

**CONTROLE DO BICHO - MINEIRO DO CAFEIRO,**  
*Perileucoptera coffeella* (Guérin - Mèneville, 1842) (LEPIDOPTERA,  
LYONETIIDAE) **COM INSETICIDAS SISTÊMICOS GRANULADOS**  
**APLICADOS NO SOLO**

**NILTON DEGÁSPARI**  
Engenheiro-Agrônomo - EMBRAPA

**Orientador: Octavio Nakano**

Dissertação apresentada à Escola Superior de  
Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universi-  
dade de São Paulo, para obtenção do título de  
Mestre em Entomologia.

**P I R A Ç I C A B A**  
Estado de São Paulo - Brasil  
Maio, 1978

Aos meus

pais, irmãos

e amigos

OFEREÇO



À

Lilian,

minha esposa,

DEDICO

## AGRADECIMENTOS

O autor manifesta seus agradecimentos as seguintes pessoas e entidades:

- Ao professor Dr. Octávio Nakano, pela orientação e apoio.
- À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária pela indicação para realização do curso de Pós-Graduação em Entomologia.
- Ao Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, na pessoa de seu chefe, Dr. Domingos Gallo e de todos seus professores e servidores pelos ensinamentos e colaboração recebidos.
- Ao Professor Dr. Evônio Berti Filho, pela revisão do summary.
- A todos aqueles que colaboraram direta ou indiretamente na realização desse trabalho, em especial os estagiários do Departamento de Entomologia.
- Ao amigo Massarū Yokoyama pela amizade e convivência durante a vida acadêmica.
- Às bibliotecárias Sta. Maria Elizabeth Ferreira de Carvalho e Sta. Cloris Alessi pela revisão da literatura citada.
- A Professora D. Laudelina Cotrin de Castro pela revisão do português.
- Aos funcionários da biblioteca da ESALQ, em especial o Sr. Luiz Carlos Verfíssimo e o Sr. Eurice Amaral Mello pelos serviços prestados.

.w.

- Aos senhores Antonio G. Pacheco e Sr. Ernani D. Gonzaga,  
proprietários da fazenda onde se realizaram os experimentos de campo.

## ÍNDICE

	<u>página</u>
1. RESUMO .....	1
2. INTRODUÇÃO .....	4
3. REVISÃO DE LITERATURA .....	6
4. MATERIAIS E MÉTODOS .....	21
4.1. Ensaio visando a eficiência dos inseticidas sistêmicos granulados e ação residual no solo em diferentes condições sobre o <i>P. coffeella</i> (solo úmido e seco, incorporado e não incorporado) .....	21
4.1.1. Delineamento experimental .....	21
4.1.2. Tratamentos .....	22
4.1.3. Avaliações .....	25
4.1.4. Análise dos dados .....	28
4.2. Ensaio visando a eficiência dos inseticidas sistêmicos granulados sobre <i>P. coffeella</i> em solo arenoso e argiloso em diferentes dosagens .....	28
4.2.1. Delineamento experimental .....	29
4.2.2. Tratamentos .....	29
4.2.3. Avaliações .....	29
4.2.4. Análise dos dados .....	31
4.3. Ensaio com diferentes métodos de aplicação utilizando aldicarb em solo arenoso e argiloso, no controle de <i>P. coffeella</i> e sua ação sobre os endoparasitos da praga .....	31
4.3.1. Delineamento experimental .....	32

4.3.2. Tratamentos .....	32
4.3.3. Avaliações .....	33
4.3.4. Análise dos dados .....	33
4.4. Ação fitotóxica dos inseticidas sistêmicos granulados em cafeeiros .....	33
4.4.1. Delineamento experimental .....	34
4.4.2. Tratamentos .....	34
4.4.3. Avaliações .....	35
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES .....	36
5.1. Ensaio visando a eficiência dos inseticidas sistêmicos gra nulados e ação residual em diferentes condições sobre o <i>P. coffeella</i> (solo úmido e seco, incorporado e não incorpo rado) .....	36
5.2. Ensaio visando a eficiência dos inseticidas sistêmicos gra nulados sobre <i>P. coffeella</i> em solo arenoso e argiloso em diferentes dosagens .....	51
5.3. Ensaio com diferentes métodos de aplicação, utilizando al- dicarb em solo arenoso e argiloso no controle de <i>P. coffe- ella</i> e sua ação sobre os endoparasitos da praga .....	56
5.4. Ação fitotóxica dos inseticidas sistêmicos granulados em cafeeiros .....	61
6. CONCLUSÕES .....	63
7. SUMMARY .....	65
8. LITERATURA CITADA .....	68

## 1. RESUMO

O controle do bicho-mineiro, *Perileucoptera coffeella* (Guérin - Ménéville, 1842), tem sido realizado, geralmente através de pulverizações com produtos organo fosforados.

Mais recentemente, devido a alta incidência dessa praga nos cafezais e o perigo que as aplicações em pulverizações representam aos agricultores, vem sendo preconizado o emprego de inseticidas sistêmicos granulados aplicados no solo.

No presente estudo, procurou-se avaliar a eficiência de diversos inseticidas sistêmicos granulados sobre a praga bem como a sua ação residual; outros fatores também foram pesquisados como a umidade do solo necessária ao bom funcionamento dos produtos, as diferenças de eficiência entre aplicação em "meia-lua" incorporado e não incorporado, efeito do tipo de solo, a influência do método de aplicação em solo arenoso e argiloso, ação do aldicarb sobre os endoparasitos do bicho-mineiro e sintomas de fitotoxicidade dos inseticidas em condições de vaso.

Os ensaios foram instalados em cafezais (*Coffea arabica* L.) utilizando-se os seguintes inseticidas: acephate 5G, aldicarb 10G, carbofuran 5G, dimethoate 5G, disulfoton 2,5G, mephosfolan 10G, oxamyl 10G, phorate 5G e tiofanox 10G.

Inicialmente observou-se a eficiência dos inseticidas através da porcentagem de folhas lesionadas em ramos previamente marcados. Dos produtos testados os que se mostraram mais eficientes foram: aldicarb, carbofuran, disulfoton, mephosfolan, phorate e tiofanox.

Após as observações preliminares, novos ensaios foram instalados, onde através da porcentagem de lagartas mortas, e por meio de notas atribuídas a aparência das plantas, avaliaram-se: o efeito da umidade do solo e dos tipos de aplicação "meia-lua" incorporado e não incorporado.

Verificou-se que a umidade do solo, assim como outros fatores fisiológicos da planta são componentes que devem ser considerados ao se aplicar um inseticida sistêmico granulado no controle ao bicho-mineiro. Não houve diferença na eficiência dos produtos quando aplicados em "meia-lua" incorporado ou não incorporado. Até 140 dias da aplicação, a atuação do carbofuran, mephosfolan e aldicarb foi a mesma na dosagem de 0,64 g de ingrediente ativo/cova/idade em plantas recepadas.

Com relação ao tipo de solo, foram instalados ensaios em solo arenoso e argiloso, observando-se uma melhor reação do inseticida em solo arenoso.

A influência do método de aplicação com aldicarb, e, a ação de endoparasitos, foi avaliada em 2 ensaios instalados em terra arenosa e

argilosa, através da porcentagem de lagartas mortas e porcentagem de lagartas parasitadas, respectivamente. Observou-se que o produto pode ser aplicado em sulco ao redor da cova ou em área total entre plantas, indiferentemente. O uso de aldicarb 10G na dosagem de 0,4G de ingrediente ativo/cova/idade não afetou os microhymenopteros endoparasitos do bicho-mineiro.

Quando se avaliou a ação fitotóxica dos produtos sistêmicos granulados em plantas sobre vasos, com 9 meses de idade, verificou-se que, os sintomas apresentados constaram de manchas necróticas no ápice das folhas mais velhas, que se tornaram secas e caíram posteriormente, exceto para mephosfolan e dimethoate cujos sintomas não foram os mesmos; portanto a recomendação para esses produtos deverá ser feita com critério, em se tratando de plantas jovens.

## 2. INTRODUÇÃO

O bicho-mineiro, *Perileucoptera coffeella* (GUÉRIN-MÈNEVILLE, 1842) é citado no Brasil desde 1851 (FONSECA, 1949). Os seus danos porém não eram considerados, pois raramente seu nível populacional atingia proporções alarmantes a ponto de exigir providências no sentido de conter os surtos; entretanto, nestes últimos anos, a praga vem se constituindo num dos principais problemas da cultura cafeeira (*Coffea arabica* L.), devido a sua frequência de ataque com intensidade.

Em certas regiões do Estado de São Paulo os prejuízos causados por este inseto foram da ordem de 37% na produção (ALMEIDA, 1973), chegando a 50% no Estado do Espírito Santo (PAULINI *et alii*, 1975a), danos estes maiores que os causados pela ferrugem, *Hemileia vastatrix* Berk et Br. (AMANTE *et alii*, 1974).

Na Guatemala essa mesma praga tida como uma das mais importantes, causa em cafezais com 60% de defoliação uma redução de 50% na atividade fotossintética, redução de 60% no peso das raízes e redução de 70% no pe

se dos ramos (GOMES e MURELLO, 1976).

O dano é causado pela larva, que faz uma lesão interna na folha, alimentando-se exclusivamente do tecido parenquimatoso, deixando a epiderme superior e inferior secas, separando-se facilmente uma da outra. No meio delas encontram-se as larvas ou seus excrementos quando estas já saíram para a transformação em crisálidas.

O controle do bicho-mineiro tem sido realizado geralmente através de pulverizações, utilizando-se produtos organofosforados sendo os mais recomendados: dicrotophos, dimethoate, fenthion, fenitrothion e parathion.

Recentemente, pela boa eficiência dos inseticidas sistêmicos granulados, facilidade de aplicação no campo por meio de máquinas apropriadas acopladas em tratores, longo período de controle e menor risco oferecido ao operário, o uso destes tem sido preconizado. São eles distribuídos no solo junto às raízes do cafeeiro, e atuam sobre as lagartas no interior das folhas.

Entretanto, os conhecimentos básicos sobre o uso dos produtos inseticidas nesta forma de aplicação, não tem acompanhado o ritmo acelerado de seu emprego. A eficiência, época de aplicação, número de aplicações, doses, influência do tipo de solo, período de eficiência, modo de aplicação, efeito fitotóxico, intervalo entre as aplicações e atuação dos produtos sobre os agentes do controle biológico do *Perileucoptera coffeella*, são alguns dos problemas que necessitam melhores esclarecimentos, sendo esses portanto os assuntos abordados no presente trabalho.

### 3. REVISÃO DE LITERATURA

Segundo *BRADLEY (1958)*, ocorrem duas espécies pertencentes ao gênero *Leucoptera*: *L. meyrichi* e *L. coffeella*, presentes na América do Sul e Regiões das Antilhas. Em nosso país, a nomenclatura adotada é aquela proposta por *SILVESTRE (1943)* citado por *BRADLEY (1958)* onde o gênero *Leucoptera* foi substituído por *Perileucoptera*.

No Brasil, os estudos de biologia e descrição da praga, foram realizados por *FONSECA (1944a, b)* onde se observa que a 21°C, o período de incubação durou 10 dias, a fase de crisálida 22 dias e a fase de lagarta 41 dias. O ciclo total encontrado foi de 73 dias.

*SPEER (1949)* conclui em seu estudo de biologia de *P. coffeella*, que a incubação variou de 5 a 21 dias, o estágio de lagarta de 9 a 42 dias, e o tempo de saída da lagarta da folha até a emergência do adulto, de 5 a 26 dias, dependendo da temperatura. O ciclo evolutivo durou de 25 a 77 dias.

*NANTES* (1977) conclui que a fase larval do *P. coffeella* em cultivar Catuai no verão variou de  $11,6 \pm 1,20$  dias e no inverno variou de  $14,7 \pm 2,05$  dias. Em cultivar Mundo Novo no verão, a variação foi de  $13,9 \pm 1,57$  dias e no inverno foi de  $16,8 \pm 1,07$  dias; em cultivar Icatú, a variação no verão foi  $13,8 \pm 1,53$  dias e no inverno  $15,8 \pm 1,40$  dias.

Estudos nessa área foram realizados também por *BOX* (1923) e *NOTLEY* (1948).

Em relação à época de controle da praga, *BESS* (1964) diz que os melhores resultados foram obtidos com pulverizações de parathion no pico do adulto. Em caso de infestações severas, dever-se-á fazer uma nova aplicação, 2 a 3 semanas após a primeira.

*WHEATLEY* e *CROWE* (1964) e *EVANS* (1969) recomendam o controle da praga uma semana após o pico populacional do adulto, pois é nessa época que a maioria dos adultos já emergiu dos pupários, constituindo-se a população de mariposas, ovos e lagartas, estágios esses susceptíveis aos inseticidas.

