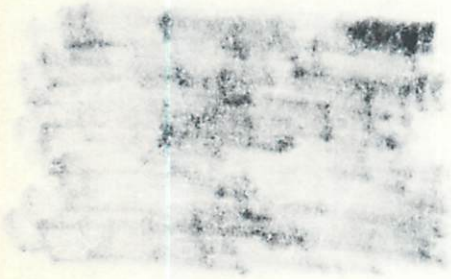
ALBERTO DONIZETE ALVES

DETERMINAÇÃO DO PERÍODO CRÍTICO E CONTROLE DA MOSCA-MINADORA, *Liriomyza* sp. (DIPTERA-AGROMYZIDAE) DA CULTURA DO FEIJOEIRO, *Phaseolus vulgaris* L., NA REGIÃO NORTE DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura de Lavras, como parte das exigências do Curso de Pós-graduação em Agronomia, área de concentração Fitotecnia, para obtenção do grau de "MESTRE".

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS
LAVRAS - MINAS GERAIS
1 9 8 5



DETERMINAÇÃO DO PERÍODO CRÍTICO E CONTROLE DA MOSCA-MINADORA, *Liriomyza* sp. (DIPTERA-AGROMYZIDAE) DA CULTURA DO FEIJOEIRO, *Phaseolus vulgaris* L., NA REGIÃO NORTE DO ESTADO DE MINAS GERAIS.

APROVADA :

Prof. LUIZ ONOFRE SALGADO
Orientador

Dr. PAULO REBELLES REIS

Dr. JÚLIO CÉSAR DE SOUZA

À Sônia Marina Alves e
Clara Bianca Alves ,
minha esposa e filha.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

À Escola Superior de Agricultura de Lavras e à Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, CAPES, que possibilitaram a realização deste curso.

À Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, EPAMIG, pelo apoio na realização deste trabalho.

Ao professor Luiz Onofre Salgado, aos pesquisadores da EPAMIG Paulo Rebelles Reis e Júlio César de Souza, não só pela valiosa e dedicada orientação e co-orientação deste trabalho, como também pela amizade e incentivo na realização do curso, o meu mais profundo reconhecimento.

Aos professores do Departamento de Fitossanidade e aos professores do curso de Pós-graduação pelos inúmeros e sábios ensinamentos transmitidos.

Aos pesquisadores e funcionários da EPAMIG, Unidade Especial de Pesquisa de Janaúba-MG, em especial para o técnico agrícola Gisleno Arthur, pela prestatividade em que me ajudaram durante a realização deste trabalho.

Aos funcionários da Biblioteca Central da ESAL, pela orientação nos levantamentos e citações bibliográficas.

Ao Dr. Levi Ferreira e Dr. Jaime Unduraga, Merck Sharp & Dohme pelas valiosas sugestões, colaboração e apoio na identificação da espécie e fornecimento de produtos.

À Sandoz do Brasil, FMC do Brasil e HOKKO do Brasil pelo fornecimento de produtos.

Enfim, a todos aqueles que, direta ou indiretamente contribuíram para o êxito deste trabalho.

A Deus, por todos os benefícios concedidos.

BIOGRAFIA DO AUTOR

ALBERTO DONIZETE ALVES, filho de Ademar Alves e Rosa Elzira Alves, nasceu na cidade de Muzambinho, Estado de Minas Gerais, em 04 de abril de 1955.

Realizou curso de 1º e 2º grau em Muzambinho, MG, no Colégio Estadual Professor Salatiel de Almeida e em agosto de 1974 iniciou seus estudos na Escola Superior de Agricultura de Lavras, graduando-se em Engenharia Agronômica em 14/07/1978.

De agosto a dezembro de 1978, participou do 10º curso intensivo de Inglês, promovido pelo Departamento de Recursos Humanos da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (DRH-EMBRAPA), no Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo (CNPMS) em Sete Lagoas-MG.

Foi admitido pela Fundação Faculdade de Agronomia " Luiz Meneghel", Bandeirantes - PR., como Professor Assistente, junto ao

Departamento de Fitotecnia, onde permaneceu de abril de 1979 a julho de 1982.

Em agosto de 1982, iniciou o curso de pós-graduação a nível de Mestrado em Agronomia, concentração em Fitotecnia, na Escola Superior de Agricultura de Lavras-ESAL.

Em setembro de 1984 foi contratado pela Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), onde ocupa o cargo de Pesquisador.

ÍNDICE

Página

LISTA DE QUADROS E TABELAS

1. INTRODUÇÃO

No início do século XXI, a população mundial terá duplicado e a alimentação para este número crescente virá da aumento na produção das culturas. Entretanto, ao redor do mundo não há áreas agricultáveis que possam ser utilizadas para se dobrar a produção de alimentos e assim, torna-se necessário aumentar a produtividade das culturas, por meio de avanços agronômicos.

Dentro deste contexto insere-se a cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.), pois verifica-se que nos últimos 12 anos, a produção de feijão no Brasil caiu de 2,6 milhões para 1,5 milhão de toneladas e o consumo per capta passou de 27,3 kg para 12,3 kg. No mesmo período a produtividade média das lavouras de feijão declinou de 679 kg/ha para 390 kg/ha. Estes números refletem uma realidade: a marginalização da cultura do feijão, que nos últimos anos deu lugar à expansão de culturas como a soja, a cana-de-açúcar e trigo, entre outras, conforme MENEZES & ARAUJO (20).

Ainda conforme os autores anteriores, a cultura do feijoeiro é de grande importância para o País, uma vez que constitui, juntamente com o arroz, o milho e a mandioca, a base da alimentação popular, fornecendo proteínas e base energética de boa qualidade .

Resta lembrar porém, que numa região carente como o Nordeste, o feijão, segundo as últimas pesquisas, representava 14,4% do gasto familiar com alimentação, seguido da farinha de mandioca (11,7%), carne bovina (8,9%) e arroz (6,7%). Na região Sul o arroz lidera os gastos com alimentação com 14,3%, mas o feijão vem em seguida com 12,3%.

Embora a cultura do feijoeiro seja explorada em todo território nacional, a produção se concentra em alguns Estados, devido à sua sensibilidade, às variações climáticas e ao ataque de pragas e doenças, que reduzem drásticamente sua produtividade. Muitas pesquisas vêm sendo desenvolvidas, procurando melhorar a qualidade e aumentar a produtividade, conduzindo a cultura do feijão a um estágio técnico mais avançado dentro da situação agrícola do Brasil. Observa-se uma preocupação das autoridades em estimular a produção de novas cultivares de feijão, desenvolvendo tecnologias mais adequadas. Estes resultados, porém, virão a longo prazo.

A cultura do feijoeiro se caracteriza pela exploração em pequenas áreas, pois normalmente são os pequenos produtores que representam a grande parcela dos produtores de feijão. Tem havido alguma mudança com a entrada de produtores de maior grau de capitalização, utilizando tecnologias mais sofisticadas, levando a cultura do feijão a despertar um maior interesse e diminuindo as dependências de importação.

É, porém, grande o número de pragas que atacam a cultura do feijoeiro no Brasil, causando sérios danos e conseqüentemente queda nas produções. As mais importantes podem ser agrupadas de

acordo com o local afetado ou com a forma de ataque. E sabendo- se que a redução da área fotossintética reflete em redução na produ - ção, poucos são os estudos que determinam a relação entre o período crítico da cultura do feijoeiro ao ataque de pragas desfolhadoras e a produção em nossas condições.

Na falta de informações mais definitivas relativas ao pe - ríodo crítico da cultura e ao ataque da mosca-minadora (*Liriomyza* sp.), instalou-se este trabalho objetivando-se determinar qual estádio de desenvolvimento da cultura é mais suscetível ao ataque da praga e quais as alternativas de controle químico da mesma, se por pulverização com inseticidas, ou tratamento de sementes, ou de solo, por ocasião do plantio.

2. REVISÃO DE LITERATURA

De provável origem americana, atualmente o feijoeiro é cultivado quase no mundo inteiro e, no Brasil, a cultura torna-se importante pelo fato de ser uma das principais fontes de proteína de baixo custo, para alimentação humana, e ainda é a principal fonte de renda de muitos pequenos agricultores.

A cultura do feijoeiro hospeda, no entanto, grande número de pragas que somado a fatores tecnológicos, edáficos, climáticos dentre outros, são os responsáveis pela baixa produtividade da cultura. As pragas podem provocar sérios danos a esta cultura, desde a destruição de plantas, reduzindo o "stand" bem como causar desfolhamento, sucção de seiva, destruição de vagens, destruição dos grãos durante o armazenamento e transmissão de agentes patogênicos.

2.1. A praga

O grupo de insetos desfolhadores associados a algumas doenças, têm sido os responsáveis por importante redução da área fitossintética do feijoeiro. Entretanto, poucos conhecimentos existem

à cerca da determinação dos níveis de redução de área foliar e também em que estádio de desenvolvimento da cultura ocorre a redução da área foliar e sua influência sobre a produção de grãos.

Neste grupo estão incluídas as moscas-minadoras de folhas dos vegetais pertencentes ao gênero *Liriomyza* (Diptera-Agromyzidae), sendo que a importância deste gênero tem aumentado dramaticamente durante os últimos cinco a dez anos. Muitas espécies deste gênero têm sido referidas como sendo dominantes.

Segundo PARRELLA & KEIL (29), a *Liriomyza trifolii* (Burgess) tem se tornado em um sério problema, principalmente devido as seguintes razões: 1- erro de identificação das espécies; 2- fracassos dos procedimentos de quarentena; 3- falta de estudos biológicos básicos; 4- política de uso de inseticida desencadeando um processo de resistência. A questão de como a *L. trifolii* tem crescido para a situação de praga principal necessita ser examinada.

Ocasionalmente, a *Liriomyza* sp. passa a ser um grande problema, porque é muito destrutiva, numerosa e polífoga, desenvolvendo-se tanto em plantas cultivadas como em não cultivadas.

2.2. Aspectos biológicos

Segundo MUSGRAVE et alii (22), NAKANO & SETTEN (23) e GONZALEZ (11), das espécies de moscas que minam as folhas das plantas destacam-se as do gênero *Liriomyza*, cuja principal característica é o segmento basal do ovipositor tão longo quanto o seu abdome. Os aspectos morfológicos são muito semelhantes na sua estrutu-

ra e coloração tornando-se difícil a identificação das várias espécies. Além do mais, são numerosos os hospedeiros comuns a elas, incluindo tanto plantas cultivadas como daninhas.

GONÇALVES et alii (10) relataram a ocorrência desta praga desde 1972 em alguns municípios do Rio de Janeiro, atacando folhas de tomateiro. Entretanto, no Estado de São Paulo, somente a partir de 1980 é que a população deste inseto passou a manifestar-se com freqüência e intensidade, despertando nos agricultores a necessidade de controle em vistas dos danos causados às mais variadas culturas.

GONZALEZ (11) descreveu que a *Liriomyza huidobrensis* (Blanch, 1926) é um inseto de metamorfose completa, cujos adultos emergem rompendo o pupário em forma circular e cuja zona de ruptura está claramente delineada no segundo segmento abdominal. A cópula se processa a cerca de 24 horas após o nascimento e, posteriormente, as fêmeas fecundadas realizam a postura endofiticamente, depositando um ovo por perfuração tanto na página inferior ou superior das folhas.

Segundo MUSGRAVE et alii (22), menos de 1% das punções apresentavam ovos viáveis e o número de ovos depositados variava de acordo com a temperatura e planta hospedeira. NAKANO & SETTEN (23), citaram que a relação de punções para alimentação e postura é de 5:1 respectivamente. Fêmeas de *L. trifolii* depositaram em aipo 25 ovos a 15°C e 400 ovos à temperatura ao redor de 30°C. Uma fêmea de *L. trifolii* depositou 493 ovos sobre plantas de ervilha e outra 639 ovos sobre plantas de crisântemos.

Em concordância com MUSGRAVE et alii (22), GONZALEZ (11), descreveu que decorridos três a cinco dias após a oviposição ocorria a eclosão das larvas que são endofitófagas, minando o parênquima foliar por um período de dez dias dependendo da temperatura e do hospedeiro. As larvas são acéfalas, ápodas, cilíndricas, hialinas antes da primeira troca de pele, sendo que depois tornam-se amareladas e em algumas vezes apresentam conteúdo intestinal escurecido. Ao completarem sua alimentação abandonam a galeria através de uma abertura semicircular praticadas com suas mandíbulas na superfície superior ou inferior da folha, indo pupar-se aderidas às folhas baixeiras ou no solo a pouca profundidade. Permanecem nesse estádio por 14 dias em média. As fezes das larvas permanecem no interior das minas. O ciclo total pode ser completado em 21 a 28 dias, embora sob condições favoráveis o ciclo poderá ser acelerado, dando muitas gerações anuais. O pico populacional da praga quase sempre coincide com a estação de calor, tempo seco e disponibilidade de plantas hospedeiras.

GONZALEZ (11) afirmou que somente as fêmeas adultas puncionam as folhas, pois os machos são desprovidos de estrutura para tal. As punções são realizadas para oviposição ou alimentação e em ambos os casos os tecidos adjacentes à punção se tornam cloróticos e terminam por necrosar-se, produzindo em ataques intensos a dissecação e murchamento das folhas com grandes perdas na superfície foliar e reflexos nos parâmetros de produção.

Parrella et alii 1981, citados por MUSGRAVE et alii (22), afirmaram que os machos alimentavam-se de exudado extravasado dos

tecidos que sofreram punções pelas fêmeas. Ambos os sexos também alimentam-se de néctar das flores e solução de mel em condições de laboratório.

POE (34) citou que em feijoeiro e em temperatura constante de 30°C, o completo desenvolvimento larval de *L. trifolii* ocorreu em quatro dias e a 20°C em sete dias.

NAKANO & SETTEN (23) citaram que a temperatura considerada ideal para o desenvolvimento da praga foi de 24 a 28°C. Acima de 35°C e abaixo de 10°C há comprometimento da vida das pupas.

PATEL & SCHUSTER (32) concluíram que o tempo de desenvolvimento da *Liriomyza* sp. decrescia com o aumento da temperatura de 15,5°C para 26,7°C tanto para o estádio de ovo, larva e pupa.

No entanto, PARRELLA (27) não encontrou diferenças significativas no total de alimentação a 21,1, 26,7 e 32,2°C, nem diferenças significativas na deposição de ovos de *L. trifolii* criadas em plantas de crisântemos naquelas temperaturas estudadas. Entretanto, a razão de deposição de ovos sobre alimentação foi significativamente maior a 26,7°C. A longevidade foi similar (12-16 dias) para todas as temperaturas, exceto 37,8°C, onde foi reduzido para cerca de três dias. Concluiu ainda que o máximo de alimentação ocorria a 32,2°C e oviposição a 26,7°C.

