OBSERVAÇÕES SOBRE O COMPORTAMENTO DE Liriomyza huidobrensis
Blanchard, 1926 (DIPTERA-AGROMYZIDAE) EM CULTURA DE
BATATINHA (Solanum tuberosum L.)

Celma de Azevedo da Cruz

- Engenheira Agrônoma -

Orientador: Prof. Dr. Octávio Nakano

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas. Área de concentração: Entomologia.

PIRACICABA

Estado de São Paulo - Brasil

junho - 1988

OBSERVAÇÕES SOBRE O COMPORTAMENTO DE Liriomyza huidobrensis
Blanchard, 1926 (DIPTERA - AGROMYZIDAE) EM CULTURA DE
BATATINHA (Solanum tuberosum L.)

Celma de Azevedo da Cruz

Aprovada em 13.09.1988

Comissão julgadora:

Prof. Dr. Octávio Nakano

ESALQ/USP

Prof. Dr. José Djair Vendramin

ESALQ/USP

Prof. Dr. Keigo Minami

ESALQ/USP

Prof. Dr. Octávio Nakano

Orientador

Ao meu querido pai José ("in memoriam")
que tanto me incentivou e ajudou

OFEREÇO

Aos meus irmãos

César, Célia, Sônia e Celi,
e, em especial, à minha mãe

ORIVALDINA

pelo estímulo e compreensão.

Ao meu filho Igor

pelo sacrifício,

DEDICO.

AGRADECIMENTOS

A autora expressa seus sinceros agradecimentos a todas as pessoas e instituições que direta ou indiretamente colaboraram na execução deste trabalho, especialmente:

- À Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro (PESAGRO - RIO) e à Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), pela oportunidade e facilidades concedidas para a realização do curso de Pós-Graduação;
- Ao Prof. Dr. Octávio Nakano, Professor Titular do Departamento de Entomologia da ESALQ/USP, pela constante orientação e apoio no preparo e execução deste trabalho;
- Aos Engenheiros Agrônomos Aurino Florêncio de Lima e Cincinnati Rory Gonçalves ("in memoriam"), Professores do Departamento de Entomologia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) e, em especial, à pesquisadora Alda Maria de Oliveira da PESAGRO-RIO, pela amizade, incentivo e principalmente, por me abrir caminhos na área da pesquisa entomológica;
- Aos Professores do Departamento de Entomologia da ESALQ/USP, pelos valiosos ensinamentos transmitidos;
- Aos Funcionários do Departamento de Entomologia, da Biblioteca Central e da Secretaria do Curso de Pós-Graduação

da ESALQ/USP, pela gentileza no atendimento e atenções dispensadas;

- Ao colega do Curso de Pós-Graduação em Entomologia da ESALQ/USP, Engenheiro Agrônomo Maurício José Fornasier, pela colaboração nos ensaios de campo;
- Aos alunos do Curso de Pós-Graduação em Entomologia da ESALQ/USP, pela amizade;
- Ao Prof. Dr. Evôneo Berti Filho, Professor Adjunto do Departamento de Entomologia da ESALQ/USP, pela amizade, envio dos parasitóides para identificação e versão do resumo para o inglês;
- Aos Srs. Nelson Bruson e Benedito Hélio de Paula, pela cessão das áreas para instalação dos experimentos de campo;
- Ao Dr. Salomão Aronovich, Engenheiro Agrônomo, Pesquisador da PESAGRO-RIO/EEI, pela amizade e revisão do texto;
- Aos Drs. Luiz de Santis e Norma Beatriz Díaz, da "Facultad de Ciencias Naturales y Museo Universidad Nacional de La Plata" - Argentina, pela identificação dos parasitóides.
- Ao Dr. George C. Steykal, do "Smithsonian Institute" em Washington, DC, pela identificação da espécie *Liriomyza hui-drobensis* Blanchard, 1926 (Diptera-Agromyzidae).

- À Dra. Marinéia de Lara Haddad, TES/ESALQ, pela orientação na análise estatística.

SUMÁRIO

	<u>página</u>
RESUMO	ix
SUMMARY	xi
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	5
2.1. Sinonímia	5
2.2. Distribuição geográfica e principais plantas hospedeiras	6
2.3. Danos	11
2.4. Controle	13
2.4.1. Substâncias atrativas	13
2.4.2. Cores e altura de vôo	16
2.4.3. Parasitismo	20
3. MATERIAL E MÉTODOS	22
3.1. Espécies de "Larva Minadora" e classificação	22
3.2. Experimento I	22
3.2.1. Local do experimento	23
3.2.2. Delineamento experimental	23
3.2.3. Tratamentos	23
3.2.4. Instalação e condução do experimento	24
3.2.5. Métodos de avaliação	26
3.2.6. Análise estatística	26
3.3. Experimento II	26
3.3.1. Local do experimento	27

	<u>página</u>
3.3.2. Delineamento experimental	27
3.3.3. Tratamentos	27
3.3.4. Instalação e condução do experimento .	28
3.3.5. Métodos de avaliação	29
3.3.6. Análise estatística	29
3.4. Experimento III	29
3.4.1. Local do Experimento	30
3.4.2. Delineamento experimental	30
3.4.3. Tratamentos	31
3.4.4. Armadilha utilizada	31
3.4.5. Instalação e condução do experimento .	31
3.4.6. Análise estatística	32
3.5. Experimento IV	32
3.5.1. Local	33
3.5.2. Instalação e condução do experimento .	33
3.5.3. Métodos de avaliação	34
3.5.4. Parasitóides	34
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
4.1. Experimento com atrativos diluídos	35
4.2. Teste de efeito de cores em condições de cam- po	38
4.3. Altura de vôo da <i>L. huidobrensis</i>	41
4.4. Parasitismo	42
5. CONCLUSÕES	44
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45

OBSERVAÇÕES SOBRE O COMPORTAMENTO DE *Liriomyza huidobrensis*
Blanchard, 1926 (DIPTERA-AGROMYZIDAE) EM CULTURA DE
BATATINHA (*Solanum tuberosum* L.)

Autora: CELMA DE AZEVEDO DA CRUZ

Orientador: Prof. Dr. OCTÁVIO NAKANO

RESUMO

Este trabalho trata do estudo do comportamento de *Liriomyza huidobrensis* Blanchard, 1926 (Diptera-Agromyzidae), em cultura de batatinha (*Solanum tuberosum* L.), bem como de técnicas de avaliação de população e de controle da praga. Os experimentos de laboratório foram conduzidos no Departamento de Entomologia da ESALQ-USP, Piracicaba, SP, e os de campo, no município de Monte-Mór, SP. Os resultados mostraram que: banana amassada com melaço de cana-de-açúcar 65° Brix a 20% apresentou a maior atratividade para os insetos; as cores amarela e verde foram as mais atrativas aos adultos e as armadilhas colocadas a 42 cm do solo (no nível da cultura) foram as que coletaram o maior número de adultos de *L. huidobrensis*. Foram observados dois parasitoides de pupário: *Opius* n.sp. (Ichneumonoidea, Braconidae) e *Agrostocynips clavatus* Díaz, 1976 (Cynipoidea, Eucilidae),

.x.

que, em condições de laboratório, apresentaram percentual de parasitismo de 10,62% e 18,70%, respectivamente.

OBSERVATIONS ON THE BEHAVIOUR OF *Liriomyza huidobrensis*
Blanchard, 1926 ((DIPTERA-AGROMYZIDAE) IN POTATO
CROP (*Solanum tuberosum* L.)