*PAULINI et alii* (1975b) estudando épocas de aplicações de inseticidas em pulverização, observaram que no Estado do Espírito Santo, as melhores épocas para o início do controle ao bicho-mineiro, vão de novembro a março. No Estado do Paraná foi observado que os meses críticos para o controle do bicho-mineiro com pulverizações foram: janeiro, fevereiro e março; período em que os intervalos de aplicação não podem exceder a 30 dias.

*D'ANTONIO et alii* (1976) determinaram que para o Sul do Estado de Minas Gerais, a época de controle mais eficiente é no início da eleva

ção da curva relativa à infestação, sendo o período básico de controle os meses de abril, maio e junho.

*VILLACORTA (1976)* sugeriu que para se determinar a intensidade de ataque, fossem tomadas 8 folhas atacadas ao acaso, da parte superior, média e inferior da planta em 25 covas por hectare, considerando-se apenas as folhas atacadas com mais de 3 lesões; relata ainda, que o cafeeiro pode perfeitamente suportar até 25% de desfolha sem prejuízo para a produção.

*KONNOROVA et alii (1977)* relatam que as medidas de controle devem ser tomadas, quando se encontrarem 116 ovos e 105 larvas por 100 folhas danificadas em café sombreado.

Estudos foram conduzidos no sentido de verificar o local de ataque do bicho-mineiro. *BESS (1964)* concluiu que no Quênia, nos meses de janeiro a março, as larvas preferiram as folhas velhas às novas.

*PARRA (1975)*, *VILLACORTA (1976)* e *REIS et alii (1977)* relatam em seus trabalhos que, de modo geral, a parte alta do cafeeiro foi a mais atacada.

*KONNOROVA et alii (1977)* em estudos efetuados em Cultivar Caturra, mostraram uma distribuição uniforme da praga tanto em cafeeiros sombreados, como naqueles não sombreados. Foram amostradas a parte baixa, média e alta de cafeeiros não sombreados e concluíram que as fêmeas depositam 59% de seus ovos na parte baixa, 31,5% na parte média e 9,5% na parte alta.

Para estudos de amostragens, *ALMEIDA e ARRUDA (1974)* e *PAULINI et alii (1976)* determinaram a porcentagem de infestação do bicho-mineiro para avaliação da eficiência dos inseticidas. O sistema de amostragem utilizado foi o de ramos previamente marcados.

*GRAVENA e LARA (1975)* comparando métodos de avaliação de eficiência de defensivos no controle de *P. coffeella*: porcentagem de mortalidade, número de lagartas vivas, número de lesões e porcentagens de eficiência segundo *ABBOTT (1925)* e *HENDERSON e TILTON (1955)*, notaram que apenas a contagem do número de lesões, não levou a bons resultados, provavelmente devido à curta duração do ensaio (até 8 dias após a aplicação).

Quanto aos fatores climáticos, *BIGGER e TAPLEY (1969)* coletaram em armadilha de sucção, adultos de *L. meyricki* Ghesq. e *L. coffeina* Wshbn. durante 7 anos (1960 a 1967). Eles delimitaram as sucessivas gerações da mariposa, as quais foram utilizadas para análise de regressão com vários fatores meteorológicos. Não encontraram correlação entre a taxa de aumento de adultos com chuva; obtiveram correlações negativas com a temperatura máxima e média, radiação solar e horas de luz diária. Através desses estudos, eles puderam prever a intensidade de futuros surtos, através de geração mínima anterior.

*PARRA (1975)* obteve resultados semelhantes a *BIGGER e TAPLEY (1969)* para o Estado de São Paulo, concluindo que a precipitação pluvial (mm) e insolação (horas) não tiveram nenhuma influência na evolução dos danos causados por *P. coffeella*. Seus níveis de infestação foram praticamente iguais nos períodos secos e chuvosos do ano, tanto para Campinas como

para Pindorama.

VILLACORTA (1976) estudando a flutuação do *P. coffeella* em cafeeiro do cultivar Mundo Novo em plena produção, observou que a população foi afetada, não somente pela temperatura como também pelo regime pluviométrico, produzindo uma grande mortalidade do inseto.

REIS *et alii* (1977) trabalhando com flutuação do *P. coffeella* durante 3 anos, concluíram que para o Estado de Minas Gerais o maior número de lesões foliares foram causadas pela praga que ocorreu na segunda quinzena de outubro. A praga foi constatada durante o ano todo, aumentando sua infestação a partir de julho a agosto. O número de lesões correlacionado com a precipitação pluvial, temperatura e umidade relativa, foi altamente significativo, o que mostrou a influência desses fatores sobre o bicho-mineiro.

Estudos sobre a eficiência do controle biológico, juntamente com produtos químicos em pulverização, foram realizados por MELVILLE (1959) e CROWE (1964 b) no Quênia, e TAPLEY (1961b) na Tanganika, os quais atribuem as altas infestações do bicho-mineiro ao desequilíbrio biológico, ocasionado pelo uso de DDT e dieldrin no controle de várias pragas.

BESS (1964) e CROWE (1964b) estudando a eficiência dos inimigos naturais da *L. meyricki* juntamente com aplicações de defensivos, afirmam que as larvas dos parasitos nas lesões morrem em porcentagens menores que a larva do bicho-mineiro, mesmo em altas dosagens de parathion e diazinon. Isso sugere que, quando as aplicações são feitas no momento correto, no pico populacional da mariposa, a eficiência dos parasitos pode ser bem

sucedida. O trabalho reporta também que, duas práticas culturais fizeram com que a população da praga aumentasse no Quênia. Uma delas foi o aumento do uso de cobertura morta, a qual reduz a ação predatória das formigas sobre as larvas que descem da planta para a crisalidação no solo. A outra foi o aumento das pulverizações com fungicida e adubo foliar, que tornam maior a duração da folha no cafeeiro, e que segundo *CROWE (1964a)*, proporcionaram outras condições micro-climáticas de umidade e temperatura ao bicho-mineiro, a seus parasitos e hiperparasitos.

Conclusão semelhante foi feita por *PAULINI et alii (1976b)* e *MARCONATO et alii (1976)*.

*EVANS (1966)* diz que praticamente nenhum efeito tóxico do monocrotophos, foi encontrado ao parasito *Anagyrus* sp., após 96 horas da aplicação. O mesmo autor em 1969 afirmou que ocorreram altas mortalidades após 96 horas da aplicação com monocrotophos a 0,1% para Aphelinídeos e Encyrtídeos, parasitos de *Coccus alpinus* De L.

*BERTOLOTI et alii (1976)* observando o efeito de alguns inseticidas diretamente sobre o bicho-mineiro, e indiretamente sobre os seus inimigos naturais, concluíram que o inseticida mais eficiente à praga nesse aspecto, foi o que mais provocou queda na população de inimigos naturais.

Com respeito ao uso de inseticidas, *MAC CRAE*, citado por *CROWE (1964b)* em 1957, recomendava o diazinon e parathion, sendo estes os primeiros inseticidas citados para controlar as lagartas do bicho-mineiro dentro das "minas"; nenhum desses produtos químicos foi inteiramente satisfatório; o parathion, por ser extremamente venenoso ao homem e animais, e o diazinon por ser inviável economicamente nas dosagens recomendadas.

No Brasil, *FONSECA (1949)* recomendava para o controle da larva do bicho-mineiro, parathion etil em emulsão a 5% e BHC em polvilhamento para o controle do adulto.

*SEIXAS (1952)* cita o BHC a 1% de isômero gama, para controlar a mariposa do bicho-mineiro. A quantidade do pó recomendada para o polvilhamento era de 40 quilos por mil pés, com uma aplicação na entrada da seca, entre os meses de abril e maio, repetida 20 a 25 dias após.

*AMARAL (1956)* verificou que o BHC a 1% de isômero gama, estava acima da concentração necessária para causar a morte dos adultos do bicho-mineiro. Ele recomendava 45 quilos do BHC a 1% por mil pés, concordando com a indicação de *SEIXAS (1952)*.

*CROWE (1964b)* diz em seu trabalho que a melhor recomendação para aquela época seria: parathion (aplicado somente por trator), fenitrothion e fenthion. Se a infestação fosse muito intensa, uma segunda aplicação deveria ser realizada 2 a 3 semanas após a primeira.

*EVANS (1966)* comparou a ação do Bidrin com a do parathion. O primeiro foi usado a 560 a 672 g de i.a. por hectare. O poder residual do Bidrin aplicado com espalhante-adesivo, foi de 5 semanas. Observou-se que este inseticida agiu também sobre os ovos de *L. meyricki*.

*EVANS (1969)* testou 32 produtos inseticidas em laboratório, contra a larva de *L. meyricki* e somente 8 obtiveram mortalidade acima de 85%, quando aplicados a 0,1%. A ordem de eficiência dos produtos foram: Sandoz 6538 [0,0-dietil 0-(2-quinoxalinil) fosforotioate], Cytrolane (2-dietoxifosfinilimino -1,3-ditiolane), Sandoz 6607 (ester de ácido não espe

cificado), methidathion, monocrotophos, Lannate, JF 2080 (O-n-butyl S-(5-etil-oxotetrahydrofuran-3-il) metil phosphonodithioate) e Ortho-Bux (mistura de 3:1 de m-(1-metil butil)-fenil carbamato e m-(1-etil propil) - fenil metilcarbamato.

*RODRIGUEZ et alii (1966)* recomendam especialmente fenthion e Bidrin pelo seu longo período de duração. O ethion e dimethoate deram resultados promissores. Eles descobriram que quando tais inseticidas eram empregados com óleo, metade da dose normal era suficiente para se obter os mesmos efeitos.

Diversos autores têm demonstrado a eficiência de inseticidas emulsionáveis sistêmicos e não sistêmicos no controle de *P. coffella*, entretanto, a eficiência dos produtos no campo segundo *PAULINI (1974a)*, está na dependência do número de intervalos de pulverizações.

*NAKANO (1974)* concluiu que o Bidrin 50 CE e o dimethoate 50 S.C. foram os produtos mais eficientes no controle das lagartas no interior das folhas. O Cytrolane 250 E e o Dimecron 50 E, atuaram num nível pouco mais abaixo e os demais produtos testados: Imidan 50 P.M., Thiodan 35 C. E., Trithion 43,7 E, mostraram-se pouco eficientes quando analisados sob esse aspecto.

*ALVARENGA et alii (1975)* testando 13 inseticidas no controle de *P. coffella*, determinaram que os produtos endosulfan e fenitrothion têm uma eficiência apenas satisfatória entre 60 e 70%. Os inseticidas: Leptophos, chlorpyrifos, ethion, Orto 12420, fenthion e triazophos não diferiram entre si, destacando-se principalmente o leptophos, chlorpyrifos e

ethion, que demonstraram uma eficiência acima de 85% em relação a testemunha.

*REIS et alii (1976b)* trabalhando com controle de bicho-mineiro determinaram em experimentos repetidos durante 2 anos, que quanto à eficiência, os produtos que se destacaram foram: dicrothophos, fenthion e phorate.

*PAULINI et alii (1976c)* testaram a eficiência de alguns piretróides sintéticos no controle de larva de *P. coffeella* e determinaram que as parcelas tratadas apresentaram 5,37 a 7,13% de folhas minadas, enquanto a testemunha atingiu índices elevados (76,58%). Os tratamentos com Bidrin e com piretróides, apresentaram comportamento semelhante quanto a porcentagem de folhas minadas.

Quanto ao uso de inseticidas pincelado no tronco, *ALMEIDA e ARRUDA (1975b)* avaliaram em condições de campo, a eficiência de inseticida sistêmico no controle do bicho-mineiro quando aplicados diretamente nos troncos dos cafeeiros. Os produtos utilizados foram Thimet 95 (phorate) e Disyston 83 aplicados na razão de 1 ml por ano de idade das plantas. Foram feitas 5, 4, 3 e 2 aplicações por ano. Os dados de produção, a despeito de ter sido em ano de baixa produtividade, mostrou que em média, as parcelas que receberam os tratamentos com qualquer inseticida produziram cerca de 70% a mais que a testemunha.

Pesquisas com inseticidas sistêmicos granulados visando a melhor época de aplicação, foram realizados por *HAMILTON (1967)* na Costa Rica e Guatemala. Diz ele que, vários agricultores desses países, obtiveram sucesso no uso de disulfoton e phorate no solo para prevenir lesões de pra-

gas nas folhas de cafeeiros.

Quanto à época de aplicação desses inseticidas, *REYNOLDS e METCALF (1962)*, *BARDNER (1973)* e *WANJALA (1976a)* concluem em seus trabalhos que Disyston granulado aplicado no solo no início das chuvas é mais dissolvido, e absorvido pelas raízes, conduzindo a uma maior mortalidade da praga, quando comparada com aplicações no meio ou final do período chuvoso.

