, realizar uma análise de resíduos dos inseticidas nos frutos, visando obter informações sobre a quantidade de resíduos deixada por esses inseticidas nos frutos.

As avaliações dos inseticidas foram realizadas através da contagem do número de pupários de *L. sativae*, provenientes de 10 folhas de pepino, número e peso dos frutos colhidos. Foi obtida a flutuação de pupários de *L. sativae*, nos meses de janeiro, fevereiro, abril, junho e julho de 1984, utilizando-se a contagem do número de pupários obtidos nas parcelas testemunhas dos experimentos. Também foi obtido o percentual de parasitismo em cada amostragem, pela utilização dos pupários provenientes das parcelas testemunhas dos expe-

rimentos, durante os meses de abril, junho e julho.

O inseticida cartap foi o único que conseguiu manter a população de *L. sativae* significativamente abaixo da testemunha, enquanto que os demais não diferiram significativamente da testemunha. O inseticida methomyl induziu a um aumento na população de *L. sativae*, mantendo-se sempre acima da testemunha. Porém, quando avaliados pelo rendimento da cultura, nenhum inseticida aumentou significativamente a produtividade das plantas de pepino.

Os inseticidas ethion, methomyl, deltamethrin, cartap, cypermethrin, permethrin e acephate não apresentaram resíduos nos frutos de pepino, enquanto resultado contrário foi obtido com os inseticidas chlorpyriphos, nas duas amostras, 0,029 e 0,016 ppm, e aldicarb com 0,0275 ppm.

Não houve diferença significativa entre os intervalos de aplicação dos inseticidas, obtendo-se o mesmo resultado quando aplicados a cada sete dias com o dobro da dosagem aplicada a cada três dias.

No verão, as altas temperaturas afetaram negativamente o ciclo de *L. sativae*, causando infestações desprezíveis, enquanto nos meses de maio a julho a população de *L. sativae* foi bastante elevada, devido a terem as temperaturas da região favorecido o seu desenvolvimento. O contrário verificou-se com a cultura do pepino, que apresentou um desenvolvimento acentuadamente maior no verão, enquanto nos meses de maio a julho houve um menor desenvolvimento, com baixa produtividade.

O percentual de parasitismo variou de 0,3 a 5,4% no mês de abril, e de 3,6 a 23,0% nos meses de junho e julho.

A baixa produtividade das plantas de pepino nos meses de maio a julho, os altos custos dispendidos com insumos e a alta população de *L. sativae* indicam a necessidade de maiores estudos visando a substituição da cultura do pepino, neste período, por outra menos afetada por *L. sativae* e melhor adaptada às condições climáticas da região.

Assim, as aplicações de inseticidas na cultura do pepino podem ser sensivelmente reduzidas e até mesmo dispensadas quando dirigidas a *L. sativae*, favorecendo o controle natural pelos parasitóides.

SUMMARY

Field experiments were conducted on cucumber crops of the 'Premier' variety, at the Production and Experimental Station of "Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR)", in Morretes-PR, from December, 1983 to July, 1984.

The objective was to verify the effect of phosphate, carbamate and pyrethroid insecticides, on larvae of *Liriomyza sativae* Blanchard,1938, and to observe the effect of insecticide applications on the yield, in order to define insecticides, dosages and application intervals for *L. sativae* control; also, residue analyses of the insecticides in fruits were performed, to provide information about the quantity of residue in these fruits.

Insecticide evaluations were made through the number of *L. sativae* puparia, from ten leaves of cucumber, and through the number and weight of fruits. The fluctuation of puparia was determined in January, February, April, June and July, using the control treatment. Besides this, the percentage of parasitism was evaluated for each sample, by the use of the untreated plots, during April, June and July.

Cartap was the only insecticide keeping the *L. sativae* population significantly below the control population, while the others were not significantly different from the untreated plots. Methomyl caused an outbreak in *L. sativae*, keeping

the population always above the control. However, when evaluated by the yield, none of insecticides increased the yield of the crop.

The insecticides ethion, methomyl, deltamethrin, cypermethrin, permethrin, cartap and acephate, showed no residues in the fruit, while chlorpyriphos presented residues in two samples (0.029 and 0.016 ppm) and aldicarb in one (0.0275 ppm).

No significant differences were found between the two application intervals tested, which showed the same effect when applied at seven-day intervals, with double the dosage, in comparison to three-day intervals.

During the summer, high temperatures affected the life cycle of *L. sativae* in a negative way, causing low infestations, while from May to July the populations were considerably higher, due to favourable temperatures for its developement.

Percent parasitism ranged from 0.3% to 5.4% in April, and from 3.6% to 23.0%, during June and July.

The low crop yield from May to July, the high crop production costs and the high population of *L. sativae*, suggest the substitution of the crop in this period, by another one which should be less affected by *L. sativae* and better adapted to the climate of this region.

Thus, insecticide applications in cucumber, against *L. sativae*, may be reduced or eliminated, particularly in summer, favouring the natural control by its parasitoids.

I INTRODUÇÃO

Devido à inexistência de dados sobre a importância de *Liriomyza sativae* Blanchard, 1938 (Diptera: Agromyzidae), na região de Morretes, foi realizado um levantamento junto aos produtores de pepino, para obter informações sobre o uso, dosagens e intervalos de aplicação dos inseticidas, permitindo constatar que são aplicados vários inseticidas, em dosagens bastante elevadas, em curtos intervalos de aplicação, contra *L. sativae*, a qual nos últimos anos vem apresentando elevada intensidade populacional nessa região.

As aplicações dos inseticidas são realizadas durante todo o período da cultura, iniciando-se na emergência das plantas, sendo repetidas duas a três vezes por semana, e estendendo-se até o período de colheita dos frutos, sem que haja um controle satisfatório de *L. sativae*.

Além de o elevado número de aplicações causar sensível redução no parasitismo de *L. sativae*, os custos de produção são bastante altos, agravando-se nos meses de maio a julho, quando as baixas temperaturas desfavorecem o desenvolvimento das plantas de pepino, baixando a produtividade e aumentando o número de aplicações de inseticidas. Assim, uma grande quantidade de inseticidas é aplicada na cultura do pepino, desrespeitando registros de uso, dosagens, período de carência e toxicidade, o que contribui para o aparecimento em altos ní-

veis populacionais de pragas secundárias e aumenta as possibilidades de contaminação dos frutos.

A literatura sobre os danos de *L. sativae* em inúmeras culturas é contraditória, e vários trabalhos demonstram que sua ocorrência não afeta significativamente o rendimento das plantas. Existe, inclusive, um consenso de que altas infestações desta espécie decorrem do uso abusivo e indiscriminado de inseticidas, pela eliminação dos inimigos naturais de *Liriomyza* spp.

O presente trabalho teve por objetivos verificar o efeito de inseticidas fosforados, carbamatos e piretróides sobre larvas de *L. sativae*, assim como o efeito dos tratamentos no rendimento do pepino, e determinar inseticidas, dosagens e intervalos de aplicação que fornecessem um controle satisfatório das larvas. Devido à falta de critérios no uso e desrespeito a intervalos a aplicação, realizou-se uma análise de resíduos dos inseticidas nos frutos, para obter informações sobre a quantidade de resíduo deixada por esses inseticidas nos frutos.

II REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1 PLANTAS HOSPEDEIRAS DE *Liriomyza* spp.

Liriomyza sativae Blanchard, 1938 é uma espécie polífaga que ocorre na cultura do pepino (*Cucumis sativus* L.) (SPENCER, 1973; FRANÇA, 1983), e nas culturas de melão (*Cucumis melo* L.) (GETZIN, 1960; CHANDLER & THOMAS, 1983), tomateiro (*Lycopersicum esculentum* Mill.) (WOLFENBARGER & WOLFENBARGER, 1966; LINDQUIST *et al.*, 1973; LINDQUIST & KRUEGER, 1975; OATMAN & KENNEDY, 1976; POE *et al.*, 1978; POHRONEZNY *et al.*, 1978; SCHUSTER *et al.*, 1979; BARBOSA & FRANÇA, 1980; JOHNSON *et al.*, 1980 a, b, c; PATEL & SCHUSTER, 1983), feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) (LEMA & POE, 1979; RACCA FILHO *et al.*, 1981), aipo (*Apium graveolens* L.) (ZITTER & TSAI, 1977; TRYON & POE, 1981; TRUMBLE & NAKAKIHARA, 1983), pimenta (*Piper nicrum* L.) (GETZIN, 1958), pimentão (*Capsicum annuum* L.) (RACCA FILHO *et al.*, 1981), espinafre (*Spinacea oleracea* L.) (RACCA FILHO *et al.*, 1981), feijão miúdo (*Vigna unguiculata* L.) (MORAES *et al.*, 1981). Sua ocorrência é registrada também em plantas silvestres, como picão preto (*Bidens pilosa* L.), caruru (*Amaranthus* sp.), serralha (*Sonchus oleraceus* L.) e maria-pretinha (*Solanum nigrum* L.), (RACCA FILHO *et al.*, 1981).

Duas outras espécies deste gênero têm ocorrência freqüente em hortaliças e plantas ornamentais: *L. trifolii* Burgess,

1880, em plantas de tomateiro (PARRELLA & ROBB, 1982), cebola (*Allium cepa* L.) (MELO *et al.*, 1983), aipo (PARRELLA & ROBB, 1982; PARRELLA *et al.*, 1982; CHANDLER & THOMAS, 1983) e crisântemo (*Chrysanthemum* sp.) (PARRELLA & ROBB, 1982; ALVERSON & GORSUCH, 1982), e *L. huidobrensis* Blanchard, 1926, em batata (*Solanum tuberosum* L.) (CAMPOS, 1978; RÂZURI & SARMIENTO, 1979; VALENCIA E CAMPOS, 1979; SARMIENTO, 1980; CAMPOS & TAKEMATSU, 1982), ervilha (*Pisum sativum* L.), feijão, tomate, repolho (*Brassica oleracea* L.), pepino e pimentão (CAMPOS & TAKEMATSU, 1982).

2 DANOS

Os danos de *L. sativae* em plantas cultivadas caracterizam-se pela formação de galerias no mesofilo foliar, causando redução na área fotossintética, murcha e secamento das folhas (SHARMA *et al.*, 1980; BARBOSA & FRANÇA, 1980, 1981; MELO *et al.*, 1983), pelas puncturas alimentares e, na oviposição, pela introdução do ovipositor nas folhas (Tilden, 1950, citado por JOHNSON *et al.*, 1980 a; OATMAN & MICHELBACHER, 1958; Adlerz, 1961, citado por POE *et al.*, 1978; TRYON *et al.*, 1980; MORAES *et al.*, 1981; RACCA FILHO *et al.*, 1981; CAMPOS & TAKEMATSU, 1982; BERGMANN *et al.*, 1983).

Tanaka *et al.* (1974 b), citados por JOHNSON *et al.* (1983), afirmam que as taxas de fotossíntese em tomateiro permanecem relativamente estáveis, mesmo durante a fase de crescimento dos frutos, enquanto Tanaka *et al.* (1974 a,c), citados por JOHNSON *et al.* (1983), concluíram que o potencial

fotossintético da planta geralmente excede a demanda do material assimilado, tanto para crescimento de órgãos vegetativos, como para desenvolvimento de frutos. Assim, os danos provocados por larvas minadoras não chegam a reduzir a fotossíntese ao ponto de diminuir a produção de frutos.

LEVINS *et al.* (1975) concluíram que, apesar de a população de *L. sativae* ter sido muito maior do que as normalmente toleradas pelos produtores, não houve redução na produção das plantas de tomate.

MACCOLLOM *et al.*(1980, 1982) estudaram o efeito da larva minadora *Agromyza frontella* Rondani, 1875 no rendimento e qualidade da alfafa, através do teor de proteína e percentagem de digestibilidade, e, após sete anos de pesquisa, concluíram que não houve diferenças entre áreas tratadas e não tratadas; parcelas com uma mina por haste não diferiram de parcelas com mais de 30 minas por haste, afirmando que a alfafa compensa emitindo mais folhas, sendo desnecessário o uso de inseticidas.

HARCOURT (1983) afirma que há um grau considerável de incerteza sobre a condição de ter a larva minadora importância econômica.

CHANDLER & THOMAS (1983) observaram que larvas de *L. sativae* são prejudiciais apenas no estágio de cotilédone e expansão das primeiras folhas de melão, podendo, no entanto, os danos ser reduzidos através do crescimento rápido durante os estágios iniciais da cultura, através de condições que favoreçam esse rápido desenvolvimento.

L. sativae pode também causar danos indiretos, como a transmissão de viroses às plantas (ZITTER & TSAI, 1977) e facilitar a incidência de doenças fúngicas (MUSGRAVE *et al.*, 1975; BARBOSA & FRANÇA, 1980).

3 PARASITISMO

POE *et al.* (1978), SCHUSTER *et al.* (1979), LEMA & POE (1979), SARMIENTO (1980), TRYON & POE (1981), TRUMBLE & NAKAKIHARA (1983), PATEL & SCHUSTER (1983) verificaram a ocorrência de parasitismo de *L. sativae*, observando o espectro de parasitóides, fases do desenvolvimento, abundância, estágio em que ocorre o parasitismo e sua potencialidade na redução da população de *L. sativae*.

L. sativae é considerada uma praga secundária, controlada naturalmente por seus parasitóides, e que, devido ao uso excessivo de inseticidas, passou a causar problemas (HILLS & TAYLOR, 1951; WENE, 1955; GETZIN, 1960; OATMAN, 1959; OATMAN & KENNEDY, 1976; POHRONEZNY *et al.*, 1978; WADDILL, 1978; JOHNSON *et al.*, 1980 a,b; SHARMA *et al.*, 1980; SARMIENTO, 1980; BARBOSA & FRANÇA, 1980, 1981).

4 CONTROLE

Os resultados a respeito da ação de inseticidas sobre larvas do gênero *Liriomyza* são variados e freqüentemente contraditórios. Vários inseticidas mostraram-se eficazes na re-

dução do número de *L. sativae*. Assim, SMITH *et al.* (1974) controlaram ovos e larvas com chlorpyriphos e ethion e LINDQUIST & KRUEGER (1975) obtiveram uma redução significativa no número de minas por planta com acephate. Cypermethrin e perpethrin, aplicados isoladamente ou em mistura com outros inseticidas, controlaram eficazmente larvas de *L. huidobrensis* na cultura da batata (CAMPOS, 1978; RÂZURI & SARMIENTO, 1979; SARMIENTO, 1980).

RÂZURI & SARMIENTO (1979) encontraram uma redução de mais de 90% na população de *L. huidobrensis* na cultura da batata, quando tratada com o inseticida deltamethrin, enquanto MELO *et al.* (1983) encontraram apenas 76% de eficácia sobre *L. trifolii* em cebola.

Segundo PARRELLA *et al.* (1982), a eficácia de chlorpyriphos é variável em função do ínstar larval de *L. trifolii*. Os autores verificaram também que permethrin foi ineficaz sobre a larva minadora; o mesmo foi verificado por CRUZ *et al.* (1982). OATMAN & KENNEDY (1976), POE *et al.* (1978), JOHNSON *et al.* (1980 a,b) citam que aplicações do inseticida methomyl induzem a aumentos na população de *L. sativae*; porém, não encontraram explicação para tal fato, acreditando que este inseticida, além de não controlar o inseto, interfere no metabolismo da planta.

Inúmeros resultados indicam que, apesar de as aplicações de inseticidas reduzirem o número de larvas do minador das folhas, não ocorrem diferenças significativas no rendi- final das plantas (LEVINS *et al.*, 1975; POE *et al.*, 1978; SARMIENTO, 1980; JOHNSON *et al.*, 1980, a,b; CRUZ *et al.*, 1982).

III MATERIAL E MÉTODOS

1 LOCAL E PERÍODO DE REALIZAÇÃO DOS EXPERIMENTOS

Os experimentos foram realizados no Centro de Produção e Experimentação do Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR), localizado no município de Morretes, PR, longitude 48° 49' W, latitude 25° 30' S, entre os meses de dezembro de 1983 e julho de 1984.

2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O delineamento experimental utilizado para os experimentos foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições. As parcelas constituíram-se de duas fileiras de 12 plantas, com 10 m^2 de área e bordadura de 1,5 m entre as parcelas.

3 TRATOS CULTURAIS

O plantio do pepino (*Cucumis sativus* L.), variedade 'Premier', foi realizado em covas, com desbaste, ficando uma planta por cova, conduzido na forma estaqueada, deixando-se uma haste central e podando os brotos laterais a duas gemas

desta. O espaçamento utilizado foi de 1,0 m entre linhas e 0,5 m entre plantas na linha.

A adubação química e orgânica foi realizada baseada na análise de solo, com recomendação, na base, de 50, 250 e 200 kg/ha de N, P_2O_5 e K_2O, respectivamente. Em cobertura foi utilizado 50, 25 e 50 kg/ha de N, P_2O_5 e K_2O, respectivamente, aplicado no início do florescimento da cultura. Foi colocado, também, 1,0 kg/cova de esterco bovino.

Para controle das doenças fúngicas da cultura, no experimento nº 1 foram feitas três aplicações dos fungicidas benomyl e maneb, a 35 e 160 g de i.a./100 ℓ de água, respectivamente; no experimento nº 2 foram feitas duas aplicações por semana, durante todo o ciclo da cultura, com tiofanato metílico e chlorothalonil, a 49 e 150 g de i.a./100 ℓ de água, respectivamente.

As capinas foram manuais, realizadas conforme o surgimento das invasoras.

Em todas as pulverizações dos inseticidas, foi utilizado o espalhante adesivo AG-BEM na dosagem de 50 mℓ/100 ℓ de água.

4 EQUIPAMENTO DE APLICAÇÃO

Para as aplicações dos inseticidas foi utilizado pulverizador costal manual, com capacidade de 20 litros, adaptado com manômetro no registro de saída do líquido, permitindo o controle da pressão de trabalho, a qual oscilou entre 40 e 50 lb/pol^2. Os bicos utilizados foram do tipo cone, série X.