Author: CELMA DE AZEVEDO DA CRUZ

Adviser: Prof. Dr. OCTÁVIO NAKANO

SUMMARY

This paper deals with the study on the behaviour of *Liriomyza huidobrensis* Blanchard, 1926 (Diptera-Agromyzidae), in potato crop (*Solanum tuberosum* L.), as well as the techniques of population evaluation and control. The laboratory experiments were set in the Department of Entomology of "Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz", in Piracicaba, São Paulo, while the field experiments were set in the county of Monte-Mór, State of São Paulo, Brazil. The results were as follows: smashed banana with 20% molasses (65° Brix) presented the highest attractiveness to the insects; yellow and green colors were the most attractive ones to the insects: traps set at 42 centimeter high (at the level of the crop) were the ones that collect the highest number of adults. Two parasitoids were observed in this research: *Opius* n.sp. (Ichneumonoidea, Braconidae)

and *Agrostocynips clavatus* Díaz, 1976 (Cynipoidea, Eucoilidae), which in laboratory conditions presented percentage of parasitism of 10.62% and 18.70%, respectively.

1. INTRODUÇÃO

A batatinha (*Solanum tuberosum* L.), conhecida vulgarmente como batata-inglesa, é originária da região Andina, na América do Sul (BOOCK, 1965).

Por seu elevado teor de caloria, essa olerícola é considerada uma das principais fontes de alimento, desempenhando papel importante na alimentação humana e ocupando a quarta posição em tonelagem absoluta na produção mundial, superada apenas pelo trigo, arroz e milho (OLIVEIRA & MIRANDA, 1981).

Para FILGUEIRA (1982), essa cultura é considerada como a terceira fonte de alimento para o homem, apenas superada pelo arroz e trigo. Por outro lado, esse mesmo autor cita o Paraná, São Paulo, Minas Gerais e Rio Grande do Sul como os Estados responsáveis por mais de 95% da produção do Brasil.

Na Europa, além de ser utilizada diretamente na alimentação humana, é também empregada em rações para

suínos, bovinos, confecção de farinhas alimentícias e na indústria de álcool e glicose (HAJI, 1981).

Segundo dados do Anuário Estatístico (1982), os principais Estados produtores do País são Paraná, São Paulo e Minas Gerais. Pode-se ainda citar São Paulo, Distrito Federal e Minas Gerais como os responsáveis pelas maiores produtividades.

Dentre os fatores a que se pode atribuir a baixa produtividade da batatinha, as pragas figuram como um dos principais. Essa cultura é atacada por diversos insetos, desde seu plantio até a colheita e armazenamento.

Entre as pragas de maior importância econômica, pode-se destacar a mosca *Liriomyza huidobrensis* Blanchard, 1926 (Diptera: Agromyzidae), cujo estágio larval é conhecido vulgarmente como "larva minadora" ou "minador de folha". Esse inseto vem aumentando gradativamente a cada ano, causando danos expressivos através de galerias praticadas pelas larvas nas folhas, diminuindo a área foliar e, conseqüentemente, a capacidade fotossintética, podendo ocasionar a murcha e seca das folhas, bem como transmitir agentes fitopatogênicos bastante importantes nessa cultura.

Outras espécies do mesmo gênero (*L. langei* Frick, 1951 e *L. sativae* Blanchard, 1938) já foram constata-

das como transmissores de vírus por COSTA et alii (1958) e ZITTER & TSAI (1977), respectivamente, em plantas olerícolas.

Outra forma de dano é provocada pelos adultos que, ao voarem de planta em planta, disseminam principalmente o vírus do mosaico do fumo e outros microorganismos que penetram na planta pelas perfurações feitas nas folhas através do ovipositor, seja para alimentação ou para oviposição (GROPPO, 1981).

Além destes danos devidos às lesões nas folhas, o ataque da mosca minadora pode ocasionar maior incidência de doenças fúngicas, como a "alternaria", principalmente nas culturas de tomate, batatinha, feijão e pepino (BARBOSA & FRANÇA, 1980).

Os prejuízos causados pela larva baixam a produtividade da cultura devido à população que se avoluma, talvez em consequência da eliminação de seus inimigos naturais, provocada pelo uso intensivo de inseticidas, acarretando, ainda, aumento nos custos de produção e, conseqüentemente, redução dos lucros.

Tendo em vista a inexistência de pesquisas locais sobre a praga em questão, sua importância econômica, a ampla distribuição pelo Brasil e os danos provocados na cultura em estudo, elaborou-se este projeto de pesquisa com

o objetivo de observar o comportamento de *L. huidobrensis* em condições de campo e laboratório, suas técnicas de avaliação populacional e seu controle.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Embora *Liriomyza huidobrensis* Blanchard, 1926 tenha sido estudada por vários autores nas diversas culturas atacadas por esta praga, não existem praticamente pesquisas com esse inseto em cultura de batatinha (*Solanum tuberosum* L.).

2.1. Sinonímia

A espécie *Liriomyza huidobrensis* Blanchard, 1926 tem as seguintes sinonímias: *Liriomyza cucumifoliae* Blanchard, 1938; *Liriomyza langei* Frick, 1951; *Liriomyza dianthi* Frick, 1958 (SPENCER, 1973 e 1981) e *Liriomyza decora* Blanchard, 1954 (SPENCER, 1973).

SILVA & OLIVEIRA (1952) mostraram que o gênero *Liriomyza* Mik, 1894 distingue-se dos demais gêneros de Agromyzidae pelos seguintes caracteres: presença de quatro cercas escutelaes; nervura costal terminando em M_{1+2} ; escu-

telo total ou parcialmente amarelo. No entanto, BLANCHARD (1954) e NAKANO & SETTEN (1982) citaram como principal característica do gênero *Liriomyza*, descrito por Mik em 1894, ter o segmento basal do ovipositor tão longo quanto o abdome.

2.2. Distribuição geográfica e principais plantas hospedeiras

LIMA (1950) identificou dois agromizídeos: *Agromyza caerulea* Malloch, 1913, atacando caule do tomateiro na Colômbia e *A. orchidearum*, atacando raízes de orquídeas no Estado de São Paulo.

COSTA et alii (1961) encontraram em Campinas, São Paulo, durante oito anos de pesquisa, o gênero *Liriomyza* causando danos expressivos em beterraba (*Beta vulgaris* L.), acelga (*Beta vulgaris* var. *cicla*), couve chinesa (*Brassica chinensis* L.), nabo (*Brassica rapa* L.), pepino (*Cucumis sativus* L.), batatinha (*S. tuberosum* L.), abóbora (*Curcubita maxima* Duches), alface (*Lactuca sativa* L.), tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.) e feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.).

NAKANO et alii (1967) encontraram em diversas regiões do Estado de São Paulo a espécie *L. guytona* Freeman, 1958 sobre folhas das crucíferas couve (*Brassica oleracea*

var. *acephala*), couve-flor (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) e repolho (*Brassica oleracea* var. *capitata*). Os estragos na cultura da couve foram considerados significativos porque as folhas constituem a parte da planta a ser comercializada.

No "IV Catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil", SILVA et alii (1968) relataram a ocorrência de *L. brasiliensis*, cuja larva mina tubérculos de batatinha (*S. tuberosum*), e *L. commelinae*, minadora das folhas de trapoeraba (*Commelina nudiflora*).

ROSSETO & MENDONÇA (1968) encontraram pela primeira vez no Brasil a espécie *L. langei* Frick, 1951 em melancia (*Citrullus lanatus*) e alface (*L. sativa*) na região de Campinas, SP, quando realizaram um trabalho experimental de controle e observação sobre o comportamento do referido inseto.