Em concordância com o autor anterior, TRYON & POE (44), encontraram que um número significativamente maior de pupas de *L. sativae* Blanchard, 1938, foram obtidas de folíolos de aipo mantidos a 32,2°C do que a 15,6°C. A percentagem de emergência dos

adultos de minadores de folhas foi significativamente maior às temperaturas mais altas de criação, sendo 75% de emergência acima de 20°C e 45% abaixo de 20°C. O tempo de desenvolvimento pupal em criações sob temperaturas constantes aumentou de cinco a sete dias à 32,2°C para 21 dias a 15,6°C.

POE (34) sumariou que o ciclo de vida de *L. trifolii* em crisântemo é completado em 24 dias a 20°C, mas sobre ervilha (*Vigna sinensis* (L.)) e feijão lima (*Phaseolus lunatus* L.) foi de 20 dias à mesma temperatura.

NAKANO & SETTEN (23) constataram que em termos de umidade relativa, a maior taxa de mortalidade ocorria a 96%, quando comparada com uma umidade ao redor de 67%. Observaram ainda que quando é baixa a umidade relativa do ar, o ataque se concentrava nas folhas do baixeiro e, em épocas chuvosas, nas folhas superiores.

PRICE et alii (36) estudando a resposta da densidade populacional do ácaro rajado, *Tetranychus urticae* Koch, 1836, e *L. trifolii* em crisântemos vegetados sobre quantidade crescente de 13,6 ; 20,3; 27,1; 33,9 ou 40,7 cm de água durante o ciclo de cultura encontraram que a quantidade de ácaros foi inversamente proporcional à quantidade de água promovida à cultura e não houve diferenças significativas na densidade de *Liriomyza* em relação às várias quantidades de água fornecidas à cultura.

NAKANO & SETTEN (23) citaram que grande parte dos insetos diurnos são atraídos pela cor amarela e assim a densidade populacional de minadores de folhas poderia ser avaliada mediante armadilhas desta cor para atração e adesivos para a captura dos insetos.

Em concordância, AFFELDT et alii (1) encontraram que o máximo de atração de adultos de *L. sativae* ocorria na faixa do verde-amarelo ou seja de 500 a 600 nm. Por outro lado, a luz azul de 400 a 490 nm reduzia a captura desse agromizídeo.

2.3. Métodos de amostragem

JOHNSON et alii (17), TRUMBLE & NAKAKIHARA (42) e PARRELLA (27),citaram que as estimativas de densidades populacionais de minadores têm sido feitas pela contagem do número de minas nas folhas; número de adultos emergidos de folhas amostradas; número de larvas vivas ou amostragem com armadilhas de sucção.

NAKANO & SETTEN (23) citaram uma armadilha constituída de uma tábua pintada de amarelo, e untada com óleo lubrificante SAE 140 que irá prender os insetos atraídos pela cor amarela. Testes realizados mostraram que o repasse imediato dessa armadilha por sobre a cultura resultaram em queda significativa na população das moscas minadoras de folhas dos vegetais, quando comparado com locais ainda não tratados com este método. Comentaram ainda que uma ou duas passadas semanais da armadilha sobre a lavoura, principalmente após a emergência das plantas, trará resultados mais satisfatórios, embora não se pudesse afirmar com segurança a real vantagem oferecida por este método de controle na redução dos danos e na diminuição dos descendentes. Citaram que não foi possível, ainda , avaliar a eficiência dessa armadilha.

JOHNSON et alii (17) concluíram que o número de minas nas

folhas não refletia a densidade populacional de larvas de *Liriomyza* presentes, porque as minas permaneciam nos folíolos até a abscisão. Entretanto, a contagem do número de larvas vivas nos folíolos demanda muito tempo, particularmente em altas populações e a densidade populacional obtida da emergência de adultos só ocorre uma a duas semanas após a coleta de folhas. Preliminares estudos mostraram que o número de pupas sobre a superfície do solo e da planta relacionaram-se com o número de larvas nas folhas e que, armadilhas (styrofoam) colocadas sobre o solo e sob a folhagem de tomateiros, avaliava eficientemente a população de pré-pupas.

Já TRUMBLE & NAKAKIHARA (42) avaliaram a densidade populacional de *L. trifolii* e *L. sativae* coletando os folíolos baixeiros de plantas de aipo, ao acaso e colocando-os em placa de Petri, sendo posteriormente examinados com microscópio de dissecação, avaliando o número de minas vazias, larvas vivas, larvas mortas, larvas parasitadas e parasitos de larvas. Posteriormente, estes folíolos foram estocados em placas de Petri a uma temperatura de 22 a 26°C para avaliar a emergência de adultos de parasitos de mosca-minadora e de seus adultos. Entretanto, este método de avaliação é moroso e mais útil para estudos bioecológicos.

Conforme os autores acima citados, pode-se fazer o levantamento de adultos da mosca-minadora e de seus parasitos, usando uma armadilha de sucção, D-VAC modelo 1A, com capacidade de succionar 2,5 m^3 de ar/minuto.

PARRELLA (27) comentou que a estimativa de oviposição de uma população de *L. trifolii* em crisântemos cultivados em casa de

vegetação poderia ser útil como um método de previsão de potencial de dano para a cultura, principalmente pelo valor estético de tal cultura. Entretanto, a amostragem de folhas com minas, ovos ou armadilhas de pupas apresentou distintas desvantagens, tais como : estimar população no qual o dano já ocorreu ou é eminente. Mas, mesmo assim JOHNSON et alii (17), atribuíram o uso de armadilhas de pupas como são econômicas e re-usáveis, permitindo fazer corretas observações no campo e auxiliando nas tomadas de decisões imediatas de manejo deste inseto.

NAKANO & SETTEN (23) testaram vários tipos de alimentos na atração da mosca-minadora, visando o controle dos adultos e verificaram que este inseto não apresentou preferência por melaço ou açúcar, e sim por sucos de vegetais como : banana amassada, suco de laranja ou suco de folha de feijoeiro, pois em 60 minutos de observação, duas moscas foram atraídas pela solução de melaço a 10% , três em solução de açúcar a 5%, sete sobre banana amassada, cinco em suco de laranja e oito moscas sobre suco de folhas de feijoeiro.

2.4. Plantas hospedeiras

Spencer 1973, citado por MUSGRAVE et alii (22), afirmara que *L. trifolii* foi registrada sobre 122 diferentes hospedeiros , e que *L. trifolii* (Burgess) e *Amauromyza maculosa* (Mall.) preferem planta da família Compositae e tem se tornado pragas de crisântemos cultivados em casa de vegetação, enquanto *L. sativae* mostrou

preferência por plantas das famílias Solanaceae e Leguminosae.

Em seguida é dada uma listagem de plantas hospedeiras de *Liriomyza* sp. de acordo com os autores MUSGRAVE et alii (22), NAKANO & SETTEN (23), ROSSETO & MENDONÇA (37), COSTA et alii (7), HENDRICSON JUNIOR & DYSART (13), JOHNSON et alii (18), WADDIL et alii (45), POWELL (35), ALVERSON & GORSUCH (2), WEBB et alii (45), SHARMA et alii (40), GONZALEZ (11), e CAMPOS & TAKEMATSU (4), *Allium cepa*, *A. sativum*, *A. porrum*, *Amaranthus* spp., *Apium graveoleus* , *Beta vulgaris*, *Bidens* spp., *Brassica chinensis*, *Brassica* spp., *Capsicum annum*, *Chrysanthemum* spp., *Citrulus vulgaris*, *Cucumis melo* , *C. sativus*, *Curcubita pepo*, *Dahlia* spp., *Dianthus* spp., *Galinsoga* spp., *Lactuca sativa*, *Lathyrus* spp., *Gysophila* spp. , *Gerbera* spp., *Gossypium* spp. , *Lycopersicum esculentum*, *Medicago sativa*, *Phaseolus coccineus*, *P. lunatus*, *P. vulgaris*, *Pisum sativum*, *Solanum tuberosum*, *S. melogena*, *Spinacia oleracea*, *Tropaeolum* spp., *Vicia faba*, *Vigna* spp. , *Zinnia* spp. , *Cajanus cajan*, *Cassia* spp., *Desmodium* spp. , *Indigofera* spp., *Lupinus* spp., *Melilotus alba*, *Trifolium* spp., *Datura* sp., *Nicotiana tabacum*, *Hibiscus esculentus*, *Acanthospermum hispidum*, *Blainvillea rhomboidea*, *Canavalia ensisformis*, *Sesamum indicum*, *Sida* spp., *Sidalcea* sp., *Daucus carota* var. *sativae*, *Petroselium crispum*, *Ricimus communis*, *Ageratum* sp., *Aster* sp, *Galendula* sp. , *Helianthus* sp. , *Moringa oleifera*, *Malva* sp., *Petunia* sp., *Glycine max*, *Nasturtium* sp., *Tetragonia expausa*, *Coriandrum sativum*, *Solanum nigrum* e alguns outros hospedeiros que têm sido registrados, mas necessitam serem confirmados devido a confusões de identificação das espécies.

2.5. Danos da praga

A mosca-minadora danifica, direta ou indiretamente, os hospedeiros, quer seja pelas picadas de alimentação e postura, ou por ação como larvas minando as folhas e pecíolos. A capacidade fotossintética da planta fica grandemente reduzida, enquanto que a clorofila fica destruída. Folhas severamente minadas podem cair e expor os talos da planta, vagens e flores a ação do vento e do sol e, os frutos em desenvolvimento podem murchar e cair. O dano pode reduzir o valor estético das plantas ornamentais. Larvas minando plantas jovens podem causar considerável redução no desenvolvimento , afetando principalmente o ciclo das culturas.

MUSGRAVE et alii (22) citaram que folhas pesadamente infestadas apresentavam quase 100% do mesófilo foliar removido e folhas assim destruídas criavam "habitat" favorável ao desenvolvimento de muitos patógenos de plantas, tais como fungos e bactérias . Nestas condições, a alface apresentava uma drástica queda na produção.

WOLFENBARGER & WOLFENBARGER (48) sumariaram que em tomateiros, problemas secundários como "stress" de plantas, perda de umidade, queimadura dos frutos ou queda da folhagem poderiam ocorrer devido à infestação de *L. trifolii* e as produções, algumas vezes , poderiam ser afetadas. Batatas, porém infestadas pela praga, não apresentaram redução na produção.

ROSSETO & MENDONÇA (37) estudando a *L. langei* Frinck,1951, atacando melancia, concluíram que o dano era causado principalmen-

te às folhas, que ficaram minadas e com inúmeros pontos necrosados, resultantes das punções feitas pelos adultos. Algumas folhas, ou mesmo a planta toda, podiam murchar e secar em virtude da penetração das larvas mais velhas no talo, destruindo assim os vasos condutores de seiva.

Costa et alii 1958, citados por ROSSETO & MENDONÇA (37) , observaram que esta espécie de mosca tem capacidade de transmitir o vírus do mosaico, um dos quais, o vírus do mosaico do fumo (TMV) ocorre no Brasil.

GONZALEZ (11) procurando estabelecer a área foliar de feijão-vagem, *Vigna faba* destruída pela *L. huidobrensis* e seus efeitos sobre a produção, concluiu que 40% dos folíolos apresentavam 25% da superfície foliar coberta por galerias, 28% com 50% destruída, 13,4% com 75% e 4,1 com 100% da superfície foliar destruída . Observou ainda uma redução do peso das vagens verdes.

HENDRICKSON JUNIOR & DYSART (13) encontraram que em alfafa de 3º corte, os folíolos minados por uma única larva de *Agromyza frontella* (Rondani) caíam em média 12,9 dias após a larva ter deixado os mesmos para pupar-se no solo e nenhum folíolo permanecia na planta 29 dias mais tarde, por ocasião da colheita.

JOHNSON et alii (18) citaram que a taxa de fotossíntese em tecidos de folhas de tomateiro minadas por *L. sativa* ficou reduzida em 62%, quando comparado com folíolos sadios. A área foliar minada variava de 0,25 cm^2 com uma larva por folíolo a 2,09 cm^2 com oito larvas por folíolo, ou seja 4,7 a 12,9% de tecido minado por folíolo, entretanto é desconhecida a relação entre a injúria pro-

vocada pela praga e a produção de frutos de tomate.

2.6. Desfolhamento em feijoeiro *Phaseolus vulgaris* L.

O uso racional de inseticidas é hoje uma obrigatoriedade , tanto do ponto de vista econômico como ecológico. Recentemente a literatura enfatizou que o uso de defensivos agrícolas só deveria ocorrer quando a densidade populacional da praga alcançar o nível de controle ou "threshold", conforme De Bach 1974, citado por SCHOONHOVEN & AVALOS (38).

As plantas diferem, porém, em sua susceptibilidade ao dano por insetos, de acordo com o estádio de desenvolvimento, pois conforme GREENE (12), a produção de feijão não foi significativa - mente reduzida até 33% de perda da superfície foliar durante o florescimento. Antes da floração, as plantas de feijão podem perder até 66% da área foliar de uma só vez sem que a produção seja reduzida.

Edje et alii 1972, citados por BORTOLI et alii (3), estudaram os efeitos de vários níveis de desfolha em diferentes épocas do desenvolvimento de quatro cultivares de *P. vulgaris*,obtendo quebras de até 50% na produção.

CHAGAS (5) estudando os efeitos do desfolhamento artificial em três cultivares de feijoeiro, verificou que a retirada total das folhas provocou efeito drástico sobre a produção, independentemente da época de realização da desfolha. Outros níveis de desfo - lha (33 e 67%), de um modo geral, foram tornando-se mais prejudi -

ciais, à medida em que as plantas envelheciam (até 40 dias após a germinação).

Edje et alii 1976, citados por BORTOLI et alii (3), retiraram sistematicamente três folhas das plantas de feijão de crescimento determinado, uma, duas, três vezes por semana, a partir do 21º dia do plantio. Verificaram que esses três níveis de desfolha reduziram a produção em 2,5%, 9,4% e 43,0% respectivamente.

GALVEZ et alii (9) avaliaram o efeito da desfolha sobre o rendimento em duas cultivares de feijão *P. vulgaris*. Os maiores prejuízos foram observados quando a redução foliar foi realizada no início do florescimento e, principalmente,durante o enchimento de vagens.

Em relação à importância das diversas regiões da planta para a fotossíntese, Deyani & Edje 1974, citados por HOHMANN & CARVALHO (14), observaram maior eficiência no terço médio da planta que no inferior. GALVEZ et alii (9), compararam as metades superior e inferior do feijoeiro e observaram perdas mais elevadas quando se realizou desfolha na parte superior.