5 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO

As avaliações dos experimentos foram realizadas através da contagem do número de pupários provenientes de 10 folhas e do número e peso dos frutos por parcela. As amostragens iniciaram-se a partir da aplicação dos inseticidas, tendo sido colocadas em sacos plásticos as folhas coletadas ao acaso em cada parcela, mantidas em sala escura, ventilada, com temperatura ambiente, por um período de oito dias, quando então foi realizada a contagem dos pupários. Para cada amostragem as folhas foram coletadas na mesma altura das plantas, em todo o experimento.

A contagem e pesagem dos frutos foi realizada para cada parcela, logo após a colheita.

6 TRATAMENTOS

6.1 Experimento nº 1

Com o objetivo de selecionar inseticidas, visando o controle de *Liriomyza sativae* Blanchard, 1938, foi testada a eficácia dos produtos citados na Tabela 1, além de uma testemunha, sem inseticida.

As aplicações foram realizadas a cada cinco dias, entre 3 e 24 de abril, e as coletas de folhas a cada quatro dias, entre 8 e 23 de abril.

A colheita dos frutos foi realizada nos dias 17, 23 e 27 de abril e 2 de maio, quando os frutos tipo salada (Fig.1) foram colhidos somente nas plantas em que não eram coletadas folhas de amostragem, em número de 12 por parcela.

TABELA 1. Inseticidas aplicados na cultura do pepino, visando o controle de *Liriomyza sativae* Blanchard, 1938, no plantio de 15 de março. Morretes-PR, 1984.

Nº DOS TRATAMENTOS	NOME TÉCNICO	NOME COMERCIAL	FORMULAÇÃO	CONCENTRAÇÃO (g i.a./l)	DOSAGEM (g i.a./100 l de água)
1	Permethrin	Ambush	C E[a]	500	12,50
2	Permethrin	Pounce	C E	384	10,00
3	Cypermethrin	Arrivo	C E	200	6,00
4	Acephate	Orthene	P S[b]	750	56,25
5	Cartap	Thiobel	P S	500	75,00
6	Deltamethrin	Decis	C E	25	1,00
7	Methomyl	Lannate	Solução aquosa	215	43,00
8	Chlorpyriphos ethil	Lorsban	C E	480	48,00
9	Ethion	Ethion	C E	500	50,00
10	Testemunha	—	—	—	—

[a] C E - Concentrado emulsionável.

[b] P S - Pó solúvel.

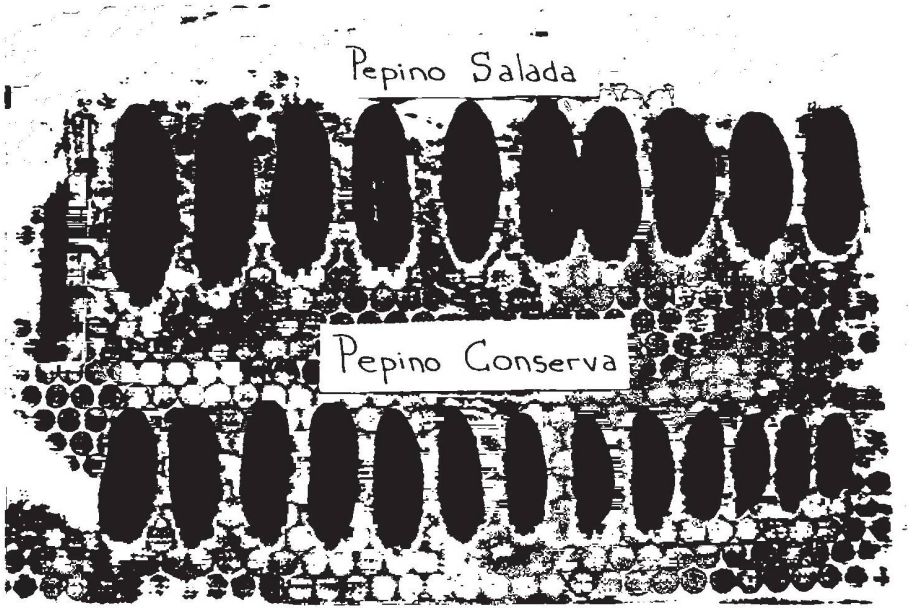


FIGURA 1. Frutos de pepino, tipo salada e tipo conserva, colhidos nos experimentos de campo. Morretes-PR, 1984.

6.2 Experimento nº 2

Para verificar o efeito do intervalo entre aplicações e de diferentes dosagens, utilizaram-se os inseticidas que obtiveram melhor desempenho no experimento nº 1, variando-se o intervalo entre aplicações e a dosagem, que se encontram especificados na Tabela 2.

TABELA 2. Inseticidas aplicados na cultura do pepino, visando o controle de *Liriomyza sativae* Blanchard, 1938, no plantio de 3 de maio. Morretes-PR, 1984.

Nº DOS TRATAMENTOS	NOME TÉCNICO	NOME COMERCIAL	FORMULAÇÃO	CONCENTRAÇÃO (g i.a./l)	INTERVALO DE APLICAÇÃO	DOSAGEM (g i.a./100 l de água)
1	Cartap	Thiobel	P S[b]	500	3 dias	50,00
2	Cypermethrin	Arrivo	C E[a]	200	3 dias	4,00
3	Acephate	Orthene	P S	750	3 dias	37,50
4	Permethrin	Pounce	C E	384	3 dias	7,50
5	Testemunha	—	—	—	—	—
6	Cartap	Thiobel	P S	500	7 dias	100,00
7	Cypermethrin	Arrivo	C E	200	7 dias	8,00
8	Acephate	Orthene	P S	750	7 dias	75,00
9	Permethrin	Pounce	C E	384	7 dias	15,00
10	Testemunha	—	—	—	—	—

[a] C E - Concentrado emulsionável.

[b] P S - Pó solúvel.

Para as menores dosagens, as aplicações dos inseticidas foram realizadas entre 1º de junho e 10 de julho, e as amostragens de seis em seis dias, entre 6 de junho e 12 de julho; nas maiores dosagens, os inseticidas foram aplicados

entre 1º de junho e 13 de julho com amostragens a cada sete dias entre 10 de junho e 15 de julho.

As colheitas de frutos tipo conserva (Fig. 1) foram feitas nos dias 19, 25 e 29 de junho, e 3, 9 e 13 de julho, colhendo-se todos os frutos das 24 plantas que formavam a parcela experimental.

7 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados obtidos foram submetidos à análise da variância, tendo sido analisadas todas as amostragens em conjunto, em cada experimento, através dos testes F e Duncan, a 5% de significância.

Foram submetidos à análise estatística os dados de: número de pupários e número de frutos colhidos, transformados em $\sqrt{x + 0,5}$, e peso dos frutos.

8 ANÁLISE DE RESÍDUOS DOS INSETICIDAS NOS FRUTOS

Para determinar o teor de resíduos de inseticidas, foram utilizados os frutos colhidos nos três plantios (20 de dezembro, 15 de março e 3 de maio). As datas de plantio, pulverização de inseticidas e colheita dos frutos para análise de resíduos são apresentadas na Tabela 3.

No plantio de 20 de dezembro, os inseticidas aplicados, com suas dosagens em g i.a./100 litros de água, foram: permethrin 10,0 (Ambush 50 CE), permethrin 10,0 (Pounce 384

CE), acephate 56,25 (Orthene 75 PS), cartap 75,0 (Thiobel 50 PS), ethion 50,0 (Ethion 500 CE), deltamethrin 1,0 (Decis 2,5 CE), methomyl 43,0 (Lannate L), chlorpyriphos 48,0 (Lorsban 480 BR) e aldicarb (Temik 10 G) 1,0 kg/ha aplicado no dia do plantio.

TABELA 3. Datas de plantio, de pulverização dos inseticidas e da colheita dos frutos para análise de resíduos. Morretes - PR, 1983/84.

DATA DE PLANTIO	DATAS DAS PULVERIZAÇÕES DE INSETICIDAS	DATA DAS COLHEITAS DOS FRUTOS PARA ANÁLISE DE RESÍDUOS
20/12/83	janeiro/84: dias 4, 9, 14, 19, 24 e 29 fevereiro/84: dia 10	28/01/84
15/03/84	abril/84: dias 3, 8, 13, 19 e 24	17/04/84
03/05/84 (Aplicações de três em três dias)	junho/84: dias 1º, 4, 7, 10, 13, 16, 19, 22, 25 e 28 julho/84: dias 1º, 4, 7 e 10	04/07/84
03/05/84 (Aplicações de sete em sete dias)	junho/84: dias 1º, 8, 15, 22 e 29 julho/84: dias 6 e 13	02/07/84

Os inseticidas e suas respectivas dosagens aplicados nos plantios de 15 de março e 3 de maio estão registrados nas Tabelas 1 e 2, respectivamente.

Os frutos foram colhidos, ao acaso, das quatro parcelas de cada tratamento, misturados e retirada uma amostra de aproximadamente 1,0 kg. As amostras foram congeladas e mantidas em *freezer* até serem processadas.

As análises de resíduos foram realizadas no laboratório de análises de resíduos do Instituto de Tecnologia do Paraná (TECPAR).

Os métodos analíticos utilizados para análise de resíduos dos inseticidas foram: cartap (TAKEDA CHEMICAL INDUSTRIES LTD., 1971), ethion e chlorpyriphos (STORHERR *et al.*, 1971), aldicarb (UNION CARBIDE CORPORATION, 1973), deltamethrin, cypermethrin e permethrin (MESTRES *et al.*, 1978), methomyl (LEITCH & PEASE, 1974) e acephate (LEARY, 1974). Esses métodos foram modificados e adaptados às condições de laboratório do Instituto de Tecnologia do Paraná, pela Seção de Resíduos e Defensivos Agrícolas do Instituto de Tecnologia do Paraná.

A detecção de resíduos nas amostras foi realizada através de cromatografia gasosa, com cromatógrafo a gás, modelo CG 37, sensibilidade de 0,1 ppb (parte por bilhão).

Os métodos de detecção em cromatografia foram: detector fotométrico de chamas, para os inseticidas cartap, ethion, chlorpyriphos, methomyl e aldicarb; detector de captura de elétrons, para os inseticidas deltamethrin, cypermethrin e permethrin, e detector NP (termoiônico), para o inseticida acephate.

9 FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DE *L. sativae*

Para obter a flutuação populacional de *L. sativae*, foram coletados pupários de janeiro a julho de 1984, através dos plantios efetuados em 20 de dezembro de 1983, 15 de março e 3 de maio de 1984, utilizando-se sempre as coletas nas parcelas do tratamento testemunha dos experimentos.

O método de coleta dos pupários das folhas se encontra no item 5, tendo-se coletado, para o plantio de 20 de dezembro, cinco folhas por parcela e realizado coletas a cada quatro dias, entre 9 de janeiro e 13 de fevereiro de 1984.

10 PARASITISMO

Foi verificada a ocorrência de parasitismo utilizando-se os pupários de *L. sativae* coletados nos tratamentos isentos de inseticidas, nos plantios de 15 de março e 3 de maio. Os pupários foram mantidos em frascos de plástico com 4,0 cm de diâmetro e 7,0 cm de altura, fechados com tampa perfurada na qual foi colocado filó para permitir a aeração dos frascos; no fundo dos frascos foi colocada uma camada de 1,0 cm de espessura de papel absorvente umedecido, mantendo-os assim úmidos até a emergência dos parasitóides. Os frascos permaneceram em uma sala escura, ventilada e com temperatura ambiente.

11 DADOS METEOROLÓGICOS

Os dados de temperatura, umidade relativa do ar e precipitação pluviométrica (Apêndice 11) foram obtidos na Estação Agrometeorológica de Morretes-PR, localizada dentro do Centro de Produção e Experimentação do Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR).

IV RESULTADOS E DISCUSSÃO

1 EFEITO DOS INSETICIDAS SOBRE *L. sativae*

1.1 Experimento nº 1

Neste experimento obtiveram-se resultados dos vários inseticidas sobre larvas de *Liriomyza sativae* Blanchard,1938 em uma dosagem e um intervalo de aplicação, com eficácia variável em função dos mesmos.

1.1.1 Número de pupários

O resultado da análise conjunta do número de pupários por folhas encontra-se na Tabela 4, onde se observa uma variação na redução do número de pupários.

Somente permethrin a 12,50 g de i.a./ 100 l de água foi significativamente superior à testemunha, enquanto os demais comportaram-se semelhantemente a esta.

Segundo RÄZURI & SARMIENTO (1979), deltamethrin reduziu em mais de 90% a população de *L. huidobrensis*, na cultura da batata; enquanto no presente experimento, não se mostrou diferente da testemunha; os autores, porém, testaram o inseticida sobre adultos de *L. huidobrensis*, os quais são mais vulneráveis à aplicação do inseticida do que as larvas no interior da folha, como foi feito neste trabalho.

TABELA 4. Média do número de pupários de *Liriomyza sativae* Blanchard, 1938, número e peso dos frutos tipo salada, provenientes do plantio de 15 de março. Morretes-PR, 1984. (Apêndices 1, 2 e 3).

Nº DOS TRATAMENTOS	TRATAMENTO	DOSAGEM (g i.a./ 100 l de água)	MÉDIA[a] DE PUPÁRIOS/ 10 FOLHAS[b]	MÉDIA[a] DO NÚMERO DE FRUTOS / 12 PLANTAS[b]	MÉDIA DO PESO DOS FRUTOS (kg)/ 12 PLANTAS[b]
1	Permethrin	12,50	6,343 a	4,308 a	4,6594 a b c
2	Permethrin	10,00	7,391 a b c	3,875 a	4,0594 b c
3	Cypermethrin	6,00	6,689 a b	4,381 a	4,5469 a b c
4	Acephate	56,25	7,314 a b c	4,020 a	4,2875 b c
5	Cartap	75,00	7,302 a b c	4,202 a	4,6219 a b c
6	Deltamethrin	1,00	6,874 a b	3,916 a	4,1563 b c
7	Methomyl	43,00	8,529 c	4,558 a	5,5344 a
8	Chlorpyri-phos ethil	48,00	7,765 a b c	3,922 a	4,1156 b c
9	Ethion	50,00	7,255 a b c	4,429 a	5,0719 a b
10	Testemunha	-	8,203 b c	3,891 a	3,9375 c

[a]Valores transformados em $\sqrt{x + 0,5}$.

[b]Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si, pelo teste de Duncan a 5% de significância.

Cypermethrin, cartap, acephate, chlorpyriphos e ethion, apesar de reduzirem o número de pupários de *L. sativae*, não apresentaram diferenças significativas em relação à testemunha.

Como se observa na Figura 2, nenhum inseticida conseguiu manter um nível satisfatório de controle, ao longo do período experimental. Com exceção de permethrin a 12,5 g de i.a./100 ℓ de água, todos os tratamentos apresentaram um aumento no número de pupários de *L. sativae*, entre 7 e 12 de abril; posteriormente as eventuais quedas nos níveis populacionais se deveram mais à redução natural da população, do que ao efeito dos inseticidas, como mostra a flutuação de pupários na testemunha. O inseticida methomyl provocou um au-

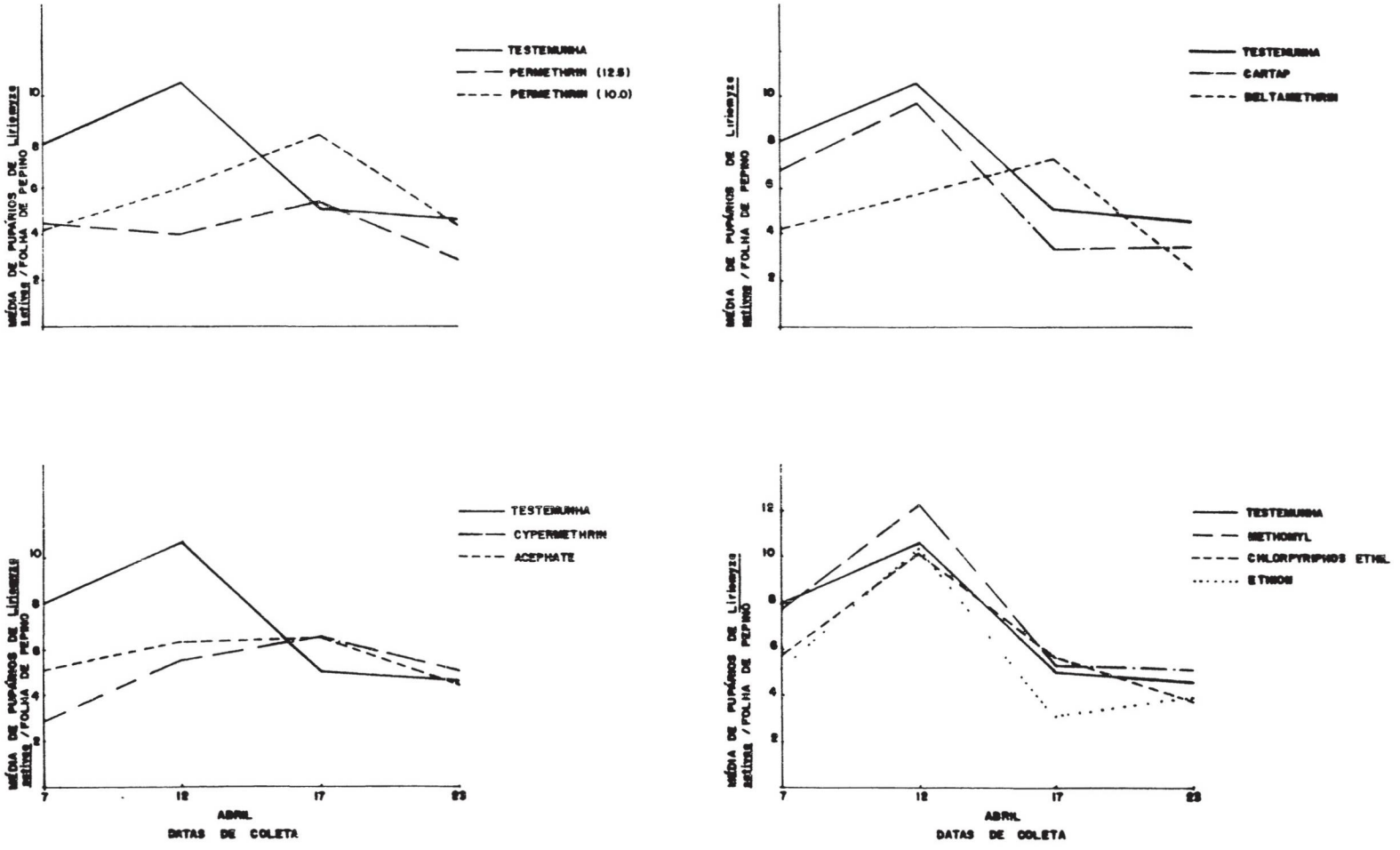


FIGURA 2. Comportamento dos inseticidas sobre *Liriomyza sativae* Blanchard, 1938, aplicados na cultura do pepino, no plantio de 15 de março. Morretes-PR, 1984. (Apêndice 1)

mento na população de *L. sativae*, mantendo-se sempre acima da testemunha, durante todo o experimento, como constatado por POE *et al.* (1978), OATMAN & KENNEDY (1976), JOHNSON *et al.* (1980 a,b), que citam que aplicações de methomyl em tomateiro induzem altas populações de *L. sativae*; esses autores verificaram que methomyl reduz o parasitismo de *L. sativae* e altera o metabolismo das plantas de pepino.