SPENCER (1973), estudando a biologia de *L. huidobrensis*, verificou que as larvas comportam-se primariamente como minadoras defolhas, exceto em ervilha (*Pisum sativum*), onde elas podem atacar superficialmente os legumes novos. As minas nas folhas ficam geralmente associadas com as nervuras, porém podem apresentar-se serpentiformes ou até mesmo expandidas, especialmente quando várias larvas estão presentes numa única folha. Finalizando, informou também que as gerações se sucedem rapidamente, enquanto as condi-

ções de cultivo dos hospedeiros proporcionarem alimentação adequada. Esse mesmo autor citou que a espécie *L. sativae* é encontrada na Argentina, Peru, Venezuela; América Central; Barbados e Bahamas: Andros e Jamaica; Estados Unidos: Califórnia, Alabama, Texas, Flórida, Carolina do Sul, Ohio, Hawaii; Guan, Tahiti. O autor comentou que não há relato de ocorrência dessa espécie no Brasil.

L. sativae foi referida, com essa classificação, pela primeira vez para o Brasil, por GONÇALVES et alii (1978). Essa espécie foi observada no Estado do Rio de Janeiro, municípios de Miguel Pereira e Vassouras, em folhas de tomateiro (*L. esculentum* Mill), causando sérios prejuízos à cultura, e, nas seguintes plantas silvestres: trapoeraba (*Commelina* sp.), picão (*Bidens pilosa* L.), caruru (*Amaranthus* sp.) e serralha (*Sonchus oleraceus* L.).

RAMALHO & MOREIRA (1979) estudaram em algumas localidades do Nordeste do Brasil a ocorrência de moscas minadoras e seus inimigos naturais. Em Petrolina, PE, e Juazeiro, BA, foi coletada a espécie *L. sativae* sobre melão (*Cucumis melo*), melancia (*C. lanatus*), tomateiro (*L. esculentum* Mill) e cravo de defunto (*Tagetes patula*) e também foi encontrada a espécie *L. trifolii* (Burgess, 1879) sobre cebola (*Allium cepa*) nos dois últimos municípios citados. Nesse trabalho encontraram uma espécie não determinada do gênero *Liriomyza* em Campina Grande, PB, sobre couve (*B. oleracea* var.

acephala). Segundo os autores, a espécie *L. trifolii* foi re-
ferida pela primeira vez no País nesse trabalho.

CRUZ et alii (1980) realizaram um levantamen-
to das larvas minadoras *Liriomyza* spp. em plantas cultivadas
e silvestres no Estado do Rio de Janeiro, conforme Tabela 1,
constatando que a espécie da "larva minadora" ocorrente em
tomateiro era *L. sativae*. Entretanto, no material coletado
de outras plantas, há pelo menos outra espécie de *Liriomyza*.

Estudo realizado por RACCA FILHO et alii
(1981) mostrou que a espécie *L. sativae* se encontra dissemi-
nada por todo o Estado do Rio de Janeiro, tendo chegado até
o Espírito Santo, atacando diversas plantas invasoras e ou-
tras olerícolas. Em São Paulo, causa severos prejuízos às
culturas de feijão (*P. vulgaris* L.), batatinha (*S. tubero-
sum*), tomateiro (*L. esculentum*), ervilha (*P. sativum*), rep-
lho (*B. oleracea* var. *capitata*), melancia (*C. lanatus*), pe-
pino (*C. sativus* L.), pimentão (*Capsicum annuum* L.) e espi-
nafre (*Spinacia oleracea* L.). Essa espécie foi registrada
também em plantas silvestres, como picão preto (*B. pilosa*
L.), caruru (*Amaranthus* sp.), serralha (*S. oleraceus* L.),
maria-pretinha (*Solanum nigrum* L.) e assa-peixe (*Vernonia*
sp.) (GROPPO, 1981).

SPENCER (1981) relatou que *L. hidobrensis* é
considerada altamente polífaga, com registros confirmados

TABELA 1. Plantas hospedeiras da larva minadora das folhas (Liriomyza spp.) - Estado do Rio de Janeiro, 1979/1980.

Larva minadora	Hospedeiras	Localidade
Liriomyza sp.	Alface (<i>Lactuca sativa</i>)	Itaguaí
Liriomyza sp.	Abobrinha (<i>Cucurbita pepo</i>)	Itaguaí
Liriomyza sp.	Batatinha (<i>Solanum tuberosum</i>)	Itaguaí
Liriomyza sp.	Batata doce (<i>Ipomoea batatas</i>)	Cachoeiras de Macacu e Itaguaí
Liriomyza sp.	Crisântemo pompom (<i>Chrysanthemum</i> sp.)	Friburgo
Liriomyza sp.	Crotalária (<i>Crotalaria juncea</i>)	Itaguaí
Liriomyza sp.	Couve (<i>Brassica oleracea</i> v. <i>acephala</i>)	Campo Grande
Liriomyza sp.	Ervilha (<i>Pisum sativum</i>)	Avelar
Liriomyza sp.	Feijão vagem (<i>Phaseolus vulgaris</i>)	Itaguaí, Avelar, Teresópolis e Cachoeiras de Macacu
Liriomyza sp.	Feijão comum (<i>Phaseolus vulgaris</i>)	Itaguaí
Liriomyza sp.	Feijão caupi (<i>Vigna unguiculata</i>)	Itaguaí
Liriomyza sp.	Feijão porco (<i>Canavalia ensiformis</i>)	Itaguaí
Liriomyza sp.	Jiló (<i>Solanum gilo</i>)	Itaguaí
Liriomyza sp.	Maracujá (<i>Passiflora edulis</i>)	Cachoeiras de Macacu
Liriomyza sp.	Maxixe (<i>Cucumis anguria</i>)	Cachoeiras de Macacu
Liriomyza sp.	Nabo (<i>Brassica rapa</i>)	Itaguaí
Liriomyza sp.	Pimentão (<i>Capsicum annuum</i>)	Itaguaí
Liriomyza sp.	Quiabo (<i>Hibiscus esculentus</i>)	Itaguaí
Liriomyza sp.	Rabanete (<i>Raphanus sativus</i>)	Itaguaí
Liriomyza sp.	Maria Pretinha (<i>Solanum nigrum</i>)	Itaguaí
Liriomyza sp.	Serralha (<i>Sonchus oleraceus</i>)	Itaguaí
Liriomyza sp.	Trapoeraba (<i>Commelina</i> sp.)	Itaguaí
L. sativae	Tomate (<i>Lycopersicon esculentum</i>)	Avelar, Itaguaí, Teresópolis, Bom Jardim, Sumidouro, Friburgo

Fonte: PESAGRO-RIO/EEI

sobre dez famílias: Chenopodiaceae, Compositae, Violaceae, Curcubitaceae, Leguminosae, Liliaceae, Linaceae, Solanaceae, Tropaeolaceae e Umbelliferae. Dentre as plantas cultivadas, inclui: beterraba (*B. vulgaris*), espinafre (*S. oleracea* L.); alface (*L. sativa*); melão (*C. melo*); ervilha (*P. sativum*), fava (*Vicia faba*); cebola (*A. cepa*); linho (*Linum usitatissimum*); pimentão (*C. annuum*), tomateiro (*L. esculentum*), batatinha (*S. tuberosum* L.) e aipo (*Apium graveolens* var. *dulce*). Esse autor informou que a espécie em estudo é encontrada na Califórnia, Washington, Utah; Argentina e Chile.

NAKANO & SETTEN (1982) relataram que a praga apareceu a partir de 1980 no Estado de São Paulo atacando batatinha, tomateiro, feijão, melão, melancia, maracujá e plantas ornamentais, sendo a mesma caracterizada como inseto polífago e de ampla distribuição geográfica no País, causando danos na parte aérea das plantas e facilitando penetração de patógenos, comprometendo seriamente a produção.