HOHMANN & CARVALHO (14) provocaram na cultivar Carioca, reduções de 25, 50, 75 e 100% da área foliar quando: (a) as plantas apresentavam três folhas trifolioladas desenvolvidas,(b) início do florescimento e (c) início do desenvolvimento de vagens. Concluíram que em termos de rendimento, as maiores perdas ocorreram quando se eliminou 100% da superfície foliar nos três estádios de desenvolvimento da planta (a,b,c), sendo que os prejuízos foram de 66, 50 e 75%, respectivamente aos estádios. Os componentes de

produção (número de vagens por planta e peso de 100 sementes) também foram reduzidos significativamente, nessas condições.Além das perdas na produção, observaram também que esses níveis de desfolha nos estádios "a" e "b" provocaram um prolongamento no ciclo total do feijoeiro. Concluíram que as maiores reduções no rendimento,quando se procedeu a desfolha artificial se verificaram nos períodos de início de florescimento e início de formação de vagens, com reduções no número de vagens por planta e peso de grãos. Estes estádios corresponderam aos períodos críticos do ataque de insetos desfolhadores.

BORTOLI et alii (3) testaram os seguintes tratamentos: sem dano; 33% de desfolha (retirada de um folíolo por folha); 33% da dobra (dobra de um folíolo por folha); 67% de desfolha; 67% de dobra; 100% de desfolha e 100% de dobra. Estes tratamentos foram aplicados a três épocas de desenvolvimento do feijoeiro, sendo aos 20 , 35 e 60 dias após a emergência das plantas. Concluíram que a época de florescimento foi a mais sensível aos danos foliares. Dentro do mesmo nível percentual, as desfolhas foram mais prejudiciais que as dobras. As plantas submetidas à desfolha e dobras artificiais tiveram suas produções diminuídas devido as reduções no número de vagens por planta e de grãos por vagens. Os níveis de desfolhas e dobras artificiais, nas diferentes épocas, não alteraram o peso dos grãos.

SCHOONHOVEN & AVALOS (38) realizaram ensaios com feijoeiro para verificar a influência do ataque de *Empoasca kraemeri* Ross & Moore 1957 (Homoptera-Cicadellidae), sobre a produção de sementes,

durante vários estádios de desenvolvimento da cultura. Concluíram que os estádios mais susceptíveis ao ataque da cigarrinha-verde do feijoeiro foram durante o florescimento e início de formação de vagens. O número de vagens por planta, número de sementes por vagem, e peso de 100 sementes foram maiores e a percentagem de vagens vazias foi menor naqueles tratamentos que receberam pulverizações durante 27 a 44 dias após o plantio,quando apresentaram infestações durante todo o ciclo da cultura. Concluíram ainda que, quando o ataque da cigarrinha verde ocorria mais tarde, na estação de crescimento, o período mais crítico para o controle foi de 45 a 62 dias após o plantio (enchimento de vagens). Aplicação de inseticidas para o controle da população de cigarrinhas-verdes do feijoeiro antes de 27 e depois de 62 dias do plantio não influenciaram na produção final de sementes.

2.7. Principais medidas de controle

Na tentativa de integrar métodos que reduzam a população a níveis não prejudiciais economicamente, várias medidas de controle vêm sendo usadas, tais como:

2.7.1. Monitoramento do número de insetos

Os agromizídeos minadores de folhas podem ser detectados por vários métodos. Normalmente as observações sucessivas de plantas irão indicar a presença da praga, principalmente se folhas picadas pelo ovipositor ou minadas são encontradas.

Segundo MUSGRAVE et alii (22), os adultos podem ser detectados pelo uso de rede entomológica de varredura, varrendo a folhagem da cultura. NAKANO & SETTEN (23) citaram a utilização da armadilha de cor amarela e adesiva para levantamento e controle da população destes minadores.

TRUMBLE & NAKAKIHARA (42) citaram que a densidade populacional de *Liriomyza* sp. e seus parasitos podem ser avaliados por meio de armadilhas de sucção, como D-VAC, modelo 1A.

2.7.2. Controle cultural

Conforme MUSGRAVE et alii (22), quando as plantas ornamentais e culturas susceptíveis ao ataque de *Liriomyza* sp. não estão presentes no campo, a população dessa praga pode ser encontrada sobre os hospedeiros alternativos que normalmente são plantas daninhas presentes na cultura. A eliminação destas plantas, pelo menos um mês antes da instalação da nova cultura, reduz a população da praga. Também a destruição dos restos da cultura ajuda a reduzir a população. A manutenção de plantas altamente atrativas à mosca-minadora e controle químico com intervalos regulares podem auxiliar na redução da população da praga. O uso de variedades resistentes apresenta limitações, porque não foram encontradas evidências de antibiose em nenhuma planta à *Liriomyza* sp. conforme CHIANG & TALEKAR (6) e MORAES et alii (21).

2.7.3. Controle biológico

Na entomofauna existem vários inimigos naturais da *Liriomyza* sp. atuando como parasitóides e predadores. Muitos destes parasitóides têm sido criados para o controle da mosca-minadora de vários hospedeiros cultivados ou não. Em seguida é dado uma listagem dos principais inimigos naturais.

ORDEM	FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	REFERÊNCIAS
Hemiptera	Miridae	*Cyrtopeltis modestus* (Distant)	30
	Pteromalidae	*Halticoptera circulus* (Walker)	15, 22, 42
		H. patellana (Dalman)	16, 22, 25
Hymenoptera	Braconidae	*Lysiphlebus* sp.	22,
		Opius sp.	22,37,42,44
		O. bruneipes (Gahan)	37,44
		O. dimidiatus (Ashmead)	16,19,22,47
		O. pallipes	29
		O. scabriventris, Nixon	10
	Cynipidae	*Ganaspidium* sp.	22
		Hexacola sp.	22
	Entedonidae	*Euparacrias phytomizae* (Brethes)	10,37
	Eulophidae	*Achrysocharis* sp.	22,25
		Chrysocharis parksi (Crawford)	15,16,22,30,42
		C. ainsliei	16,25,42
		Chrysonotomyia formosa (Westwood)	19,38,44
		C. (Achrysocharella) punctiventris (Crawford)	15,16,22,42

[redacted]

ORDEM	FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	REFERÊNCIAS
Hymenoptera	Eulophidae	*Closterocerus utahensis* (Crawford)	25
		Dighyphus intermedius (Girault)	15,22,25,30, 32,38,42,44.
		D. begine (Ashmead)	15,16,22,25, 30,42.
		Derostenus sp.	22,25
		D. variipes (Crawford)	22,47
		Tetrastichus sp.	25

As larvas parasitadas se tornam imóveis em suas minas, e podem se tornar enegrecidas ou entumecidas enquanto o parasito se desenvolve internamente. Algumas informações sobre os parasitos mencionados anteriormente são incompletas e alguns podem até ser hiperparasitos.

MUSGRAVE et alii (22) sugeriram que o uso excessivo de alguns inseticidas pode favorecer o aumento da população da mosca , principalmente pela eliminação dos inimigos naturais. Pelo menos 50% das moscas-minadoras em 16 variedades de plantas ornamentais não pulverizados foram parasitadas. Aipo, que não recebeu pulverização durante duas semanas antes da colheita, apresentou mais de 95% das moscas parasitadas, enquanto que aquele que foi pulverizado conforme as práticas do produtor apresentou menos 1% de suas minas com parasitos.

TRUMBLE & NAKAKIHARA (42) citaram que a percentagem de parasitismo observada no estádio larval pode ser calculado pela divi -

[redacted]

são do número de larvas parasitadas pelo somatório de larvas parasitadas com o número de larvas ativas. Este valor representa a percentagem de parasitismo de larvas vivas. A percentagem de parasitismo, baseada sobre a emergência de adultos, pode ser calculada pela divisão do número total de parasitos adultos pelo número total de adultos do parasito mais o número total de adultos de *Liriomyza* emergidos. Esta análise (adultos) serve para eliminar os efeitos de doença, mortalidade prematura de larvas devido a constrição das folhas ou outros fatores que poderiam reduzir a sobrevivência larval.

2.7.4. Controle químico

Correntemente, vários inseticidas vêm sendo recomendados para o controle dos minadores de folhas dos vegetais, entretanto a eficiência de controle quase sempre é muito baixa.

O controle químico desses insetos tem sido recomendado sempre que a densidade populacional atingir o nível de "threshold" ou controle que para a *L. sativae* em tomateiros é uma mina foliar ativa por três folíolos do ponteiro, ou 25 minas por 18 folíolos,pois o tomateiro pode tolerar 30% de infestação antes do florescimento e 60% após este período, conforme afirmaram SCHUSTER et alii (38). Os mesmos autores indicaram que pulverizações em crisântemo são necessárias se numa amostra de dez plantas, ao acaso, forem encontradas 50 larvas de *Liriomyza* sp., nas folhas dos 2/3 superiores das mesmas.

MUSGRAVE et alii (22) citaram que Dimethoate, Azinphosme - thyl, Parathion, Diazinon e Naled têm sido largamente usados para controlar a mosca-minadora. Citaram ainda, que plantas ornamentais podiam ser tratadas com inseticidas sistêmicos granulados, como Aldicarb, Disulfoton e Phorate ou pulverizadas com Monocrotophos ou Oxydimenton Methyl.

ALVERSON & GORSUCH (2) testaram vários produtos no controle da *L. trifolii* (Burgess), em crisântemo e concluíram que den - tre eles o Methyl Parathion encapsulado foi o que proporcionou mais alta eficácia. Já o Permethrin não foi eficiente no controle da praga. Num segundo teste, onde não usaram Permethrin por um período de seis meses, verificaram que a pulverização deste piretróide foram eficientes no controle da praga.

CAMPOS & TAKEMATSU (4) citaram como sendo promissores os inseticidas diazinon, dimetoato, ethion, ometoato e malathion no controle de *Liriomyza* spp.

Já ROSSETO & MENDONÇA (37) citaram como eficientes no controle de *L. langei* Frinck 1951, em melancia, os inseticidas Diazinon M-40; Malatol 50-E; Lebaycid E-50 e Dipterex 80. Comentaram também que foram testados vários inseticidas no controle de *L. huidobrensis* em cultura de batatinha e constataram eficientes os produtos fenthion, dicrotophos, malathion, acephate, trichlorphon , fenvalerate, decamethrin, permethrin e cypermethrin somente no controle de adultos, e foram ineficientes no controle de ovos, larvas e pupas, em aplicações semanais, tendo as plantas apresentado elevado número de minas nas folhas superiores.

TRUMBLE & TOSCANO (43) sumariaram que Methamidophos foi mais adequado que Methomyl para ser incorporado num programa de controle integrado de espécies de *Liriomyza* em aipo.

PADRÓN (26) testando vários inseticidas no controle de *Liriomyza* em tomateiro concluiu que o produto Celathion 50% na dose de 2,0 ℓ/ha controlou e manteve as infestações do minador das folhas do tomateiro a níveis baixos. Lorsban 4E e Hamidop 50%, em doses de 2,0 e 1,0 ℓ/ha, respectivamente, foram também eficientes contra a praga. Entretanto, o produto Orthene 75 na dose de 1,5kg/ha só se mostrou efetivo praticamente depois da 3ª. aplicação e o produto Zolone 35% na dose de 2,5 ℓ/ha foi ineficiente no controle da praga.

WENE (47) tentou o controle de *L. subpusilla* (Frost) com alguns inseticidas e concluiu que a aplicação de Aldrin e DDT reduziu a população dos inimigos naturais da mosca-minadora e apresentou ineficiente no controle dessa praga. Toxaphene apresentou algum grau de controle, mas foi também prejudicial aos inimigos naturais. Concluiu ainda, que a aplicação de Parathion mantinha a população da praga e de seus inimigos naturais a níveis baixos . Parathion apresentou mais efetivo que Lindane, Endrin ou Dieldrin na redução da população dos inimigos naturais.

PARRELLA (28) testando Pyrazophos 2,5 E, CGA 72662 0,4 E , SD 52618 85 W e MK 936 0,03 E no controle de larvas de *L. trifolii* em crisântemo, concluiu que todos produtos nas doses testadas promoveram mais que 85% de controle das larvas dentro das folhas, exceto SD 52618 85W na dose de 12,0 g i.a./100 litros de água, em

condições de laboratório. Ensaios de eficiência, no campo, para controle de moscas-minadoras resistentes à Permethrin demonstraram que, quando comparado o número de minas por planta, a ordem de decréscimo de eficácia foi MK 936, Pyrazophós e SD 52618. Estes produtos foram comparados com Methyl Parathion 2 E. Apenas CGA 72662 apresentou problemas fitotóxicos à cultura.

PRICE et alii (36), JOHNSON et alii (15,17), OATMAN & KENNEDY (25), e TRUMBLE & TOSCANO (43), quando usaram methomyl para o controle da *L. sativae* em tomateiros concluíram que as pulverizações deste produto resultavam em aumentos populacionais da praga, visto que reduziu a taxa de parasitismo em aproximadamente 50% tanto de parasitos de pupa como de adultos.

SHARMA et alii (40), controlando *L. sativae* em aboboreira concluíram que Vydate, Orthene e Diazinon reduziram significativamente a população da mosca-minadora um dia após a aplicação, mas rapidamente perderam a eficácia e não foi obtido o controle com Phosdrin e Parathion. Por outro lado, a aplicação de Lorsban uma vez por semana, duas vezes por semana e a cada 15 dias mostrou que a população de pupa decresceu quando comparado com parcelas não tratadas. A aplicação de Lorsban reduziu a população de pupas em 62% e foi suficiente para aumentar a produção de abóbora em 46%.

PARRELLA et alii (30), estudando a eficácia de vários inseticidas contra larvas de *L. trifolii* de 1º e 3º estádios em casa de vegetação sobre plantas de crisântemos cultivar "White Hurricane", concluíram que a maioria dos inseticidas utilizados promovia alta mortalidade de larvas de 1º estádio, exceto Chlorpiriphos 25 W

que foi eficiente para larvas de 3º estádio. Os melhores inseticidas que promoveram as mais altas mortalidades para larvas de 1º e 3º estádio foram : SD 52 618 85W; Methamidophos 4E; Methyl Parathion 2E (micro-encapsulado) mais Permethrin 2E e Methyl Parathion 2E (micro-encapsulado).

WEBB et alii (46) avaliaram o efeito da sólução aquosa de extrato de sementes de *Azadirachta indica* A.Juss. (Apocynaceae), que apresentou efeito inseticida devido ao azadirachtin, um terpenóide, no controle de *L. sativae* e *L. trifolii*. Concluíram mediante resultados dos vários experimentos conduzidos que o terpenóide testado foi altamente eficiente no controle de larvas de ambas espécies. Entretanto, não foi muito efetivo como repelente, apesar de sua ação preventiva à oviposição de vários outros insetos, quando usado em concentrações mais elevadas (1 a 2%).