1.1.2 Número e peso dos frutos

Os frutos tipo salada foram colhidos, contados e pesados, objetivando-se verificar o efeito dos inseticidas sobre a produção, a qual não foi afetada significativamente pelos tratamentos (Tabela 4).

Para o número de frutos, não houve diferenças significativas entre as médias dos tratamentos, indicando que as aplicações dos inseticidas não aumentaram significativamente o número de frutos produzidos e que as diferenças obtidas no número de larvas minadoras, entre os tratamentos, não corresponderam a diferenças significativas na produção de frutos.

Com relação ao peso dos frutos, verifica-se que os tratamentos com methomyl e ethion foram significativamente superiores à testemunha. O tratamento com methomyl, apesar de ter-se destacado como o melhor em peso de frutos, não diferiu significativamente dos tratamentos com ethion, permethrin a 12,5 g de i.a./100 ℓ de água, cartap e cypermethrin, evidenciando que a presença de larvas de *L. sativae* até certo nível não afeta o rendimento da cultura do pepino.

Esses resultados indicam que não há correspondência entre o número de larvas minadoras por planta e o peso dos frutos, pois o rendimento final das plantas não foi alterado. POE *et al.* (1978) e JOHNSON *et al.* (1980, a,b) observaram que aplicações de methomyl em tomateiro apresentaram um rendimento superior à testemunha, tanto em número como em peso dos frutos, apesar de encontraram um maior número de larvas de *L. sativae* em relação à testemunha.

SMITH *et al.* (1974) testaram a eficácia de vários inseticidas sobre ovos e larvas de *L. sativae*, entre eles chlorpyriphos e ethion, a 29,26 e 58,53 g de i.a./100 ℓ de água, tendo obtido 100% e 65-90% de eficácia, respectivamente, em plantas cultivadas em laboratório; PARRELLA *et al.* (1982) encontraram que chlorpyriphos foi eficaz sobre larvas de terceiro ínstar de *L. trifolii*, porém não sobre larvas de primeiro ínstar, tendo os autores verificado em que idade da larva minadora ocorria maior mortalidade pela aplicação de inseticidas, em casa de vegetação, onde há um maior controle das condições ambientais do que em campo aberto.

1.2 Experimento nº 2

Como os resultados do experimento anterior não produziram um efeito satisfatório no controle de *L. sativae*, procurou-se variar as dosagens e os intervalos de aplicação dos inseticidas, buscando-se uma melhor resposta dos inseticidas sobre a população do inseto.

Foram realizadas duas combinações para cada inseticida, no mesmo experimento, entre dosagens e intervalos de aplicação. Na primeira diminuíram-se as dosagens e o intervalo de aplicação; na segunda aumentaram-se ambos (Tabela 5).

TABELA 5. Média do número de pupários de *Liriomyza sativae* Blanchard, 1938, número e peso dos frutos tipo conserva, provenientes do plantio de 3 de maio. Morretes-PR, 1984. (Apêndices 4, 5, 6 e 7).

Nº DOS TRATAMENTOS	TRATAMENTO	DOSAGEM (g i.a./100 l de água)	INTERVALO DE APLICAÇÃO	MÉDIA[a] DE PUPÁRIOS/10 FOLHAS[b]	MÉDIA[a] DO NÚMERO DE FRUTOS / 24 PLANTAS[b]	MÉDIA DO PESO DOS FRUTOS (kg)/ 24 PLANTAS[b]
1	Cartap	50,00	3 dias	8,74 a b	2,961 a	0,430 a
2	Cypermethrin	4,00	3 dias	12,92 c	3,092 a	0,493 a
3	Acephate	37,50	3 dias	14,22 c	2,890 a	0,352 a
4	Permethrin	7,50	3 dias	13,15 c	2,652 a	0,262 a
5	Testemunha	-	-	14,94 c	2,675 a	0,275 a
6	Cartap	100,00	7 dias	6,71 a	3,122 a	0,535 a
7	Cypermethrin	8,00	7 dias	11,21 b c	3,254 a	0,542 a
8	Acephate	75,00	7 dias	12,06 c	3,102 a	0,440 a
9	Permethrin	15,00	7 dias	12,48 c	2,771 a	0,312 a
10	Testemunha	-	-	13,04 c	3,070 a	0,531 a

[a]Valores transformados em $\sqrt{x + 0,5}$.

[b]Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si, pelo teste de Duncan a 5% de significância.

1.2.1 Número de pupários

Neste experimento a ocorrência de *L. sativae* no campo foi acentuadamente maior, possibilitando melhores condições de comparação da eficácia dos inseticias (Tabela 5).

Observa-se que apenas as médias dos tratamentos com cartap, nas duas combinações, diferiram significativamente dos demais tratamentos; por sua vez, não houve diferença significativa entre os dois tratamentos com cartap, indicando que as duas combinações apresentaram o mesmo resultado final, na redução da população de *L. sativae*.

Apesar de acephate não ter reduzido significativamente o número de pupários de *L. sativae* por folha, LINDQUIST & KRUEGER (1975) obtiveram com este inseticida reduções significativas no número de minas por planta de tomateiro, com dosagens entre 15 g e 120 g de i.a./100 ℓ de água.

SARMIENTO (1980) observou que cypermethrin, isolado ou em mistura com outros inseticidas, foi eficaz sobre larvas de *L. huidobrensis* na cultura da batata, e CAMPOS (1978) e RÄZURI & SARMIENTO (1979) obtiveram resultados semelhantes com permethrin, além de cypermethrin isoladamente. No presente experimento, a ação de permethrin e cypermethrin foi bastante limitada, havendo redução no número de pupários por ambos os inseticidas, nas duas dosagens, porém sem diferir significativamente da testemunha.

Como se observa pela flutuação do número de pupários ao longo do experimento (Fig. 3), a maioria dos tratamentos acompanharam a variação numérica registrada na testemunha, evidenciando que nenhum tratamento foi capaz de impedir o aumento do número de larvas de *L. sativae*, durante o ciclo de desenvolvimento da cultura do pepino.

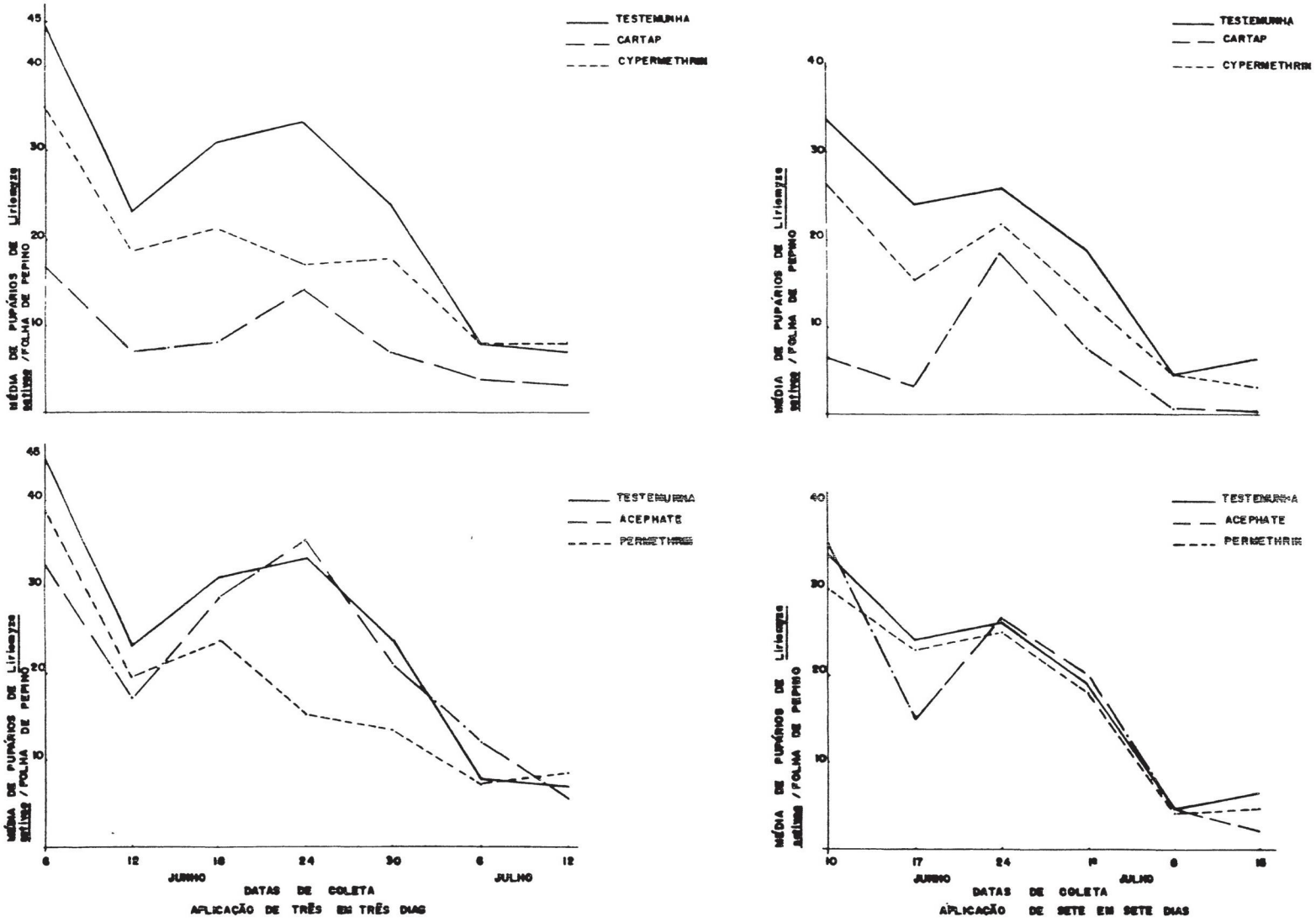


FIGURA 3. Comportamento dos inseticidas sobre *Liriomyza sativae* Blanchard, 1938, aplicados na cultura do pepino, no plantio de 3 de maio. Morretes-PR, 1984. (Apêndices 4 e 5)

1.2.2 Número e peso dos frutos

Na época de realização deste experimento, as condições climáticas da região desfavoreceram a produção das plantas de pepino, principalmente a baixas temperaturas, o que determinou uma mudança no tipo de fruto colhido, passando do tipo salada para o tipo conserva, o qual é produzido em maior número pelas plantas.

Os resultados (Tabela 5), de um modo geral, confirmam aqueles do experimento anterior, pois não houve diferenças significativas entre as médias dos tratamentos, tanto em número como em peso dos frutos, indicando que as aplicações de inseticidas, visando o controle de *L. sativae*, não influenciaram na produção de frutos tipo conserva.

Apesar da maior eficácia de cartap sobre larvas de *L. sativae*, em relação aos demais inseticidas, o rendimento nestas parcelas não foi significativamente superior aos demais.

POE *et al.* (1978) e CRUZ *et al.* (1982) não encontraram diferenças significativas entre o número de frutos de tomate produzidos, quando testaram a eficácia de vários inseticidas aplicados sobre *L. sativae*, embora houvesse diferenças significativas no número total de minas entre os tratamentos; o mesmo observou SARMIENTO (1980), para cypermethrin aplicado sobre *L. huidobrensis*, na cultura da batata.

O peso dos frutos foi consideravelmente reduzido, em comparação com o experimento anterior, devido ao fato de, nessa época, a produção ser principalmente de frutos tipo conserva, os quais são de tamanho e peso menores que o tipo salada.

Condições favoráveis ao desenvolvimento da cultura, especialmente nos estágios iniciais, provavelmente compensam os danos de *L. sativae* sobre a capacidade fotossintética da planta, como observado por Tanaka *et al.* (1974 a,b,c, citados por JOHNSON *et al.*, 1983) em tomateiro. Da mesma forma CHANDLER & THOMAS (1983) citam que os danos de *L. sativae* podem ser compensados através de condições propícias ao rápido crescimento das plantas. A inexistência de diferenças na produção, nos diferentes tratamentos, permite inferir que, mesmo em condições climáticas desfavoráveis às plantas de pepino, a cultura suporta níveis populacionais elevados de *L. sativae*. Por outro lado, quando o clima é favorável à cultura e desfavorável ao inseto, aplicações de inseticidas contra *L. sativae* tornam-se desnecessárias, visto que a capacidade de crescimento da população é baixa, enquanto o crescimento da cultura é acelerado.

LEVINS *et al.* (1975) relatam que, embora a população de larvas minadoras tenha sido mais elevado que aquelas normalmente toleradas pelos produtores de tomate, não houve evidências, através de um modelo de análise de regressão, que as larvas minadoras afetassem diretamente a produção final.

Possivelmente houve uma redução na toxicidade dos inseticidas, devido às altas temperaturas que ocorreram durante o período experimental.

2 ANÁLISE DE RESÍDUOS NOS FRUTOS

Dos vários inseticidas aplicados nos diferentes experimentos, apenas deltamethrin possui registro no Ministério da Agricultura para ser utilizado na cultura do pepino, com carência de dois dias e tolerância de 0,03 ppm, sendo os demais freqüentemente utilizados pelos produtores de pepino da região, na tentativa de obter algum controle sobre as larvas de *L. sativae*.

Assim, a análise de resíduos nos frutos foi realizada, a fim de verificar o grau de presença de resíduos, entre os diferentes inseticidas, fornecendo subsídios aos órgãos de extensão rural, na recomendação desses inseticidas.

Os resultados da análise de resíduos dos inseticidas nos frutos de pepino encontram-se na Tabela 6, com suas respectivas dosagens e dias após a última aplicação do inseticida na cultura.

A ausência de resíduos na maioria das amostras (Tabela 6 e Figuras 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 11) deve-se provavelmente ao rápido metabolismo dos inseticidas pelas plantas de pepino, devido ao seu rápido crescimento e ao curto ciclo da cultura. As altas temperaturas que ocorreram na região podem ter acelerado a degradação dos inseticidas; também a alta freqüência e intensidade das chuvas que ali caíram podem ter feito com que os inseticidas tenham sido mais facilmente lavados da superfície vegetal.

O baixo percentual de recuperação na análise de resíduos de methomyl e permethrin (Tabela 6 e Figura 11) indica a baixa probabilidade de detecção de resíduos destes insetici-

TABELA 6. Resultados da análise dos resíduos dos inseticidas nos frutos de pepino. Morretes-PR, 1984.

NOME TÉCNICO	DOSAGEM (g i.a./ 100 l de água)	DATA DE PLANTIO	DIAS APÓS A ÚLTIMA APLICAÇÃO	TIPO DE FRUTO	RESÍDUOS (ppm)	RECUPERAÇÃO (%)
Permethrin	7,50	03/05/84	2	conserva	0,0000	54,00
	10,00	20/12/83	4	salada	0,0000	54,00
	10,00	20/12/83	4	salada	0,0000	54,00
	10,00	15/03/84	4	salada	0,0000	54,00
	12,50	15/03/84	4	salada	0,0000	54,00
	15,00	03/05/84	3	conserva	0,0000	54,00
Cypermethrin	4,00	03/05/84	3	conserva	0,0000	87,82
	6,00	15/03/84	4	salada	0,0000	87,82
	8,00	03/05/84	3	conserva	0,0000	87,82
Deltamethrin	1,00	20/12/83	4	salada	0,0000	97,21
	1,00	15/03/84	4	salada	0,0000	97,21
Acephate	37,50	03/05/84	3	conserva	0,0000	72,41
	56,25	20/12/83	4	salada	0,0000	72,41
	56,25	15/03/84	4	salada	0,0000	72,41
	75,00	03/05/84	3	conserva	0,0000	72,41
Cartap	50,00	03/05/84	3	conserva	0,0000	97,47
	75,00	20/12/83	4	salada	0,0000	97,47
	75,00	15/03/84	4	salada	0,0000	97,47
	100,00	03/05/84	3	conserva	0,0000	97,47
Chlorpyriphos	48,00	20/12/83	4	salada	0,0290	97,19
	48,00	15/03/84	4	salada	0,0160	97,19
Methomyl	43,00	20/12/83	4	salada	0,0000	59,29
	43,00	15/03/84	4	salada	0,0000	59,29
Ethion	50,00	20/12/83	4	salada	0,0000	98,80
	50,00	15/03/84	4	salada	0,0000	98,80
Aldicarb	1.000,00*	20/12/83	39	salada	0,0275	99,00

* Dosagem em g de i.a./ha.