2.3. Danos

Os danos causados pelo gênero *Liriomyza* nas diversas culturas não são tão expressivos, pois limitam-se às folhas. Apenas quando a população da praga é bastante elevada, produzindo queda de folhas, o agricultor deve tomar providências, desde que sejam considerados os limites tole-

rados para cada tipo de cultura. Entretanto, para plantas muito sujeitas ao ataque de doenças, como o tomate e a batatinha, os cuidados devem ser maiores, pois existe possibilidade da transmissão de microorganismos, uma vez que é comum a perfuração das folhas através do ovipositor, seja para alimentação ou para oviposição.

Os prejuízos provocados por *L.huidobrensis* em plantas cultivadas e silvestres ocorrem nas folhas. As larvas, ao se alimentarem, vão abrindo galerias no mesófilo foliar, causando redução na área fotossintética, murcha e secamento das folhas (SHARMA et alii, 1980; CRUZ et alii, 1980; BARBOSA & FRANÇA, 1980, 1981 e CAMPOS & TAKEMATSU, 1982). As fêmeas adultas causam danos às folhas através de puncturas de alimentação, deixando-as necrosadas e, pela sua atividade de oviposição, introduzindo o ovipositor nas folhas (OATMAN & MICHELbacher, 1958; TRYON et alii, 1980; MORAES et alii, 1981; RACCA FILHO et alii, 1981; CAMPOS & TAKEMATSU, 1982 e NAKANO & SETTEN, 1982).

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

Na região tomaticultora serrana do Estado do Rio de Janeiro, foi constatado que os danos causados por es-

ta praga podem provocar redução de 30% a 70% na produção (BARBOSA & FRANÇA, 1980).

Segundo GROPPPO (1981), os adultos das larvas minadoras, ao voarem de planta em planta, disseminam principalmente o vírus do mosaico do fumo e outros microorganismos, que penetram na planta pelas perfurações feitas nas folhas através do ovipositor, seja para alimentação ou para oviposição.

CAMPOS & TAKEMATSU (1982) publicaram a ocorrência de *L. huidobrensis* sobre diversas culturas no Estado de São Paulo, chamando a atenção para os prejuízos que ocasiona em cucurbitáceas, solanáceas, leguminosas e crucíferas, como batatinha, ervilha, feijão, tomate, repolho, pimentão e pepino. Os autores sugeriram a realização de estudos sobre a biologia e controle do inseto.

2.4. Controle

2.4.1. Substâncias atrativas

São poucas as pesquisas referentes às substâncias atrativas no controle de adultos da "larva minadora".

GOMES (1937, 1942) testou vários atraentes em frascos "caça moscas" como auxiliares no controle à "mosca das frutas": suco de laranja a 17,5%, vinagre a 25%, água de macerado de farelo de trigo a 7,5%, soluções de açúcar a 10 e 20% e água de sabão a 1,5% mais querosene. Os resultados mostraram que a água de macerado de farelo de trigo a 7,5% foi o atrativo preferido pela mosca *Ceratitis capitata*.

PUZZI & ORLANDO (1957), em experimento realizado no Estado de São Paulo com inseticida visando ao controle da "mosca das frutas" *C. capitata*, utilizaram como substância atrativa solução de melaço a 5% incorporada ao defensivo.

STEINER (1961) relata o trabalho de erradicação da *C. capitata* em sua segunda invasão na Flórida, Estados Unidos, no ano de 1956. Para tanto, foram feitas pulverizações em extensas áreas, utilizando-se como inseticida o Malathion e como iscas a proteína hidrolizada de milho e de levedura de cerveja. Antes de se efetuarem as pulverizações, nos locais indicados eram colocadas armadilhas com iscas para detectar a presença da mosca.

De acordo com os trabalhos de BALOCK & LOPES (1969), armadilhas com solução aquosa de hidrolizado de semente de algodão e bórax reduzem a infestação de *Anastrepha ludens* (Loew) na laranja Bahia de 68% e em manga de 98%.

SALGADO (1974) utilizou substâncias atrativas constituídas de proteínas hidrolizadas de peixe e de milho em diferentes concentrações na captura de *C. capitata* em Piracicaba (SP). A proteína de peixe a 0,1% apresentou maior capacidade de atração. A mesma proteína a 0,2 e 0,3% e a proteína de milho a 0,2%, 0,4% e 0,8% não diferiram da testemunha. Já em Minas Gerais, as substâncias atrativas utilizadas foram vinagre de uva 25%, melado de cana a 7% e proteína hidrolizada de milho a 1%. Dentre as substâncias atrativas, o vinagre de uva a 25% foi a mais eficiente.

NAKANO & SETTEN (1982) estudaram, em condições de laboratório, em Piracicaba (SP), o comportamento de *Liriomyza* spp., utilizando diferentes substâncias atrativas, como mostra a Tabela 2. Os autores concluíram que a mosca não é atraída por melado ou açúcar, preferindo os sucos vegetais.

TABELA 2. Número de adultos de *Liriomyza* spp. atraídos por diferentes substâncias em observação de 60 minutos. Piracicaba, outubro de 1981.

Melaço a 10% em água	2
Açúcar a 5% em água	3
Banana amassada	7
Suco de laranja	5
Suco de folha de feijão	8

Fonte: NAKANO & SETTEN (1982).

2.4.2. Cores e altura de vôo

Poucos trabalhos foram realizados com referência à influência da cor e altura de vôo no comportamento de *L. huidobrensis*.

KRING (1968) utilizou estacas pintadas nas cores azul, preto, amarelo, verde, alaranjado, vermelho e branco e cobertas com "sticky" para captura da mosca *Hylemya* spp. nas margens da cultura de fumo e concluiu que as estacas amarelas e brancas foram as que mais capturaram tanto machos como fêmeas das moscas.

MAXWELL (1968), testando cores para a mosca *Rhagoletis pomonella*, utilizou cartões de papelão com "sticky", medindo 25 cm x 30 cm pintados de verde, vermelho, branco, azul e amarelo, os quais foram colocados a uma altura de 1,65 metros acima do solo, em uma área com cinquenta macieiras com grande infestação de larvas de *R. pomonella*. O amarelo e o verde foram as cores que mais atraíram, enquanto o vermelho e o azul foram as menos atrativas.

SALGADO (1974) utilizou, num cafezal infestado pela mosca *Ceratitis capitata*, armadilhas com diferentes cores, formas e atrativos. As substâncias atrativas testadas foram vinagre de uva 25%, melaço de cana a 7% e proteína hidrolizada de milho a 1%. As cores empregadas foram amarelo, alaranjado, branco, verde, azul, vermelho e preto. Três formas de armadilhas foram usadas: cúbica, esférica e cilíndrica, cobertas com "sticky". Não foi possível identificar a cor e a forma de armadilha preferida pela mosca devido, provavelmente, à atratividade do vinagre de uva. Entretanto, foi constatada uma tendência acentuada para a forma cúbica e para as cores amarela e branca.

TRYON et alii (1980) testaram na Flórida a atração de várias armadilhas coloridas para o monitoramento da dispersão da espécie *Liriomyza sativae* em campos comerciais de olerícolas e plantas ornamentais. As moscas adul-

tas foram mais capturadas pelas armadilhas amarelas do que pelas das cores verde, amarelo-limão, laranja e azul.