*PAULINI et alii (1974b e 1975b)* trabalhando com duas aplicações de Disyston 2,5% granulado, espaçadas de 30 dias no Estado do Espírito Santo, encontraram excelente eficiência quando o produto foi aplicado no período chuvoso de novembro a fevereiro; já os tratamentos iniciados a partir de março, não apresentaram controle satisfatório, pois quando iniciados, o nível de ataque já era bem elevado, mesmo porque os produtos sistêmicos aplicados no solo, exigem umidade para serem absorvidos.

*COPPEDGE et alii (1976)* revelaram que a média de liberação de aldicarb aumenta com a umidade e temperatura do solo.

A ação de inseticidas sistêmicos granulados sobre os parasitos das lagartas do bicho-mineiro, foi observada por *BARDNER (1973)* no Quênia, afirmando que não houve nenhuma ação adversa do Disyston granulado sobre os mesmos.

*WANJALA et alii (1976b)* encontrou menor quantidade de larvas de ectoparasitas nas parcelas tratadas com Disyston granulado quando comparada com a testemunha, sugerindo que, muitas dessas larvas foram afetadas possivelmente pela alimentação continuada em larvas mortas do bicho-mineiro.

*GOMEZ e MURILLO (1976)* afirmaram que as formulações de inseticidas granulados não afetaram o parasitismo das larvas de *L. coffeella* na Colômbia.

*MARCONATO (1977)* concluiu haver associação do Temik 10G com o parasito, mantendo baixa a população do bicho-mineiro.

*REINOLDS e METCALF (1962)* em estudos de solubilidade com inseticidas sistêmicos granulados afirmam não haver alta mortalidade antes da 2a. e 4a. semana após o tratamento.

Quanto à persistência dos inseticidas granulados sistêmicos, *ABASA (1972)*, observou que o Disyston persiste por 6 meses após o tratamento, porém *WANJALA (1976a)* diz que a persistência do Disyston no 6º mes da aplicação após 230 mm de chuva foi desprezível.

*BARDNER (1973)* estudando a eficiência do Disyston granulado no Quênia, fez a aplicação do produto em círculo a 25-28 cm da base da planta. A recomendação do fabricante, diz o autor, ser de 15 a 20 gramas (Disyston 10 G) por metro de altura da planta, dependendo do desenvolvimento e da umidade do solo. A recomendação para o controle do bicho-mineiro com Disyston granulado, é que se faça um intervalo de 3 meses antes da colheita. A conclusão final foi a de que o Disyston é eficiente no controle do bicho-mineiro, embora com custo superior ao das pulverizações.

*WANJALA (1976a)* diz que a eficiência do disyston granulado está na dependência da água necessária para dissolvê-lo, no período larval da praga na planta e da quantidade de chuva.

*VENKATARAMAIAH e SINGH (1975, 1976)* estudando a persistência e degradação no solo e na planta de inseticidas granulados sistêmicos (Dasanit 5 G, Disyston 5 G, Solvirex 5 G, Thimet 10 G e Furadan 3 G a 2 g de i.a. por planta) concluíram que o efeito inseticida se dá entre os 20 e 30 dias após a aplicação, exceto o Furadan o qual persiste por um longo tempo. O número máximo de metabólitos na folha foi aos 36 dias após a aplicação e todos os metabólitos foram encontrados até 185 dias. No solo, o completo metabolismo é verificado após 10 dias e persiste até aos 30 dias quando então começa a desaparecer. Concluíram também que na presença de elevada umidade do solo todos os inseticidas acima, lixiviaram rapidamente do local de aplicação a 35 cm de profundidade. O Disyston e o Dasanit foram os produtos de lixiviação mais lenta.

*GOMEZ e MURILLO (1976)* destacam o disulfoton e carboruan granulados pela eficiência prolongada, durante 20 e 34 semanas respectivamente.

*FERREIRA et alii (1977)* concluíram que o produto a base de aldicarb foi que apresentou melhor eficiência a curto prazo (30 dias), em compensação, sua ação residual (120 dias) foi inferior aos demais, observaram também que o disulfoton, apesar de apresentar menor eficiência no início, talvez por uma ação mais lenta, foi o que apresentou a melhor performance a longo prazo (120 dias).

Com relação à translocação do inseticida granulado para o fruto, *BOWMAN e CASIDA (1958)* em estudos realizados com Thimet radioativo em cacão, demonstraram que este não penetra no fruto.

Estudos sobre o sistema radicular do cafeeiro foi realizado

por *NUTMAN (1933)*. Diz o autor que ao lado em que se coloca o adubo, sempre há um aumento no crescimento e desenvolvimento das raízes. Afirma também que as raízes responsáveis pela nutrição da planta diminuem drasticamente após uma farta colheita ou um longo período seco, e com recuperação lenta quando as condições tornam-se favoráveis.

*SUAREZ (1960)* concluiu que o sistema radicular do cafeeiro é como se fosse um cone invertido, cuja base não ultrapassa 75 cm de diâmetro em plantas com 2 anos de idade e chega a 130 cm em plantas adultas, e que, o maior número de radículas com pelos absorventes se encontra nos primeiros 30 cm de solo. A maioria dos nutrientes aplicados, se solubilizam com a água da chuva; eles se movimentam com ela, de cima para baixo, sendo o movimento lateral em áreas planas muito reduzido. Com um sistema radicular, como o descrito, ao se aplicar o fertilizante na linha de projeção de copa ou numa faixa sob a mesma, estar-se-á alimentando uma pequena porção do sistema radicular, não sendo de se esperar que a planta absorva igualmente as substâncias nutritivas nos tratamentos em que se coloca mais raízes em contato com o adubo.

No Brasil, estudos sobre a eficiência dos inseticidas sistêmicos granulados no solo foram realizados por *PAULINI et alii (1973)* que testaram a eficiência do Cytrolane 10G (20 g/cova); Disulfoton 2,5G (100 g/cova); Terracur 5G (40 g p/cova); Thimet 5G (60 g/cova); Temik 10G (15 g/cova). A amostragem foi realizada 90 dias após a 1a. aplicação, sendo Temik, o melhor produto, seguido pelo Cytrolane 10G, Disulfoton 2,5G e Thimet 5G.

*PAULINI et alii (1974b)* também utilizaram o Disyston 2,5G a 2,5 g i.a./cova/aplicação. Os tratamentos constituíram-se de 1 aplicação,

2 e 3 aplicações, com intervalos de 15, 30 e 45 dias além da testemunha. Todos os tratamentos diferiram da testemunha, sendo o tratamento com 3 aplicações de melhor eficiência, numa amostragem realizada em ramos marcados 70 dias após a aplicação.

*PAULINI et alii (1975a)* utilizaram 100 g por cova de Disyston 2,5 G, obtendo boa eficiência com uma aplicação, embora 2 e 3 aplicações fossem levemente superiores a intervalos de 15, 30 e 45 dias.

*PAULINI et alii (1975b)* obtiveram bons resultados com 2 aplicações de Disyston 2,5 G a 2,5 kg de i.a./ha/aplicação quando realizada no período chuvoso do ano.

*ALMEIDA et alii (1976)* testaram a eficiência do Granutox 5 G (15g/cova/ano); Cytrolane 5 G (15 g/cova/ano); Dacamox 5 G (7,6g/cova/ano); Disyston 2,5 G (30 g/cova/ano), Furadan 5 G (15 g/cova/ano) e Temik 10 G (4 g/cova/ano). A cultura utilizada tinha 5 anos, sendo obtida eficiência para todos os tratamentos quando comparados com a testemunha. O tratamento com Cytrolane 5 G foi de maior eficiência, não diferindo estatisticamente dos tratamentos com Disyston 2,5 G e Temik 10 G.

Em trabalho realizado em diferentes tipos de solo *ALMEIDA e CAVALCANTE (1965)* utilizando inseticidas granulados sistêmicos, aplicados às sementes de algodão nas formas de pó e granulado, observaram uma diferença de comportamento quanto a emergência do algodoeiro em diferentes tipos de solos, verificando que houve melhor emergência para os granulados em solo arenoso.

A ação fitotóxica dos inseticidas granulados em café foi ob-

servada por *STUDIES* (1973, 1974) em mudas de café com 2 anos de idade plantadas em sacos de polietileno (9" x 6") tratadas com Uden 10 G, Furadan 3 G, Temik e Disyston.

*BHAT et alii* (1976) encontraram ação fitotóxica em mudas de café com 1,5 ano de idade plantadas em sacos de polietileno (9" x 6") quando tratadas com Furadan 3 G, Disyston 5 G, Solvirex 5 G, Thimet 10 G e Uden 5 G. Os produtos, Rogor 5 G e Dasanit 5 G não foram fitotóxicos.

#### 4. MATERIAIS E MÉTODOS

##### 4.1. Ensaio visando a eficiência dos inseticidas sistêmicos granulados, a ação residual no solo em diferentes condições sobre o *P. coffeella* (solo úmido e seco, incorporado e não incorporado)

O experimento foi conduzido em cafezal com solo Podzólico Vermelho Amarelo Variação Laras (*SERVIÇO NACIONAL DE PESQUISAS AGRONÔMICAS*, 1960) na fazenda Milhã, município de Capivarí, SP, Cafezal Cultivar Catuai Vermelho, espaçamento 4 x 3,5 (2 plantas/cova) com 5 anos de recepa.

Os tratamentos culturais recebidos na área do experimento foram os rotineiramente empregados na cultura, constituindo-se de capinas mecânicas entre linhas, e enxada entre plantas, adubações normais, pulverizações com fungicidas cúpricos no controle da ferrugem do cafeeiro *Hemileia vastatrix*, não sendo realizado o coroamento das covas.

##### 4.1.1. Delineamento experimental

No delineamento estatístico foram utilizados blocos ao acaso

com 11 tratamentos e 4 repetições para o ensaio n° 1; 12 tratamentos e 4 repetições para o ensaio n° 2 e 6 tratamentos com 4 repetições para o ensaio n° 3. Os números de parcelas totalizaram portanto 44, 48 e 24 respectivamente, sendo que cada parcela foi constituída de 2 covas, com 2 plantas por cova.

As parcelas foram sorteadas dentro dos blocos, servindo de bordadura uma cova entre as mesmas, e uma linha de cafeeiro entre cada bloco.

#### 4.1.2. Tratamentos

Os tratamentos de cada ensaio estão relacionados nas Tabelas 1, 2 e 3 com as respectivas dosagens.

Realizou-se a aplicação colocando-se os inseticidas distribuídos nos sulcos de aproximadamente 10 cm de profundidade e com uma cobertura de 5 cm de terra.

Os sulcos foram abertos com auxílio de uma enxada em "meia-lua" ao lado da projeção da copa. Um dos tratamentos consistiu em colocar os inseticidas em meia-lua sobre o solo sem incorporação.

No ensaio n° 1 a aplicação dos inseticidas foi realizada no dia 25/02/77 com solo bem úmido. No ensaio n° 2 aplicaram-se os produtos no dia 11/03/77 com solo seco, chovendo 12 dias após a aplicação. Finalmente, no ensaio n° 3 fez a aplicação no dia 25/03/77, com solo bem úmido, após um período chuvoso durante 5 dias, para se avaliar a influência da umidade do solo no tempo de ação dos inseticidas. Neste ensaio aplicou-se a

mesma quantidade de ingrediente ativo dos produtos por cova.

**Tabela 1.** Inseticidas aplicados em "meia-lua" no sulco (ensaio n° 1) visando o controle do bicho-mineiro, *P. coffeella* nas respectivas dosagens e modo de aplicação, Capiravi, SP, fevereiro, 1977.

Tratamentos	Gramas do produto por cova
1. Carbofuran 5G	19,5
<sup>a/</sup> 2. Carbofuran 5G	24,0
3. Carbofuran 5G	24,0
4. Aldicarb 10G	12,0
5. Mephosfolan 10G	30,0
<sup>a/</sup> 6. Mephosfolan 10G	30,0
7. Phorate 5G	30,0
8. Dimethoate 5G	15,0
9. Oxamy 1 10G	12,0
10. Oxamy 1 10G	24,0
11. Testemunha	- :-

<sup>a/</sup> Nestes tratamentos aplicaram-se os produtos em "meia-lua" sobre o solo sem incorporação.

Tabela 2. Inseticidas aplicados em "meia-lua" no sulco (ensaio nº 2) visando o controle do bicho-mineiro, *P. coffeella* nas respectivas dosagens, Capivari, SP, Março, 1977.