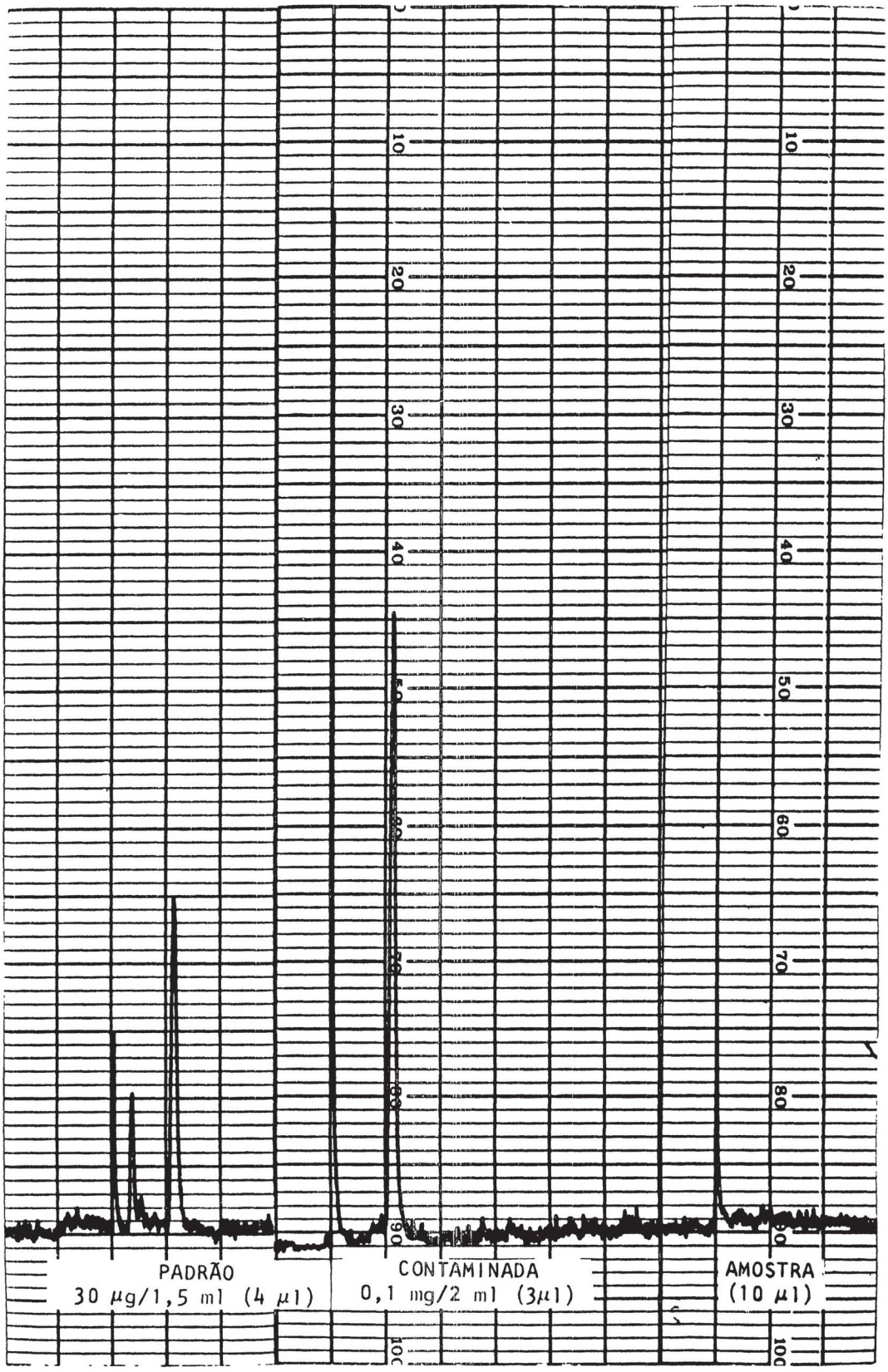


FIGURA 4. Análise de resíduos de cartap (Thiobel 50 PS), a 50,0 g i.a./ 100 l de água, aplicado a cada três dias, em frutos de pepino. Morretes-PR, 1984.

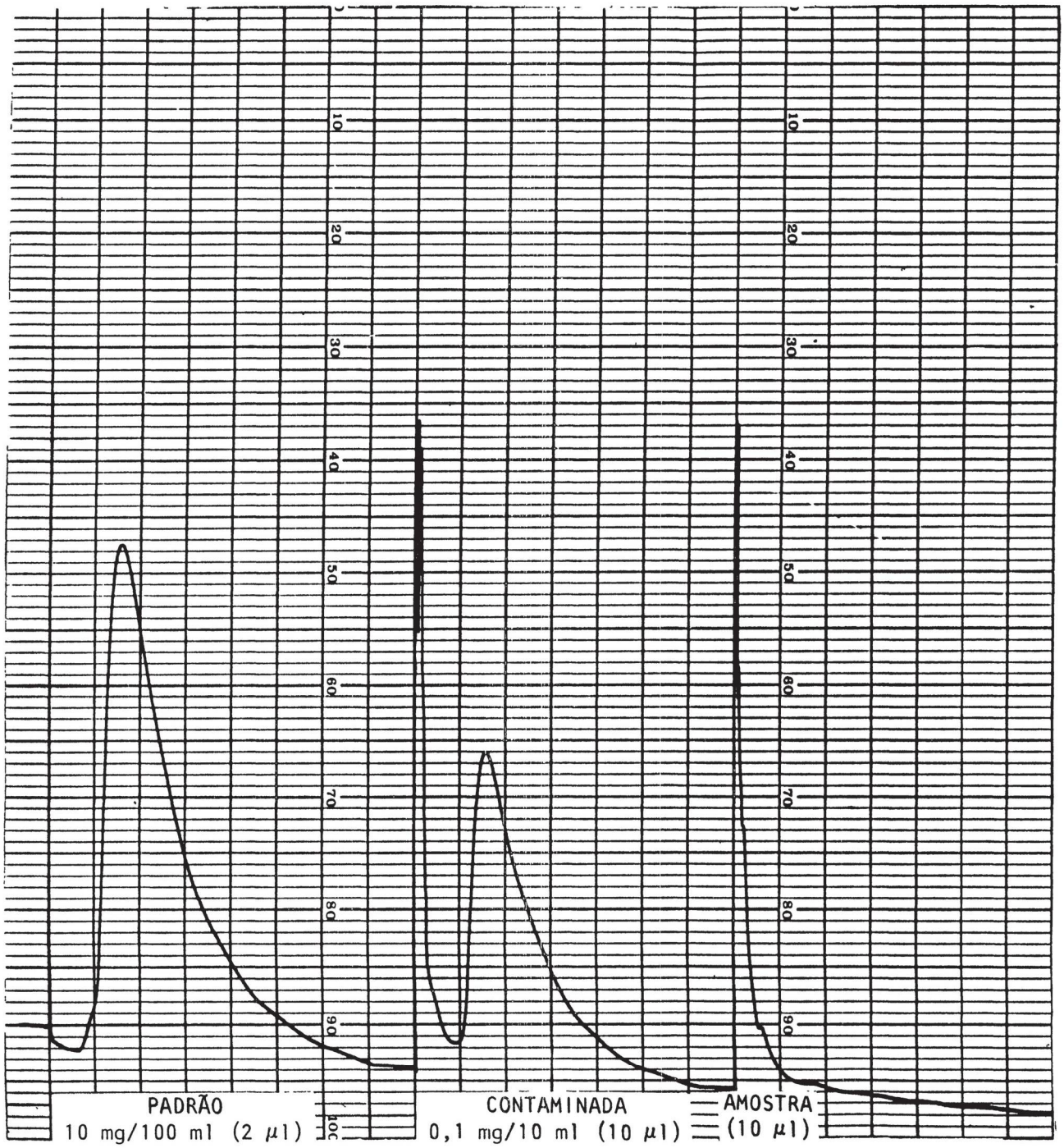


FIGURA 5. Análise de resíduos de cypermethrin (Arrivo 200 CE), a 4,0 g i.a./100 l de água, aplicado a cada três dias, em frutos de pepino. Morretes-PR, 1984.

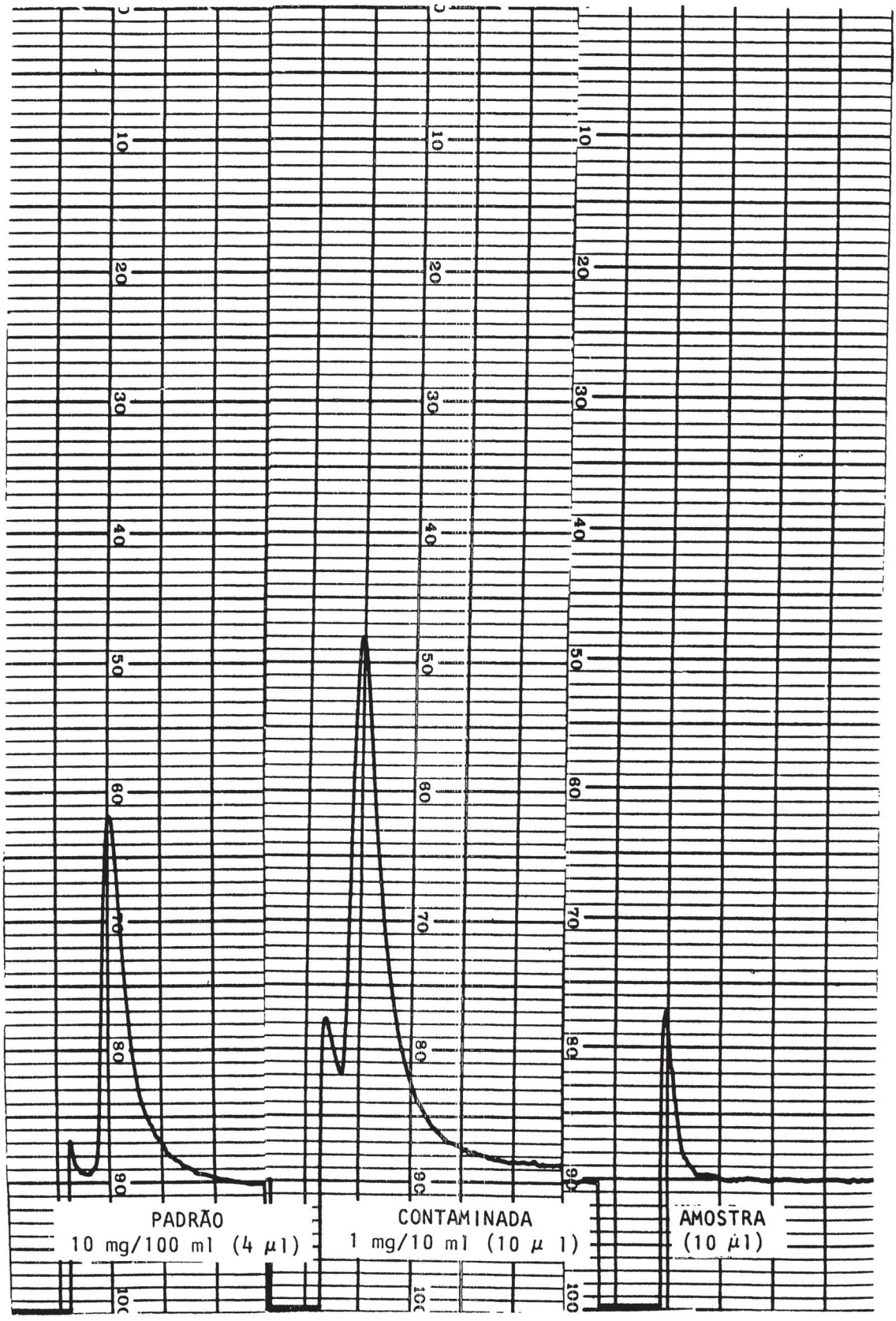


FIGURA 6. Análise de resíduos de acephate (Orthene 75 PS), a 37,5 g i.a./100 l de água, aplicado a cada três dias, em frutos de pepino. Morretes-PR, 1984.

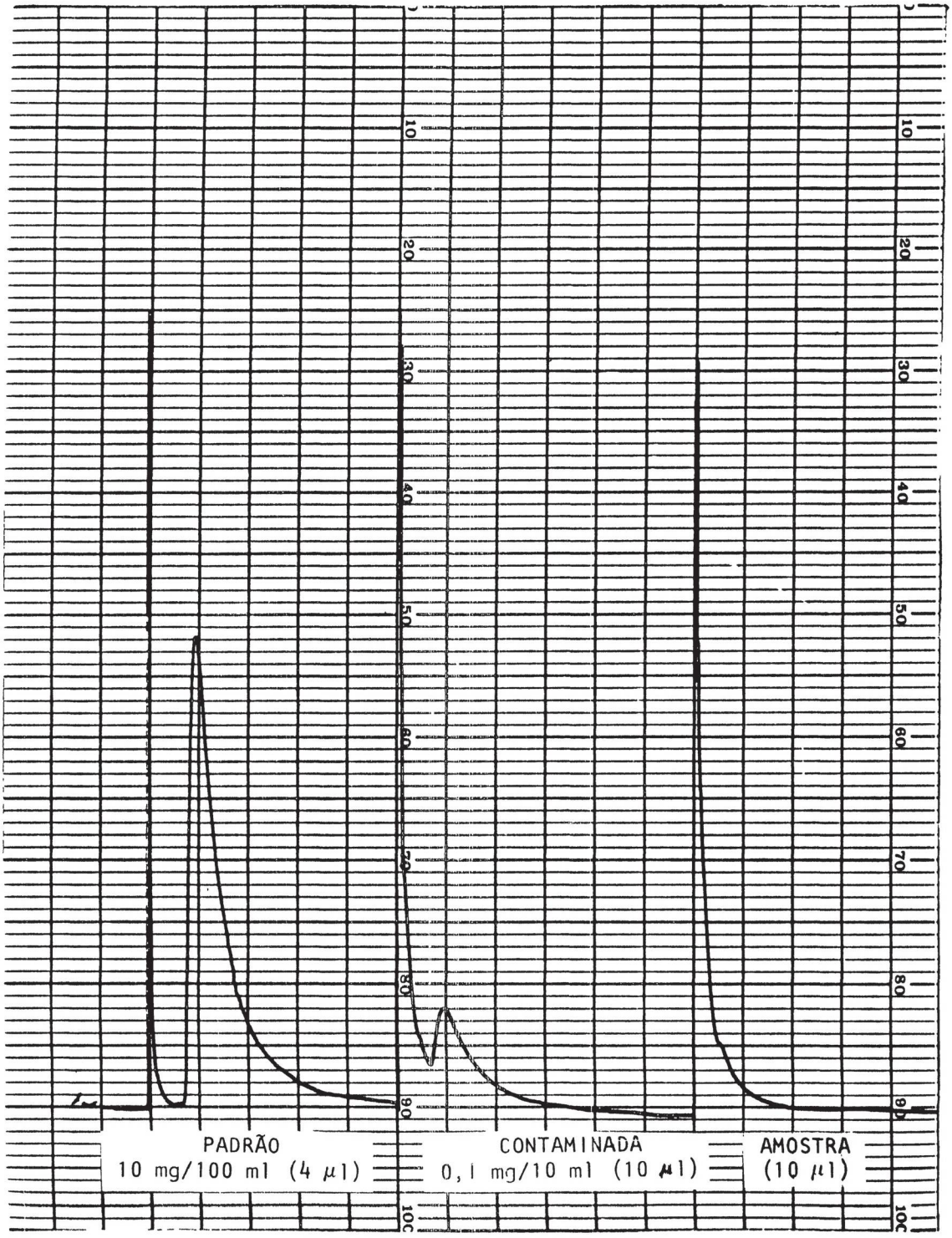


FIGURA 7. Análise de resíduos de permethrin (Pounce 384 CE), a 7,5 g i.a./100 l de água, aplicado a cada três dias, em frutos de pepino. Morretes-PR, 1984.