NAKANO & SETTEN (1982), visando ao controle de adultos de *Liriomyza* spp. em cultura de feijão implantada em Piracicaba, SP, utilizaram uma armadilha atrativa. Esta constituía-se de uma tábua pintada de amarelo e untada em sua superfície com óleo lubrificante SAE 140. Para facilitar o manuseio da armadilha dentro da lavoura, foi adaptado um suporte, conforme se vê na Figura 1. O repasse imediato dessa armadilha para captura da mosca mostrou uma queda significativa na sua população em comparação com os locais não tratados com esse método. Cada área constou de 2 m x 10 m (20 m²). Uma a duas passadas semanais do aparelho na lavoura, principalmente após a emergência das plantas, trouxeram resultados satisfatórios, conforme se vê na Tabela 3.

FIGURA 1. Modelo da armadilha utilizada para a captura de adultos da mosca minadora.

TABELA 3. Média do número de adultos de *Liriomyza* spp. capturados em armadilha sobre a cultura de feijão em áreas previamente determinadas. Piracicaba, outubro de 1981.

Áreas (20 m ²)	Primeira passada	Repasse imediato
A, B, C	878	173
D, E, F	-	913

Fonte: NAKANO & SETTEN (1982).

2.4.3. Parasitismo

HILLS & TAYLOR (1951) encontraram dez espécies de Chalcididae e cinco de Braconidae do gênero *Opius* parasitando pupários de *Liriomyza* sp. coletadas em alface e melão, na qual 78 a 92% de parasitismo foram atribuídos a três espécies de Calcidídeos.

HARDING (1965) observou 21 espécies de himenópteros parasitóides de *L. munda* pertencentes a quatro famílias. As espécies *Halticoptera patellana*, *O. dimidiatus* (Ashmead), *Chrysocharis ainsliei* (Crawford), *Cothonaspis* sp. e *Chrysocharis* sp. foram obtidas de pupários e folhas minadas por *L. munda*.

DÍAZ & VALLADARES (1970), na Argentina, relataram *Agrostocynips clavatus* descrita pelo primeiro autor a partir de exemplares emergidos de *Melanagromyza cunctanoides*. Também descreveram a ocorrência desse mesmo parasitóide atacando *L. huidobrensis*.

GROPPO (1981) informou que foi encontrado um microhimenóptero da superfamília Chalcidoidea parasitando pupários de *L. sativae* coletado em cultura de tomateiro em Paty do Alferes, no município de Vassouras- RJ.

NAKANO & SETTEN (1982) mencionaram a ocorrência do parasitóide *Opius* sp. emergido de *Liriomyza* spp, em Piracicaba - SP.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Espécie de "Larva Minadora" e classificação

A espécie estudada foi o díptero *Liriomyza huidobrensis* Blanchard, 1926 (Diptera - Agromyzidae), a qual foi identificada pelo Dr. George C. Steykal do "Smithsonian Institute", em Washington, DC, e encontra-se sob o número 12479 da "Coleção Entomológica Costa Lima", da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Para composição do presente trabalho, foram realizados quatro experimentos:

3.2. Experimento I - Ensaio com substâncias atrativas diluídas, realizado em laboratório, visando ao comportamento de adultos de *L. huidobrensis* em cultura de batatinha

3.2.1. Local do experimento

O experimento foi desenvolvido no laboratório de Entomologia Econômica do Departamento de Entomologia, da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", USP, em Piracicaba - São Paulo, sob condições não controladas de temperatura e umidade relativa.

3.2.2. Delineamento experimental

Foram utilizados blocos ao acaso, com sete tratamentos e três repetições (sendo cada teste considerado uma repetição).

3.2.3. Tratamentos

Foram utilizados os seguintes atrativos de acordo com SALGADO (1974) e NAKANO & SETTEN (1982):

- T₁ - melaço de cana 65^o_{Brix} a 20%;
- T₂ - proteína hidrolizada de milho a 20%;
- T₃ - vinagre de maçã a 25%;
- T₄ - vinagre de uva a 25%;
- T₅ - banana amassada;
- T₆ - banana amassada mais melaço de cana 65^o_{Brix} a 20%;
- T₇ - testemunha.

3.2.4. Instalação e condução do experimento

O experimento foi iniciado em 15.08 e encerrado em 17.08.83.

A gaiola para observação do comportamento das moscas media 10 m³. A parte anterior foi forrada com "Nylon", enquanto as laterais e a parte posterior foram cobertas com plástico preto, sendo o teto revestido com plástico transparente.

Foi acoplada, em cada lateral da gaiola, uma manga de pano, a fim de facilitar a introdução das iscas.

Para evitar sombreamento, a gaiola foi colocada embaixo de um conjunto de quatro lâmpadas fluorescentes tipo luz do dia, de 20 watts cada, a uma altura de aproximadamente 1,50 m da gaiola.

Foi colocado no centro do teto da gaiola um círculo de arame com diâmetro de 0,42 m, o qual tinha uma alça por fora da gaiola a fim de facilitar a rotação de 10 em 10 minutos durante o tempo de observação de uma hora.

A quantidade de atrativo utilizada por rolo dental absorvente foi de 3 cm³.

Na testemunha, colocou-se apenas água destilada na mesma quantidade. Os rolos dentais com os atrativos foram pendurados por fios de arame e distribuídos ao acaso no círculo que permanecia preso no teto e mantido a uma altura de aproximadamente 1,60 m do piso e 0,06 m uma da outra (segundo SALGADO, 1974).

As moscas foram obtidas de folhas de batatinha - cultivar Achat, infestadas na sua forma larval, coletadas e levadas para o laboratório, colocadas em sacos plásticos, mantidas em sala escura ventilada e com temperatura ambiente.

As larvas emergiam das folhas e empupavam sobre as mesmas. Diariamente, os pupários eram coletados com um pincel número zero, com cerdas macias, varrendo-se os mesmos das folhas para dentro de tubos de vidro, com dimensões de 2,5 cm de diâmetro e 8,5 cm de comprimento, previamente esterilizados, tampados com algodão e mantidos em grade de arame. Em cada tubo foram colocados 10 pupários e uma tira de papel de filtro umedecido com água destilada.

Em cada um dos três testes foram liberadas 100 moscas no centro da gaiola, à tarde (para evitar uma possível influência dos raios solares).

3.2.5. Métodos de avaliação

Para cada teste foi feita uma contagem do número de moscas que eram atraídas pelas substâncias atrativas durante 60 minutos, segundo NAKANO & SETTEN (1982). As observações e as trocas de substâncias atrativas foram feitas diariamente, durante um período de três dias. Durante essa observação, o círculo que sustentava as iscas era girado de 10 em 10 minutos.

3.2.6. Análise estatística

Para a análise estatística, foi utilizado o número total de moscas atraídas em cada isca (substâncias atrativas). Os dados foram transformados para $\sqrt{x + 0,5}$ e analisados através do teste F, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

3.3. Experimento II - Teste de efeito de cores em condições de campo

3.3.1. Local do experimento

O experimento foi conduzido em propriedade pertencente aos Srs. Nelson Bruson e Benedito Hélio de Paula, no município de Monte-Mór (São Paulo).

O batatal (cultivar Achat) tinha aproximadamente 60 dias de plantio e não havia sido pulverizado para o controle de *L. huidobrensis*, sendo a infestação na cultura, portanto, alta.

3.3.2. Delineamento experimental

Foram utilizados blocos ao acaso, com quatro tratamentos e cinco repetições. As parcelas e os blocos distanciavam entre si de três metros. A área total do ensaio foi de 210 m².

3.3.3. Tratamentos

Foram utilizadas quatro cores conforme SALGADO (1974), MUNSELL (1977) e NAKANO & SETTEN (1982):

- 1 - amarelo - 5Y 8/12
- 2 - alaranjado - 7,5 YR 8/6
- 3 - verde - 7,5 GY 6/8
- 4 - vermelho - 5 R 5/10

A forma estudada para a armadilha foi a cilíndrica. Foram utilizadas latas de óleo de um litro, com 10 cm de diâmetro e 15 de comprimento, forradas totalmente com plástico nas cores já mencionadas, sendo cobertas com uma fina camada de óleo SAE 140 (conforme NAKANO & SETTEN, 1982).