Tratamentos		Gramas do produto por cova
1.	Carbofuran 5G	26,0
a/ 2.	Carbofuran 5G	26,0
3.	Carbofuran 5G	32,0
4.	Aldicarb 10G	16,0
5.	Mephosfolan 10G	40,0
a/ 6.	Mephosfolan 10G	40,0
7.	Disulfoton 2,5G	120,0
8.	Tiofanox 10G	24,0
a/ 9.	Tiofanox 10G	24,0
10.	Tiofanox 10G	32,0
11.	Acephate 5G	26,0
12.	Testemunha	-:-

a/ Nestes tratamentos aplicaram-se os produtos em "meia-lua" sobre o solo sem incorporação.

Tabela 3. Inseticidas aplicados em "msia-lua" sobre o solo (ensaio nº 3) visando o controle do bicho-mineiro, *P. coffeella*, utilizando-se quantidades iguais de ingredientes ativos por cova, Capivari, SP, março, 1977.

Tratamentos		Gramas do produto por cova
1. Carbofuran	5G	64,0
2. Mephosfolan	10G	32,0
3. Aldicarb	10G	32,0
4. Dimethoate	5G	64,0
5. Oxamyl	10G	32,0
6. Testemunha		- : -

#### 4.1.3. Avaliações

No ensaio nº 1 foram efetuadas apenas amostragens, observando-se o número de folhas infestadas por parcela, em ramos previamente marcados.

Em cada cova marcaram-se por ocasião da instalação do ensaio, 5 ramos ao acaso com folhas isentas de lesões (Figura 1), totalizando-se 10 ramos por parcela. Após um intervalo de no mínimo 15 dias da instalação, excutava-se levantamento de folhas lesionadas quando presentes. Em caso

de existir pouca folha sadia no ramo, após a retirada das folhas lesionadas, marcava-se um novo ramo.

As amostragens deste ensaio foram realizadas até 90 dias da aplicação.

No ensaio nº 2 foram efetuados 2 tipos de avaliação. No primeiro coletaram-se 25 folhas por parcela da região superior da planta com lesões recentes, uniformes e não perfuradas por vespas (Figura 2).

Lesões recentes são aquelas que podem ser diferenciadas pela coloração mais clara, deixando-se ver por transparência, os produtos de excreção da lagarta no interior da folha.

Essas folhas lesionadas, eram colocadas em sacos plásticos e conduzidas ao laboratório, onde com auxílio de uma lupa com aumento de 12,5x e de um estilete, destacava-se cuidadosamente a epiderme superior da lesão, para se proceder a contagem das larvas vivas e mortas num total de 20 lagartas (vivas e mortas).

O segundo tipo de avaliação, foi realizado observando-se o número de folhas infestadas por parcela, em ramos previamente marcados, como no ensaio nº 1 descrito acima.

Além disso, foram realizadas avaliações visuais através de notas atribuídas à aparência do cafeeiro, utilizando-se de uma escala de notas que obedeceu ao seguinte critério:

ótimo = 100, bom = 75, regular = 50 e péssimo = 25.



Figura 1. Ramo marcado sem infestação, Capivari, 1977.



Figura 2. Folha lesionada, utilizada em laboratório para observação da lagarta na "mina", Capivari, 1977.

No ensaio nº 3 as avaliações foram efetuadas por amostragens idênticas à do ensaio nº 2.

#### 4.1.4. Análise dos dados

A eficiência dos tratamentos foi calculada através da fórmula de ABBOTT, sendo utilizado o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, para constatação das diferenças significativas entre as médias das porcentagens de mortalidade e folhas lesionadas.

#### 4.2. Ensaio visando a eficiência dos inseticidas sistêmicos granulados sobre *P. coffeella* em solo arenoso e argiloso em diferentes dosagens

O experimento em solo arenoso, Latossol Vermelho Amarelo fase arenosa (*SERVIÇO NACIONAL DE PESQUISAS AGRONÔMICAS, 1960*), desenvolveu-se no município de Santa Maria da Serra, SP, em cafeeiros cultivar Catuai Vermelho, espaçamento 4 x 3,0 m (4 plantas/cova) com 5 anos de idade.

A cultura foi conduzida com cobertura morta, constituída de folhas e galhos secos de eucalipto nas entre linhas. Não havia sido realizado na área experimental, nenhum tratamento fitossanitário durante os 5 anos da cultura, e as capinas com enxadas foram apenas entre plantas do cafezal.

O campo experimental em solo argiloso desenvolveu-se na Terra Roxa Estruturada (*RANZANI et alii, 1966*) no município de Piracicaba, em cafeeiros cultivar Mundo Novo, 4 x 3,0 m (4 plantas/cova) com 5 anos de recepção.

A cultura foi tratada mecanicamente com um cultivador acoplado ao trator, recebendo normalmente as adubações minerais em linha ao lado da

projeção da copa. Os tratamentos fitossanitários realizados foram contra a ferrugem do cafeeiro *Hemileia vastatrix*.

#### 4.2.1. Delineamento experimental

No delineamento estatístico foram utilizados blocos ao acaso com 13 tratamentos e 4 repetições para ambos os solos, totalizando 52 parcelas. Estas foram sorteadas nos blocos sendo cada uma constituída por 2 covas com 4 plantas. A bordadura constituiu-se de uma cova entre as parcelas e uma linha de cafeeiros entre blocos.

#### 4.2.2. Tratamentos

Os tratamentos encontram-se relacionados na Tabela 4 com as respectivas dosagens.

No solo arenoso aplicaram-se os produtos no dia 06/09/77 e no solo argiloso dia 21/09/77. Os produtos foram aplicados com solo bem úmido, em sulcos de aproximadamente 10 cm de profundidade e com uma cobertura de terra de 5 cm. Os sulcos foram abertos com auxílio de uma enxada, em linha, ao lado da projeção da copa do cafeeiro.

#### 4.2.3. Avaliações

As avaliações foram efetuadas, coletando-se quinzenalmente 25 folhas por parcela, da parte superior da planta, com lesões recentes e uniformes não perfuradas por vespas. As amostragens foram tomadas até o 45º dia apenas, pois, após esse período, a infestação do *P. coffeella* desapare-

ceu.

Tabela 4. Inseticidas aplicados em solo arenoso e argiloso, em diferentes dosagens, visando o controle do bicho-mineiro *P. coffella*, Santa Maria e Piracicaba, SP, setembro, 1977.

Tratamentos	Gramas por cova do produto
1. Aldicarb 10G	20,0
2. Aldicarb 10G	15,0
3. Aldicarb 10G	10,0
4. Tiofanox 10G	20,0
5. Tiofanox 10G	15,0
6. Tiofanox 10G	10,0
7. Phorate 10G	20,0
8. Phorate 10G	15,0
9. Phorate 10G	10,0
10. Disulfoton 2,5G	80,0
11. Disulfoton 2,5G	60,0
12. Disulfoton 2,5G	40,0
13. Testemunha	-

As folhas lesionadas coletadas no campo, eram levadas ao laboratório onde se fazia a contagem do número de lagartas mortas e vivas, de maneira idêntica a citada em 4.1.3.

#### 4.2.4. Análise dos dados

Calculou-se apenas a eficiência dos produtos nas diferentes dosagens pela fórmula de ABBOTT, não sendo empregado teste estatístico para se constatar diferenças entre as porcentagens de mortalidade, pois as mesmas foram baixas até o 45º dia da aplicação.

#### 4.3. Ensaio com diferentes métodos de aplicação, utilizando aldicarb em solo arenoso e argiloso, no controle de *P. coffeella* e sua ação sobre os endoparasitos da praga

O experimento em solo arenoso, Latossol Vermelho Amarelo fase arenosa (*SERVIÇO NACIONAL DE PESQUISAS AGRONÔMICAS, 1960*) desenvolveu-se no município de Santa Maria da Serra, SP, em cafeeiros cultivar Catuai Vermelho, espaçamento 4 x 3,0 m (4 plantas/cova) com 5 anos de idade.

Os tratos culturais recebidos foram: adubações e capina à enxada, sem coroamento. Nenhum outro tratamento fitossanitário foi realizado na área experimental após a instalação deste experimento.

O segundo ensaio foi instalado em solo argiloso, Terra Roxa Estruturada (*RANZANI et alii, 1966*), em cafezal cultivar Bourbon Amarelo espaçamento 4 x 3,0 m (4 plantas/cova) com 8 anos de idade no Departamento de Agricultura da ESALQ, município de Piracicaba, SP.

Os tratos culturais recebidos foram idênticos ao do ensaio acima citado.

#### 4.3.1. Delineamento experimental

Os ensaios foram delineados em blocos ao acaso, com 4 tratamentos e 5 repetições. As parcelas foram em número de 20 e cada uma era formada por 2 covas. Serviu de bordadura, uma cova entre plantas e uma linha de cafeeiros entre blocos.

#### 4.3.2. Tratamentos

Os tratamentos utilizados neste ensaio encontram-se relacionados na Tabela 5 com os diferentes métodos de aplicação

Tabela 5. Diferentes métodos de aplicação utilizando-se aldicarb em solo arenoso e argiloso no controle do bicho-mineiro, *P. coffeella*, Santa Maria e Piracicaba, SP, setembro, 1977.

Tratamentos	g/cova
1. Aplicação no sulco em um dos lados da cova	20,0
2. Aplicação no sulco ao redor da cova	20,0
3. Aplicação em área total entre plantas sem incorporação	20,0
4. Testemunha	

No solo arenoso foi realizada uma aplicação no dia 06/09/77 e no argiloso dia 01/09/77. O produto foi aplicado com o terreno previamente umedecido pela chuva, em sulcos em um dos lados da cova, ao redor da mesma e também em área total entre plantas sem incorporação. No tratamento sem incorporação do produto no solo, fez-se uma limpeza superficial das fo-

lhas caídas, que após a aplicação do inseticida foram recolocadas no local em que se encontravam.

#### 4.3.3. Avaliações

As amostragens foram realizadas quinzenalmente durante 45 dias, isto porque, após esse período a infestação foi praticamente nula.

Coletaram-se 25 folhas lesionadas por parcela da parte superior do cafeeiro, sendo que o esquema restante obedeceu ao descrito no ensaio anterior.

No ensaio instalado em solo arenoso foi observado o número de lagartas de *P. coffeella* parasitadas por microhymenopteros.

#### 4.3.4. Análise dos dados

Os resultados de porcentagem de mortalidades, foram submetidos a análise de variância e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de TUKEY ao nível de 5% de probabilidade.

#### 4.4. Ação fitotóxica dos inseticidas sistêmicos granulados em cafeeiros

Com a recomendação atual dos produtos granulados no controle do bicho-mineiro, *P. coffeella* tornou-se necessário observar os possíveis efeitos fitotóxicos dos mesmos.

O presente ensaio foi desenvolvido no Departamento de Entomologia da ESALQ em mudas de café cultivar Catuai Amarelo com 9 meses de ida-

de plantadas em sacos plásticos de (9" x 6").

#### 4.4.1. Delineamento experimental

Foram utilizados 5 produtos em 4 dosagens diferentes, repetidas 4 vezes, totalizando 96 parcelas incluso a testemunha.

#### 4.4.2. Tratamentos

Os tratamentos utilizados encontram-se na Tabela 6. A aplicação dos produtos foi realizada no recipiente que continha a planta de café, no dia 01/04/77.

As irrigações foram realizadas periodicamente em iguais condições, diretamente nos vasos por meio de copo graduado.

Tabela 6. Produtos e dosagens utilizados para observação da ação fitotóxica em mudas de café com 9 meses de idade plantadas em sacos plásticos, ESALQ, Piracicaba, SP, abril, 1977.

Tratamentos	Gramas do produto por planta			
1. Carbofuran 5G	3,0	6,0	9,0	12,0
2. Aldicarb 10 G	1,5	3,0	4,5	6,0
3. Mephosfolan 10G	1,5	3,0	4,5	6,0
4. Oxamyl 10G	1,5	3,0	4,5	6,0
5. Dimethoate 5G	3,0	6,0	9,0	12,0
6. Testemunha				

#### 4.4.3. Avaliações

A avaliação da fitotoxicidade nos diferentes tratamentos, foi realizada através de observações visuais semanais.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 5.1. Ensaio visando a eficiência dos inseticidas sistêmicos granulados, a ação residual no solo em diferentes condições sobre o *P. coffeella* (solo úmido e seco, incorporado e não incorporado)

#### *a. Ensaio número 1*

Pelos dados da Tabela 7, observa-se que o carbofuran 5G (19,5 g/cova) não mostrou em termos de média, resultados satisfatórios, mas pode-se notar pelos resultados aos 90 dias, que a referida dosagem passou a controlar com eficiência a praga não diferindo dos tratamentos, carbofuran 5G (24 g/cova) incorporado e não incorporado, o que é corroborado pela avaliação realizada aos 240 dias da aplicação, através de notas atribuídas a aparência dos cafeeiros com esse tratamento.