Gill e Lewis 1971, citados pelos autores anteriores constataram que feijão semeado em solo tratado com extrato de sementes de *A. indica* ou azadirachtin puro, repelia a infestação de *Schistocerca gregaria* (Forskal)(Orthoptera-Acrididae), por pelo menos 25 dias, demonstrando que o ingrediente ativo do extrato tem efeito sistêmico. Isto é importante, pois o material deve penetrar nos tecidos da planta para o controle da mosca-minadora.

PARRELLA & KEIL (29) citaram que existem poucos trabalhos completos de biologia da *L. trifolii*. O potencial reprodutivo dessa espécie parece ser cerca de três vezes maior que os registrados para outras espécies de *Liriomyza* de importância econômica. Este grande potencial reprodutivo pode promover a variabilidade biológi

ca para explicar certos mecanismos de defesa aos inimigos naturais, rápida evolução de resistência aos inseticidas e exploração de uma gama de hospedeiros. Possivelmente, a capacidade de *L. trifolii* em desenvolver resistência aos inseticidas seja o fator que mais tem contribuído para o problema hoje existente.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Caracterização da área experimental

O presente trabalho foi conduzido durante o período de julho a novembro de 1984 na área experimental da Unidade Especial de Pesquisa de Janaúba-MG (UEPJ), da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), em Janaúba,MG, situada na Zona do Alto Médio São Francisco, a 516 m de altitude, tendo como coordenadas geográficas 15°47'18" de latitude sul e 43°18'18" de longitude oeste Gr.

Janaúba está situada na área do polígono das secas, apresenta um clima seco e quente conforme dados apresentados na Tabela 1.

A análise do solo da área experimental revelou as seguintes características físico-químicas.

pH	=	6,1
Al^{+++}	=	0,06 meq./100 cc de solo
Ca^{++}	=	4,1 meq./100 cc de solo
Mg^{++}	=	1,4 meq./100 cc de solo
P	=	1,6 ppm
K	=	> 100 ppm
N	=	1,2%
Areia grossa	=	5,0%
Areia fina	=	64,0%
Limo	=	20,0%
Argila	=	11,0%
Declividade	=	0,5%

3.2. Irrigação

Para compensar o déficit hídrico utilizou-se irrigação por sulco, sendo um sulco por linha simples de plantio, com turno de rega de oito dias e aproximadamente 10 mm. de lâmina d'água.

3.3. Preparo do solo

Para a semeadura foram seguidas as práticas agrícolas convencionais de preparo do solo, sendo realizadas uma aração e uma gradagem. Em seguida, fêz-se a aplicação de herbicida (trifluralina 2ℓ/ha) em PPI (Pré-Plantio Incorporado) aplicado com pulverizador de barra equipado com bicos leque 8004 gastando-se 250 ℓ de água/ha. Posteriormente efetuou-se a incorporação do herbicida com

grade de disco.

Em seguida, procedeu-se a abertura de sulcos de irrigação e liberação da água de irrigação por sobre os mesmos e após três dias processou-se a semeadura.

3.4. Semeadura

Foi realizada com plantadeira de duas linhas (espaçadas de 0,70 m) tracionadas por trator, utilizando-se 50 kg/ha de semente da cultivar 'Carioca', à razão de 20 sementes por metro linear.

Na adubação de plantio, utilizou-se 200 kg/ha da fórmula 4-30-16 e cobertura com nitrato de cálcio na dose de 80 kg/ha aos 40 dias após plantio.

A caracterização da cultivar "Carioca" encontra-se na Tabela 2.

3.5. Tratos culturais

O controle das plantas daninhas existentes, durante o desenvolvimento da cultura, foi realizado através de capina manual e sempre que necessário. As doenças foram controladas preventivamente através da aplicação de Cerconil na dose de 1,5 kg/ha com pulverizador de barra equipado com bicos JD2-14, gastando-se 320 litros de água/ha em 17/09/1984 (aos 49 dias de plantio).

Juntamente com o fungicida, foi aplicado também Propargite

(Omite 68 BR na dose de 3,0 ℓ/ha) para controle do ácaro rajado, *Tetranychus urticae* Koch, 1836 (Acari-Tetranychidae), sendo que esta aplicação foi repetida 15 dias após.

3.6. Infestação da praga

Para garantir uma alta infestação da mosca-minadora procedeu-se uma infestação artificial de toda a área experimental, coletando-se folíolos danificados em áreas adjacentes com alta infestação, sendo posteriormente distribuídos uniformemente pela área dos ensaios. Esta operação foi realizada logo após a emergência das primeiras folhas verdadeiras ou trifolioladas e repetidas três vezes a cada dois dias.

3.7. Experimentos realizados

Foram realizados três experimentos :

3.7.1. Primeiro experimento

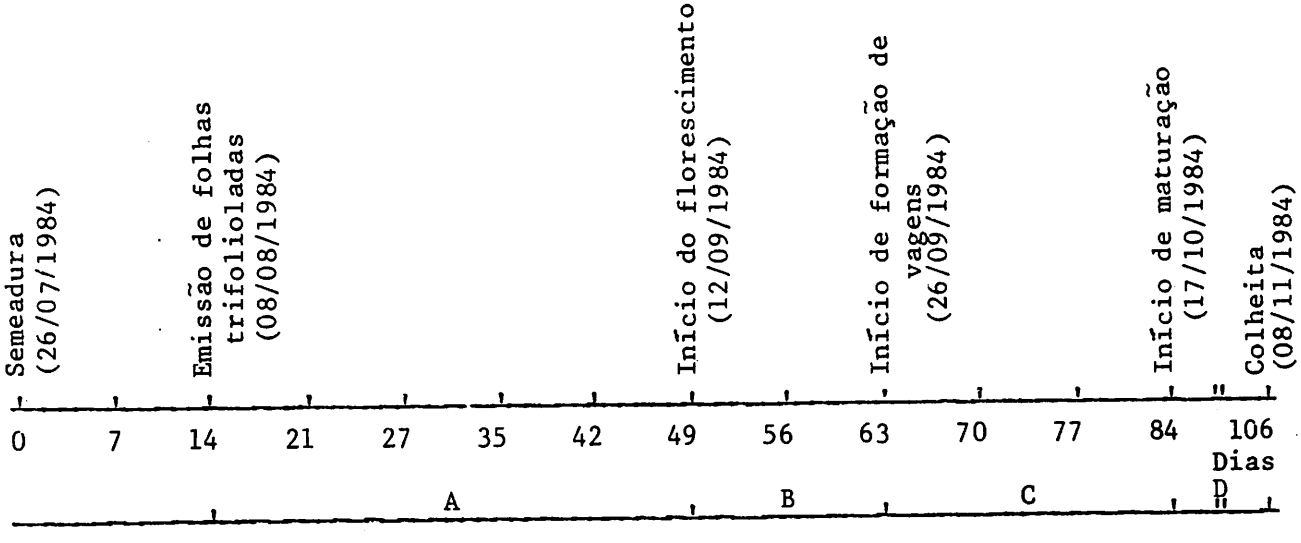
Constou da determinação do período crítico da cultura do feijoeiro *P. vulgaris* ao ataque da mosca-minadora *Liriomyza* sp. (Diptera-Agromyzidae).

Este experimento foi instalado em 26/07/1984, delineado em blocos ao acaso, com 12 tratamentos repetidos quatro vezes. As parcelas foram de 33,6m^2 (6 m de comprimento x 5,6 m de largura - oito fileiras simples).

Para coleta dos dados, utilizou-se a parte útil da parcela de 21,00 m^2, eliminando-se uma linha de cada lado da parcela e 0,5 m nas extremidades da mesma.

O ciclo de desenvolvimento da cultura foi dividido em quatro estádios, conforme a figura seguinte:

Ciclo vegetativo do feijoeiro (*P. vulgaris*) cultivar "Carioca" na região de Janaúba-MG, 1984.



Os estádios de desenvolvimento do feijoeiro 'Carioca', conforme NAKANO et alii (24) são :

A - Estádio vegetativo (emergência de folhas trifolioladas até início de florescimento)

B - Estádio de florescimento (início florescimento até início de formação de vagens)

C - Estádio de formação de vagens (início de formação de vagens até início de maturação).

D - Estádio de maturação (início de maturação até colheita).

Identificação dos tratamentos :

1 - (A)	7 - (BD)
2 - (AB)	8 - (BCD)
3 - (ABC)	9 - (C)
4 - (ABCD)	10 - (CD)
5 - (B)	11 - (D)
6 - (BC)	12 - sem controle (0)

Em cada estádio de desenvolvimento da cultura a praga foi controlada mediante pulverização semanal da mistura triazofós e permetrina (Hostathion 40 CE na dose de 1,5 ℓ/ha e Ambush 50 CE na dose de 0,15 ℓ/ha, respectivamente), por meio de pulverizador costal manual equipado com bico JD2-14 calibrado para gastar 320 litros de água/ha.

Avaliações :

Foram avaliados os seguintes parâmetros fitotécnicos :

1. Altura média das plantas de feijão, por ocasião da colheita , mediante medição de dez plantas ao acaso por parcela.
2. Número médio de vagens/planta, baseando-se em dez plantas ao acaso por parcela.
3. Número médio de sementes/vagens, em 20 vagens ao acaso por parcela.

4. Peso de 100 sementes, avaliado em balança Filizola tipo L.
5. Determinação do teor de umidade das sementes por meio do aparelho marca DOLE, modelo 400 e tipo PB 7022 e utilizando a tabela "Flat Small White Beans", para a conversão da umidade.
6. Produção de grãos/parte útil da parcela, com umidade padrão de 12%, sendo a conversão realizada conforme fórmula citada por DOMINGUETI (8)

$$Pc = \frac{Pi(100-Ui)}{100-Up} \quad \text{onde :}$$

Pc = peso corrigido de acordo com a umidade inicial (g)

Pi = peso inicial

Ui = umidade inicial (%)

Up = umidade padrão (%)

Os dados obtidos foram analisados estatísticamente e as médias comparadas pelo teste de Duncan 5%, de acordo com PIMENTEL GOMES (33).

Os dados de percentagem de umidade de grãos foram transformados para arc sen $\sqrt{\text{porcentagem}}$ conforme Bliss 1953, citado por STEEL & TORRIE (41).

3.7.2. Segundo experimento

Constou da avaliação do efeito do tratamento do solo e/ ou sementes e granulados no sulco de plantio sobre o controle da mosca-minadora *Liriomyza* sp. (Diptera-Agromyzidae) em feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.).

Este ensaio foi delineado em blocos ao acaso, utilizando-se dez tratamentos repetidos quatro vezes e parcelas de 24 m^2 (5m de comprimento x 4,8 m de largura, seis linhas de plantio, espaçadas de 0,80 m), sendo que os dados foram obtidos na parte útil da parcela de 12,8 m^2 ou seja, das quatro linhas centrais da parcela desprezando-se 0,5 m de cada extremidade da mesma.

A semeadura foi realizada em 08/08/1984, utilizando-se 50 kg/ha de sementes de feijão cultivar 'Carioca', de maneira que foram distribuídas 20 sementes/metro linear.

Em 11/10/1984 (63 dias após semeadura) foi aplicado propargite (Omite 68 BR na dose de 3,0 ℓ/ha) para o controle do ácado rajado, *Tetranychus urticae* Koch, 1836 (Acari-Tetranychidae) e repetido cinco dias após, com pulverizador costal motorizado calibrado para consumir 200 ℓ de água/ha.

Identificação dos tratamentos :

TRATAMENTOS	DOSAGEM (Produto Comercial)
1. aldicarbe (Temik 10 G)	15 kg/ha
2. forato (Granutox 5 G)	30 kg/ha
3. testemunha (Semente com Captan)	-
4. carbofuram (Furadan 350 F)*	1 ℓ/100 kg sementes
5. carbofuram (Furadan 5 G)	20 kg/ha
6. dissulfotom (Solvirex 10 G)	15 kg/ha
7. dissulfotom (Solvirex 25 CE)**	6 ℓ/ha
8. carbossulfam (Marshal 25 STD)*	2,0 kg/100 kg sementes
9. acefato (Orthene 5 G)	30 kg/ha
10. testemunha (Semente S/ Captan)	-

* Produtos aplicados em tratamento de sementes, em tambor excêntrico, misturados com 0,5% de água.

** Produto aplicado sobre o solo, logo após a semeadura, semelhante aplicação de herbicidas pré-emergentes, com pulverizador costal manual equipado com bico leque 8004 calibrado para consumir 300 ℓ de água/ha.

Avaliações :

Foram avaliados parâmetros entomológicos e fitotécnicos.

A) Parâmetros entomológicos

1. Percentagem de infestação de mosca-minadora, *Liriomyza* sp. em folíolos cotiledonares do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.), 20 dias após semeadura através da coleta ao acaso de 30 folíolos na parte útil da parcela. Com auxílio de uma lupa binocular verificou-se a quantidade de folíolos minados, no laboratório.

Para análise estatística estes dados foram transformados para arc sen $\sqrt{\text{porcentagem}}$ e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Duncan 5%, de acordo com PIMENTEL GOMES(33).

2. Eficiência de controle, avaliada mediante contagem de número total de larvas de *Liriomyza* sp. vivas em 30 folíolos na parte útil da parcela colhidos na altura mediana das plantas. Cada folíolo foi examinado sob uma lupa binocular com 25 aumentos e todas as minas presentes foram abertas com estilete e as larvas encontradas foram contadas. Só foram consideradas minas da superfície superior das folhas.

A percentagem de eficiência de controle foi calculada pela fórmula de Abbott citada por NAKANO et alii (24).

Para análise estatística estes dados foram transformados

para $\sqrt{x + 0,5}$ e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Duncan 5% de acordo com PIMENTEL GOMES (33).

3. Efeito sobre os inimigos naturais

Para tal avaliação 30 folíolos foram colhidos ao acaso na parte útil da parcela, coletando-se na altura mediana das plantas e em seguida colocando-os em saco de papel devidamente etiquetado e transportados para o laboratório em caixa de isopor a fim de evitar a secagem dos folíolos. Posteriormente, com auxílio de lupa binocular de 25 aumentos ,procedeu-se a abertura das minas com estilete e contagem do número total de larvas de *Liriomyza* sp. parasitadas.

A análise estatística procedeu-se semelhantemente como no ítem anterior.

B) Parâmetros fitotécnicos

1 - "Stand" final : contagem do número total de plantas emergidas nas quatro fileiras da parte útil da parcela.

2 - Altura de plantas em cm , avaliando-se dez plantas ao acaso, na parte útil da parcela e a medição constou da superfície do solo até a extremidade superior da copa das plantas,realizada por ocasião da colheita.

3 - Número médio de vagens/planta em dez plantas, ao acaso,na parte útil das parcelas, realizada por ocasião da colheita.