3.3.4. Instalação e condução do experimento

O experimento foi iniciado em 22.09 e encerrado em 23.09.83, perfazendo um total de 27 horas no campo.

Antes da instalação, efetuou-se no dia 12.09.83, na mesma propriedade já citada, uma avaliação da população de adultos de *L. huidobrensis* existentes no batatal, bem como a seleção das quatro cores mais atrativas dentre as oito cores testadas: amarelo, alaranjado, verde, vermelho, rosa 5 RP 8/6, azul 2,5 B 7/6 (MUNSELL, 1977), preto 7,5 YR 2/0 (MUNSELL, 1974) e branco.

Cada lata foi colocada invertida sobre uma estaca de bambu, de maneira que o seu bordo inferior ficasse

a uns 42 cm do solo e o seu extremo superior a 20 cm acima do nível da cultura.

As vinte parcelas foram distribuídas ao acaso na cultura.

3.3.5. Métodos de avaliação

A avaliação foi realizada uma única vez, após 27 horas de exposição da armadilha no campo, através da contagem dos adultos nas armadilhas adesivas.

3.3.6. Análise estatística

Procedeu-se à análise estatística do número total de moscas atraídas no decorrer do experimento. Os dados foram transformados para $\sqrt{x}$ e analisados através do teste F, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

3.4. Experimento III - Altura do voo da L. huidobrensis

A altura do vôo dos insetos pode variar em função da espécie, de fatores climáticos e do tipo de vegetação, conforme JOHNSON et alii (1980). A determinação desses parâmetros, no caso dos insetos pragas, tem importância no seu controle pela possibilidade de instalação de barreiras físicas que impeçam sua migração para dentro das lavouras, notadamente quando se trata de espécies vetores de viroses.

3.4.1. Local do experimento

O experimento foi conduzido em propriedade pertencente aos Srs. Nelson Bruson e Benedito Hélio de Paula, no município de Monte-Mór, SP.

O batatal (cultivar Achat) tinha aproximadamente 62 dias de plantio e não havia sido pulverizado para o controle da praga em estudo, apresentando alta infestação.

3.4.2. Delineamento experimental

Foram utilizados blocos ao acaso, com três tratamentos (alturas de coletas) e sete repetições. A distância entre parcelas foi de 10 m e entre blocos de 15 m. Cada bloco foi constituído de uma estaca com três armadilhas, sendo cada uma delas uma parcela, colocadas na estaca a altu-

ras correspondentes aos tratamentos.

3.4.3. Tratamentos

Os tratamentos constaram de:

1. armadilha a 42 cm do solo (ao nível da cultura);
2. armadilha a 60 cm do solo (18 cm acima do nível da cultura);
3. armadilha a 87 cm do solo (45 cm acima do nível da cultura).

3.4.4. Armadilha utilizada

A forma utilizada para a armadilha foi a cilíndrica. Foram utilizadas latas de óleo de um litro, com 10 cm de diâmetro e 15 de comprimento, forradas totalmente com plástico na cor amarela 5Y 8/12. As latas assim revestidas foram cobertas com uma fina camada de óleo SAE 140.

3.4.5. Instalação e condução do experimento

O experimento foi iniciado em 25.09 e finali-

zado em 26.09.83, perfazendo um total de 24 horas.

Numa mesma estaca (bloco) foram distribuídas as armadilhas nas respectivas alturas.

Após 24 horas de exposição no campo, foi feita a avaliação pela contagem dos adultos capturados nas armadilhas.

3.4.6. Análise estatística

Procedeu-se à análise estatística do número total de moscas capturadas no decorrer do experimento. Os dados foram transformados para $\sqrt{x}$ e analisados através do teste F, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

3.5. Experimento IV - Observações sobre parasitismo

3.5.1. Local

O ensaio foi desenvolvido no laboratório de Entomologia Econômica do Departamento de Entomologia, da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", USP, em Piracicaba - SP, sob condições não controladas de temperatura e umidade relativa.

3.5.2. Instalação e condução do experimento

O trabalho foi iniciado em 01.10 e finalizado em 30.10.83.

Foram coletadas ao acaso 80 folhas minadas de batatinha (*S. tuberosum* L.), cultivar Achat, por *L. huidobrensis*, no município de Monte-Mór (SP), em propriedade dos Srs. Nelson Bruson e Benedito Hélio de Paula, isentas de inseticidas.

As folhas foram acondicionadas em sacos plásticos de 40 cm x 22 cm, previamente furados para proporcionar a renovação do ar.

Foram individualizados 160 pupários vivos de *L. huidobrensis*, com um pincel número zero, com cerdas macias, varrendo-se os mesmos das folhas para dentro de tubos de vidro, com dimensões de 2,5 cm de diâmetro e 8,5 cm de comprimento, previamente esterilizados, tampados com algo-

dão para permitir a aeração e mantidos em grade de arame, numerados e datados. Em cada tubo foi colocado 0,5 cm de espessura de areia esterilizada umedecida com água destilada, mantendo-a assim até a emergência dos parasitóides. Os tubos permaneceram em uma sala escura, ventilada e com temperatura ambiente.

3.5.3. Métodos de avaliação

As observações foram realizadas diariamente, pela manhã, para se obter o percentual de parasitismo e identificação das espécies.

3.5.4. Parasitóides

As espécies de parasitóides isoladas de pupários de *L. huidobrensis* foram enviadas para identificação aos Drs. Luiz de Santis e Norma Beatriz Díaz. Os taxonomistas mencionados pertencem a "Facultad de Ciencias Naturales y Museo Universidad Nacional de La Plata" - Argentina.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Experimento com atrativos diluídos

Os resultados da análise da variância para o número de moscas atraídas estão apresentados na Tabela 4 e Figura 2. O teste F apresentou valor altamente significativo, indicando haver diferença entre os atrativos estudados. Comparando a testemunha com os demais tratamentos, o teste F foi significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Conforme observado, a banana amassada com melão de cana 65° Brix a 20% foi o atrativo mais eficiente em todos os três testes realizados, sendo responsável pela atração de cerca de 32,12% do total de moscas capturadas. Os demais tratamentos não diferiram entre si, somente diferindo da testemunha.

Embora PUZZI et alii (1955) tenham observado em *C. capitata* uma boa atratividade por melão de cana, os dados aqui apresentados mostram que *L. hui-*

TABELA 4. Número médio de adultos de *L. huidobrensis* atraídas nos diversos tratamentos. Piracicaba, SP, 15.08 a 17.08.83.

Tratamento	Teste 1	Teste 2	Teste 3	Média
T ₁ - Melaço de cana 65 ^o Brix a 20%	8	5	4	5,67 bc
T ₂ - Proteína hidrolizada de milho a 20%	6	7	5	6,00 bc
T ₃ - Vinagre de maçã a 25%	4	4	5	4,33 bc
T ₄ - Vinagre de uva a 25%	7	3	6	5,33 bc
T ₅ - Banana amassada	9	8	7	8,00 b
T ₆ - Banana amassada mais melaço de cana 65 ^o Brix a 20%	18	15	11	14,67 a
T ₇ - Testemunha	2	2	1	1,67 c
Total de moscas atraídas	54	44	39	
Total de moscas liberadas	100	100	100	
% de moscas atraídas	54	44	39	

C.V. = 10,92%

- T₁ - Melaco de cana 65° BRIX a 20%
 T₂ - Proteína hidrolizada de milho a 20%
 T₃ - Vinagre de maçã a 25%
 T₄ - Vinagre de uva 25%
 T₅ - Banana amassada
 T₆ - Banana amassada mais melaco de cana 65° BRIX a 20%
 T₇ - Testemunha

FIGURA 2. Percentagem de moscas atraídas pelas diversas substâncias atrativas testadas.

dobrensis exige, além do melaço, outros componentes para melhor atratividade.