Verificou-se que nas 3 dosagens empregadas do carbofuran 5G, ocorreu uma inversão na eficiência através de notas com relação às dosagens maiores, o que poderia ser explicado talvez por uma menor absorção dos sis-

Tabela 7. Porcentagem média de folhas lesionadas, análise de variância, eficiência média através do número de folhas lesionadas pela fórmula de ABBOTT, notas atribuídas no 240º dia da aplicação nos diferentes tratamentos. Cultivar Catuai Vermelho com recepa de 5 anos, Capivari, SP, fevereiro-novembro, 1977.

Tratamentos	g do ins. por cova	Porcentagem média de folhas lesionadas						Porcentagem de eficiência <sup>c/</sup>						Notas 240 dias após	
		Dias após a aplicação			Médias transf. <sup>b/</sup>			Dias após aplicação			Médias transf. <sup>b/</sup>			Médias	em $\sqrt{x}$
		15	35	50	90	Médias	em $\sqrt{x + 0,5}$	15	35	50	90	Médias	em $\sqrt{x}$		
Carbofuran 5G	19,5	45,03	40,00	34,40	2,06	30,38	5,156 cde	0,00	37,55	31,81	92,32	93,75	9,665 a		
a/ Carbofuran 5G	24,0	36,55	34,53	24,47	0,00	23,64	4,427 bcd	12,98	45,90	51,50	100,00	87,50	9,330 ab		
Carbofuran 5G	24,0	30,69	29,69	18,18	2,08	20,16	4,252 bc	26,93	53,49	63,96	92,32	75,00	8,598 ab		
Aldicarb 10G	12,0	16,16	8,73	5,64	0,52	7,76	2,651 ab	61,52	86,32	88,82	98,07	31,25	5,518 c		
Mephosfolan 10G	30,0	7,85	5,53	1,22	0,00	3,65	1,841 a	81,31	91,34	97,58	100,00	100,00	10,000 a		
a/ Mephosfolan 10G	30,0	11,58	6,55	3,47	0,52	5,53	2,283 a	72,43	89,74	46,98	98,07	93,75	9,665 a		
Phorate 10G	30,0	30,77	52,29	35,22	9,89	32,04	5,514 cde	20,74	18,08	30,19	63,47	93,75	9,665 a		
Dimothoate 5G	15,0	37,06	56,75	40,98	23,44	39,56	6,257 de	11,76	11,09	18,77	13,44	43,75	6,553 c		
Oxamy1 10G	12,0	35,06	50,44	29,85	26,04	35,35	5,940 cde	15,14	20,98	40,83	3,84	43,75	6,553 c		
Oxamy1 10G	24,0	28,14	41,02	26,03	11,98	26,79	5,119 cde	33,00	35,74	48,40	55,76	56,25	7,468 bc		
Testemunha	-	42,00	63,83	50,45	27,08	45,84	6,732 e	-	-	-	-	37,50	6,036 c		
							F	17,378 **					17,773 **		
							DMS	1,95					1,98		
							CV	17,42%					9,95%		

a/ Aplicação em "meia-lua" sem incorporação.

b/ As médias dos tratamentos seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste de TUKEY ao nível de 5% de probabilidade.

c/ Porcentagem de eficiência calculada através da fórmula de ABBOTT.

temas radiculares das plantas tratadas.

Com relação ao aldicarb 10G (12 g/cova) nota-se pelos dados da Tabela 7 que esse produto, juntamente com o mephosfolan 10G (30 g/cova), atua mais rapidamente, porém, o aldicarb perde seu efeito residual num tempo menor, conforme mostram os dados por meio de notas aos 240 dias da aplicação. Resultado semelhante foi observado por *FERREIRA et alii* (1977) no estado de Minas Gerais onde, o aldicarb foi o que apresentou melhor eficiência a curto prazo (30 dias), em compensação, sua ação residual (120 dias) foi inferior aos demais, mesmo em altas dosagens, como 5 g de ingrediente ativo por cova em duas aplicações.

O mephosfolan 10G (30 g/cova) nos 2 tipos de aplicação e phosphate 10G (30 g/cova) incorporado obtiveram ótima atuação conforme mostram as notas atribuídas à aparência da planta aos 240 dias na Tabela 7.

Para o carbofuran 5G (24 g/cova) também não houve diferença entre os tratamentos em que se utilizou o produto em "meio-lua", incorporado e sem incorporação.

Apenas o dimethoate 5G (15 g/cova) e oxamyl (12 e 24 g/cova) não demonstraram bom efeito sobre o bicho-mineiro.

#### *b. Ensaio número 2*

Pela Tabela 8 infere-se que os inseticidas granulados não possuem boa atuação em relação a praga em estudo no período de estiagem, e conforme mostra a análise dos resultados, não existiu diferença estatística entre os tratamentos até 15 dias após a aplicação.

Os dados da Tabela 9 por sua vez, mostram que os inseticidas empregados se comportaram de maneira idêntica durante o período de 170 dias, com exceção do acephate 5G (26 g/cova) que não diferiu da testemunha.

Verificou-se que não houve diferença entre carbofuran 5G, mepfosfolan 10G e tiofanox 10G aplicado em "meia-lua" incorporado ou sem incorporação conforme mostra a Tabela 9, e Figura 3.

Observa-se pela Tabela 10, que os inseticidas começaram atuar a partir do 15º dia da aplicação, sendo que os inseticidas mepfosfolan 10G e aldicarb 10G se destacaram como os mais eficientes inicialmente, como observou *FERREIRA et alii* (1977); e que a partir de 30 até 60 dias, todos os produtos atuaram bem, com exceção do acephate 5G (26 g/cova). Este resultado (T.10) mostra não haver alta mortalidade antes de 2 a 4 semanas, como afirmam *REINOLDS e METCALF* (1962) e *VENKARAMAIAH e SINGH* (1975/6) em seus trabalhos com inseticidas sistêmicos granulados.

*PAULINI et alii* (1974b) utilizando disulfoton 2,5 G a 2,5 g e i.a./cova/aplicação, recomenda 3 aplicações, para maior eficiência. A amostragem foi realizada em ramos marcados 70 dias após aplicação.

No presente ensaio, nota-se que uma aplicação apenas com disulfoton 2,5 G a 3,0 g de i.a./cova, foi suficiente para controlar eficientemente a praga até aos 70 dias da aplicação.

Posteriormente, *PAULINI et alii* (1975a) utilizaram 100 g por cova de disulfoton 2,5 G e obtiveram boa eficiência com uma aplicação, embora 2 e 3 fossem levemente superiores a intervalos de 15, 30 e 45 dias.

As avaliações realizadas através da porcentagem de folhas lesionadas (T.11) podem ser consideradas válidas, porém, deve-se levar em conta que, os efeitos benéficos dos tratamentos sobre as plantas, se fazem sentir mais tardiamente, conforme mostram os dados da Tabela 10 e 11 aos 40 dias da aplicação dos inseticidas no campo; o mesmo não ocorre com as avaliações realizadas aos 70 e 80 dias em que, as eficiências através de lagartas mortas (T.10) diminuem, enquanto que as porcentagens de folhas infestadas (T.11) continuam baixa em todos os tratamentos, diferindo estatisticamente da testemunha com exceção do acephate 5G (26 g/cova).

Um levantamento realizado através de notas atribuídas à aparência do cafeeiro aos 240 dias nos diferentes tratamentos mostra que, exceção feita ao acephate 5G (26 g/cova) e testemunha, todos se comportaram igualmente e de modo satisfatório conforme indicam os dados da Tabela 12.

Aos 240 dias da aplicação observa-se que a porcentagem de folhas infestadas em ramos ao acaso sem marcação prévia, aumentou consideravelmente, tendo-se revelado como eficiente o mephosfolan 10G (40 g/cova) incorporado e sem incorporação e o disulfoton 2,5G (120 g/cova) incorporado, fato comprovado pelas Tabelas 11 e 12, que mostram terem estes produtos efeito residual maior em relação aos demais, nas respectivas doses aplicadas. O disulfoton 2,5G (120 g/cova) pela análise textual dos resultados, obteve atuação mais lenta, comparada aos mephosfolan 10G (40 g/cova) e aldicarb 10G (16 g/cova), como mostra a Tabela 9, fato que pode ser explicado pela baixa lixiviação do produto, referida por *VENKATARAMAIAH e SINGH (1975/6)*.

Este longo efeito residual do disulfoton, foi encontrado tam

Tabela 8. Porcentagem de lagartas mortas nos diferentes tratamentos até o 15º dia da aplicação. Cultivar Catuai Vermelho com recopa de 5 anos, Capivari, SP, março, 1977.

Tratamentos	g do ins. por cova	Dias após aplicação				Média transf. em $\sqrt{x}$
		3	9	15	Média	
Carbofuran 5G	26,0	18,75	14,52	3,75	12,34	3,359
<sup>a/</sup> Carbofuran 5G	26,0	6,39	18,33	6,25	10,32	3,103
Carbofuran 5G	32,0	18,03	15,22	6,25	13,17	3,549
Aldicarb 10G	16,0	12,63	9,06	36,25	19,31	4,194
Mephosfolan 10G	40,0	16,39	18,02	43,50	25,97	4,962
<sup>a/</sup> Mephosfolan 10G	40,0	11,25	19,83	31,25	20,78	4,466
Disulfoton 2,5G	120,0	17,89	15,09	7,50	13,49	3,617
Tiofanox 10G	24,0	14,80	14,58	5,00	11,46	3,300
<sup>a/</sup> Tiofanox 10G	24,0	16,04	14,40	2,50	10,98	3,126
Tiofanox 10G	32,0	17,22	11,25	6,25	11,57	3,334
Acephate 5G	26,0	10,83	8,75	1,00	6,86	2,416
Testemunha	-	23,33	21,35	1,25	15,31	3,523

F = 0,9254 ns

C.V. = 34,10%

<sup>a/</sup> Aplicação em "meia-lua" sem incorporação.

Tabela 9. Porcentagem de lagartas mortas nos diferentes tratamentos do 15º ao 170º dia da aplicação .

Cultivar Catuai Vermelho com receita de 5 anos, Capivari, SP, março, 1977.

Tratamentos	g do ins. por cova	Dias após aplicação										Média transf. em $\sqrt{x}$
		20	30	40	50	60	70	170	Média			
Carbofuran 5G	26,0	28,75	82,50	95,00	81,25	76,25	70,00	13,75	63,93	7,715	a	
a/ Carbofuran 5G	26,0	30,00	83,75	98,75	85,00	88,75	62,50	17,50	66,61	7,899	a	
Carbofuran 5G	32,0	45,00	86,25	100,00	91,25	95,00	70,00	17,50	72,14	8,263	a	
Aldicarb 10G	16,0	63,75	98,75	100,00	91,25	93,75	97,50	18,75	80,54	8,766	a	
Mephosfolan 10G	40,0	85,00	90,00	97,50	86,25	92,50	90,00	28,75	81,43	8,904	a	
a/ Mephosfolan 10G	40,0	73,75	98,75	100,00	98,75	95,00	92,50	36,25	85,00	9,121	a	
Disulfoton 2,5G	120,0	17,50	96,25	97,50	100,00	93,75	92,50	48,75	77,89	8,593	a	
Tiofanox 10G	24,0	51,25	91,25	100,00	90,00	93,75	92,50	28,75	78,21	8,730	a	
a/ Tiofanox 10G	24,0	48,75	91,25	100,00	90,00	88,75	87,50	18,75	75,00	8,446	a	
Tiofanox 10G	32,0	55,00	92,50	100,00	93,75	92,50	80,00	37,50	78,75	8,771	a	
Acephate 5G	26,0	21,25	36,25	87,50	27,50	48,75	37,50	13,75	38,93	6,006	b	
Testemunha	-	10,00	40,00	61,25	16,25	33,75	42,50	23,75	32,50	5,506	b	

F = 12,711\*\*

D.M.S. = 1,56

C.V. = 10,63%

a/ Aplicação em "meia-lua" sem incorporação.

Tabela 10. Porcentagem de eficiência através do número de lagartas mortas pela fórmula de ABBOTT nos diferentes tratamentos até o 170º dia da aplicação. Cultivar Catuai Vermelho com receita de 5 anos, Capivari, SP, março-setembro, 1977.