4- Número médio de sementes/vagem coletando casualmente 20 vagens por parte útil da parcela e posterior contagem e registro do número médio de sementes.

5- Peso de 100 sementes avaliadas por meio de balança Filizola tipo L.

6- Determinação do teor de umidade das sementes por meio do aparelho DOLE 400 tipo PB-7022 e utilizando a tabela "Flat Small White Beans" para a conversão da umidade.

7- Produção final de grãos em kg/parte útil da parcela, com teor de umidade padrão convertido a 12% conforme fórmula citada por DOMINGUETTI (8), como descrita no ítem 6 dos parâmetros avaliados do primeiro experimento.

Os dados obtidos foram analisados estatísticamente e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Duncan 5%, conforme PIMENTEL GOMES (34). Os dados de percentagem de umidade de grãos foram transformados para arc sen $\sqrt{\text{porcentagem}}$ conforme Bliss 1953,citado por STEEL & TORRIE (41).

3.7.3. Terceiro experimento

Constou da avaliação da eficiência do controle químico da mosca-minadora *Liriomyza* sp. do feijoeiro (*P. vulgaris* L.), por meio de pulverização de inseticidas a alto volume.

Este experimento foi delineado em blocos ao acaso, com 18 tratamentos repetidos três vezes, sendo as parcelas de 30,8 m^2 (5,5 m de comprimento x 5,6 m de largura, ou seja oito linhas sim-

ples de plantio espaçadas 0,70m). A parte útil da parcela foi de 18,90 m^2 (4,5 m de comprimento, deixando uma linha de cada lado da parcela como bordadura).

A única pulverização foi realizada em 26/07/1984 com pulverizador costal manual equipado com bico JD2-14, consumindo 0,70 litros de água por parcela (área total) ou seja, 230 ℓ de água/ha. Foi utilizado espalhante adesivo Sandovit na dose de 40 cc/100 litros de água.

Identificação dos tratamentos :

TRATAMENTOS	DOSAGEM (Produto Comercial/ha)
1. cartape (Cartap 50 PS)	1,25 kg
2. thiocyclan-hydrogenoxalato (Evisect 50PS)	1,25 kg
3. fosfamidom (Dimecron 40 CE)	1,00 ℓ
4. deltametrina (Decis 2,5 CE)	0,30 ℓ
5. clorpirifós-etil (Lorsban 48 CE)	1,50 ℓ
6. triazofós (Hostathion 40 CE)	1,50 ℓ
7. permetrina (Ambush 50 CE)	0,125ℓ
8. fluvalinate (Mavrick 24 CE)	0,325ℓ
9. avermectina (MK 936 1,8% EC)	1,110ℓ
10. quinalfós (Ekalux 48 CE)	1,250ℓ
11. formotion (Anthio 33 CE)	0,750ℓ
12. avermectina (MK 936 1,8% EC)	0,830ℓ
13. avermectina (MK 936 1,8% EC)	0,560ℓ
14. thiocyclan-hydrogenoxalate + deltametrina	0,6 kg + 0,15ℓ
15. thiocyclan-hydrogenoxalate+triazofós	0,6 kg + 0,75ℓ
16. triazofós + permetrina	0,75ℓ + 0,07ℓ
17. triazofós + deltametrina	0,75ℓ + 0,15ℓ
18. testemunha	

Avaliações :

A verificação da percentagem de eficiência dos produtos e doses testados, foi feita mediante contagem do número total de larvas vivas e parasitadas em 30 folíolos de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) colhidos ao acaso por parcela, na altura mediana das plantas. Estes folíolos colhidos foram colocados em sacos de papel devidamente etiquetados e em seguida acondicionados em caixa de isopor. Posteriormente, no laboratório, todos os folíolos foram examinados sob o auxílio de lupa binocular de 25 aumentos onde todas minas foram abertas com estilete e o número total de larvas de *Liriomyza* sp. vivas e parasitadas foram contadas : realizadas avaliações aos 5, 10 e 15 dias após tratamento (DAT).

Os dados obtidos foram transformados para $\sqrt{x + 0,5}$ analizados estatisticamente, sendo as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade, de acordo com PIMENTEL GOMES (33).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Primeiro Experimento - "Determinação do período crítico da cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.), ao ataque da mosca-minadora *Liromyza* sp. (Diptera-Agromyzidae)".

As aplicações de inseticidas para o controle da praga, conforme o esquema de tratamento, foram iniciadas após a emissão da primeira folha trifoliolada (folha verdadeira), que ocorreu aos 14 dias após a semeadura.

O Quadro 1 apresenta os dados relativos à análise de variância e o Quadro 2 os valores médios dos parâmetros fitotécnicos para altura média de plantas (cm); número médio de vagens por planta; número médio de sementes por vagem; peso de 100 sementes (g) ; percentagem de umidade das sementes (%) e produção final (kg/parcela), com a percentagem de umidade corrigida para 12%. No Quadro 3 está apresentada a análise econômica face ao controle da mosca-minadora nos diversos estádios do ciclo do feijoeiro.

Com relação ao Quadro 2 observou-se que o parâmetro número médio de sementes por vagem não apresentou diferenças significati-

vas entre as médias dos tratamentos relativos aos danos da praga , talvez por ser uma característica da cultivar que não é influenciada por fatores externos. Entretanto, SCHOONHOVEN & AVALOS (38), estudando as susceptibilidade dos estádios vegetativos do feijoeiro ao ataque da cigarrinha-verde, encontraram diferenças significativas no número de sementes por vagem, conferindo aos estádios de florescimento e formação de vagens maior susceptibilidade ao ataque das cigarrinhas-verdes. Também a percentagem de umidade das sementes não foi significativa, relativo aos tratamentos propostos, mediante o controle da mosca-minadora, o que era de se esperar.

Por outro lado, para altura média de plantas, encontrou-se diferenças significativas, sendo que o tratamento 4 (ABCD) apresentou maior altura de plantas. Os tratamentos 2 (AB) e 3 (ABC) mostraram efeito intermediário com relação à altura de plantas. Estes resultados mostram que a proteção da planta durante o estádio vegetativo (A) é importante para o porte das plantas.

Com relação ao número de vagens por planta, o controle da praga nos diferentes estádios de desenvolvimento, mostrou-se significativo. O controle realizado durante os estádios iniciais apresentou o maior número médio de vagens por planta. O controle durante o ciclo total (tratamento 4) se destacou dos demais sendo o melhor deles. HOHMANN & CARVALHO (14) e SCHOONHOVEN & AVALOS (38),encontraram reduções significativas do número de vagens por planta e peso de 100 sementes, quando desfolharam artificialmente as plantas do feijoeiro.

O peso de 100 sementes apresentou variação significativa

entre as médias dos tratamentos e o tratamento 6 (BC), florescimento e formação de vagens, proporcionou maior peso de 100 sementes, porém o controle da praga durante os estádios iniciais de desenvolvimento da cultura (A, B e C) tiveram uma tendência de produzir sementes mais pesadas.

Finalmente, é a produção final de feijão, o parâmetro mais importante, pois representa um reflexo da melhor estrutura da planta, maior número de vagens por planta e maior peso de 100 sementes. Pode-se verificar pelo Quadro 2 que todos os tratamentos diferiram estatisticamente da testemunha e os tratamentos 1 (A), 2(AB) e 4 (ABCD) proporcionaram maiores produções, levando a crer que o controle da praga durante os estádios iniciais de desenvolvimento da cultura promoveu maiores produções. Entretanto, ficou difícil optar por um deles, como sendo o período crítico, sem antes analisar o aspecto econômico do ensaio.

Por outro lado, foi possível verificar que os efeitos dos tratamentos nos referidos estádios não são independentes, isto é, o efeito do tratamento sobre qualquer um dos estádios envolvidos na interação depende dos efeitos dos outros estádios, o que reduz por este aspecto a possibilidade de definir-se sobre apenas um determinado período crítico, face ao ataque da praga, como pode ser visto através do Quadro 2, onde o tratamento 1 (A) foi estatisticamente igual ao tratamento 2 (AB).

Pode-se deduzir também através do Quadro 3, que os efeitos dos tratamentos não são aditivos, pois o tratamento 1 (A) produziu um aumento de 68% em relação à testemunha e o tratamento 5 (B) pro

duziu um aumento de 37,5% em relação à testemunha. Quando o controle da praga foi realizado nos estádios "A" e "B" (tratamento 2), a produção ficou aumentada em apenas 82,4%, não sendo adicionado o efeito do controle da praga em cada estádio. Este fato se repete em outras combinações, mostrando que a freqüência de aplicações de inseticidas à cultura não é compensada na mesma proporção, em acréscimos na produção,mesmo quando foi utilizado o mesmo número de aplicações.

Assim sendo, o Quadro 3 contém um sumário de uma análise econômica deste ensaio, onde foi considerado o custo de tratamento igual ao custo de aplicação mais o custo dos produtos. O produto triazofós foi considerado ao preço de Cr$ 20.600 e a permatrina ao preço de Cr$141.500, sendo o custo de aplicação de Cr$3.000/ha. Estes valores conferiram um custo de tratamento de Cr$55.150/aplicação/ha. Foi considerado o preço de venda de feijão a Cr$1.400/kg,valor de uma ORTN em nov./dez. 1984 Cr$22.100.

Em face dos dados da análise econômica relativo ao problema de controle da mosca-minadora em feijoeiro, pode-se observar que o tratamento 5 (B) apresentou menor custo de controle da praga em função da menor duração do estádio e apresentou um índice de retorno de 1,87, representado pelo quociente entre a liqüidez econômica e o custo de tratamento e posteriormente os tratamentos 1(A)e 2(AB) com 1,57 e 1,07 respectivamente.

Dessa forma, determinou-se que o período crítico da cultura do feijoeiro ao ataque da mosca-minadora é durante os estádios iniciais de desenvolvimento, ou seja, desenvolvimento vegetativo e

florescimento, até aproximadamente 60 dias após a germinação.

4.2. Efeito do tratamento do solo e/ou sementes e granulados no suco de plantio sobre o controle da mosca-minadora, *Liriomyza* sp. (Diptera-Agromyzidae) em feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.)

No Quadro 4 estão apresentados os dados relativos à análise de variância para os parâmetros entomológicos.

A semeadura foi realizada em 08/08/1984 e após seis a nove dias ocorreu a germinação, sendo que esta variação não foi significativa. A velocidade média de emergência das plantas foi de 7,6dias após semeadura. Observou-se então que os produtos e doses testados não interferiram na velocidade de emergência do feijoeiro.

No Quadro 5 estão apresentadas as médias, teste de Ducan 5% e percentagem de eficiência de controle, que serão discutidos a seguir.

O Quadro 6 apresenta um sumário da análise da variância e o Quadro 7, a comparação dentre as médias dos parâmetros fitotécnicos.

4.2.1. Percentagem de infestação de *Liriomyza* sp. em folíolos cotiledonares

Em 28/08/1984, 20 dias após a semeadura, procedeu-se a avaliação da percentagem de infestação de *Liriomyza* sp. baseada

em folíolos cotiledonares, coletando 30 folíolos por parcela e contendo os folíolos minados. Verificou-se que não houve diferenças significativas na infestação e uma média de 90,5% dos folíolos apresentavam-se minados. Verificou-se também que os produtos não foram eficientes no controle da praga, mas isto provavelmente seja devido a nova plântula estar sobrevivendo às custas das reservas das sementes, não recebendo o ingrediente ativo do produto que está na solução do solo. Entretanto, este resultado serviu para demonstrar que a infestação estava homogênea na área experimental.

A dispersão da população ocorria de maneira generalizada pois apresentou um índice de dispersão de Morisita de 0,99, conforme NAKANO et alii (24).

Este método de avaliação foi abandonado, pois conforme JOHNSON et alii (17), o número de minas foliares não reflete a população de larvas de *Liriomyza* sp. presentes, porque as minas permanecem nos folíolos das plantas até sua abscisão, motivo pelo qual nas próximas avaliações utilizou-se a metodologia de contagem do número de larvas vivas e parasitadas, mesmo sendo um método demorado.

4.2.2. Larvas de *Liriomyza* sp. vivas

Avaliação de 13/09/1984 :

Observou-se que aos 36 dias após semeadura, ou seja, com as plantas se desenvolvendo sem as dependências das reservas das sementes e sim das reservas nutritivas do solo, houve diferenças

estatísticas significativas entre os tratamentos.

Os melhores tratamentos foram 1 e 5, usando aldicarbe e carbofuram granulados nas doses de 1500 g i.a./ha e 1000 g i.a/ha, com 90,0 e 97,7% de eficiência de controle, respectivamente. Em segundo lugar, apareceu o produto forato na dose de 1.000 g i.a./ha com 86,6% de eficiência (Quadro 5).

Avaliação de 27/09/1984:

Aos 50 dias após a semeadura, houve uma redução na eficiência de controle dos produtos e doses testados, o que era de se esperar, pois a quantidade do ingrediente ativo presente no solo e na planta já estava se tornando insuficiente para controlar satisfatoriamente a praga.

Todos os tratamentos com defensivos foram estatisticamente iguais entre si e diferiram da testemunha e, ainda assim, os produtos aldicarbe, carbofuram 5G e dissulfotom 10G apresentaram 71,1 ; 73,1 e 73,1% de controle, seguidos por carbossulfam 5G, carbofuram 350F com 66,2 e 65,2% de eficiência respectivamente (Quadro 5).

4.2.3. Larvas de *Liriomyza* sp. parasitadas

Esta avaliação foi baseada na contagem do número total de larvas de *Liriomyza* sp. que estavam parasitadas, através da contagem do número total das pupas dos parasitóides encontrados . Pode-se verificar, através do Quadro 5, que aos 36 dias da semeadura os produtos carbofuram 5G e carbossulfam 25 STD foram os mais

prejudiciais aos inimigos naturais.

Já aos 50 dias após semeadura, o produto que mais prejudicou os inimigos naturais foi aldicarbe. De uma maneira geral todos produtos e doses testados afetaram os inimigos naturais.

O número de larvas parasitadas foi bem maior na contagem aos 50 dias do que na contagem aos 36 dias.

4.2.4. "Stand" final

A análise de variância mostrou que não ocorreu diferenças significativas entre as médias dos tratamentos, evidenciando que os produtos e doses testados não afetaram a velocidade de germinação e desenvolvimento das plantas, reduzindo o "stand" final. Não houve portanto efeito fitotóxico dos produtos e doses testados(Quadro 7).

4.2.5. Altura média de plantas

Para este parâmetro houveram diferenças estatísticas entre os tratamentos, e os tratamentos 1 e 5, aldicarbe 10G e carbofuram 5G, respectivamente, foram os que proporcionaram maiores alturas das plantas, visto ter controlado eficazmente a praga. Forato e carbofuram 350 F mostraram efeito intermediário e os demais se comportaram semelhantemente à testemunha (Quadro 7).