Os dados apresentados concordam com o trabalho de NAKANO & SETTEN (1982), quando provaram melhor atratividade pela banana amassada em teste realizado sem mistura, quando comparado com melaço a 10% em água e açúcar a 5% em água.

4.2. Teste de efeito de cores em condições de campo

O resultado da análise da variância para o número de moscas coletadas encontra-se na Tabela 5 e Figura 3. O teste F apresentou valor altamente significativo, indicando haver diferença entre as cores estudadas, ao nível de 5% de probabilidade.

Esses resultados mostram que as armadilhas nas cores amarela e verde atraíram mais os adultos de *L. huidobrensis* do que as de cor alaranjada ou vermelha, o que concorda, em parte, com o trabalho de KRING (1968), quando demonstrou para *Hylemya* spp. que as cores amarela e branca foram as mais atrativas, considerando tratar-se de outra espécie. Por sua vez, SALGADO (1974) verificou que *C. capitata* também prefere as cores amarela e branca.

TABELA 5. Número médio de moscas coletadas, nas diversas cores de armadilha. Monte-Mór, SP, 22.09 a 23.09.83.

Cor	Blocos					Média
	I	II	III	IV	V	
Amarelo	253	337	120	395	210	263,00 a
Alaranjado	87	55	71	59	42	62,80 b
Verde	165	144	135	210	340	198,80 a
Vermelho	32	52	29	46	46	41,00 b

C.V. = 21,07%

Por outro lado, MAXWELL (1968) mencionou que *R. pomonella* prefere o amarelo e o verde o que concorda com o comportamento de *L. huidobrensis*.

Os resultados concordam, em parte, com TRYON et alii (1980) quando verificaram que *L. sativae* foi melhor capturada em armadilha amarela do que nas de cores verde, amarelo-limão, laranja e azul.

A preferência pela cor amarela parece justificar o trabalho de NAKANO & SETTEN (1982), quando utilizaram uma armadilha ambulante adesiva pintada com essa cor.

FIGURA 3. Percentagem de moscas atraídas pelas diversas cores testadas.

4.3. Altura de vôo da L. huidobrensis

O resultado da análise da variância para o número de moscas capturadas em diferentes alturas consta da Tabela 6. O teste F apresentou valor altamente significativo, indicando haver diferença entre as alturas testadas, ao nível de 5% de probabilidade.

TABELA 6. Número médio de moscas capturadas em três níveis de altura. Monte-Mór, SP, 25.09 a 26.09.83.

Altura da armadilha	Blocos							Média
	I	II	III	IV	V	VI	VII	
42 cm do solo (nível da cultura)	204	194	119	118	226	271	147	182,71 a
60 cm do solo (18 cm da cultura)	102	80	109	143	115	115	95	108,43 b
87 cm do solo (45 cm da cultura)	42	43	35	45	45	36	37	40,43 c

C.V. = 14,00%

De acordo com o resultado apresentado, a L. huidobrensis tem preferência para voar tangenciando a cultura. Pode-se observar que à medida que a armadilha se afasta do solo diminui a eficiência de captura. Entretanto, esses

dados não podem ser considerados absolutos, pois indicam apenas o comportamento da praga junto à lavoura e não explica o processo de translocação dos adultos de uma lavoura para outra.

4.4. Parasitismo

Os parasitóides de pupários encontrados (em condições de laboratório) foram: *Opius* n. sp. (Ichneumonoi-dea, Braconidae) e *Agrostocynips clavatus* Díaz, 1976 (Cyni-poidea, Eucoilidae). Os mencionados insetos encontram-se sob os números 12481 e 12480 da "Coleção Entomológica Costa Lima" da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, respectivamente.

Dos 160 pupários de *L. huidobrensis* isolados, emergiram 17 parasitóides *Opius* n.sp. e 31 *A. clavatus*, com um percentual de parasitismo de 10,62% e 18,70%, respectivamente.

Nas duas espécies de parasitóides encontradas não se observou hiperparasitismo.

Outros trabalhos com diferentes espécies de parasitóides têm apresentado percentuais de parasitismo mais altos. LEMA & POE (1979) verificaram um parasitismo de até 47% com *Opius dimidiatus* Asmed e uma preferência desta es-

pécie e de *Chrysonotomya formosa* por diferentes idades de larvas de hospedeiro. SARMIENTO (1980) encontrou níveis de parasitismo da ordem de 40 a 50% pelas espécies *Halticoptera patellana* e *Ganaspidium* sp., sobre *L. huidobrensis*.

É possível que, em condições diferentes da estudada, os percentuais dos parasitóides encontrados possam ser iguais aos citados pelos autores acima, mesmo reconhecendo tratar-se de espécies diferentes, sendo assim necessária uma coleta sazonal mais ampla das espécies em questão.

5. CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos na presente pesquisa, um manejo pode ser preconizado, partindo das seguintes conclusões:

- dentre as substâncias atrativas testadas, a banana amassada com melaço de cana 65° Brix a 20% apresenta maior atratividade;
- as cores amarela e verde são as que mais atraem os adultos da "larva minadora";
- a armadilha adesiva amarela colocada a 42 cm do solo (no nível da cultura) é a que mais captura os adultos, superando, assim, aquelas colocadas a 18 e 45 cm acima do nível da lavoura;
- *Opius* n.sp. (Ichneumonoidea, Braconidae) e *Agrostocynips clavatus* Díaz, 1976 (Cynipoidea, Eucoilidae) são parasitoides de pupário de *L. huidobrensis*, apresentando um percentual de parasitismo de 10,62% e 18,70%, respectivamente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL - 1982, Rio de Janeiro, 43:
362, 1982.

BALOCK, J.W. & LOPES, D.F. Trapping for control of the
Mexican fruitfly in mango and citrus groves. Journal of
Economic Entomology, College Park, 62(1): 53-6, 1969.

BARBOSA, S. & FRANÇA, F.H. Pragas da batata e seu controle.
Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 7(76): 55-60, abr.
1981.

BARBOSA, S. & FRANÇA, F.H. As pragas do tomateiro e seu con
trole. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 6(66): 37-
41, jun. 1980.

BOOCK, C.J. Cultura da batatinha. Boletim do Campo, Rio de
Janeiro (190): 7-32, jun./jul. 1965.

BLANCHARD, E.E. Sinopsis de los agromizideos argentinos
(Diptera, Agromyzidae). Buenos Aires, Ministério de Agri
cultura y Ganadeira, 1954. 52 p. (Série A, 56).

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

COSTA, A.S.; CARVALHO, A.M.; SILVA, D.M. de. Os dípteros minadores de folhas como importantes pragas de plantas econômicas em São Paulo. Bragantia, Campinas, 20: CI-CV, 1961.

COSTA, A.S.; SILVA, D.M. de; DUFFUS, J.E. Plant virus transmission by a leaf miner fly. Virology, San Diego, 5:145-9, 1958.

CRUZ, C. de A. da; OLIVEIRA, A.M. de; GONÇALVES, C.R. Levantamento da larva minadora *Liriomyza* spp. em plantas cultivadas e silvestres no Estado do Rio de Janeiro. Comunicado Técnico. PESAGRO, Rio de Janeiro, nº 68, 1980. 3 p.