Tratamentos	g do ins. por cova	Dias após a aplicação														
		3	9	15	20	30	40	50	60	70	170					
Carbofuran 5G	26,0	0,00	0,00	2,53	20,83	70,83	87,09	77,61	64,15	47,83	0,00					
a/ Carbofuran 5G	26,0	0,00	0,00	5,06	22,22	72,91	96,77	82,08	83,01	39,13	0,00					
Carbofuran 5G	32,0	0,00	0,00	5,06	38,88	77,08	100,00	89,55	92,45	47,82	0,00					
Aldicarb 10G	16,0	0,00	0,00	35,44	59,72	97,91	100,00	89,55	90,56	95,65	0,00					
Mephosfolan 10G	40,0	0,00	0,00	42,78	83,33	83,33	93,54	83,58	88,67	82,60	6,56					
a/ Mephosfolan 10G	40,0	0,00	0,00	30,38	70,83	97,91	100,00	98,50	92,45	86,95	16,39					
Disulfoton 2,5G	120,0	0,00	0,00	6,33	8,33	93,75	93,54	100,00	90,56	86,95	32,78					
Tiofanox 10G	24,0	0,00	0,00	3,80	45,83	85,41	100,00	88,05	90,56	95,65	6,56					
a/ Tiofanox 10G	24,0	0,00	0,00	1,27	43,05	85,41	100,00	88,05	83,01	78,26	0,00					
Tiofanox 10G	32,0	0,00	0,00	5,06	50,00	87,50	100,00	92,53	88,67	25,21	18,03					
Acephate 5G	26,0	0,00	0,00	0,00	12,50	0,00	67,74	13,43	22,64	0,00	0,00					

a/ Aplicação em "meia-lua" sem incorporação.

**Tabela 11.** Porcentagem média de folhas lesionadas por lagartas nos diferentes tratamentos até 240 dias após aplicação. Cultivar Catuai Vermelho com receita de 5 anos, Capivari, SP, março-setembro, 1977.

Tratamentos	g do ins. por cova	Dias após a aplicação					
		40		80		240	
		Médias	Médias transf. em $\sqrt{x + 0,5}$	Médias	Médias transf. em $\sqrt{x + 0,5}$	Médias	Médias transf. em $\sqrt{x}$
Carbofuran 5G	26,0	6,656	2,461 abc	2,604	1,659 a	30,262	5,248 abcd
a/Carbofuran 5G	26,0	10,900	3,361 abcd	4,167	1,971 a	35,844	5,914 cdef
Carbofuran 5G	32,0	5,537	2,189 ab	2,604	1,659 a	32,426	5,675 bcde
Aldicarb 10G	16,0	4,206	1,914 ab	3,125	1,637 a	62,699	7,901 efg
Mephosfolan 10G	40,0	3,482	1,916 ab	1,042	1,070 a	9,310	3,001 ab
a/Mephosfolan 10G	40,0	1,741	1,314 ab	1,042	1,070 a	10,864	3,234 abc
Disulfoton 2,5G	120,0	16,820	4,106 bcd	8,266	2,917 a	6,115	2,330 a
Tiofanox 10G	24,0	7,648	2,789 abc	5,208	2,148 a	34,064	5,820 cdef
a/Tiofanox 10G	24,0	9,798	3,124 abcd	4,167	1,945 a	48,255	6,629 defg
Tiofanox 10G	32,0	7,922	2,771 abc	3,125	1,797 a	34,779	5,842 cdef
Acephate 5G	26,0	22,196	4,641 cd	24,479	4,930 b	75,777	8,704 g
Testemunha	-	26,497	5,190 d	30,208	5,527 b	71,714	8,460 fg
		F	6,0658**	10,5018**	13,7630**		
		D.M.S.	2,38	2,19	2,78		
		CV	31,91%	37,36%	19,49%		

a/ Aplicação em "meia-lua" sem incorporação.

Tabela 12. Notas atribuídas a aparência do cafeeiro nos diferentes tratamentos 140 e 240 dias após aplicação. Cultivar Catuai Vermelho com receita de 5 anos, Capivari, SP, março-novembro, 1977.

Tratamentos	g do ins. por cova	Dias após aplicação			
		140		240	
		Médias	Médias transf. em $\sqrt{x}$	Médias	Médias transf. em $\sqrt{x}$
Carbofuran 5G	26,0	62,50	7,803 a	75,00	8,598 abc
<sup>a/</sup> Carbofuran 5G	26,0	62,50	7,803 a	68,75	8,263 abc
Carbofuran 5G	32,0	62,50	7,803 a	68,75	8,201 abc
Aldicarb 10G	16,0	87,50	9,268 a	37,50	6,036 cd
Mephosfolan 10G	40,0	100,00	10,000 a	93,75	9,268 ab
<sup>a/</sup> Mephosfolan 10G	40,0	87,50	9,268 a	100,00	10,000 a
Disulfoton 2,5G	120,0	62,50	7,803 a	93,75	9,268 ab
Tiofanox 10G	24,0	100,00	10,000 a	50,00	6,951 bcd
<sup>a/</sup> Tiofanox 10G	24,0	87,50	9,268 a	43,75	6,553 cd
Tiofanox 10G	32,0	87,50	9,268 a	68,75	8,263 abc
Acephate 5G	26,0	25,00	5,000 b	25,00	5,000 d
Testemunha	-	25,00	5,000 b	25,00	5,000 d
		F	11,7316**	10,0267**	
		D.M.S.	2,48	2,64	
		C.V.	12,19%	13,93%	

<sup>a/</sup> Aplicação em "meia-lua" sem incorporação.

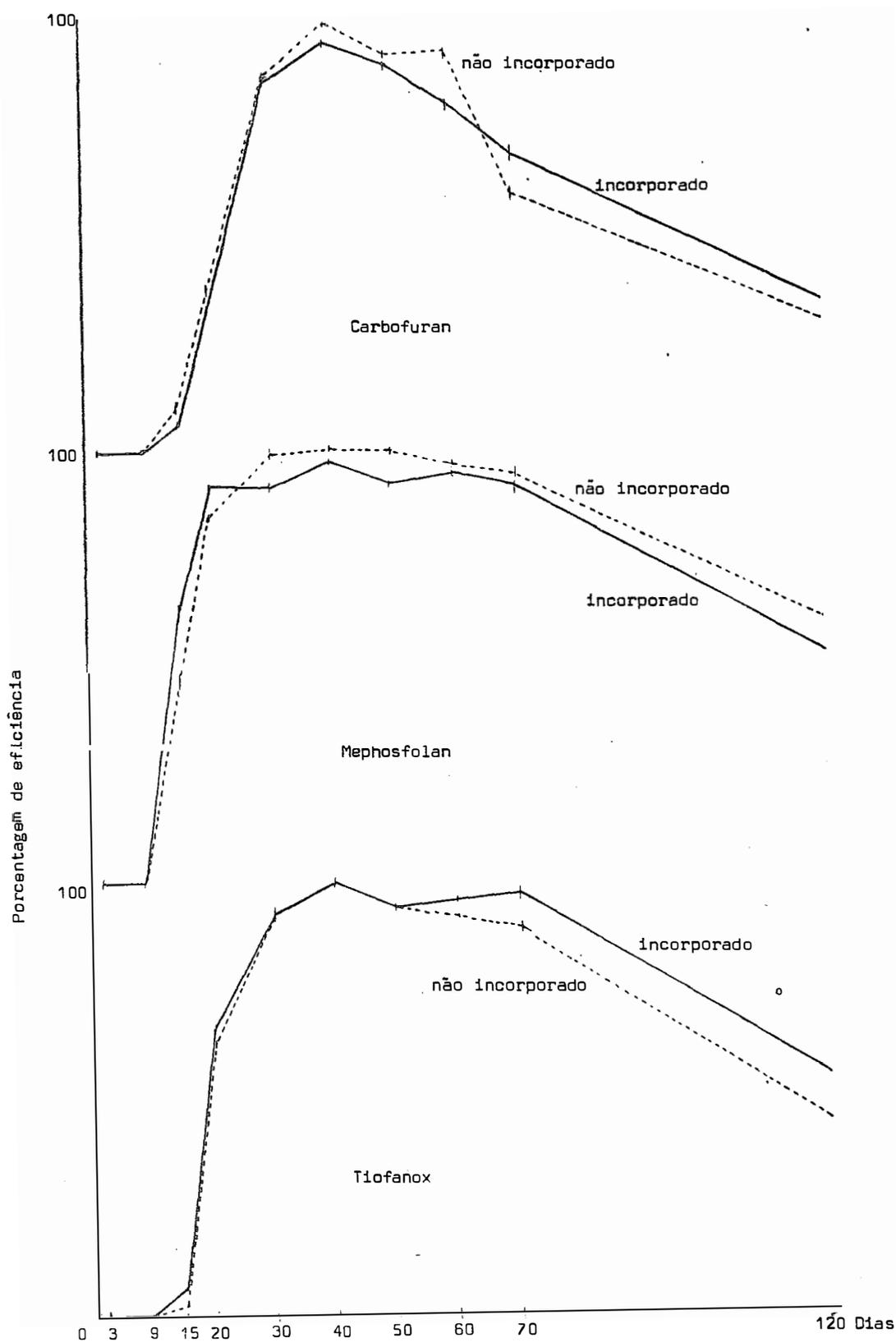


Figura 3. Comparação da eficiência de inseticidas em "meia-lua" incorporados e não incorporados no controle de *P. coffeella*, Capivari, 1977.

bém por *ABASA (1972)* e *WANJALA (1976a)* que observaram ser de 6 meses a persistência deste produto. *FERREIRA et alii (1977)* verificou também, que apesar do disulfoton apresentar menor eficiência no início, talvez por uma ação mais lenta, foi o que apresentou melhor performance a longo prazo (120 dias), através de avaliações realizadas mensalmente utilizando-se o método de ramos marcados.

*c. Ensaio número 3*

Na Tabela 13 observa-se que os inseticidas utilizados na mesma quantidade de ingrediente ativo por cova, se comportam da mesma maneira até 130 dias de aplicação, através da porcentagem de lagartas mortas, não diferindo estatisticamente entre si, com exceção do dimethoate.

*ALMEIDA et alii (1976)*, embora tendo trabalhado com dosagens diferentes aplicados parceladamente em 2 vezes, chegaram a um resultado semelhante, onde mephosfolan 10G (150 g/cova) apresentou-se com maior eficiência, não diferindo estatisticamente dos tratamentos com disulfoton 2,5G (300 g/cova) e aldicarb 10G (40 g/cova), mas diferindo do carbofuran 5G (150 g/cova), o que não ocorreu no presente trabalho. Os autores realizaram para efeito de eficiência 2 amostragens em ramos marcados, sendo uma 3 meses após a primeira aplicação e outra 2 meses após a segunda aplicação.

*FERREIRA et alii (1977)* trabalhando com disulfoton, carbofuran e aldicarb, aplicados em 2 vezes na dosagem de 2,5 g de ingrediente ativo/cova/aplicação, mostraram que o carbofuran apresentou melhor eficiência que o aldicarb; e disulfoton apresentou comportamento intermediário. A eficiência dos produtos foi calculada através das médias mensais do número de

folhas infestadas em ramos previamente marcados até 120 dias após a 2a. apli  
cação.

Verificou-se que os produtos possuem rápida atuação em relação à praga estudada em condições de solo úmido. Pela Tabela 14 vê-se que, a partir do 9º dia da aplicação já houve eficiência, sendo esta satisfatória a partir do 15º dia, exceto aldicarb e mepfosfolan que apresentaram resultados satisfatórios desde o 9º dia da aplicação. *COPPEDGE et alii*(1976) observaram também que a média de liberação do aldicarb aumenta com a umidade do solo.

Esse resultado que se observou com o aldicarb e mepfosfolan discorda porém de *REINOLDS e METCALF (1962)* e *VENKATARAMAIAH e SINGH (1975/6)*, que afirmam não haver eficiência de inseticidas sistêmicos granulados, antes de 2 a 4 semanas em cafeeiros tratados.

Aos 130 dias (T.14), os produtos deixaram de atuar, mostrando que a planta não mais continha resíduo suficiente para controlar as lagartas do bicho-mineiro no interior das folhas.

Através das notas (T.13), atribuídas a aparência do cafeeiro, verifica-se que até 140 dias da aplicação as plantas nos tratamentos com carbofuran, aldicarb e mepfosfolan, destacaram-se dos demais com boa apresentação. Aos 240 dias, os resultados foram praticamente os mesmos citados anteriormente, exceto para o aldicarb que, embora não diferisse estatisticamente dos tratamentos com mepfosfolan e carbofuran, numericamente situou-se bem abaixo deles, como mostra a Tabela 13.

Tabela 13. Porcentagem de mortalidade de lagartas, notas atribuídas a aparência do cafeeiro, porcentagem de folhas lesionadas nos diferentes tratamentos. Cultivar Catuai Vermelho, com 5 anos de recepça, Capivari, SP, março-setembro, 1977.