4.2.6. Número médio de vagens por planta

Diferenças estatísticas ocorreram entre os tratamentos sendo que o produto aldicarbe apresentou-se estatisticamente diferente dos demais, conferindo maior número de vagens por planta, sendo seguido pelo forato, carbofuram 5G e carbossulfam 25 STD (Quadro 7).

4.2.7. Número médio de sementes por vagem

Para este parâmetro não houveram diferenças estatísticas significativas. A média geral foi de 5,9 sementes por vagem estando dentro dos padrões da cultivar (Quadro 7).

4.2.8. Peso de 100 sementes

A análise de variância revelou diferenças significativas entre os tratamentos sendo que o produto aldicarbe promoveu maior peso de 100 sementes, vindo a seguir o carbofuram 5G e forato (Quadro 7).

4.2.9. Percentagem de umidade das sementes

Os produtos carbofuram 5G e acefato 5G foram os tratamentos que apresentaram sementes mais secas, enquanto que carbossulfam 25 STD permitiu colher as sementes com maior teor de umidade (Quadro 7). Observou-se que as sementes estavam extremamente

secas, sendo decorrente ao atraso na colheita e não devido aos produtos. A colheita se realizou em 08/11/1984, aos 92 dias após a semeadura.

4.2.10. Produção final

A análise de variância revelou diferenças significativas entre os tratamentos, sendo que a maior produção foi obtida com o tratamento 1, aldicarbe no sulco de plantio, com uma produção de 2,04 kg/parcela, ou seja, 26,56 sacas/ha, quando comparado com a testemunha, que produziu 0,89 kg/parcela ou 11,59 sacas/ha. A aplicação de aldicarbe no sulco de plantio proporcionou um aumento de 129% na produção, devido a eficácia de controle da mosca-minadora do feijoeiro.

Em segundo lugar, apareceu o tratamento 5, carbofuram 5G , que promoveu uma produção de 1,62 kg/parcela ou 21,90 sacas/ha , proporcionando um aumento de 82% na produção, quando comparado com a testemunha (Quadro 7).

O incremento verificado sobre a produção se deve ao eficiente controle da praga proporcionado pelos melhores produtos , garantindo a boa sanidade das plantas com relação ao dano provocado pela mosca-minadora, *Liriomyza* sp.

4.3. Terceiro Experimento - "Controle químico da mosca-minadora, *Liriomyza* sp. em feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.), com inseticidas aplicados em pulverização".

O Quadro 8 apresenta os dados relativos à análise de variância para número de larvas de *Liriomyza* sp., vivas, em 30 folíolos de feijoeiro colhidos ao acaso por parcela.

A pulverização foi realizada quando observou-se alta infestação da praga e de acordo com NAKANO et alii (24), a população estava distribuída ao acaso por toda a área do ensaio, pois o Índice de Dispersão de Morisita foi igual a 1,07, quando amostrou- se 120 folíolos distribuídos em 18 amostras e contou o número total de larvas vivas por amostra.

No Quadro 9 estão apresentadas as médias dos tratamentos e as respectivas percentagens de eficiência de controle da praga avaliada mediante contagem do número total de larvas vivas. Pode-se verificar que para a avaliação aos cinco dias após a aplicação (5 DAT), o tratamento 14 se destacou significativamente dos demais com eficiência de 92,6%. Em segundo lugar, se destacou significativamente o tratamento 11, com eficiência de 85,3%.

Para a avaliação aos 10 DAT, verificou-se que o tratamento 17 se destacou significativamente dos demais com eficiência de controle de 94,4%. Em segundo lugar, apareceu o tratamento 14 com eficiência de 85,2%.

Para a avaliação aos 15 DAT verificou-se que o tratamento 9 foi o mais eficiente no controle da praga, apresentando eficiên-

cia de 81,8%.

No Quadro 10 pode-se verificar a análise de variância relativa ao número total de larvas de *Liriomyza* sp. parasitadas, sendo realizadas avaliações aos 5, 10 e 15 DAT e todas foram significativa. Foi avaliado o número total de pupas dos inimigos naturais encontradas e consideradas como vivas, pois caso contrário o produto teria matado as larvas dos inimigos naturais antes de puparem.

O Quadro 11 sumaria as médias dos tratamentos e teste de Duncan 5% e pode verificar-se que em todas as avaliações realizadas os tratamentos foram estatisticamente diferentes da testemunha.

Para a avaliação de 5 DAT, o tratamento 10 foi o que mais afetou a população de inimigos naturais, reduzindo-se significativamente. Entretanto, os tratamentos 4, 11 e 17 foram os que menos reduziram a população de inimigos naturais.

Já para a avaliação de 10 DAT não houve diferenças estatísticas significativas entre os tratamentos, exceto a testemunha, ou seja, todos os produtos e doses testados atuaram semelhantemente sobre os inimigos naturais.

Para a avaliação de 15 DAT, observou-se que o tratamento 14 foi o que mais reduziu a população de parasitóides, sendo o tratamento 13, o menos desequilibrador. Mas deve-se tomar cuidado com estes resultados, pois à avaliação de 15 DAT os produtos já estão se decompondo e muitas das vezes a quantidade de princípio ativo presente não foi suficiente para mostrar um efeito mais drástico sobre a população dos inimigos naturais comumente encontrados durante as avaliações.

5. CONCLUSÕES

Nas condições em que esta pesquisa foi desenvolvida e com base na interpretação dos resultados, as seguintes conclusões foram tiradas :

5.1. Primeiro experimento - "Determinação do período crítico da cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) ao ataque da mosca-minadora *Liriomyza* sp. (Diptera Agromyzidae)".

- O efeito prejudicial da mosca-minadora do feijoeiro ocorre nos estádios de desenvolvimento da cultura, ou seja, desenvolvimento vegetativo e florescimento, até aproximadamente 60 dias após a germinação.

- O maior índice de retorno econômico foi obtido quando o feijoeiro ficou livre do ataque da mosca-minadora no período de florescimento (B).

- O ataque da mosca-minadora nos estádios finais de desenvolvimento, ou seja, formação de vagens em diante, não influiu na produção do feijoeiro.

- Conclui-se também que os efeitos não são adicionais,pois o controle da praga no estádio "A", aumentou a produção em 68,0% e no estádio "B", aumentou em 37,5%. Entretanto, a combinação dos estádios "A" e "B" provocou um aumento de apenas 82,4%.

5.2. Segundo Experimento - "Efeito do tratamento do solo e/ou sementes e granulados no sulco de plantio sobre o controle da mosca-minadora, *Liriomyza* sp. (Diptera-Agromyzidae) em feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.)

- Nenhum produto e doses testados apresentaram eficiência de controle da praga durante o estádio de plântula, antes da emergência das primeiras folhas verdadeiras, visto que estas se desenvolviam às custas da reserva das sementes não absorvendo o ingrediente ativo dos produtos que se encontravam dissolvidos na solução do solo.

- Destacaram-se os produtos : aldicarbe 10G e carbofuram 5G aplicados no sulco de plantio, na dose de 1500 g i.a./ha e 1.000 g i.a./ha, respectivamente, promovendo controle satisfatório da mosca-minadora por um período de aproximadamente 50 dias, entretanto são produtos extremamente tóxicos e que mais afetaram a população de inimigos naturais. Em segundo lugar, de controle e efeitos sobre inimigos naturais, aparece forato 5G.

- Em função do controle satisfatório da praga, conseguido pela utilização de aldicarbe 10G, carbofuran 5G e forato 5G, foi possível obter plantas maiores,maior número de sementes por vagem,

maior peso de 100 sementes e por fim, maior produção, dando um incremento a produção de 129, 82 e 50%, respectivamente, quando comparados com a testemunha.

- Não foi observado efeito fitotóxico por nenhum dos produtos e dose testados, baseado sobre o "stand" final do experimento.

5.3. Terceiro Experimento - "Controle químico da mosca-minadora, *Liriomyza* sp. em feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.), com inseticidas aplicados em pulverização".

- Os tratamentos mais eficientes para o controle da mosca-minadora, em ordem de maior eficiência foram : thiocyclan-hydrogenoxalato mais deltametrina (Evisect 50 PS mais Decis 2,5 CE na dose de 0,60 kg/ha mais 0,15 ℓ/ha, respectivamente); triazofós mais deltametrina (Hostathion 40 CE mais Decis 2,5 CE na dose 0,75 ℓ/ ha e 0,15 ℓ/ha, respectivamente); avermectina (MK 936 1,8% EC na dose de 1,11 ℓ/ha)e formotiom (Anthio 33 CE na dose de 0,75 ℓ/ha).

- Os tratamentos que mais afetaram os inimigos naturais, reduzindo o número de larvas de *Liriomyza* sp. parasitadas foram quinalfós (Ekalux 48 CE na dose de 1,25 ℓ/ha), thiocydan-hydrogenoxalato mais deltametrina (Evisect 50 PS mais Decis 2,5 CE na dose de 0,60 kg/ha, mais 0,15 ℓ/ha, respectivamente) e thiocyclan-hydrogenoxalato mais triazofós (Evisect 50 PS mais Hostathion 40 CE na dose de 0,60 kg/ha mais 0,75 ℓ/ha, respectivamente).

- Apesar de alguns produtos apresentarem eficiência no controle da mosca-minadora do feijoeiro, o controle químico dessa

praga é muito difícil, sendo necessário a associação de outras medidas de controle, principalmente através dos inimigos naturais que são abundantes.

6. RESUMO

DETERMINAÇÃO DO PERÍODO CRÍTICO E CONTROLE DA MOSCA-MINADORA, *Liriomyza* sp. (DIPTERA AGROMYZIDAE) DA CULTURA DO FEIJOEIRO, *Phaseolus vulgaris* L., NA REGIÃO NORTE DO ESTADO DE MINAS GERAIS.

O presente trabalho foi conduzido com o objetivo de determinar o período crítico da cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivar 'Carioca', ao ataque da mosca-minadora, *Liriomyza* sp. (Diptera-Agromyzidae), na região norte do Estado de Minas Gerais, bem como seu controle químico. Os experimentos foram conduzidos em Janaúba, MG (EPAMIG-UEPJ), durante o período de julho a novembro de 1984, em cultura irrigada por sulco.

No primeiro experimento, o ciclo de desenvolvimento do feijoeiro foi dividido em quatro estádios, sendo (A) estádio de desenvolvimento vegetativo, (B) estádio de florescimento, (C) estádio de formação de vagens e (D) estádio de maturação e os tratamentos resultaram da combinação desses estádios. Pode-se verificar que o controle da mosca-minadora do feijoeiro deve ser realizado durante os estádios de desenvolvimento vegetativo e florescimento.

Verificou-se que os efeitos de controle da praga durante cada estádio não são aditivos, mostrando que a freqüência de aplicação de inseticidas em cada estádio, não é compensada, na mesma proporção, em acréscimo na produção.

No segundo experimento procurou-se controlar a praga através do uso de inseticidas aplicados por ocasião do plantio, utilizando granulados no sulco de plantio, tratamento do solo e/ou sementes. Pode verificar-se que apenas os produtos aldicarbe 10G e carbofuram 5G nas doses de 1500 g i.a./ha e 1.000 g i.a./ha, respectivamente apresentaram eficiente controle da mosca-minadora até 50 dias após plantio. Os parâmetros fitotécnicos, como altura de plantas, número de sementes por vagem, peso de 100 sementes e produção foram significativamente beneficiados pelo controle da praga. Não foi observado efeito fitotóxico pelos produtos e doses testados, quando avaliou-se o "stand" final do experimento.

No terceiro experimento foi verificada a eficácia de vários inseticidas no controle da praga através de pulverização e pode-se observar que tratamentos thiocyclan-hydrogenoxalato (Evisect 50 PS) mais deltametrina, triazofós mais deltametrina, avermectina e formotiom foram os mais eficientes no controle da mosca-minadora do feijoeiro,porém foram prejudiciais aos inimigos naturais. Não foi observado efeito fitotóxico pelos produtos e doses testados.

7. SUMMARY

"DETERMINATION OF THE CRITICAL PERIOD AND CONTROL OF THE LEAF - MINER, *Liriomyza* sp. (DIPTERA AGROMYZIDAE) IN THE COMMON BEAN CROP (*Phaseolus vulgaris* L.) IN THE NORTHERN REGION OF THE STATE OF MINAS GERAIS.

The present work was carried out with the aim of determi - ning the critical period of the development of a common bean crop (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivar "Carioca" to attack by the leafminer, *Liriomyza* sp. (Diptera Agromyzidae) in the northern region of the state of Minas Gerais as well as viability of chemical control of the pest.

The experiments were carried out in Janaúba, MG (EPAMIG - UEPJ),during the period July-November 1984 using a crop with furrow irrigation.

In the first experiment the developing cycle of the common bean crop was divided into four stages : (A) vegetative development, (B) flowering, (C) pod formation and (D) ripening, and the treat - ments resulted for combinations of these stages. It was verified that the control of the bean leafminer must be carried out during

the stages of vegetative development and flowering.

It was also verified that the effects of controlling the pest during each stage are not additive, showing that the frequency of applications of the insecticides do not result in a yield increase in the same proportion.

In the second experiment control of the pest was sought throught the use of insecticides applied at the time of planting , utilizing granulates in the planting furrows, treatment of soil and or seeds. It was verified tha only the products aldicarbe 10 G and carbofuram 5 G at doses of 1500 g i.a./ha and 1.000 g i.a./ ha respectively, resulted in efficient control of the leafminer up to 50 days after planting. Parameters such as plant height, number of seeds per pod, 100 seed weight and yield were significantly benefitted by control of the pest. Phytotoxic effects caused by the products tested were not observed when the final stand of the experiment was assessed.

The third experiment was conducted to verify the efficiency of the various insecticides in controlling the pest by spraying. It could be observed that the products thiocyclan-hydrogenoxalato (Evisect 50 PS) plus deltamethrin, triazophos plus deltamethrin and formothion were the most efficient in controlling the bean leafminer however, the natural enemies of the pest were adversely affected. No phytotoxic effect was observed with the products tested.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AFFELDT, H.A.; THIMIJAN, R.W.; SMITH, F.F. & WEBB, R.E. Response of the greenhouse withfly (Homoptera Aleyrodidae) and the vegetable leafminer (Diptera Agromyzidae) to photospectra. Journal of Economic Entomology, College Park, 76(1) : 1405-9, Feb. 1983.

2. ALVERSON, D.R. & GORSUCH, C.S. Evaluation of chrysanthemum cultivars and insecticides for control of damage by a leafminer, *Liriomyza trifolii* (Diptera Agromyzidae). Journal of Economic Entomology, College Park, 75(5):888-91, Oct. 1982.