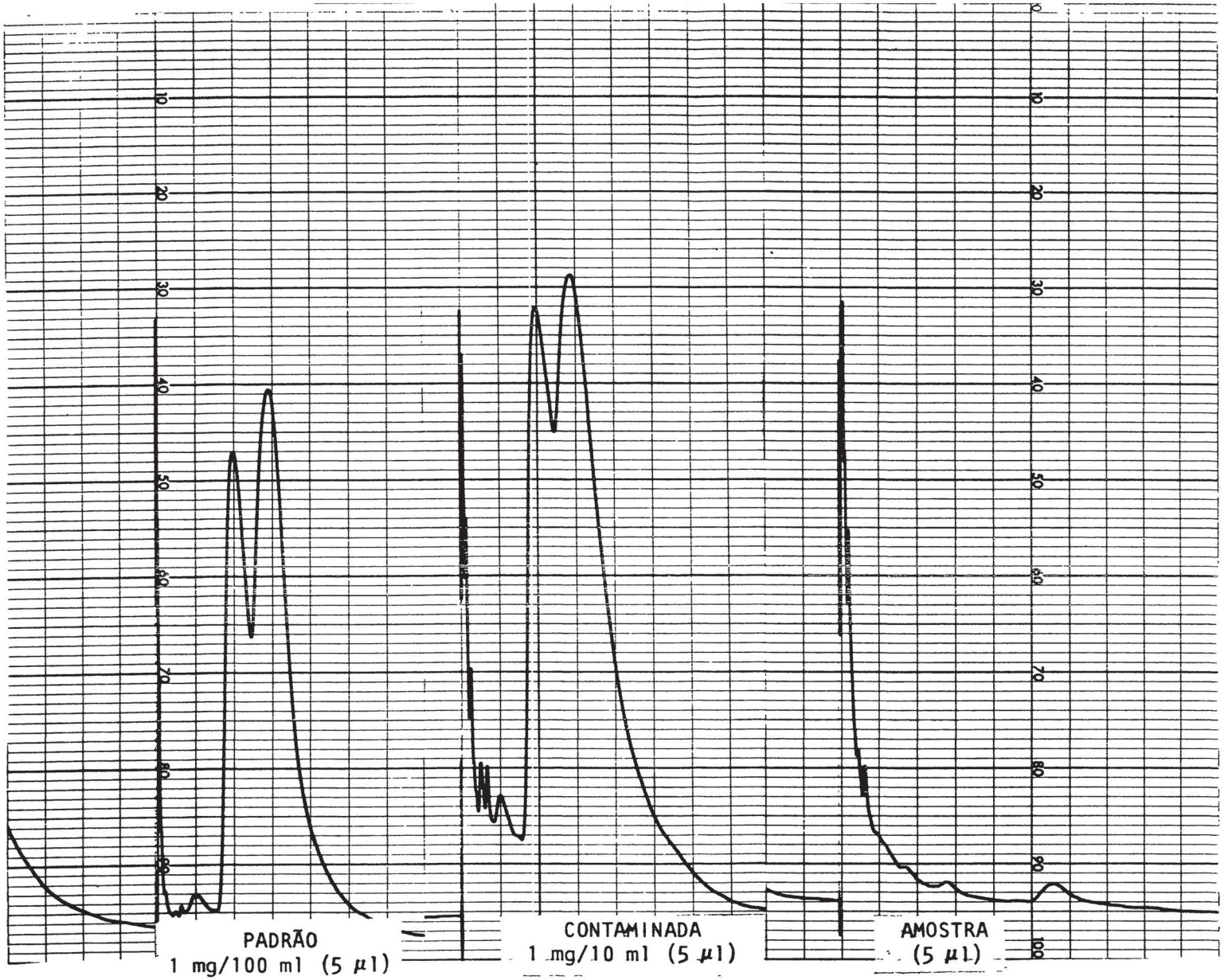


FIGURA 8. Análise de resíduos de deltamethrin (Decis 2,5 CE), a 1,0 g i.a./100 l de água, aplicado a cada cinco dias, em frutos de pepino. Morretes-PR, 1984.

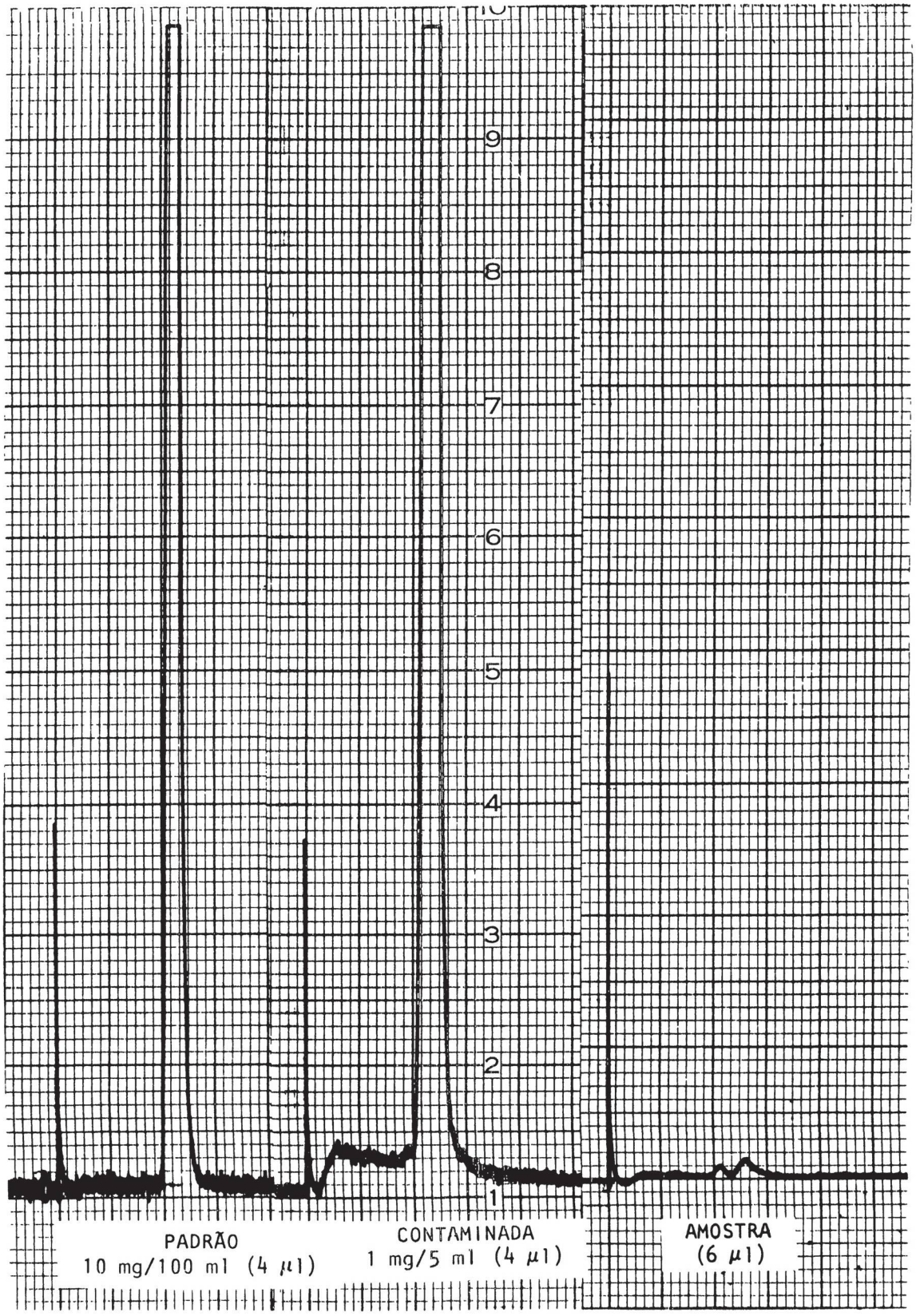


FIGURA 9. Análise de resíduos de chlorpyriphos (Lorsban 480 BR), a 48,0 g i.a./100 l de água, aplicado a cada cinco dias, em frutos de pepino. Morretes-PR, 1984.

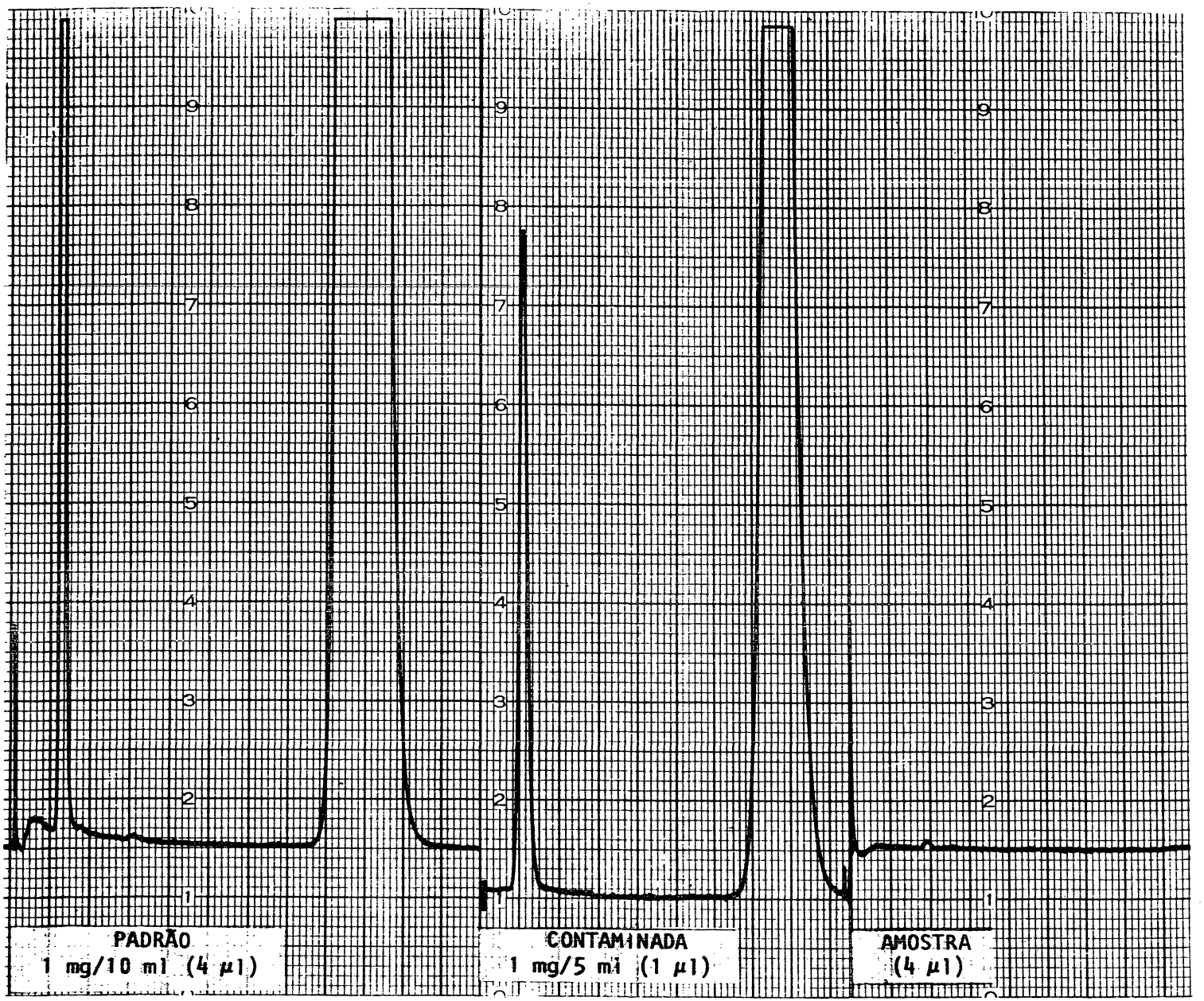


FIGURA 10. Análise de resíduos de ethion (Ethion 500 CE), a 50,0 g i.a./100 l de água, aplicado a cada cinco dias, em frutos de pepino. Morretes-PR, 1984.

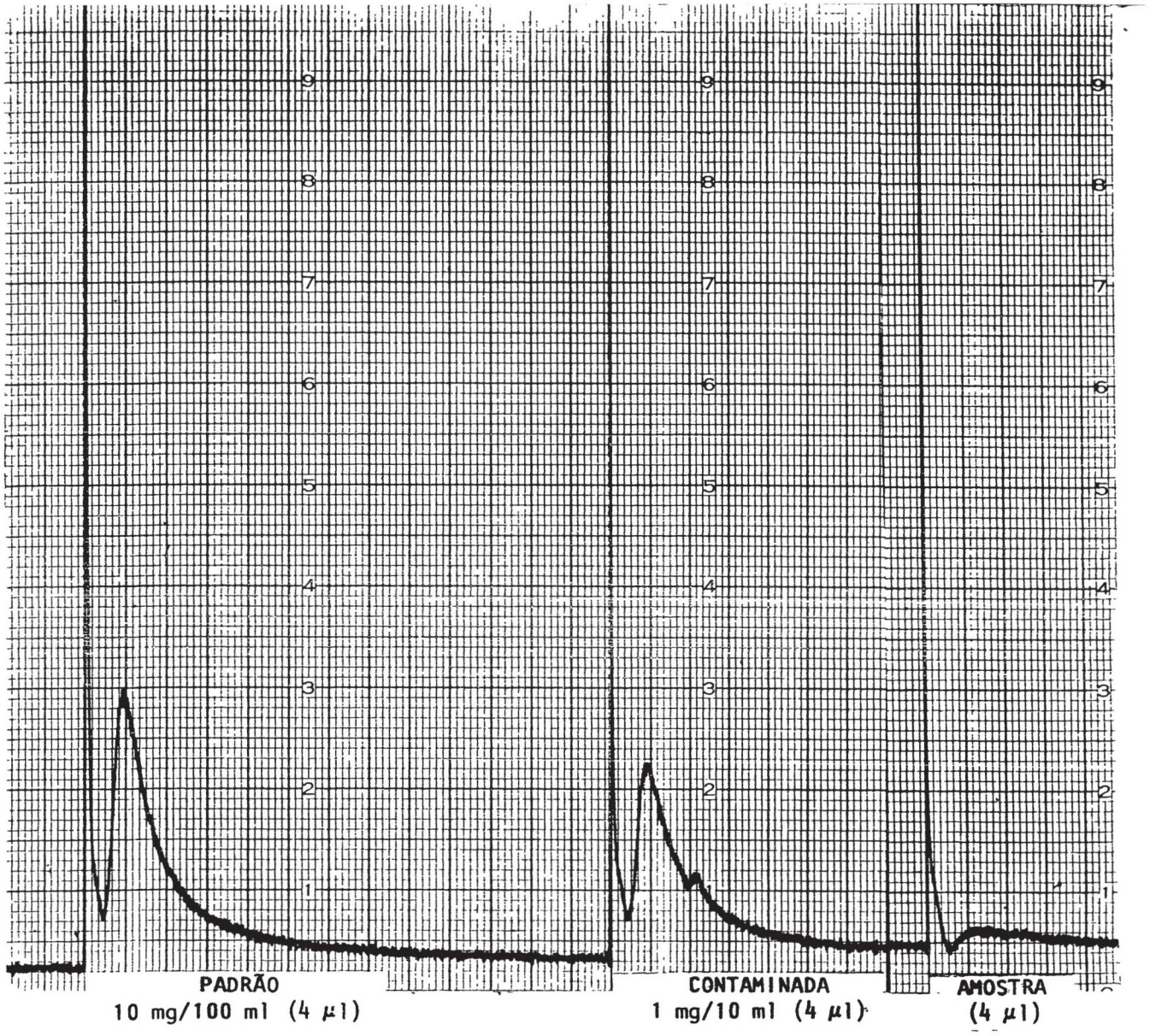


FIGURA 11. Análise de resíduos de methomyl (Lannate L) a 43,0 g i.a./100 l de água, aplicado a cada cinco dias, em frutos de pepino. Morretes-PR, 1984.



FIGURA 12. Análise de resíduos de aldicarb (Temik 10G), a 1,0 kg de i.a./ha, aplicado no plantio de 20 de dezembro de 1983. Morretes-PR, 1984.

das nas amostras. Porém, para methomyl, justifica-se pela não especificidade da coluna cromatográfica, e para permethrin, pela utilização de um padrão secundário com 89,8% de pureza, considerada baixa para análise de resíduos. Por outro lado, a alta porcentagem de recuperação dos demais inseticidas indica a boa precisão dos métodos de análise de resíduos.

Os cromatogramas (Figuras 4 a 12) de todas as amostras estão representados pelo padrão de laboratório, amostra contaminada e uma amostra de cada inseticida aplicado na cultura do pepino.

A checagem das análises de resíduos foi realizada para cada inseticida, através de um branco que são apenas os reativos; um padrão passado pelo método, que é o ingrediente ativo do inseticida mais os reativos; uma amostra pura, que são os frutos das parcelas testemunhas do experimento mais os reativos, e uma amostra contaminada, que é uma amostra pura mais a contaminação com o ingrediente ativo do inseticida analisado.

3 FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DE *L. sativae*

Verificou-se que, nas três épocas estudadas, a população variou consideravelmente, aumentando enquanto as condições de temperatura e umidade relativa do ar tornavam-se cada vez mais desfavoráveis ao desenvolvimento das plantas de pepino, chegando ao seu máximo quando as plantas apresentaram o menor desenvolvimento. Essas condições climáticas foram favoráveis ao desenvolvimento da população de *L. sativae*, com temperatura e umidade relativa do ar muito próximas ao ótimo de desenvolvimento para esta espécie.

Segundo OATMAN & MICHELBACHER (1958, 1959), *L. pictella* (Thomson), espécie com biologia semelhante à de *L. sativae*, tem seu ótimo de temperatura, para desenvolvimento larval, entre 23,9 e 27,8°C, com duração de 13,8 a 17 dias, aumentando o tempo de desenvolvimento com o decréscimo da temperatura, chegando a 65,3 dias a 12,8°C e 12,1 dias a 32,2°C. A percentagem de mortalidade aumenta em temperaturas acima de 28°C, chegando a 100% a 36°C.

O período pupal é o mais crítico do ciclo de vida de *L. pictella*, e temperaturas próximas a 28°C e umidade relativa do ar entre 30% e 70% são ideais para o desenvolvimento de pupas e adultos, enquanto temperaturas abaixo de 12°C e acima de 36°C e umidade relativa do ar abaixo de 20% e acima de 90% afetam desfavoravelmente a sobrevivência de pupas e adultos (OATMAN & MICHELBACHER, 1958, 1959).

A abundância de larvas de *L. sativae* foi inversamente proporcional às temperaturas vigentes durante o período experimental; em janeiro, com temperaturas médias entre 21,5°C e 29,0°C, a população foi extremamente baixa, não ultrapassando 10,6 larvas por folha, aumentando a partir de abril com a diminuição da temperatura (Fig. 13, Apêndice 11). O pico populacional ocorreu durante o mês de junho, com 44,5 larvas por folha, quando a temperatura média se manteve abaixo de 20°C. Essas observações concordam com os dados de OATMAN & MICHELBACHER (1958, 1959), que obtiveram altas taxas de mortalidade, larval e pupal, em *L. pictella* a partir de 28°C. Assim, verifica-se que nas épocas mais favoráveis ao cultivo do pepino, durante o verão, a ocorrência de *L. sativae* é reduzida e seus danos não se refletem em prejuízos ao rendimento da cultura.