Tratamentos	g do ins. por cova	% de mortalidade								Médias transf.				Notas				% Folhas lesionadas			
		Dias após a aplicação								Médias transf.				Médias transf.				Médias transf.			
		3	9	15	20	30	40	50	130	em $\sqrt{x}$				em $\sqrt{x}$				em $\sqrt{x}$			
Carbofuran 5G	64,0	2,50	18,75	77,50	96,25	96,25	96,25	85,00	43,75	14,53	7,497	ab	100,00	10,000	a	93,75	9,665	a	13,72	3,526	a
Mepfosfolan 10G	32,0	1,25	60,00	92,50	100,00	98,75	96,25	100,00	33,75	72,81	8,005	ab	100,00	10,000	a	93,75	9,665	a	23,30	4,650	a
Aldicarb 10G	32,0	17,50	82,50	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	40,00	80,00	8,699	a	100,00	10,000	a	56,25	7,468	ab	40,73	6,273	ab
Dimethoate 5G	64,0	3,75	35,00	73,15	87,50	42,50	22,50	51,25	26,25	42,81	6,167	bc	31,25	5,518	c	31,25	5,518	b	82,89	9,104	cd
Oxamyl 10G	32,0	3,75	41,25	82,75	93,75	67,50	81,25	72,50	32,50	59,41	7,322	ab	62,50	7,803	b	37,50	6,036	b	68,98	8,289	bc
° Testemunha		5,00	10,00	38,75	62,50	8,75	6,25	50,00	27,50	26,09	4,663	c	31,25	5,518	c	37,50	6,036	b	83,61	9,142	d
		F		9,8840**		28,8927**		13,4756**		21,1004**											
		D.M.S.		1,96		1,88		2,35		2,40											
		C.V.		18,37%		10,07%		13,79%		15,25%											

**Tabela 14.** Porcentagem de eficiência obtida através de lagartas mortas (fórmula de ABBOTT). Cultivar Catuai Vermelho com 5 anos de recepa, Capivari, SP, março-agosto, 1977.

Tratamentos	g do ins. por cova	Dias após aplicação						
		3	9	15	20	30	40	130
Carbofuran 5G	64,0	0,00	9,72	63,27	90,00	95,89	70,00	23,72
Mephosfolan 10G	32,0	0,00	55,55	87,75	100,00	98,63	100,00	10,17
Aldicarb 10G	32,0	13,16	80,55	100,00	100,00	100,00	100,00	18,64
Dimethoate 5G	64,0	0,00	27,77	57,14	66,66	36,98	46,50	0,00
Oxamyl 10G	32,0	0,00	34,72	71,42	83,33	64,38	45,00	8,47

Observa-se num levantamento realizado aos 240 dias (T.13) através da porcentagem de folhas lesionadas em ramos ao acaso sem marcação prévia, que o carbofuran, mephosfolan e aldicarb não diferiram entre si, conforme referido anteriormente nos levantamentos feitos através de atribuição de notas, mostrando terem eles um bom efeito residual sobre a praga nas dosagens empregadas, concordando com *GOMEZ e MURILLO (1976)* que destacam o carbofuran granulado, pela sua eficiência durante 238 dias e também *VENKATA RAMAIAH e SINGH (1975/6)* que encontraram todos os metabólitos de disulfoton, Thimet e carbofuran em plantas tratadas até 185 dias da aplicação.

Porém *BARDNER (1973)* não encontrou resíduo no fruto em aplicação com 60 g de disulfoton 2,5G quanto tratado 4 meses antes da colheita. Com relação a translocação do inseticida sistêmico granulado para o fruto *BOWMAN e CASIDA (1958)*, em estudos realizados com phorate radioativo em caçao, demonstraram que este não penetra no fruto.

Verifica-se também pela Tabela 13 que o aldicarb embora não tenha diferido estatisticamente do carbofuran e mephosfolan, apresentou-se com uma porcentagem de folhas lesionadas numericamente bem superior a ambos; mostrando um menor efeito residual, conforme mostrou *FERREIRA et alii (1977)*.

## 5.2. Ensaio visando a eficiência dos inseticidas sistêmicos granulados sobre *P. coffeella* em solo arenoso e argiloso em diferentes dosagens

Comparando-se os dados da Tabela 15 e 16 pode-se observar

que existe diferença de atuação dos inseticidas granulados aplicados em solo arenoso e argiloso; este último acusou menor eficiência praticamente em todos os tratamentos.

*ALMEIDA e CAVALCANTE (1965)*, trabalhando com inseticidas sistêmicos aplicados às sementes de algodão nas formas de pó e granulado, observaram uma diferença de comportamento quanto à emergência do algodoeiro em diferentes tipos de solo. Verificaram que houve melhor emergência para os granulados no solo arenoso quando comparado ao argiloso.

Mais recentemente *ALMEIDA et alii (1977)* pesquisando eficiência de inseticidas sistêmicos granulados em bicho-mineiro com cafezais plantados em solo Latossol Roxo e Podzolizado Lins e Marília variação Lins, observaram ao contrário do presente trabalho, menor eficiência em solo arenoso comparado com argiloso; fato atribuído à maior percolação dos produtos em terrenos arenosos.

Considerando-se a época de aplicação dos inseticidas, nota-se que esta foi realizada no início do período chuvoso, obtendo-se baixa eficiência em ambos os solos.

Talvez essa baixa eficiência, tanto em solo arenoso como em argiloso, possa ter ocorrido devido às condições precárias em que se encontrava o sistema radicular do cafeeiro na época em que os tratamentos foram realizados; pois segundo *NUTMAN (1933)*, o número de raízes responsáveis pela alimentação do cafeeiro, diminui drasticamente após uma farta colheita ou após um longo período seco, cuja recuperação é lenta, mesmo quando as condições se tornam favoráveis (Figura 4).

Tabela 15. Porcentagem média de eficiência através de lagartas mortas nos diferentes tratamentos (fórmula de ABBOTT). Cultivar Catuai Vermelho com 5 anos de idade, solo arenoso, Santa Maria, SP, setembro-outubro, 1977.

Tratamentos	g do ins. por cova	Dias após aplicação			Médias
		15	30	45	
Aldicarb 10G	20,0	65,07	57,53	44,12	55,57
Aldicarb 10G	15,0	38,09	52,05	38,24	42,79
Aldicarb 10G	10,0	41,13	63,01	20,59	41,58
Tiofanox 10G	20,0	14,29	45,21	16,18	25,22
Tiofanox 10G	15,0	31,74	34,25	13,24	26,41
Tiofanox 10G	10,0	15,87	23,29	19,12	19,43
Phorate 10G	20,0	6,34	27,39	4,41	12,71
Phorate 10G	15,0	31,74	31,51	16,18	26,48
Phorate 10G	10,0	-	28,77	27,94	18,90
Disulfoton 2,5G	80,0	-	36,99	17,65	18,21
Disulfoton 2,5G	60,0	-	36,99	23,53	20,17
Disulfoton 2,5G	40,0	-	26,03	13,24	13,09

**Tabela 16.** Porcentagem média de eficiência através de lagartas mortas nos diferentes tratamentos (fórmula de ABBOTT). Cultivar Catuai Vermelho com 5 anos de idade, solo arenoso, Santa Maria, SP, setembro-outubro, 1977.

Tratamentos	g do ins. por cova	Dias após aplicação			Médias
		15	30	45	
Aldicarb 10G	20,0	65,22	37,66	8,11	37,00
Aldicarb 10G	15,0	47,83	29,87	24,32	34,01
Aldicarb 10G	10,0	46,38	14,29	14,86	25,18
Tiofanox 10G	20,0	40,58	20,78	5,41	22,26
Tiofanox 10G	15,0	21,74	16,88	13,51	17,38
Tiofanox 10G	10,0	46,38	10,39	17,57	24,78
Phorate 10G	20,0	15,94	2,60	13,51	10,68
Phorate 10G	15,0	14,49	6,49	2,70	7,89
Phorate 10G	10,0	14,49	14,29	12,16	13,65
Disulfoton 2,5G	80,0	18,84	3,80	12,16	11,60
Disulfoton 2,5G	60,0	20,29	-	8,11	9,47
Disulfoton 2,5G	40,0	4,35	7,79	-	4,05

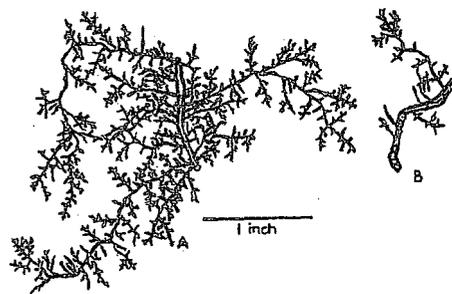


Figura 4. Plantas da mesma idade e do mesmo local, com variação na quantidade de radicelas (NUTMAN, 1933).

Este resultado discorda de *REINOLDS e METCALF (1962)*, *BARDNER (1973)* e *WANJALA (1976a)* que verificaram ser o disulfoton mais eficiente quanto aplicado no início das chuvas, conduzindo a uma maior mortalidade da praga quando comparada com aplicações no meio ou final do período chuvoso.

No presente trabalho, na discussão do item 5.1. (ensaios números 1, 2 e 3) observou-se que os produtos foram aplicados em fevereiro-março, final do período chuvoso, obtendo-se mesmo assim bons resultados, o que está em desacordo com os autores acima e também com *PAULINI et alii (1974b e 1975b)* que revelaram ser baixa a eficiência no Estado do Espírito Santo quando os tratamentos são realizados a partir de março.

### 5.3. Ensaio com diferentes métodos de aplicação utilizando aldicarb em solo arenoso e argiloso no controle de *P. coffeella* e sua ação sobre os endoparasitos da praga

Dos métodos de aplicação empregados no controle do bicho-mineiro, verifica-se que em solo arenoso foram mais eficientes os métodos : (2) aplicação em sulco ao redor da cova e (3) aplicação em área total entre plantas sem incorporação, como mostra a Tabela 17.

A mesma tendência existe para solo argiloso, embora as diferenças não sejam tão nítidas pela baixa eficiência apresentada, como pode ser verificado pela Tabela 18.

A pesquisa realizada por *SUAREZ (1960)*, permite estabelecer que, os inseticidas aplicados no solo se solubilizam com a água de chuva e

se movimentam facilmente de cima para baixo, no sentido vertical, sendo difícil o seu deslocamento lateral em terrenos planos, o que explica as diferentes eficiências aqui obtidas, uma vez que, segundo o próprio autor, o maior número de radículas com pelos absorventes se encontra nos primeiros 30 cm de solo.

A baixa eficiência verificada em solo argiloso, talvez possa ter ocorrido devido às condições precárias do sistema radicular do cafeeiro discutido anteriormente no ítem 5.2.

Pela Tabela 19 observa-se que o número de lagartas parasitadas por microhymenopteros nos diversos tratamentos com aldicarb (20 g/cova) não diferiu da testemunha nos levantamentos realizados aos 15 e 30 dias da aplicação, concordando com *MARCONATO (1977)* em trabalho com aldicarb realizado em Jaboticabal, SP, e *GOMEZ e MURILLO (1976)*, que afirmam não haver influência de aplicações com inseticidas sistêmicos granulados sobre o parasitismo em larvas de *P. coffeella* na Colômbia.

Aos 45 dias, foi obtida uma diferença estatística para o tratamento com aldicarb (20 g/cova), aplicado em linha ao lado da cova o qual se apresentou com um maior número de lagartas parasitadas.

Numa análise superficial, verifica-se que, embora não houvesse diferença estatística entre as parcelas tratadas e a testemunha, esta apresentou-se sempre com um número menor de lagartas parasitadas. Dentro das parcelas tratadas, houve maior número de lagartas parasitadas no tratamento (1) onde ocorreram as menores eficiências dos inseticidas (Tabelas 17 e 18).

Tabela 17. Porcentagem média de lagartas mortas utilizando-se diferentes métodos de aplicação com aldrin carb em solo arenoso e análise de variância. Cultivar Catuai Vermelho com 5 anos de idade. Santa Maria, SP, setembro-outubro, 1977.

Tratamentos	g do ins. por cova	Dias após aplicação					
		15		30		45	
		Médias transf. em $\sqrt{x + 0,5}$	Médias transf. em $\sqrt{x}$				
1	20,0	57,0	7,567 b	57,0	7,410 b	50,0	7,057 b
2	20,0	99,0	9,974 a	99,0	9,949 a	95,0	9,741 a
3	20,0	99,0	9,974 a	100,0	10,000 a	87,0	9,319 a
4	-	7,0	2,554 c	41,0	5,916 c	25,0	4,919 c
F		151,3263 **		17,5591 **		4,9938 *	
D.M.S.		1,19		1,96		2,51	
C.V.		8,46%		32,80%		26,09%	

Tabela 18. Porcentagem média de lagartas mortas, utilizando-se diferentes métodos de aplicação com aldicarb em solo argiloso e análise de variância. Cultivar Bourbon Amarelo com 8 anos de idade. ESALQ, Piracicaba, SP, setembro-outubro, 1977.