3. BORTOLI, S.A. de; NAKANO, O. & PERECIN, D. Efeito de níveis e épocas de desfolhas e dobras artificiais de folíolos sobre a produtividade do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.), em cultura da seca. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, Jaboticabal, 12(1):73-83, 1983.

4. CAMPOS, T.B. & TAKEMATSU, A.P. Ocorrência de diptero minador em diversas culturas no Estado de São Paulo, *Liriomyza huidobrensis* Blanchard, 1926 (Diptera Agromyzidae). O Biológico, São Paulo, 48(2):36-41, fev. 1982.

5. CHAGAS, J.M. Efeito de desfolhamento artificial sobre três variedades de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) Minas Gerais, Viçosa, UFV, 1977. 44p. (Tese de Doutorado).

6. CHIANG, H.S. & TALEKAR, N.S. Identification of sources of resistance to the beanfly and two other Agromyzid flies in soybean and mungbean. Journal of Economic Entomology, College Park, 73(2):197-9, Apr. 1980.

7. COSTA, A.S.; CARVALHO, A.M.B. & SILVA, D.M. Os dípteros minadores de folhas como importante praga de plantas econômicas em São Paulo. Bragantia (20):CI-CV, 1961. (Nota 22).

8. DOMINGHETI, W.S.B. Resistência de cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) ao ataque de *Acanthoscelides obtectus* (Say 1831) (Coleoptera Bruchidae). Lavras, 1983. 75p. (Tese MS).

9. GALVEZ, G.E.; GALINDO, J.J. & ALVAREZ, G. Desfoliación artificial para estimar perdidas por danos foliares em frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). Turrialba, Costa Rica, 27(2):143-6, abr./jun., 1977.

10. GONÇALVES, C.R.; ROCCA FILHO, F.; WATANAB, 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 LATINO AMERICANO DE ENTOMOLOGIA, 3. e CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 5., Ilhéus-Itabuna, 1978. Resumos... Ilhéus-Itabuna, CEPLAC, 1978. p.228.

11. GONZALEZ, I.S. de *Liriomyza huidobrensis* Blanchard, 1926 (Diptera Agromyzidae). Revista de la Sociedad Entomológica Argentina 34(3-4):207-16, 1973-74.

12. GREENE, G.L. Economic damage levels of bean leaf roller population on snap beans. Journal of Economic Entomology, College Park, 64(3):673-4, June 1971.

13. HENDRICKSON JUNIOR, R.M. & DYSART, R.J. Leaflet abscission caused by alfalfa blotch leafminer (Diptera Agromyzidae). Journal of Economic Entomology, College Park, 76(5):1075-9 , Oct. 1983.

14. HOHMANN, C.L. & CARVALHO, S.M. de. Efeito da redução foliar sobre o rendimento do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*, Linnaeus, 1753). Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, Jaboticabal, 12(1):3-9, 1983.

15. 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. Journal of Economic Entomology, College Park, 73(1):67-71, Feb. 1980.

16. _____; _____ & _____. Natural control of *Liriomyza sativae* (Diptera Agromyzidae) in pole tomatoes in southern California. Entomophaga, Paris, 25(2):193-8, Feb. 1980.

17. _____; _____; _____ & VANSTEENMYR, R.A. A tecnique for monitoring *Liriomyza sativae* in fresh market tomatoes . Journal of Economic Entomology, College Park, 73(4):552-5 , Aug. 1980.

18. JOHNSON, M.W.; WALTER, 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). Journal of Economic Entomology, College Park, 76(5): 1061-3 , Oct. 1983.

19. LEMA, Ki-Munseki & POE, S.L. Age specific mortality of *Liriomyza sativae* due to *Chrysonotomia formosa*. Environmental Entomology, Maryland 8(5):935-7, Oct. 1979.

20. MENEZES, D. & ARAÚJO, E. O feijão. O Estado de São Paulo , São Paulo, 21 mar. 1984. p.2-3. (ano 29).

21. MORAES, G.J. de; MAGALHÃES, A.A. de & 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, mar./abr. 1981 .

22. MUSGRAVE, C.A.; POE, S.L. & WEEMS JUNIOR, H.V. The vegetable leafminer, *Liriomyza sativae* Blanchard (Diptera Agromyzidae) in Florida. Florida Department of Agriculture and Division of Plant Industry, Entomology Circular (162):1-2, 1975.

23. NAKANO, O. & SETTEN, M. de L. As moscas minadoras das folhas das plantas. Agroquímica Ciba-Geigy, Defesa Vegetal e Animal, São Paulo, 17:7-12, 1982.

24. _____; SILVEIRA NETO, S. & ZUCCHI, R.A. Entomologia econômica. Ceres, São Paulo, 1981. 314p.

25. OATMAN, E.R. & KENNEDY, G.G. Methomil induced outbreak of *Liriomyza sativae* on tomato. Journal of Economic Entomology, College Park, 69(5):667-8, Oct. 1976.

26. PADRÓN, J.A. Control químico del minador de hoja del tomate en el valle de Culiacán Agricultura Técnica en México : 303-4, 1973.

27. PARRELLA, M.P. Effect of temperature on oviposition, feeding, and longevity of *Liriomyza trifolii* (Diptera Agromyzidae) . The Canadian Entomologist, Ottawa, 116(1):85-92, Jan. 1984.

28. _____. Evaluation of selected insecticides for control of Permethrin-resistant *Liriomyza trifolii* (Diptera Agromyzidae) on chrysanthemum Journal of Economic Entomology , College Park, 76(6):1460-4, Dec. 1983.

29. _____ & KEIL, C.B. Insect pest management: The lesson of *Liriomyza*. Bulletin of the Entomological Society of America, Maryland, 30(2):22-5, June 1984.

30. _____; ROBB, K.L.; CHRISTIE, G.D. & BETHKE, J.A. Control of *Liriomyza trifolii* with biological agents and insect growth regulators. California Agriculture, Berkelley 36(11-12) : 17-9, Nov./Dec. 1982.

31. _____; _____ & MORISHITA, P. Response of *Liriomyza trifolii* (Diptera Agromyzidae) larve to insecticides with notes about efficacy testing. Journal of Economic Entomology, College Park, 75(6):1104-8, Dec. 1982.

32. 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). Environmental Entomology, Maryland 12(3):885-7, June 1983.

33. PIMENTEL GOMES, F. Curso de estatística experimental. 6. ed. Piracicaba, ESALQ, 1976. 427p.

34. POE, S.L. Miner notes. Soc. Am. Florists, 2(3):1-10, 1981.

35. POWELL, D.F. The erradication campaign against american serpentine leaf miner, *Liriomyza trifolii*, at Efford Experimental Horticulture Station. Plant Pathology, 30(4):195-204, Dec. 1981.

36. PRICE, J.F.; HARBAUCH, B.K. & STANLEY, C.D. Response of mites and leafminers to the trickle irrigation rates in spray chrysanthemum production. Hortscience, Virginia, 17(6):895-6, Dec. 1982.

37. ROSSETO, C.J. & MENDONÇA, N.T. A mosca minadora da melancia, *Liriomyza langei* Frick, 1951 (Diptera Agromyzidae). Bragantia, Campinas, (27):XCI-XCIV, 1968. (nota 21).

38. SCHOONHOVEN, A. van, G.L.A. & AVALOS, F. The influence of leafhopper (*Empoasca kraemeri*) attack during various beans (*Phaseolus vulgaris* L.) plant growth stages on seed yield. Entomologia Experimentalis et Applicata, Amsterdam, 23(2): 115-20, Mar./Abr. 1978.

39. SCHUSTER, D.J.; MUSGRAVE, C.A. & JONES, J.P. Vegetable leaf-miner and parasite emergence from tomato foliage sprayed with Oxamyl. Journal of Economic Entomology, College Park, 72(2):208-10, Apr. 1979.

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

41. STEEL, R.D.G. & TORRIE, J.H. Principles and procedures of statistics. New York, McGraw Hill, 1960. 481p.

42. TRUMBLE, J.T. & NAKAKIHARA, H. Ocorrence, parasitization, and sampling of *Liriomyza* species (Diptera Agromyzidae) infesting celery in California. Environmental Entomology, Maryland, 12(3):810-4, June 1983.

43. _____ & TOSCANO, N.C. Impact of Methamidophos and Methomil on populations of *Liriomyza* species (Diptera Agromyzidae) and associated parasites in celery. The Canadian Entomologist, Ottawa, 115(10):1415-20, Oct. 1983.

44. TRYON JUNIOR, H.E. & POE, S.L. Development rates and emergence of vegetable leafminer pupal and their parasites reared from Celery foliage. Florida Entomologist, Gainesville, 64(4) : 477-83, 1981.

45. WADDILL, V.H.; McSORLEY, R. & POHRONEZNY, K. Field monitoring: basis for integrate management of pests on snap beans. Tropical Agriculture, Trinidad, 58(2):157-69, Apr./June 1981.

46. WEBB, R.E.; HINEBAUGH, M.A.; LINDQUIST, R.K. & JACOBSON, M. Evaluation of aqueous solution of neem seed extract against *Liriomyza sativae* and *L. trifolii* (Diptera Agromyzidae) . Journal of Economic Entomology College Park, 76(2):357-62, Apr. 1983.

47. WENE, G.P. Effect of some organic insecticides on the population levels of the serpentine leaf miner and its parasites. Texas Agricultural Experiment Station, Wesleco, 596 - 7, Oct. 1955.

48. WOLFENBARGER, D.O. & WOLFENBARGER, D.A. Tomato yields and leaf miner infestations and a sequential sampling plant for determining need for control treatments. Journal of Economic Entomology, College Park, 59(2):279-83, Apr. 1966.

APÊNDICE

QUADRO 1 - Análise de variância dos parâmetros fitotécnicos obtidos para a determinação do período crítico da cultura do feijoeiro ao ataque de mosca-minadora. Janaúba, MG, 1984.

Causas de variação	Graus de Liberdade	Quadrado Médio e Significância					
		Altura Plantas (cm)	Vagens/ planta	Sementes/ vagem	Peso 100 Sementes (g)	% Umidade (1)	Produção/ parcela (kg)
Blocos	3	15,554 ns	17,490*	0,746**	3,320 ns	4,802 ns	1,936**
Tratamentos	11	41,555**	13,598*	0,204 ns	7,495*	5,623 ns	1,571**
Resíduo	33	12,879	5,265	0,144	3,204	3,046	0,152
CV %	-	9,44	23,66	5,84	8,10	7,64	23,21

(1) Dados transformados para Arc Sen $\sqrt{\text{porcentagem}}$

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

ns Não significativo

QUADRO 2 - Valores médios dos parâmetros fitotécnicos obtidos para a determinação do período crítico da cultura do feijoeiro ao ataque da mosca-minadora. Janaúba, MG, 1984.

Tratamentos	Parâmetros Fitotécnicos[1]					
	Altura (cm)	Vagens/ planta	Sementes/ vagem	Peso 100 sementes (g)	Percentagem de umidade[2] (%)	Produção/ parcela (kg)
1. (A)	39,7abc	11,4ab	6,4a	22,2abc	14,77a	2,10 b
2. (AB)	42,0ab	10,9abc	6,6a	22,7abc	13,72a	2,28 b
3. (ABC)	41,7ab	11,4ab	6,5a	24,0ab	18,00a	2,01 bc
4. (ABCD)	42,7a	13,4a	7,0a	23,4ab	15,00a	3,02a
5. (B)	34,4 cd	8,9 bc	6,4a	23,0abc	14,34a	1,71 bcde
6. (BC)	40,1abc	11,1abc	6,8a	24,2a	17,56a	1,96 bcd
7. (BD)	36,6 bcd	8,9 bc	6,3a	21,8abc	16,12a	1,40 cdef
8. (BCD)	38,7abcd	7,9 bc	6,4a	20,2 c	13,44a	1,38 cdef
9. (C)	36,5 bcd	8,4 bc	6,2a	21,9abc	16,49a	0,95 f
10. (CD)	36,6 bcd	7,3 c	6,2a	20,3 c	14,11a	0,80 f
11. (D)	33,3 d	9,0 bc	6,2a	21,0 bc	13,92a	1,31 def
12. S/ controle	34,2 cd	8,3 bc	6,5a	21,0 bc	14,23a	1,25 ef
C.V. %	9,44	23,66	5,84	8,10	7,64	23,21

[1] Médias de tratamentos seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem estatísticamente entre si pelo Teste de Duncan 5%.

[2] Dados transformados para Arc Sen $\sqrt{\text{percentagem}}$

QUADRO 3 - Análise econômica face ao controle da mosca-minadora *Liriomyza* sp. nos diferentes estádios de desenvolvimento da cultura e suas combinações. Dados obtidos com feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.), cultivar "Carioca". Janaúba, MG. 1984.

Tratamentos (*)	Nº de aplicações	Produção kg/ha	Custo de tratamento Cr$ (a)	Acréscimo na produção devido tratam. Kg/ha	Valor do acréscimo Cr$ (b)	Liquidez econômica (b-a)	Índice de retorno $(\frac{b-a}{a})$	Aumento na produção %
1. (A) b[1]	4	1.000,0	220.600	404,8	566.720	346.120	1,57	168,0
2. (AB) b	6	1.085,7	330.900	490,5	686.700	355.800	1,07	182,4
3. (ABC) bc	9	957,1	496.350	361,9	506.660	10.310	0,02	160,8
4. (ABCD) a	11	1.438,1	606.650	842,9	1.180.060	573.410	0,94	241,6
5. (B) bcde	2	818,3	110.300	223,1	312.340	202.040	1,83	137,5
6. (BC) bcd	5	933,3	275.750	338,1	473.340	197.590	0,72	156,8
7. (BD) cdef	4	666,7	220.600	71,5	100.100	-120.500	- 0,55	112,0
8. (BCD) cdef	7	657,1	386.050	61,9	86.660	-299.390	- 0,78	110,4
9. (C) f	3	452,4	165.450	-142,8	- 199.920	-365.370	- 2,21	76,0
10. (CD) f	5	381,0	275.750	-214,2	- 299.880	-525.630	- 1,91	64,0
11. (D) def	2	623,8	110.300	28,6	40.040	- 70.260	- 0,70	104,8
12. (0) ef	0	595,2	-	-	-	-	-	100,0

(*) As letras entre parênteses representam os estádios tratados com inseticidas

(1) As letras minúsculas significam o resultado do teste de Duncan 5%.

Estádio	Nº de aplicações
A	4
B	2
C	3
D	2

Valor de 1 ORTN (nov/dez. 1984)

Cr$ 22.100

QUADRO 4 - Análise de variância para os parâmetros entomológicos obtidos na determinação do efeito do tratamento do solo e/ou sementes e granulados no sulco de plantio sobre o controle da mosca-minadora do feijoeiro. Janaúba, MG, 1984.