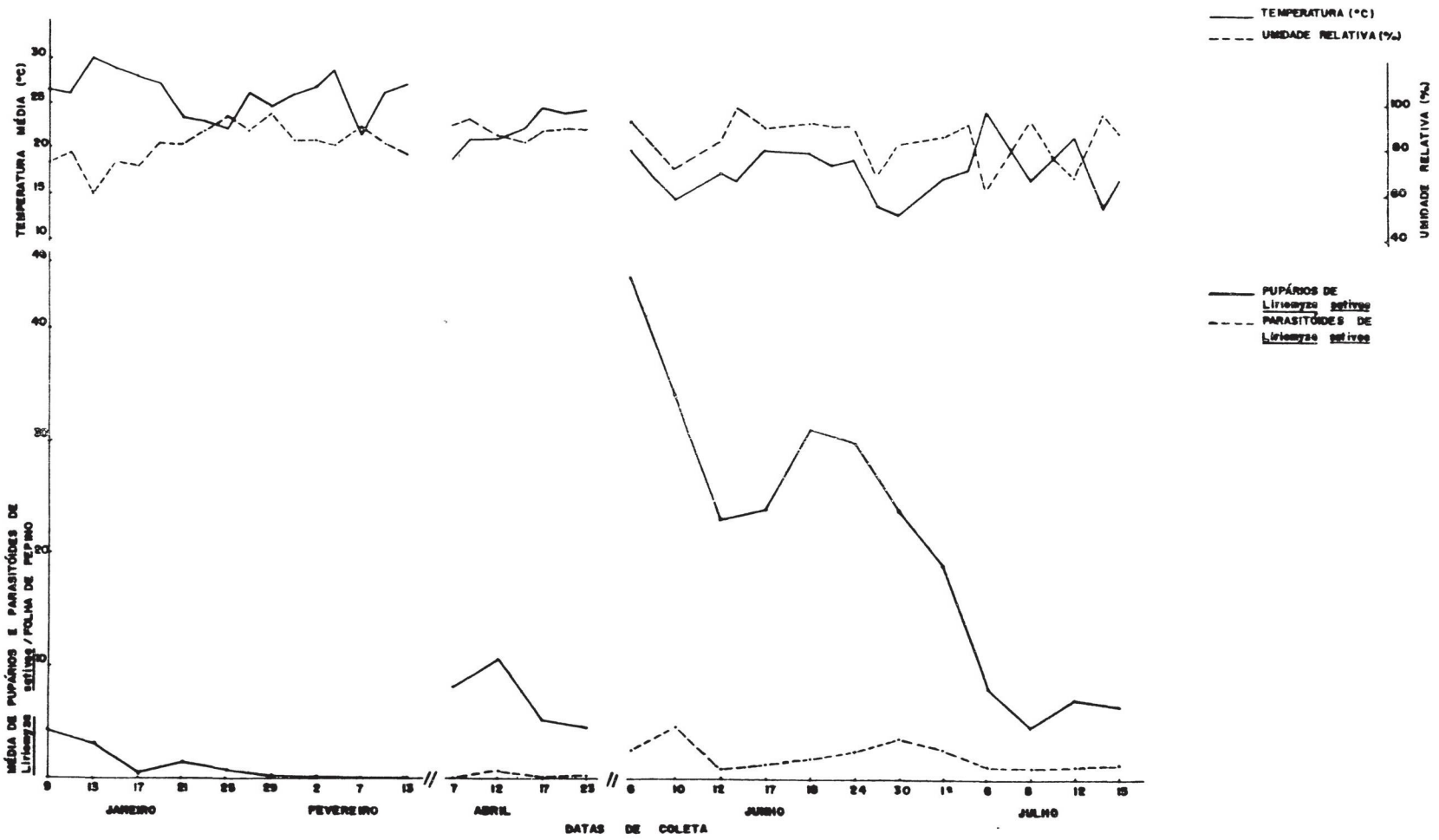


FIGURA 13. Flutuação populacional de pupários e parasitóides de *Liriomyza sativae* Blanchard, 1938, e influência da temperatura e umidade relativa nas populações. Morretes-PR, 1984. (Apêndices 1, 4, 5, 8, 9, 10 e 11).

4 PARASITISMO

O parasitismo de *L. sativae* ocorre com a postura do parasitóide nas larvas de terceiro ínstar do hospedeiro e emergindo o adulto do pupário do hospedeiro, como verificado por HILLS & TAYLOR (1951).

A flutuação populacional dos parasitóides (Fig.13) acompanhou, nos três meses estudados (abril, junho e julho), a população de *L. sativae*, com variação de 0,3 a 5,4% para o mês de abril, e de 3,6 a 23,0% para os meses de junho e julho, havendo um aumento no percentual de parasitismo, quando a população do hospedeiro começou a baixar (Fig. 14).

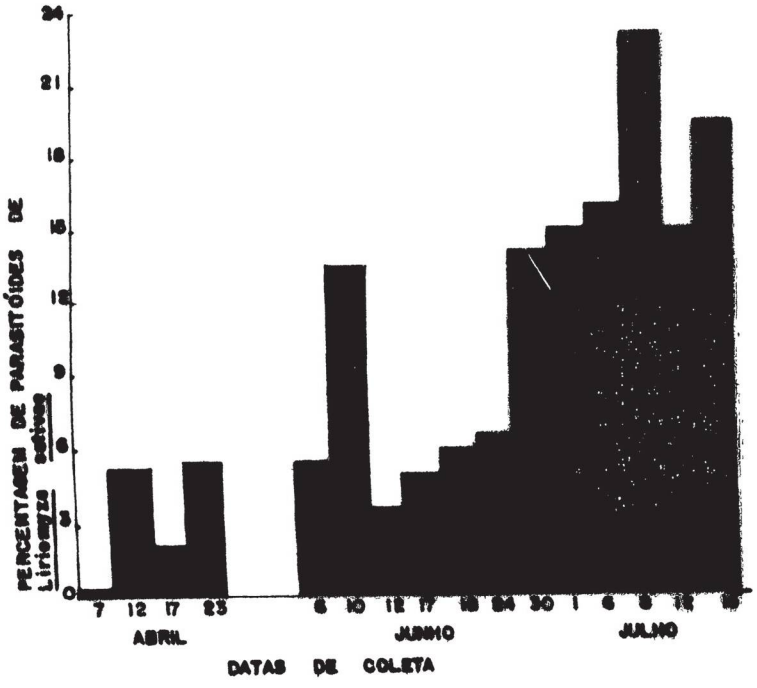


FIGURA 14. Variação percentual de parasitóides de *Liriomyza sativae* Blanchard,1938, durante os meses de abril, junho e julho. Morretes-PR, 1984. (Apêndices 9 e 10)

POE *et al.* (1978) encontraram seis espécies de parasitóides, tendo sido *Dygliphus intermedius* Gerault a mais abundante, com temperatura ótima de desenvolvimento de 26,7°C, na qual tem seu menor período de desenvolvimento, 8,9 dias, de ovo a adulto (PATEL & SCHUSTER, 1983).

SCHUSTER *et al.* (1979) verificaram a ocorrência de várias espécies de parasitóides, tendo sido principais *D. intermedius* e *Chrysonotomya formosa*, as quais totalizaram 97% das espécies.

SARMIENTO (1980) encontrou níveis de parasitismo da ordem de 40-50%, pelas espécies *Halticoptera patellana* e *Ganaspidium* sp., sobre *L. huidobrensis*; e, segundo TRYON & POE (1981), os parasitóides de *L. sativae* surgem significativamente mais em temperaturas abaixo de 23°C.

LEMA & POE verificaram um parasitismo de até 47% com *Opius dimidiatus* Ashmead, e que há uma preferência desta espécie e de *C. formosa* por diferentes idades de larvas de hospedeiro.

TRUMBLE & NAKAKIHARA (1983) criaram espécies de Eulophidae, Pteromalidae e Braconidae sobre larvas de *L. sativae* e *L. trifolii*, indicando que várias espécies de famílias diferentes se criam sobre larvas do minador e podem ser utilizadas no controle biológico.

Segundo HILLS & TAYLOR (1951), WENE (1955), GETZIN (1958), OATMAN (1959), OATMAN & KENNEDY (1976), POHRONEZNY *et al.* (1978), WADDILL (1978), JOHNSON *et al.* (1980 a,b), SARMIENTO (1980), BARBOSA & FRANÇA (1980, 1981), as aplicações de inseticidas nas culturas reduzem sensivelmente a população de parasitóides do minador das folhas; assim, uma

das causas do baixo índice de parasitismo encontrado se deve ao uso indiscriminado e abusivo de inseticidas por parte dos produtores de pepino da região de Morretes. Esses índices de parasitismo podem ser consideravelmente aumentados através da redução no uso de inseticidas, o que, por sua vez, poderá contribuir para a estabilização da população de *L. sativae* em níveis abaixo dos verificados durante o período experimental.

Dentre os parasitóides encontrados, a espécie mais abundante foi *Zaeucoila unicarinata* Ashmead 1903 (Cynipidae); os demais são pertencentes às subfamílias Entedontinae (Eulophidae) e Braconinae (Braconidae). Para um estudo mais completo das espécies ocorrentes na região, dever-se-iam coletar várias amostras dos parasitóides de *L. sativae* durante o ano todo, o que aqui se limitou a apenas uma amostra durante um período de um ano.

Quando se analisa a posição da larva minadora como uma praga de importância econômica, há uma incerteza (HARCOURT, 1983), e mesmo quando inseticidas se mostram eficazes na redução da população, não ocorrem diferenças significativas no rendimento final das plantas (POE *et al.*, 1978; JOHNSON *et al.*, 1980 b; CRUZ *et al.*, 1982; SARMIENTO, 1980; LEVINS *et al.*, 1975). Esses autores, além de WOLFENBARGER & WONFENBARGER (1966), não conseguiram elucidar esse fato, mas nada foi feito para verificar qual é o fator de compensação das plantas, ou seja, quanto de área fotossintética a planta pode perder sem que seu rendimento final seja afetado.

Assim, é possível que os danos de *L.sativae* provocados pela perda de área fotossintética da planta estejam aquém do fator de compensação, o que permite que a planta se recupere e seu rendimento não seja afetado.

Porém os danos indiretos devem ser considerados, pois *L. sativae* pode transmitir viroses às plantas (ZITTER & TSAI, 1977) e ser também vetor de patógenos, pelas puncturas alimentares e oviposição (MUSGRAVE *et al.*, 1975; BARBOSA & FRANÇA, 1980). Como nestes experimentos foram feitas várias aplicações de fungicidas, inclusive na testemunha, com o intuito de evitar doenças fúngicas, não se puderam observar esses danos indiretos; mas para próximos experimentos seria necessário incluir outro tratamento testemunha, sem aplicações de fungicida e inseticida, a fim de isolar os danos indiretos.

Conforme pode ser observado no presente trabalho, não se justificam medidas de controle para *L. sativae*, visto que o rendimento da cultura do pepino não foi alterado significativamente pela aplicação dos inseticidas. Quanto à sua importância econômica em outras culturas, porém, deve-se verificar qual a parte da planta atacada.

No caso de folhas de alfafa (*Medicago sativa* L.) (HARCOURT, 1983) e crisântemo (*Chrisanthemun* sp.) (BERGMANN *et al.*, 1983), os danos são diretos nas folhas; enquanto em tomateiro (*Lycopersicum esculentum* Mill.) (LEVINS *et al.*, 1975; CRUZ *et al.*, 1982; POE *et al.*, 1978), batata (*Solanum tuberosum* L.) (CAMPOS, 1978; SARMIENTO, 1980) e, mesmo, em pepino, os danos são indiretos, pois a larva de *L. sativae* não ataca os frutos, mas sim as folhas da planta.

Nos meses de maio, junho e julho houve um decréscimo acentuado na área plantada com pepino, na região de Morretes, visto que é uma época pouco favorável ao seu desenvolvimento, pois a baixa temperatura limita o desenvolvimento da cultura e a umidade relativa do ar favorece o aparecimento de doenças fúngicas.

Portanto, apesar de o elevado número de pupários encontrados nessa época não ter afetado significativamente o rendimento da cultura, essa não é a época adequada para seu cultivo. Assim, *L. sativae* pode não ter importância econômica para a cultura do pepino na região de Morretes-PR, salientando-se que, para resultados mais conclusivos, são necessários vários anos de experimentação, pois os resultados aqui apresentados referem-se apenas a um determinado período de um ano de experimentação.

V CONCLUSÕES

Para as condições em que foram realizados os experimentos e nas densidades de *Liriomyza sativae* Blanchard 1938 encontradas, obtiveram-se as seguintes conclusões:

1. Nenhum inseticida aplicado na cultura do pepino impediu o aumento da população de *L. sativae*, apesar de alguns tratamentos terem apresentado população significativamente abaixo da testemunha.

2. O inseticida methomyl induziu a um aumento na população de *L. sativae*, o qual, por sua vez, não afetou o rendimento da cultura.

3. Nas dosagens e intervalos de aplicação utilizados não se verificaram diferenças nos parâmetros avaliados que permitissem melhores critérios de tratamento visando reduzir o número ou o intervalo de aplicação.

4. Os inseticidas ethion, methomyl, acephate, deltamethrin, cypermethrin, permethrin e cartap não apresentaram resíduos nos frutos de pepino, enquanto chlorpyriphos e aldicarb, apesar de não serem registrados para a cultura do pepino, apresentaram resíduos nos frutos em níveis muito baixos.

5. As altas temperaturas no verão afetaram negativamente o ciclo de *L. sativae*, causando infestações desprezíveis, sendo esse o período de maior produtividade da cultura do pepino na região de Morretes-PR.

6. As maiores densidades populacionais de *L. sativae* ocorreram entre os meses de maio e julho, e foi lento o desenvolvimento das plantas de pepino devido às condições climáticas desfavoráveis à cultura, sendo esse o período de menor produtividade da cultura do pepino na região de Morretes.

7. A baixa produtividade nos meses de maio a julho, os altos custos com insumos e a elevada população de *L. sativae* indicam a necessidade de maiores estudos para substituição desta cultura, neste período, por outra menos afetada por *L. sativae* e mais adaptada às condições climáticas da região.

8. Assim, as aplicações de inseticidas dirigidas a *L. sativae* na cultura do pepino podem ser sensivelmente reduzidas, ou até mesmo dispensadas, no verão, favorecendo o controle natural pelos parasitóides.

Referências Bibliográficas

ALVERSON, D.R. & GORSUCH, C.S. Evaluation of Chrysanthemum cultivars and insecticides for control of damage by a leafminer, *Liriomyza trifolii* (Diptera: Agromyzidae). *J.Econ. Entomol.*, *75*(5):888-91, 1982.

BARBOSA, S. & FRANÇA, F.H. As pragas do tomateiro e seu controle. *Inf.Agropec.*, *6*(66):37-41, 1980.

BARBOSA, S. & FRANÇA, F.H. Pragas da batata e seu controle. *Inf.Agropec.*, *7*(76):55-60, 1981.

BERGMANN, E.C.; MORETTI, A.C.C.; MENDONÇA, N.T.; CHIBA, S. Flutuação populacional do díptero *Liriomyza* sp. (Diptera - Agromyzidae) em cultura de crisântemo (*Chrysanthemum* sp.) durante o ano agrícola 1981/82. *Biológico*, *49*(7):187-92, 1983.

CAMPOS, G.R. Control químico de la "mosca minadora" (*Liriomyza huidobrensis*) en el Valle de Cañete. *Rev.Per.Entomol.*, *21*(1):109-12, 1978.

CAMPOS, T.B. & TAKEMATSU, A.P. Ocorrência do díptero minador em diversas culturas no Estado de São Paulo, *Liriomyza huidobrensis* Blanchard 1926 (Diptera: Agromyzidae). *Biológico*, *48*(2):39-41, 1982.

CHANDLER, L.D. & THOMAS, C.E. Seasonal population trends and foliar damage of agromyzid leafminers on cantaloup in the Lower Rio Grande Walley, Texas. *J.Georgia Entomol.Soc.*, *18*(1):112-20, 1983.

CRUZ, C.A.; OLIVEIRA, A.M.; GOMES, G.L. Efeito de inseticidas com ação de contato na população de larva minadora da folhagem (*Liriomyza* spp.) em tomateiro. *Pesquisa em Andamento*, *12*, 1982. 3 p. Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro, Estação Experimental de Itaguaí.

FRANÇA, F.H. *Screening cucumber for resistance to the vegetable leafminer in the greenhouse and field.* Texas, 1983. 131 p. Tese, Mestrado, Texas A&M University.

GETZIN, L.W. Selective insecticides for vegetable leafminer control and parasite survival. *J.Econ.Entomol.*, *53*(5): 872-5, 1960.

HARCOURT, D.G. A sequencial decision plan for management of the alfafa blotch leafminer, *Agromyza frontella* (Diptera: Agromyzidae). *Can.Entomol.*, 1512-8, 1983.

HILLS, O.A. & TAYLOR, E.A. Parasitization of dipterous leaf miners in cantaloups and lettuce in the Salt River Valley, Arizona. *J.Econ.Entomol.*, *44*(5):759-62, 1951.

JOHNSON, M.W.; OATMAN, E.R.; WYMAN, J.A. Effects of insecticides on populations of the vegetable leafminer and associated parasites on Sumer Pole Tomatoes. *J.Econ.Entomol.*, *73*(1):61-6, 1980 a.

JOHNSON, M.W.; OATMAN, E.R.; WYMAN, J.A. Effects of insecticides on populations of the vegetable leafminer and associated parasites on Fall Pole Tomatoes. *J.Econ.Entomol.*, *73*(1):67-71, 1980 b.

JOHNSON, M.W.; OATMAN, E.R.; WYMAN, J.A.; VANSTEENWYK, R.A. A technique for monitoring *Liriomyza sativae* in Fresh Market Tomatoes. *J.Econ.Entomol.*, *73*(4):552-5, 1980 c.