DÍAZ, N.B. & VALLADARES, G. Note on *Agrostocynips clavatus* and its agromyzid host (Hymenoptera-Cynipoidea). Neotropica, 25(73): 23-5, 1970. Apud Review of applied entomology. Séries A, London, 69(7): 446, 1981.

FILGUEIRA, F.A.R. Manual de olericultura; cultura e comercialização de hortaliças. 2 ed. São Paulo, Agronômica Ceres, 1982. 2 v.

- GOMES, J.G. Resumo de experiências com frascos caça moscas no combate às "moscas das frutas". Boletim da Sociedade Brasileira de Agronomia, Rio de Janeiro, 1(2): 118-24, dez. 1937.
- GOMES, J.G. "Moscas das frutas". Espécies capturadas em frascos caça "moscas". Relação das espécies dos gêneros *Anastrepha* e *Lucumaphila* do Brasil. Boletim da Sociedade Brasileira de Agronomia, Rio de Janeiro, 5(1): 26-37, mar. 1942.
- GONÇALVES, C.R.; RACCA FILHO, F.; WATANABE, H. & CASSINO, P. C.R. Ocorrência de *Liriomyza sativae* Blanchard, 1938 (Diptera, Agromyzidae) em tomateiro no Estado do Rio de Janeiro, e perspectivas de seu combate. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 5., Itabuna, 1978. Resumos. Itabuna, Sociedade Entomológica do Brasil, 1978. n.p.
- GROPPO, G.A. O controle do minador das folhas no Rio e em São Paulo. Correio Agrícola, São Paulo, (1): 298-9, jan. 1981.
- HAJI, F.N.P. Biologia, danos e controle do adulto *Diabrotica speciosa* (Germar, 1824) (Coleoptera, Chrysomelidae), em cultura de batatinha (*Solanum tuberosum* L.). Piracicaba, 1981. 53 p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).

- HARDING, J.A. Parasitism of the leaf miner *Liriomyza munda* in the Winter Garden area of Texas. Journal of Economic Entomology, College Park, 58(3): 442-3, 1965.
- HILLS, O.A. & TAYLOR, E.A. Parasitization of dipterous leaf miners in cantaloupes and lettuce in the Salt River Valley, Arizona. Journal of Economic Entomology, College Park, 44(5): 759-62, 1951.
- JOHNSON, M.W.; OATMAN, E.R.; WYMAN, J.A. Natural control of *Liriomyza sativae* (Diptera: Agromyzidae) in pole tomatoes in southern California. Entomophaga, Paris, 25(2): 193-8, 1980.
- KRING, J.B. Trapping *Hylemya* spp. flies in tobacco fields on sticky colored stakes. Journal of Economic Entomology, College Park, 61(6): 1567-9, 1968.
- LEMA, K.M. & POE, S.L. Age specific mortality of *Liriomyza sativae* due to *Chrysonotomya formosa* and parasitization by *Opius demidiatus* and *Chrysonotomya formosa*. Environmental Entomology, College Park, 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. Journal of Economica Entomology, College Park, 68(6): 772-4, 1975.

- LIMA, A. da C. Agromizideos (Diptera) do tomateiro e de orquídeas. Arquivos do Instituto Biológico, São Paulo, 20 (3): 35-40, nov. 1950.
- MAXWELL, C.W. Interception of apple maggot adults on colored traps in an orchard. Journal of Economic Entomology, College Park, 61(5): 1259-60, 1968.
- MORAES, G.J.; MAGALHÃES, A.A.; OLIVEIRA, C.A.V. Resistência de variedades de *Vigna unguiculata* ao ataque de *Liriomyza sativae* (Diptera, Agromyzidae). Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, 16(2): 219-21, fev. 1981.
- MUNSELL color charts for plant tissues. 2. ed. II, Maryland, 1977. 19 p.
- MUNSELL soil color charts. Maryland, 1974. 23 p.
- NAKANO, O. & SETTEN, M.L. As moscas minadoras das folhas das plantas. Agroquímica, São Paulo, 17: 7-12, 1982.
- NAKANO, O.; WIENDL, F.M.; MINAMI, K. Uma nova praga (Agromyzidae) da couve. Revista de Agricultura, Piracicaba, 42(1): 10, 1967.
- OATMAN, E.R. & MICHELbacher, A.E. The melon leafminer *Liriomyza pictella* (Thomson) (Diptera: Agromyzidae). Annals of the Entomological Society America, Columbus, 51(6): 557-66, 1958.

OLIVEIRA, A.C.S. & MIRANDA, S.F. Aspecto econômico da cultura da batata. Informe Agropecuário. Belo Horizonte, 7 (76): 3-10, abr. 1981.

PUZZI, D. & ORLANDO, A. Uma nova substância à *Ceratitis capitata* (Wied) para emprego, nas pulverizações de iscas envenenadas. O Biológico, São Paulo, 23(2): 181-4, 1957.

RACCA FILHO, F.; CASSINO, P.C.R.; WATANABE, H. O controle do "minador de folhas", no Rio e em São Paulo. Correio Agrícola, São Paulo, (1): 298, jan. 1981.

RAMALHO, F.S. & MOREIRA, J.O.T. Algumas moscas minadoras (Dip., Agromyzidae) e seus inimigos naturais do trópico semi-árido do Brasil. Ciência e Cultura, São Paulo, 31 (7): 8, 1979.

ROSSETTO, C.J. & MENDONÇA, N.T. A mosca minadora da melancia, *Liriomyza langei*, Frick, 1951 (Dip., Agromyzidae). Bragantia, Campinas, 27(6): XCI-XCIV, fev. 1968.

SALGADO, L.O. Influência de substâncias atrativas, cores e formas de armadilhas na captura da "mosca das frutas" *Ceratitis capitata* (Wiedemann, 1824) (Diptera: Tephritidae). Piracicaba, 1974. 52 p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).

SARMIENTO, J. · Efecto de la cypermetrina en mezcla con endrin, oxamyl e chlorthiophos aplicados cada 7 y 14 días contra la mosca minadora en papa. Revista Peruana de Entomologia. Lima, 23(1): 155-8, 1980.

SILVA, A.G. d'A e; GONÇALVES, C.R.; GALVÃO, D.M.; GONÇALVES, A.J.L.; GOMES, J.; SILVA, M.N.; SIMONI, L. Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil, seus parasitos e predadores; Insetos, hospedeiros e inimigos naturais. Rio de Janeiro, Min. da Agric. Depto. Def. Inspeção Agropecuária, 1968. Tomo 1, parte II. 622 p.

SILVA, G.A. da & OLIVEIRA, A.S.J. de. Sobre um "Agromyzidae" (Diptera) cujas larvas minam folhas de trapoeiraba (Commelinaceae). Revista Brasileira de Biologia, Rio de Janeiro, 12(3): 293-9, 1952.

SHARMA, R.K.; DURAZO, A.; MAYBERRY, K.S. Leafminer control increases summer squash yields. California Agriculture, 34(6): 21-2, 1980.

SPENCER, K.A. Agromyzidae (Diptera) of economic importance. The Hague, W. Junk B.V., 1973. p. 215-9. (Series Entomológica).

SPENCER, K.A. A revisionary study of the leaf-mining flies
(Agromyzidae) of California. Berkeley, Divison of Agri-
cultural Sciences, 1981. p. 241-4. (Special publica-
tion, 3273).

STEINER, L.F. The role of attactants in the recent
mediterranean fruit fly erradication program in Florida.
Journal of Economic Entomology, College Park, 54(1):30-
-5, 1961.

TRYON, E.H.; POE, S.L.; CROMROY, H.L. Dispersal of vegetable
leafminer into a transplant production range. Florida
Entomological, Winter Haven, 63(3): 292-6, 1980.

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