Causas de Variação	Graus de Liberdade	Quadrado Médio e Significância				
		Avaliaçoes				
		Infestação (%) 28/08/84[1]	Larvas vivas 13/09/84[2]	Larvas Parasitadas 13/09/84[2]	Larvas vivas 27/09/84[2]	Larvas Parasitadas 27/09/84[2]
Blocos	3	90,000 ns	3,031 ns	0,114 ns	11,077**	1,552 ns
Tratamentos	9	122,500 ns	24,472 **	0,979 **	4,199**	6,804 *
Resíduo	27	63,611	1,317	0,303	0,938	2,250
CV %	-	8,81	20,06	40,21	21,96	32,19

[1] Dados transformados para Arc Sen $\sqrt{\text{percentagem}}$

[2] Dados transformados para $\sqrt{x + 0,5}$

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

ns não significativo

QUADRO 5 - Valores médios dos parâmetros entomológicos obtidos na determinação do efeito do tratamento do solo e/ou sementes e granulados no sulco de plantio sobre o controle da mosca-minadora do feijoeiro. Janaúba, MG. 1984.

Tratamentos	Parâmetros Entomológicos[1]							
	Avaliações							
	Infestaçao(%) 28/08/84[2]	E (%)[4]	Larvas vivas 13/09/84[3]	E (%)[4]	Larvas parasitadas 13/09/84[3]	Larvas vivas 27/9/84[3]	E (%)[4]	Larvas parasitadas 27/09/84[3]
1. aldicarbe 10 G	78,8 a	19,2	8,8 a	90,0	0,8 bc	14,5 b	71,1	11,5 c
2. forato 5G	91,2 a	6,4	11,8 ab	86,6	1,8 bc	24,2 b	51,7	16,2 bc
3. test.c/captan	97,5 a	0,0	53,2 de	39,3	1,8 bc	17,8 b	64,7	34,5ab
4. carbofuram 350 F	88,8 a	9,0	36,2 cd	58,7	0,8 bc	17,5 b	65,2	13,5 bc
5. carbofuram 5 G	90,0 a	7,7	2,0 a	97,7	0,0 c	13,5 b	73,1	18,2 bc
6. dissulfotom 10G	88,8 a	9,0	36,5 cd	58,4	2,0abc	13,5 b	73,1	21,2 bc
7. dissulfotom 25 CE	92,5 a	5,2	65,8 ef	25,1	2,2abc	21,2 b	57,7	30,8ab
8. carbossulfam 25STD	86,2 a	11,5	27,0 bc	69,2	0,2 c	17,0 b	66,2	17,0 bc
9. acefato 5G	93,8 a	3,8	52,9 def	32,5	3,5ab	20,8 b	58,7	29,0abc
10. testemunha	97,5 a	-	87,8 f	-	5,2a	50,2a	-	51,8a
C.V. %	8,81	-	20,06	-	40,21	21,96	-	32,19

[1] Médias de tratamentos seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem estatísticamente entre si pelo Teste de Duncan 5%.

[2] Dados transformados para Arc Sen $\sqrt{\text{percentagem}}$

[3] Dados transformados para $\sqrt{x + 0,5}$

[4] Percentagem de eficiência de controle por Abbott.

QUADRO 6- Análise de variância dos parâmetros fitotécnicos obtidos para a determinação do efeito do tratamento de solo e/ou semente e granulados no sulco de plantio sobre o controle da mosca-minadora do feijoeiro. Janaúba, MG, 1984.

Causas de variação	Graus de Liberdade	Quadrado Médio e Significância						
		Avaliações						
		"Stand"	Altura de plantas (cm)	Vagens/ planta	Sementes/ vagem	Peso de 100 sementes (g)	Percentagem Umidade (1)	Produção/ parcela (kg)
Blocos	3	459,230 ns	10,184 ns	6,169**	0,135 ns	7,970**	0,099 ns	0,231 ns
Tratamentos	9	443,083 ns	21,687 **	9,289**	0,176 ns	4,735 **	0,313 *	0,473 *
Resíduo	27	583,427	5,582	1,174	0,154	0,854	0,111	0,145
CV %	-	12,63	8,72	13,89	6,66	4,74	1,71	30,23

[1] Dados transformados para Arc Sen $\sqrt{\text{porcentagem}}$

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

ns não significativo

QUADRO 7 - Valores médios dos parâmetros fitotécnicos obtidos para a determinação de efeito do tratamento do solo e/ou sementes e granulados no sulco de plantio sobre o controle da mosca-minadora do feijoeiro. Janaúba, MG. 1984.

Tratamentos	Parâmetros Fitotécnicos[1]							
	"Stand"	Alt. das plantas (cm)	Vagens/ planta	Sementes/ vagem	Peso de 100 sementes (g)	Percentagem de umidade ([2])	Produção /Parcela (kg)	Produção sc/ha
1. aldicarbe 10G	200,2a	31,5a	11,3a	6,3a	21,62a	11,54ab	2,04a	26,56
2. forato 5G	207,2a	28,3ab	9,0 b	6,1a	20,38ab	11,53ab	1,34 bc	17,45
3. test.c/Captan	195,8a	25,0 b	7,0 cd	5,7a	19,52 bc	11,06 bc	1,06 bc	13,80
4. carbofuram 5G	194,8a	28,4ab	7,2 cd	5,9a	18,20 c	11,14abc	1,21 bc	15,76
5. carbofuram 350 F	191,8a	30,2a	8,4 bc	6,2a	20,55ab	10,86 c	1,62ab	21,90
6. dissulfotom 10G	196,2a	25,2 b	7,2 cd	5,7a	19,55 bc	10,94 bc	1,19 bc	15,49
7. dissulfotom 25CE	174,0a	25,7 b	6,2 d	5,8a	18,78 c	11,01 bc	1,16 bc	15,10
8. carbossulfam 25 STD	194,5a	25,3 b	8,4 bc	6,0a	18,80 c	11,64a	1,13 bc	14,71
9. acefato 5G	179,2a	25,3 b	6,9 cd	5,9a	18,25 c	10,77 c	0,95 c	12,37
10. testemunha	179,0a	26,2 b	6,5 d	5,8a	19,48 bc	11,06 bc	0,89 c	11,59
C.V. %	12,63	8,72	13,89	6,66	4,74	1,71	30,23	-

[1] Médias de tratamentos seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Duncan 5%.

[2] Dados transformados para arc sen $\sqrt{\text{percentagem}}$

QUADRO 8 - Análise de variância para o número de larvas de *Liriomyza* sp. vivas em 30 folíolos de feijoeiro por parcela, obtidos para avaliação da eficiência do controle químico com inseticidas em pulverização. Janaúba, MG, 1984.

Causas de variação	Graus de Liberdade	Quadrado Médio e Significância (1)		
		17/09/84 (5 DAT)	22/09/84 (10 DAT)	27/09/84 (15DAT)
Blocos	2	4,006 **	1,196 ns	1,565 ns
Tratamento	17	1,683 *	1,217 *	1,375 **
Resíduo	34	0,582	0,420	0,508
CV %	-	28,36	25,41	20,47

1 Dados transformados para $\sqrt{x + 0,5}$

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

ns não significativo

DAT Dias Após Tratamento

QUADRO 9 - Valores médios do número total de larvas de *Liriomyza* sp. vivas em 30 folíolos de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.), ao acaso, por parcela e percentagem de eficiência de controle químico com inseticidas aplicados em pulverização. Janaúba, MG, 1984.

Tratamentos	Larvas Vivas (1)					
	17/09/84 (5 DAT)		22/09/84 (10 DAT)		27/09/84 (15 DAT)	
	Médias (2)	E (%) (3)	Médias (2)	E(%) (3)	Médias (2)	E(%) (3)
1. cartape	8,6 bc	61,8	7,3 bc	59,2	9,0 bc	69,3
2. thiocyclan-hydrogenoxalato	4,3 bcd	80,9	7,0 bc	61,6	10,7 bc	63,9
3. fosfamidom	9,3 bc	58,8	10,0 b	44,4	15,3 b	47,7
4. deltametrina	6,0 bcd	73,5	5,3 bcd	70,4	11,0 bc	62,5
5. clorpirifós etil	5,0 bcd	77,9	6,3 bc	64,8	10,0 bc	65,9
6. triazofós	7,7 bcd	66,2	7,7 bc	57,4	15,7 b	46,6
7. permetrina	5,3 bcd	76,5	4,7 bcd	74,1	10,0 bc	65,9
8. fluvalinate	7,7 bcd	66,2	6,0 bc	66,7	14,0 bc	52,3
9. avermectina	8,6 bcd	61,8	5,0 bcd	72,2	5,3 c	81,8
10. quinalfós	7,3 bcd	67,8	7,7 bc	57,4	9,7 bc	67,0
11. formotiom	3,3 cd	85,3	8,3 b	53,7	8,7 bc	70,4
12. avermectina	13,0ab	42,6	5,0 bcd	72,2	15,0 b	48,9
13. avermectina	10,3 bc	54,4	8,3 bc	53,7	9,0 bc	69,3
14. t-hydrog. + deltametrina	1,7 d	92,6	2,7 cd	85,2	7,7 bc	73,9
15. t-hydrog. + triazofós	10,7 bc	52,9	5,3 bcd	70,4	16,3 b	44,3
16. triazofós + permetrina	4,0 bcd	82,4	5,0 bcd	72,2	14,7 bc	50,0
17. triazofós + deltametrina	4,3 bcd	80,9	1,0 d	94,4	12,7 b	56,8
18. testemunha	22,7a	-	18,0a	-	29,3a	-
C.V. %	28,36	-	25,41	-	20,47	-

1 Dados transformados para $\sqrt{x + 0,5}$

2 Médias de tratamentos seguidas de mesma letra, na mesma coluna, não diferem estatisticamentt entre si pelo teste de Duncan 5%.

3 Percentagem de eficiência de controle calculado por Abbott.

DAT - Dias após tratamento

t-hydrog. = thiocyclan-hydrogenoxalato

QUADRO 10 - Análise de variância para o número de larvas de *Liriomyza* sp. parasitadas em 30 folíolos de feijoeiro por parcela, obtidos para avaliação da eficiência de controle químico com inseticidas em pulverização. Janaúba, -MG. 1984.

Causas de Variação	Graus de Liberdade	Quadrado Médio e Significância (1)		
		17/09/84(5 DAT)	22/09/84(10 DAT)	29/09/84(15 DAT)
Blocos	2	0,414 ns	0,596 ns	1,576 ns
Tratamento	17	2,235*	4,013**	4,172*
Resíduo	34	0,590	1,085	1,880
CV %	-	27,05	27,34	29,05

1 Dados transformados para $\sqrt{x + 0,5}$

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

ns não significativo

DAT Dias Após tratamento

QUADRO 11 - Valores médios do número total de larvas de *Liriomyza* sp. parasitadas, em 30 folíolos de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.), ao acaso por parcela. Janaúba, MG, 1984.

Tratamentos	Larvas Parasitadas [1]		
	17/9/84 (5 DAT)	22/09/84 (10 DAT)	27/09/84(15 DAT)
1. cartape	7,7 bcd	21,7 b	8,3 cd
2. thiocyclan-hydrog.	9,7 bcd	13,3 b	21,3 bcd
3. fosfamidom	5,7 bcd	11,7 b	27,3abc
4. deltametrina	15,7 b	11,7 b	23,0abcd
5. clorpirifós-etil	4,3 cd	12,0 b	20,3 bcd
6. triazofós	8,7 bcd	6,3 b	25,7abcd
7. permetrina	5,0 cd	13,7 b	29,3abc
8. fluvalinate	3,7 cd	7,3 b	21,7 bcd
9. avermectina	5,3 cd	16,0 b	31,0abc
10. quinalfós	2,7 d	13,7 b	28,3abc
11. formotiom	11,3 bc	11,7 b	20,3 bcd
12. avermectina	4,0 cd	14,7 b	30,3abc
13. avermectina	6,0 bcd	13,3 b	34,7ab
14. thiocyclan-hydrog. + deltametrina	10,3 bcd	14,7 b	4,3 d
15. thiocyclan-hydrog. + triazofós	9,3 bcd	10,0 b	8,3 cd
16. triazofós+permetrina	6,7 bcd	18,3 b	25,3abc
17. triazofós+deltametrina	11,7 bc	12,0 b	22,7abcd
18. testemunha	28,3a	65,3a	56,0a
CV %	27,05	27,34	29,05

[1] Médias de tratamentos seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem estatísticamente entre si pelo teste de Duncan 5% (dados transformados para $\sqrt{x + 0,5}$

DAT Dias Após Tratamento

thiocyclan-hydrog. = thiocyclan-hydrogenoxalato

TABELA 1 - Dados climáticos de Janaúba, MG, fornecidos em médias mensais de leitura realizada as 12 TMG (9 horas).

Meses 1984	Temperatura média (°C)				UR %	Precipitação (mm)
	Máxima	Mínima	Do Ar	Solo(0,5cm)		
Julho	28,3	16,0	22,6	26,1	66	0,00
Agosto	30,2	16,5	23,5	25,2	63	6,3
Setembro	31,2	17,9	24,9	29,1	65	84,1
Outubro	31,3	19,1	25,7	31,3	67	78,7
Novembro	31,8	19,5	26,4	31,8	66	129,1

TABELA 2 - Caracterização da cultivar 'Carioca'.

CULTIVAR	'Carioca'
ORIGEM	IAC- São Paulo
EMERGÊNCIA (dias)	8
COR DO HIPOCÓTILO	Verde
FLORAÇÃO (dias)	30-35
COR DA FLOR	Branca
PORTE DA PLANTA	Semi-prostrado
HÁBITO DE CRESCIMENTO	Indeterminado 3
PIGMENTAÇÃO DA HASTE PRINCIPAL	Ausente
ALTURA DA PLANTA (cm)	103
Nº DE NÓS DA HASTE PRINCIPAL	15
COMPRIMENTO DO FOLÍOLO CENTRAL (cm)	9,0
LARGURA DO FOLÍOLO CENTRAL (cm)	7,0
COR DA VAGEM DURANTE MATURAÇÃO	Amarelo-rosado
ALTURA DA INSERÇÃO DA 1a. VAGEM (cm)	10,0
INÍCIO DA MATURAÇÃO (dias)	60-65
CICLO VEGETATIVO	85
COR DA VAGEM MADURA	Amarelo-areia
Nº DE RÁCIMOS/PLANTA	13
Nº DE VAGENS /PLANTA	20
Nº de GRÃOS/VAGEM	6
COR DA SEMENTE	Bege com rajas havana
COR DO HALO	Amarelo ouro
BRILHO DA SEMENTE	Opaco
PESO DE 100 SEMENTES (g)	28,5
GRUPO COMERCIAL	Mulatinho rajado