JOHNSON, M.W.; WELTER, S.C.; TOSCANO, N.C.; TING, I.P.; TRUMBLE, J.T. Reduction of tomato leaflet photosynthesis rates by mining activity of *Liriomyza sativae* (Diptera: Agromyzidae). *J.Econ.Entomol.*, *76*(5):1061-3, 1983.

LEARY, J.B. Orthene (acephate). In: SWEIG, G. *Analytical methods for pesticides and plant growth regulators*. New York, Academic Press, 1974. v.7, p.363-9.

LEITCH, R.E. & PEASE, H.L. Methomyl. In: SWEIG, G. *Analytycal methods for pesticides and plant growth regulators*. New York, Academic Press, 1974. v.7, p.331-7.

LEMA, K: & POES, S.L. Age specific mortality of *Liriomyza sativae* due to *Chrysonotomya formosa* and parasitization by *Opius demidiatus* and *Chrysonotomya formosa*. *Environ. Entomol.*, *8*(5):935-7, 1979.

LEVINS, R.A.; POE, S.L.; LITTELL, R.C. JONES, J.P. Effectiveness of a leafminer control program for Florida Tomato Production. *J.Econ.Entomol.*, *68*(6):772-4, 1975.

LINDQUIST, R.K.; KRUEGER, H.R.; MASON, J.F.; SPADAFORA, R.R. Application of diazinon to greenhouse tomatoes: vegetable leafminer control and residues in foliage and fruits. *J. Econ.Entomol.*, *66*(4):1001-2, 1973.

LINDQUIST, R.K. & KRUEGER, H.R. Application of acephate to greenhouse tomatoes: external vs. internal foliage residues, and vegetable leafminer control. *J.Econ.Entomol.*, *68*(1):122-3, 1975.

MACCOLLOM, G.B.; BAUHMANN, G.; WELCH, J.G. Effect of *Agromyza frontella* Rondani (Diptera: Agromyzidae) on alfalfa quality and yield. *J.N.Y.Entomol.Soc.*, *88*(1):56-7, 1980.

MACCOLLOM, G.B.; BAUMANN, G.L.; GILROY, N.L.; WELCH, J.G. Alfalfa blotch leafminer, *Agromyza frontella* (Diptera: Agromyzidae), effects on alfalfa in Vermont. *Can.Entomol.*, *114*: 673-80, 1982.

MELO, A.M.L.T.; WANDERLEY, L.L.G.; CANDEIA, J.A.; MENEZES, D. Controle do *Thrips tabaci* e da *Liriomyza trifolii* em cebola. *Comunicado Técnico*, *13*, 1983. 4.p. Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária.

MESTRES, R.; CHEVALLIER, C.; ESPINOZA, C.; CORNET, R. Dosage des residus de décaméthrine dans les produits végétaux. *Travaux de la Société de Pharmacie de Montpellier*, *38*(2): 183-92, 1978.

MORAES, G.J.; MAGALHÃES, A.A.; OLIVEIRA, C.A.V. Resistência de variedades de *Vigna unquiculata* ao ataque de *Liriomyza sativae* (Diptera, Agromyzidae). *Pesq.Agropec.Bras.*, *16*(2): 219-21, 1981.

MUSGRAVE, C.A.; POE, S.L.; WEEMS, H.V. The vegetable leafminer, *Liriomyza sativae* Blanchard (Diptera: Agromyzidae), in Florida. *Entomology Circular*, *162*, 1975. 4 p. Division of Plant Industry, Florida Department of Agriculture and Consumer Services.

OATMAN, E.R. Natural control studies of the melon leaf miner, *Liriomyza pictella* (Thomson). *J.Econ.Entomol.*, *52*(5): 895-8, 1959.

OATMAN, E.R. & KENNEDY, G.G. Methomyl induced outbreak of *Liriomyza sativae* on tomato. *J.Econ.Entomol.*, *69*(5):667-8, 1976.

OATMAN, E.R. & MICHELBACHER, A.E. The melon leafminer, *Liriomyza pictella* (Thomson) (Diptera: Agromyzidae). *Ann. Entomol.Soc.Amer.*. *51*(6):557-66, 1958.

OATMAN, E.R. & MICHELBACHER, A.E. The melon leafminer *Liriomyza pictella* (Thomson) (Diptera: Agromyzidae). II. Ecological studies. *Ann.Entomol.Soc.Amer.*, *52*(1):83-9, 1959.

PARRELLA, M.P. & ROBB, K.L. Technique for staining eggs of *Liriomyza trifolii* within Chrysanthemum, celery, and tomato leaves. *J.Econ.Entomol.*, *75*(2):383-4, 1982.

PARRELLA, M.P.; ROBB, K.L.; MORISHITA, P. Response of *Liriomyza trifolii* (Diptera: Agromyzidae) larvae to insecticides, with notes about efficacy testing. *J.Econ.Entomol.*, *75*(6): 1104-8, 1982.

PATEL, K.J. & SCHUSTER, D.J. Influence of temperature on the rate of development of *Diglyphus intermedius* (Hymenoptera: Eulophidae) Girault, a parasite of *Liriomyza* spp. (Diptera: Agromyzidae). *Environ.Entomol.*, *12*(3):885-7, 1983.

POE, S.L.; EVERETT, P.H.; SCHUSTER, D.J.; MUSGRAVE, C.A. Insecticidal effects on *Liriomyza sativae* larvae and their parasites on tomato. *J.Georgia Entomol.Soc.*, *13*(4):322-7, 1978.

POHRONEZNY, K.; WADDILL, V.H.; WILLIAM, M.S.; WILBUR, D. Integrated control of the vegetable leafminer (*Liriomyza sativae* Blanchard), during the 1977-78 tomato season in Dade County, Florida. *Proc. Fla. State Hortic. Soc.*, *91*:264-7, 1978.

RACCA FILHO, F.; CASSINO, P.C.R.; GROPPO, G.A. O controle do "minador de folhas", no Rio e em São Paulo. *Correio Agrícola*, (1):298-9, 1981 .

RÀZURI, R.V. & SARMIENTO, J. Control químico de la mosca minadora de la papa en Huaral. *Rev.Per.Entomol.*, *22* (1):115-6, 1979.

SARMIENTO, J. Efecto de la cypermetrina en mezcla con endrim, oxamyl y chlorthiophos aplicados cada 7 y 14 dias contra la mosca minadora en papa. *Rev.Per.Entomol.*, *23*(1): 155-8, 1980.

SCHUSTER, D.J.; MUSGRAVE, C.A.; JONES, J.P. Vegetable leafminer and parasite emergence from tomato foliage sprayed with oxamyl. *J.Econ.Entomol.*, *72*(2):208-10, 1979.

SHARMA, R.K.; DURAZO, A.; MAYBERRY, K.S. Leafminer control increases summer squash yields. *Calif.Agric.*, *30*(6):21-2, 1980.

SMITH, F.F.; WEBB, R.E.; BOSWELL, A.L. Insecticidal control of a vegetable leafminer. *J.Econ.Entomol.*, *67*(1):108-10, 1974,

SPENCER, K.A. *Agromyzidae (Diptera) of economic importance.* London, Dr. W.Junk B.V., 1973. 418 p.

STORHRERR, R.W.; OTT, P.; WATT, R.R. A general method for organophosphorus pesticide residues in nonfaty foods. *J. Assoc.Att.Anal.Chem.*, *54*:513-6, 1971.

TAKEDA CHEMICAL INDUSTRIES, LTD. *Residue analyses of cartap hydrochloride in potatoes*.Japan, s.ed., 1971. 10 p.

TRUMBLE, J.T. & NAKAKIHARA, H. Occurrence, parasitization, and sampling of *Liriomyza* species (Diptera: Agromyzidae) infesting celery in California. *Environ.Entomol.*, *12*(3): 810-4, 1983.

TRYON, E.H.; POE, S.L.; CROMROY, H.L. Dispersal of vegetable leafminer onto a transplant production range. *Fla.Entomol.*, *63*(3):292-6, 1980.

TRYON, E.H. & POE, S.L. Developmental rates and emergence of vegetable leafminer pupae and their parasites reared from celery foliage. *Fla.Entomol.*, *64*(4):477-83, 1981.

UNION CARBIDE CORPORATION. *Determination of total toxic aldicarb residues in potato tubers by gas chromatography.* South Charleston, West Virgina, 1973. 12 p.

VALENCIA, L.& CAMPOS, R. Deteccion de resistencia a los daños de la mosca minadora (*Liriomyza huidobrensis* B.) y del ácaro blanco (*Polyphagotarsonemus latus*) en variedades comerciales de papa. *Rev.Per.Entomol.*, *22*(1):21-3, 1979.

WADDILL, V.H. Contact toxicity of four synthetic pyrethroids and methomyl to some adult insect parasites. *Fla.Entomol.*, *61*(1):27-30, 1978.

WENE, G.P. Effect of some organic insecticides on population levels of the serpentine leafminer and its parasites. *J. Econ.Entomol.*, *48*(5):596-7, 1955.

WOLFENBARGER, D.A. & WOLFENBARGER, D.O. Tomato yields and leaf miner infestations and a sequencial sampling plan for determining need for control treatments. *J.Econ.Entomol.*, 59(1):279-83, 1966.

ZITTER, T.A. & TSAI, J.H. Transmission of three potyviruses by the leafminer *Liriomyza sativae* (Diptera: Agromyzidae). *Plant Dis.Rep.*, 61(12):1025-9, 1977.

Apêndices

APÊNDICE 1. Número de pupários de *Liriomyza sativae* Blanchard, 1938, provenientes de 10 folhas de pepino, coletadas no plantio de 15 de março. Morretes-PR, 1984.

TRATAMENTOS	DATAS DE COLETA															
	7 Abr.				12 Abr.				17 Abr.				23 Abr.			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
Permethrin [a]	43	35	71	31	68	23	40	29	25	56	72	66	51	8	41	17
Permethrin [b]	40	30	45	53	88	23	95	35	69	57	55	151	64	24	37	54
Cypermethrin	24	28	27	38	63	41	50	68	102	49	44	70	35	45	31	24
Acephate	59	42	47	55	92	28	61	71	39	75	92	57	91	18	51	20
Cartap	59	42	52	120	66	59	65	201	18	35	62	24	48	43	18	27
Deltamethrin	23	49	48	53	62	51	69	46	88	100	52	53	53	23	10	17
Methomyl	36	92	72	112	109	92	118	174	88	35	48	44	73	46	34	52
Chlorpyriphos ethil	65	57	45	64	34	131	125	114	39	60	83	48	40	22	35	53
Ethion	36	42	61	69	181	87	82	69	44	42	28	13	47	43	50	18
Testemunha	85	97	64	76	112	139	53	120	58	65	39	43	55	86	15	28

a Dosagem de 12,50 g i.a./100 litros de água.

b Dosagem de 10,00 g i.a./100 litros de água.

APÊNDICE 2. Número de frutos, tipo salada, por 12 plantas de pepino, colhidos no plantio de 15 de março. Morretes-PR, 1984.

TRATAMENTOS	DATAS DE COLHEITA															
	17 Abr.				23 Abr.				27 Abr.				2 Maio			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
Permethrin [a]	22	16	18	22	39	25	28	27	14	8	10	14	22	8	16	13
Permethrin [b]	3	20	10	14	31	30	21	32	2	13	7	8	18	13	13	20
Cypermethrin	21	11	25	24	44	24	22	27	3	9	12	14	24	16	22	19
Acephate	22	22	15	17	37	24	20	21	6	11	7	6	20	13	10	14
Cartap	23	13	3	11	41	28	28	30	4	8	5	11	33	15	20	33
Deltamethrin	24	12	22	10	40	22	22	21	1	11	2	12	23	15	15	10
Methomyl	30	24	25	20	34	32	26	31	8	9	9	26	21	15	13	16
Chlorpyriphos ethil	26	19	5	6	34	24	22	24	15	13	4	20	19	10	9	16
Ethion	25	24	18	37	35	36	26	21	13	6	14	18	15	15	12	8
Testemunha	17	10	17	9	34	37	14	22	3	8	8	14	14	23	8	15

a Dosagem de 12,50 g i.a./100 litros de água.

b Dosagem de 10,00 g i.a./100 litros de água.

APÊNDICE 3. Peso (kg) de frutos, tipo salada, por 12 plantas de pepino, colhidos no plantio de 15 de março. Morretes-PR, 1984.

TRATAMENTOS	DATAS DE COLHEITA															
	17 Abr.				23 Abr.				27 Abr.				2 Maio			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
Permethrin [a]	4,95	4,70	4,20	4,70	11,10	8,50	8,00	8,10	3,35	0,90	2,20	2,70	3,40	1,50	3,10	3,15
Permethrin [b]	0,50	5,50	2,10	3,20	10,40	8,75	7,15	9,50	0,30	2,80	1,60	2,40	3,00	2,20	2,25	3,30
Cypermethrin	5,50	2,65	6,20	5,10	12,25	7,75	6,50	8,20	0,85	1,90	2,50	2,60	3,20	1,85	2,70	3,00
Acephate	5,50	5,75	3,50	5,70	11,80	6,85	6,80	7,20	1,70	2,25	1,90	1,25	3,25	2,00	1,35	1,80
Cartap	5,40	3,25	0,60	2,40	12,95	10,50	7,30	10,30	0,80	1,25	1,30	2,60	5,25	2,35	2,90	4,80
Deltamethrin	6,25	3,15	5,85	2,50	11,80	7,70	5,90	6,40	0,20	2,30	0,60	3,00	3,90	2,50	2,00	2,45
Methomyl	7,25	6,25	5,85	5,10	12,40	9,50	8,00	10,25	1,90	1,90	2,35	6,50	3,85	2,60	2,10	2,75
Chlorpyriphos ethil	6,65	4,50	1,40	1,00	10,40	7,75	7,45	7,00	3,60	3,25	1,00	2,65	3,25	1,80	1,50	2,65
Ethion	5,90	6,55	4,20	8,70	11,40	12,15	7,50	6,60	2,65	1,25	3,00	4,10	2,00	2,00	1,75	1,40
Testemunha	3,70	2,70	4,20	2,10	12,40	11,50	4,50	6,25	1,00	2,25	1,50	3,25	1,70	3,00	0,90	2,05

[a] Dosagem de 12,50 g i.a./100 litros de água.

[b] Dosagem de 10,00 g i.a./100 litros de água.

APÊNDICE 4. Número de pupários de *Liriomyza sativae* Blanchard, 1938, provenientes de 10 folhas de pepino, coletadas, a cada seis dias, no plantio de 3 de maio. Morretes-PR, 1984.

TRATAMENTOS	DATAS DE COLETA																											
	6 Jun.				12 Jun.				18 Jun.				24 Jun.				30 Jun.				6 Jul.				12 Jul.			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
Cartap	114	265	174	114	65	105	88	27	40	170	61	55	78	165	119	199	35	146	28	74	29	55	29	46	11	35	31	53
Cypermethrin	367	423	438	179	145	228	152	217	172	224	275	179	176	124	149	232	169	148	147	247	68	44	86	127	49	38	81	152
Acephate	395	415	223	259	201	184	192	111	405	230	294	222	503	308	365	238	223	204	242	186	175	113	125	77	39	43	75	75
Permethrin	257	657	396	231	102	272	232	175	176	332	270	172	227	226	213	148	120	156	131	130	55	71	80	93	77	57	103	113
Testemunha	490	583	379	331	226	320	221	154	301	442	271	227	286	469	274	305	196	254	248	254	81	54	103	84	62	60	82	83

APÊNDICE 5. Número de pupários de *Liriomyza sativae* Blanchard 1938, provenientes de 10 folhas de pepino, coletadas, a cada sete dias, no plantio de 3 de maio. Morretes-PR, 1984.

TRATAMENTOS	DATAS DE COLETA																							
	10 Jun.				17 Jun.				24 Jun.				19 Jul.				8 Jul.				15 Jul.			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
Cartap	71	87	32	72	53	22	18	41	174	334	46	185	100	129	17	68	18	11	0	4	5	7	2	10
Cypermethrin	265	321	315	156	125	174	107	219	235	209	244	189	154	123	144	108	39	43	60	49	31	13	45	36
Acephate	453	406	203	347	157	209	128	106	310	360	97	297	184	236	135	249	54	48	35	51	17	18	35	19
Permethrin	328	380	283	206	256	314	200	156	288	266	260	187	174	266	156	125	59	39	36	39	39	45	50	56
Testemunha	411	290	296	368	235	297	236	202	337	309	265	135	223	173	270	96	59	39	77	13	76	88	48	49

APÊNDICE 6. Número de frutos, tipo conserva, por 24 plantas de pepino, colhidos no plantio de 3 de Maio. Morretes-PR, 1984.

TRATAMENTOS	DATAS DE COLHEITA																							
	19 Jun.				25 Jun.				29 Jun.				3 Jul.				9 Jul.				13 Jul.			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
Cartap[1]	7	3	5	2	7	6	14	4	5	13	7	8	11	15	8	7	15	11	16	8	6	13	7	11
Cypermethrin[1]	6	6	3	2	16	10	13	1	6	5	3	8	12	11	8	8	27	15	15	22	12	7	9	14
Acephate[1]	7	6	4	2	14	9	3	2	3	11	4	2	12	16	10	5	15	17	14	7	13	12	9	8
Permethrin[1]	5	9	5	1	6	8	7	3	3	9	1	2	10	8	11	3	10	14	13	6	8	10	7	10
Testemunha	3	9	2	1	7	10	8	2	4	8	4	1	7	11	7	4	10	19	9	6	12	15	9	7
Cartap[2]	8	3	5	1	11	8	5	3	10	10	4	3	21	26	4	4	33	20	7	11	23	20	5	11
Cypermethrin[2]	4	6	9	3	13	10	9	2	5	5	8	3	18	10	14	8	27	16	19	19	14	9	22	11
Acephate[2]	7	5	2	3	10	10	8	5	10	6	2	9	13	10	6	15	14	16	8	24	15	12	8	17
Permethrin[2]	8	6	3	3	9	7	4	3	5	12	2	1	12	11	6	5	16	22	8	7	10	14	8	6
Testemunha	10	2	3	2	13	4	7	6	17	8	10	3	19	9	12	4	35	16	24	4	21	8	7	2

[1] Aplicações de seis em seis dias.

[2] Aplicações de sete em sete dias.

APÊNDICE 7. Peso (kg) de frutos, tipo conserva, por 24 plantas de pepino, colhidos no plantio de 3 de maio. Morretes-PR, 1984.

TRATAMENTOS	DATAS DE COLHEITA																							
	19 Jun.				25 Jun.				29 Jun.				3 Jul.				9 Jul.				13 Jul.			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
Cartap[1]	0,30	0,10	0,25	0,10	0,54	0,43	1,12	0,15	0,25	0,75	0,31	0,19	0,39	0,62	0,22	0,25	0,38	1,22	0,63	0,14	0,18	0,50	0,11	0,20
Cypermethrin[1]	0,30	0,25	0,10	0,08	1,20	0,47	0,68	0,08	0,54	0,20	0,19	0,36	0,42	0,40	0,26	0,36	1,89	0,55	0,80	1,35	0,48	0,15	0,27	0,45
Acephate[1]	0,30	0,20	0,15	0,03	0,90	0,55	0,07	0,08	0,20	0,60	0,20	0,05	0,42	0,40	0,45	0,10	0,85	0,98	0,60	0,15	0,35	0,35	0,30	0,17
Permethrin[1]	0,20	0,45	0,20	0,02	0,42	0,51	0,30	0,08	0,15	0,50	0,04	0,06	0,34	0,19	0,35	0,03	0,36	0,52	0,40	0,09	0,33	0,35	0,18	0,20
Testemunha	0,10	0,35	0,10	0,02	0,30	0,50	0,43	0,02	0,28	0,55	0,15	0,05	0,15	0,42	0,20	0,12	0,30	0,90	0,27	0,14	0,35	0,55	0,30	0,05
Cartap[2]	0,45	0,20	0,20	0,02	0,85	0,83	0,18	0,12	0,77	0,40	0,14	0,10	1,02	1,10	0,09	0,15	2,30	1,62	0,15	0,35	0,70	0,86	0,10	0,15
Cypermethrin[2]	0,10	0,30	0,45	0,06	0,86	0,60	0,64	0,11	0,30	0,26	0,64	0,11	0,74	0,35	0,52	0,24	1,60	0,85	1,15	0,50	0,30	0,32	0,80	0,20
Acephate[2]	0,35	0,25	0,05	0,13	0,72	0,70	0,34	0,30	0,46	0,38	0,90	0,34	0,36	0,50	0,11	0,40	0,70	0,86	0,20	1,00	0,52	0,45	0,12	0,42
Permethrin[2]	0,35	0,30	0,10	0,05	0,56	0,60	0,28	0,05	0,22	0,55	0,20	0,05	0,45	0,45	0,15	0,06	0,72	1,05	0,42	0,12	0,25	0,35	0,10	0,05
Testemunha	0,70	0,05	0,10	0,08	1,10	0,31	0,46	0,20	1,31	0,40	0,55	0,09	0,80	0,25	0,50	0,05	2,55	0,73	1,24	0,06	0,80	0,25	0,15	0,02

[1] Aplicações de seis em seis dias.

[2] Aplicações de sete em sete dias.

APÊNDICE 8. Número de pupários de *Liriomyza sativae* Blanchard,1938, provenientes de cinco folhas de pepino, coletadas no tratamento testemunha do plantio de 20 de dezembro de 1983. Morretes-PR, 1983/84.

TRATAMENTO	REPETIÇÕES	DATAS DE COLETA								
		9 Jan.	13 Jan.	17 Jan.	21 Jan.	25 Jan.	29 Jan.	2 Fev.	7 Fev.	13 Fev.
Testemunha	A	24	17	3	10	6	0	1	0	0
	B	17	16	3	6	2	0	0	0	0
	C	18	17	0	5	3	0	1	1	0
	D	25	13	3	6	3	2	1	0	0

APÊNDICE 9. Número de parasitóides de *Liriomyza sativae* Blanchard, 1938, coletados no tratamento testemunha do plantio de 15 de março. Morretes-PR, 1984.

TRATAMENTO	REPETIÇÕES	DATAS DE COLETA			
		7 Abr.	12 Abr.	17 Abr.	23 Abr.
Testemunha	A	0	4	0	2
	B	0	17	2	5
	C	1	0	0	2
	D	0	1	2	1

APÊNDICE 10. Número de parasitóides de *Liriomyza sativae* Blanchard, 1938, coletados no tratamento testemunha do plantio de 3 de maio. Morretes-PR, 1984.

TRATAMENTO	REPETIÇÕES	DATAS DE COLETA											
		10 Jun.	12 Jun.	17 Jun.	18 Jun.	24 Jun.	24 Jun.	30 Jun.	1 Jul.	6 Jul.	8 Jul.	12 Jul.	15 Jul.
Testemunha	A	5	58	4	13	20	15	23	33	11	12	13	14
	B	60	21	7	8	19	16	33	29	21	6	21	15
	C	62	43	17	12	10	19	33	34	10	17	8	12
	D	42	63	5	17	24	30	52	16	9	10	2	9

APÊNDICE 11. Dados meteorológicos de temperatura, umidade relativa do ar e chuva, de 1º de janeiro a 31 de julho de 1984, fornecidos pela Estação Agrometeorológica de Morretes-PR, situada na latitude 25° 30' S, longitude 48° 49' W e altitude 59 m.

(Continua)

DIAS	JANEIRO					FEVEREIRO				
	TEMPERATURA (°C)			UMIDADE RELATIVA (%)	CHUVA 24 h (mm)	TEMPERATURA (°C)			UMIDADE RELATIVA (%)	CHUVA 24 h (mm)
	Média	Máxima	Mínima			Média	Máxima	Mínima		
1	26,3	32,3	21,9	74	0,0	26,6	32,8	22,6	82	32,2
2	25,7	31,9	20,1	72	0,0	26,8	34,6	23,6	83	0,6
3	26,0	36,1	20,2	81	0,0	27,5	34,4	21,8	85	31,8
4	25,9	35,6	21,8	80	2,8	28,5	34,4	24,2	81	0,0
5	28,1	37,0	23,0	71	18,7	29,8	38,6	24,6	71	0,0
6	27,3	36,6	22,4	78	0,0	25,7	31,4	22,6	88	7,4
7	27,1	32,1	22,8	83	7,2	21,6	24,0	20,7	89	3,2
8	26,7	31,2	24,6	76	1,8	21,9	23,6	20,2	97	5,5
9	26,4	32,2	21,8	74	1,6	25,7	30,4	22,0	84	32,6
10	26,8	36,0	22,2	76	0,0	26,1	30,8	22,0	82	3,3
11	26,3	35,4	22,4	78	10,8	26,2	31,6	23,0	81	0,0
12	27,9	35,8	22,8	70	4,2	26,7	32,3	22,3	75	0,0
13	30,0	38,5	21,8	60	0,0	27,1	33,0	21,8	77	0,0
14	28,6	37,6	23,4	77	0,0	27,3	32,0	24,2	84	0,0
15	28,8	35,8	23,8	74	3,4	27,9	33,4	24,4	75	0,0
16	29,1	40,1	24,0	67	0,0	27,1	33,0	22,2	77	0,0
17	27,9	33,8	22,4	72	1,2	26,6	32,5	22,0	80	0,0
18	27,1	32,2	22,8	77	0,0	25,2	29,8	22,9	92	0,2
19	27,2	33,9	24,2	82	0,0	26,2	31,6	23,6	81	8,2
20	25,4	33,1	21,6	85	1,5	25,8	31,6	20,3	77	0,0
21	23,5	27,2	21,8	82	22,2	27,5	23,0	24,3	78	0,0
22	21,5	23,2	20,6	95	17,0	27,3	33,1	23,6	78	0,0
23	23,0	28,4	20,0	88	23,4	27,0	32,6	24,1	75	0,7
24	23,6	29,4	19,2	83	7,4	25,9	32,6	21,4	73	0,0
25	22,1	25,4	20,6	95	4,8	26,5	33,6	20,4	78	0,0
26	24,1	29,6	19,6	85	30,2	26,6	38,4	21,9	76	0,0
27	26,0	34,0	20,4	88	0,2	27,0	34,6	21,1	80	14,9
28	25,3	30,0	20,6	92	11,5	27,5	33,6	24,5	81	0,0
29	24,7	30,6	22,4	96	8,0	26,2	33,8	20,4	77	0,0
30	26,0	34,8	21,1	81	7,6					
31	25,9	34,1	22,0	83	17,3					
MES	26,1	33,0	21,9	79,8	202,8	26,5	32,4	22,5	80,6	140,6

APÊNDICE 11. Dados meteorológicos de temperatura, umidade relativa do ar e chuva, de 1º de janeiro a 31 de julho de 1984, fornecidos pela Estação Agrometeorológica de Morretes-PR, situada na latitude 25°30'S, longitude 48°49'W e altitude 59m.

(Continua)

DIAS	MARÇO					ABRIL				
	TEMPERATURA (°C)			UMIDADE RELATIVA (%)	CHUVA 24 h (mm)	TEMPERATURA (°C)			UMIDADE RELATIVA (%)	CHUVA 24 h (mm)
	Média	Máxima	Mínima			Média	Máxima	Mínima		
1	27,8	34,2	24,1	74	0,0	20,5	24,4	17,4	88	1,4
2	26,7	33,1	23,0	85	1,3	23,2	31,3	18,0	87	0,0
3	24,5	31,4	21,8	84	3,3	21,5	26,8	18,8	82	1,0
4	25,6	32,0	21,4	86	8,6	19,4	23,4	17,4	91	0,2
5	24,9	30,1	20,8	87	5,6	18,7	27,3	13,0	75	0,5
6	25,2	32,5	21,3	83	0,0	19,8	27,2	14,8	76	0,0
7	24,0	30,6	21,8	97	6,1	18,7	21,4	16,0	90	0,1
8	24,7	30,6	21,0	87	40,0	20,2	25,7	16,0	91	0,0
9	26,1	32,6	21,6	79	0,0	21,0	24,9	18,9	93	1,4
10	25,8	32,2	21,2	80	0,0	21,0	25,9	18,0	84	31,2
11	24,7	31,3	19,2	70	0,0	20,8	26,0	17,4	81	2,2
12	23,0	26,9	21,0	81	0,6	21,0	24,8	18,9	86	8,4
13	20,7	22,7	19,6	97	10,6	21,5	24,9	18,0	87	5,6
14	22,4	28,0	18,4	83	29,4	20,4	21,6	19,7	98	0,3
15	23,5	28,4	19,8	82	1,4	22,1	28,4	17,5	82	26,8
16	24,2	30,2	19,1	75	0,0	23,4	31,0	19,0	86	0,0
17	23,7	30,8	19,4	76	0,0	24,5	32,5	20,0	88	0,0
18	23,2	29,6	18,9	88	0,0	23,0	27,4	21,2	96	34,6
19	22,8	27,0	20,8	90	0,8	23,1	27,0	21,0	88	17,7
20	23,3	25,3	22,0	96	1,2	23,7	30,2	19,8	89	0,0
21	20,8	23,0	19,9	95	20,2	22,8	28,6	19,6	89	0,0
22	20,9	23,4	18,8	95	3,8	23,8	29,2	19,8	86	0,0
23	22,5	26,8	18,8	84	3,6	24,2	31,0	20,3	89	0,0
24	22,3	28,4	17,0	79	0,6	19,7	23,6	17,8	98	5,6
25	22,9	30,4	17,2	83	0,0	17,7	21,6	15,8	87	5,6
26	22,4	26,0	20,3	96	1,0	17,8	24,2	13,0	82	0,0
27	20,7	21,8	20,4	97	4,2	19,2	26,0	13,6	76	0,0
28	23,1	27,6	20,4	90	16,0	19,3	24,6	14,3	82	0,0
29	23,6	28,2	21,8	96	0,6	19,1	21,1	17,4	98	5,7
30	19,4	22,2	18,0	96	57,2	20,0	23,4	18,8	91	12,8
31	19,6	24,3	16,2	92	0,8					
MÊS	23,4	28,4	20,2	86,5	216,9	21,0	26,2	17,7	87,2	161,1

APÊNDICE 11. Dados meteorológicos de temperatura, umidade relativa do ar e chuva, de 1º de janeiro a 31 de julho de 1984, fornecidos pela Estação Agrometeorológica de Morretes-PR, situada na latitude 25° 30' S, longitude 48° 49' W e altitude 59 m.

(Continua)

DIAS	MAIO					JUNHO				
	TEMPERATURA (°C)			UMIDADE RELATIVA (%)	CHUVA 24 h (mm)	TEMPERATURA (°C)			UMIDADE RELATIVA (%)	CHUVA 24 h (mm)
	Média	Máxima	Mínima			Média	Máxima	Mínima		
1	18,9	20,2	18,4	98	0,2	17,3	24,6	12,0	83	0,0
2	19,6	21,6	18,0	97	5,2	19,5	27,4	14,4	84	0,0
3	21,6	25,6	19,4	87	1,6	19,8	28,6	14,0	83	0,0
4	22,7	28,0	20,0	90	0,3	19,4	25,6	15,0	90	0,0
5	23,7	31,2	19,0	85	0,0	19,9	23,6	18,0	90	0,0
6	23,4	30,0	19,8	93	0,2	19,9	24,2	17,2	92	0,0
7	24,0	31,8	19,8	89	0,0	21,4	29,4	16,6	76	0,0
8	23,5	28,2	20,0	90	0,0	16,9	21,6	13,7	81	0,0
9	24,4	29,6	22,6	89	0,0	19,0	27,8	12,8	67	0,0
10	22,4	29,0	20,4	90	0,0	14,3	21,2	12,0	71	0,0
11	18,7	20,4	17,8	98	10,0	13,1	21,8	7,2	83	0,0
12	19,4	22,9	17,4	95	24,2	17,1	25,7	9,0	83	0,0
13	16,1	19,2	15,0	97	6,0	17,3	22,4	15,4	94	61,0
14	17,2	20,9	14,2	94	13,3	16,2	17,4	15,2	98	25,0
15	16,2	24,0	13,2	71	0,5	18,1	21,9	16,2	96	43,0
16	16,0	23,1	9,9	84	0,0	19,2	27,2	14,4	92	1,6
17	18,0	21,6	16,0	95	0,0	19,8	27,6	16,6	89	11,6
18	20,6	26,0	16,7	90	9,8	19,4	24,6	17,2	91	1,4
19	22,3	28,0	19,0	92	0,0	19,0	20,8	17,6	95	0,2
20	23,4	30,2	20,0	89	0,0	19,0	26,1	15,5	90	0,0
21	22,8	25,2	21,7	96	0,0	18,1	21,7	15,8	90	0,0
22	21,5	28,2	17,8	92	0,0	19,8	29,6	14,4	75	0,0
23	20,3	23,6	19,2	94	0,0	17,6	21,6	14,8	94	0,0
24	20,1	27,5	15,2	90	0,0	18,7	23,0	16,2	90	0,4
25	20,9	29,0	15,8	86	0,0	18,5	27,1	14,0	85	0,0
26	20,6	29,4	15,8	88	0,0	21,1	31,1	13,2	76	0,0
27	22,2	29,4	17,5	86	0,0	13,8	22,5	11,0	68	0,3
28	21,3	27,0	19,4	89	0,0	12,0	19,0	6,3	82	0,0
29	22,8	32,6	16,0	75	0,0	12,9	18,8	10,2	84	0,0
30	17,9	23,5	15,2	88	1,2	12,8	19,2	7,0	83	0,0
31	13,9	21,4	10,2	75	0,0					
MÊS	20,5	26,1	17,4	87,8	72,5	17,7	24,1	13,8	85,2	144,5

APÊNDICE 11. Dados meteorológicos de temperatura, umidade relativa do ar e chuva, de 1º de janeiro a 31 de julho de 1984, fornecidos pela Estação Agrometeorológica de Morretes-PR, situada na latitude 25°30'S, longitude 48°49'W e altitude 59m.

(Conclusão)

DIAS	JULHO				
	TEMPERATURA (°C)			UMIDADE RELATIVA (%)	CHUVA 24 h (mm)
	Média	Máxima	Mínima		
1	16,8	22,0	12,8	86	0,0
2	18,1	23,9	14,6	92	0,0
3	20,2	29,6	13,5	81	0,0
4	17,6	24,4	14,0	91	11,8
5	21,5	32,0	14,0	68	0,0
6	24,2	32,4	18,3	62	0,0
7	16,4	22,5	14,2	96	40,4
8	16,7	18,3	15,0	94	0,4
9	19,7	25,4	17,0	90	0,0
10	18,9	29,0	12,2	77	0,0
11	20,0	30,2	14,0	69	0,0
12	21,4	32,6	13,8	67	0,0
13	15,9	21,5	14,2	96	0,0
14	13,6	15,0	13,0	96	1,8
15	16,8	22,8	13,2	87	0,0
16	17,7	22,6	15,4	94	0,0
17	18,7	24,0	16,6	92	0,2
18	19,2	25,9	15,1	89	0,0
19	19,6	30,2	14,6	87	0,0
20	19,5	24,4	17,8	90	1,0
21	17,0	22,0	15,2	71	0,2
22	11,5	18,6	8,2	73	0,0
23	12,6	19,5	7,6	84	0,0
24	13,4	19,8	7,8	86	0,0
25	15,4	23,0	10,0	71	0,0
26	13,4	15,4	12,7	97	0,0
27	16,2	23,0	12,7	89	0,6
28	13,2	16,0	11,0	94	0,0
29	12,1	13,6	11,4	91	0,3
30	14,4	18,6	10,8	92	0,0
31	15,2	23,4	10,0	84	0,6
MÊS	17,0	23,3	13,2	85,1	57,3