Tratamentos	g do ins. por cova	Dias após aplicação					
		15		30		45	
		Médias transf. em $\sqrt{x + 0,5}$					
1	20,0	20,0	4,401 a	5,0	2,088 b	20,0	4,421 ab
2	20,0	36,0	6,060 a	24,0	4,829 a	41,0	6,379 a
3	20,0	40,0	6,078 a	24,0	4,842 a	43,0	6,077 a
4	-	8,0	2,410 b	1,0	1,035 b	15,0	3,567 b
F		8,2003 **	17,5591 **	4,9938 **			
D.M.S.		2,53	1,96	2,51			
C.V.		28,52%	32,80%	26,09%			

Tabela 19. Porcentagem média de lagartas parasitadas utilizando-se diferentes métodos de aplicação com aldicarb em solo arenoso e análise de variância. Santa Maria, SP, setembro-outubro, 1977.

Tratamentos	g do ins. por cova	Dias após aplicação					
		15	30	45			
		Médias transf. em $\sqrt{x + 0,5}$					
1	20,0	6,4	2,385	11,2	3,150	14,4	3,755 a
2	20,0	8,0	2,603	13,6	3,662	11,2	3,393 ab
3	20,0	4,8	1,820	12,0	3,432	4,0	2,121 b
4	-	4,0	1,997	7,2	2,354	4,0	1,997 b
F	0,8932 ns	0,9309 ns	10,6994**				
D.M.S.	-	-	1,41				
C.V.	38,37%	41,94%	21,56%				

Estes resultados podem ser devidos à ação do inseticida, que atuando com menor eficiência, permite uma maior longevidade das lagartas, as quais sobrevivendo por um período mais longo, porém enfraquecidas, facilitam à instalação dos parasitas em seu organismo.

#### 5.4. Ação fitotóxica dos inseticidas sistêmicos granulados em cafeeiros

Os sintomas de fitotoxicidade começaram a se manifestar 15 dias após a aplicação dos inseticidas, exceto o carbofuran cujo sintoma inicial só pôde ser observado no 30º dia da aplicação e se tornou bem acentuado no 50º dia. Todos os tratamentos apresentaram sintoma de fitotoxicidade exceto aldicarb 10G e oxamyl 10G ambos a 1,5 g por planta.

No geral, os sintomas apresentados foram manchas necróticas no ápice das folhas mais velhas que se tornam secas e caem, exceção feita ao mephosfolan e dimethoate.

O sintoma observado para o mephosfolan foi tanto em folhas novas como em folhas velhas, surgindo inicialmente nas mais jovens em forma de mancha coalescente escura, semelhante aos demais produtos. As plantas morreram em todos os tratamentos com esse inseticida após 45 dias da aplicação.

Dimethoate apresentou folhas amarelas e murchas semelhantes à deficiência nutricional associada com a falta de água. Como nos outros tratamentos, estas folhas foram se despreendendo com o tempo e secando completamente nas dosagens de 6,0, 9,0 e 12,0 gramas, após 90 dias da aplicação.

Aldicarb e oxamyl causaram sintomas semelhantes, aparecendo

somente nas folhas mais velhas em forma de mancha necrótica no ápice do limbo foliar com posterior secamento e queda das mesmas. As plantas tratadas com esses produtos não apresentaram tais sintomas 6 meses após aplicação.

O carbofuran, embora tenha apresentado sintoma retardado, foi bem acentuado com excessiva queda de folhas que se tornavam secas após aparecerem as manchas negras em diferentes partes da mesma. As folhas que nasceram após o início do sintoma eram pequenas e enrugadas. Todas as dosagens apresentaram sintoma num certo grau, embora não chegando a matar totalmente as plantas, não permitiram que elas se recuperassem.

As observações relativas aos sintomas fitotóxicos no presente trabalho são praticamente as mesmas encontradas por *BHAT et alii* (1976) em mudas de café com 1,5 ano de idade em sacos de polietileno (9" x 6") quando tratadas por carbofuran 3G. Os autores não encontraram fitotoxicidade para dimethoate 5G, resultado que está em desacordo com o presente trabalho onde foi observado sintoma de fitotoxicidade para o produto em todas as dosagens empregadas.

*STUDIES* (1973/4) também observou ação fitotóxica em plantas de cafeeiro com 2 anos de idade plantadas em sacos de polietileno (9" x 6") quando tratadas com carbofuran e aldicarb.

## 6. CONCLUSÕES

Com base nos dados obtidos pode-se concluir que:

1. Dos inseticidas sistêmicos granulados testados no controle do bicho-mineiro do cafeeiro, aldicarb, carbofuran, disulfoton, mephosfolan, phorate e tiofanox, foram considerados os mais eficientes;
2. A época de maior eficiência obtida para tais produtos depende do estado fisiológico da planta, sendo o sistema radicular e o estado vegetativo, dois componentes básicos a serem considerados e foi observado que a umidade do solo também influi na eficiência dos inseticidas;
3. Obteve-se bons resultados quando se fez aplicação dos produtos, mesmo no final do período chuvoso, contrariando recomendações existentes.
4. Os inseticidas sistêmicos granulados podem ser aplicados tanto em sulco "meia-lua" incorporado ou sem incorporação;
5. Mephosfolan e aldicarb aplicados no solo, atuam mais rapida

damente que os demais inseticidas testados.

6. O poder residual do carbofuran, mephosfolan e aldicarb na dosagem de 0,64 g de ingrediente ativo/cova/idade, não difere entre si durante 130 dias da aplicação;

7. A ação do aldicarb foi menor que o do carbofuran e mephosfolan na dosagem de 0,64 g de ingrediente ativo/cova/idade, quando observado por um período de 240 dias da aplicação;

8. O solo arenoso reagiu melhor à aplicação do inseticida aldicarb do que o solo argiloso;

9. A aplicação do inseticida aldicarb em linha na projeção da copa foi menos eficiente que as aplicações em sulco ao redor da planta e em área total entre plantas;

10. O uso de aldicarb no solo, não afetou a população de microhymenopteros, inimigos naturais do bicho-mineiro;

11. As mudas de cafeeiro em vaso, são sensíveis aos inseticidas sistêmicos granulados, devendo ser empregados com cautela; aldicarb e oxamyl a 0,2 g de ingrediente ativo/planta/idade não foi prejudicial, enquanto os inseticidas dimethoate, carbofuran, mephosfolan se mostraram fitotóxicos em todas as dosagens aplicadas.

## 7. SUMMARY

The control of the leaf-miner, *Perileucoptera coffeella* (Guérin Ménéville, 1842) (Lepidoptera: Lyonetiidae) has generally been done by spraying of organo phosphates.

More recently, however, due to the high incidence of this pest on coffee plants and to the danger of insecticide spraying to farmers, there is an increasing tendency to employ granulated systemic insecticides in the soil.

This research was carried out in order to evaluate the efficiency of some granulated systemic insecticides in the soil for the coffee leaf-miner control as well as their residual action. Other aspects studied were: the soil humidity necessary for the good performance of the products, the differences in the efficiency between incorporated and not incorporated half circle type applications, the effect of type of soil, the influence of the method of application in sandy and clayish soils, the action of aldicarb on endoparasites of the coffee leaf-miner and symptoms of phytotoxicity in potted plants.

The experiment were set in coffee plants (*Coffea arabica* L.) using the following insecticides 5G acephate, 10G aldicarb, 5G carbofuran, 5G dimethoate, 2,5G disulfoton, 10G mephosfolan, 10G oxamyl, 5G phorate and 10G tiofanox.

The efficiency of the insecticides was initially tested through the percentage of injured leaves on previously tagged twigs. The more efficient products were: aldicarb, carbofuran, disulfoton, mephosfolan, phorate and tiofanox.

The effect of soil humidity and the types of half circle application, incorporated and not incorporated, were evaluated by using the percentage of dead larvae and a system of grades according to the plants aspect.

The results showed that:

1. One has to consider soil humidity, as well as the physiological plant factors, when applying a granulated systemic insecticide on the control of the coffee leaf-miner;
2. There was no difference on the efficiency of the products when they were applied in half circle either incorporated or not;
3. The residual action of carbofuran, mephosfolan and aldicarb was the same, up to 130 days from application, using the dosage of 0.64 g of active ingredient/hollow/age on lopped close to the ground plants.
4. There was a better reaction of the insecticide in sandy

soils;

5. Aldicarb can be applied either on furrow surrounding the plants or among plants on the soil surface;

6. Aldicarb 10G, in the dosage of 0,4 g of active ingredient / hollow/age did not affect the microhymenopteran endoparasites of the coffee leaf-miner;

7. Concerning the phytotoxic action of the granulated systemic products on 9-month old potted plants the symptoms were necrotic spots at the apex of the older leaves which dried and fell posteriorly but for mephosfolan and dimethoate the symptoms were not the same. Therefore the recommendation of these products will have to be done with criterion for young plants.

## 8. LITERATURA CITADA

ABASA, R.O., 1972. Work in progress in coffee research: Series III Part one Entomology. *Kenia Coffee*, Nairobi, 37(441):365.

ABOTT, W.S., 1925. A method for computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology*, Washington, 13:265-267.

ALMEIDA, P.R. de e D.R. CAVALCANTE, 1965. Efeito de inseticidas sistêmicos sobre a emergência do algodoeiro, em três tipos de solos do Estado de São Paulo. *Biológico*, São Paulo, 31:12-14.

ALMEIDA, P.R. de, 1973. O bicho-mineiro, *Perileuoptera coffeella* (Guérin-Mèn.), como fator de restrição na produção do cafeeiro. In: 1a. Reunião Anual da Sociedade Entomologica do Brasil, Viçosa, p. 31.

ALMEIDA, P.R. de e H.V. ARRUDA, 1974. Combate químico do bicho-mineiro *Perileuoptera coffeella* (Guérin - Mèn.) com novos produtos, em condições de campo, 1972-1973/74 - 1974. In: 2º Congresso Brasileiro sobre Pesquisas Cafeeiras, Poços de Caldas, p. 35-37. (Resumos).

- ALMEIDA, P.R. de e H.V. ARRUDA, 1975. Combate químico ao bicho-mineiro, *Perileucoptera coffeella* (Guérin - Mèn.) com nova técnica de aplicação de inseticidas sistêmicos, em condições de campo. In: 3º Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, Curitiba, p. 14-17. (Resumos).
- ALMEIDA, P.R. de, H.V. ARRUDA e C.L. STEVES, 1976. Eficiência de alguns inseticidas sistêmicos granulados, no controle ao bicho-mineiro, *Perileucoptera coffeella* (Guérin - Mèn., 1842), do cafeeiro. In: 4º Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, Caxambú, p. 20-22. (Resumos).
- ALVARENGA, G., J.G.E.O. BEGAZO e J.O.G. LIMA, 1975. Comparação de inseticidas no controle ao bicho-mineiro das folhas do cafeeiro, *Perileucoptera coffeella* (Guérin - Mèn., 1842). In: 2º Congresso Brasileiro Sobre Pesquisas Cafeeiras, Poços de Caldas, p. 270-271. (Resumos).
- AMANTE, E., J. ABRAHÃO e M.A. D'ANDRETTA, 1974. Prejuízos causados pelo bicho-mineiro *Perileucoptera coffeella* (Guérin - Mèn., 1842). In: 2º Congresso Brasileiro Sobre Pesquisas Cafeeiras, Poços de Caldas, p. 63 - 65. (Resumos).
- AMARAL, F.S. do, 1956. Porque BHC com mais de 1% no controle do bicho-mineiro. *Biológico*, São Paulo. 22:39-47.
- BARDNER, R., 1973. Disyston granules for the control of leaf miners. *Kenia Coffee*, Nairobi, 38(451):303-304.
- BERTOLOTI, S.G., S. DODO, C. de M. OLIVETTI e O. NAKANO, 1976. Efeito de alguns inseticidas sobre o bicho-mineiro, *Perileucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville, 1842) e sobre seus inimigos naturais. In: 4º Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, Caxambú, p. 2-4. (Resumos).

- BESS, H.A., 1964. Populations of the leaf-miner *Leucoptera meyrick*, Ghesq. and its parasites in sprayed and unsprayed coffee in Kenya. *Bulletin of Entomological Research*, London, 55(1):59-82.
- BHAT, P.K. e M.J. CHACKO, 1975, 1976. Phytotoxicity of granular insecticides. *Report Coffee Board Research Department*, Karnataka, 29:96-97.
- BIGGER, M. e R.G. TAPLEY, 1967. Prediction of outbreaks of coffee leaf miners on Kilimanjaro. *Bulletin of Entomological Research*, London, 58(3):601-617.
- BOX, H.E., 1923. The bionomics of the white coffee leaf miner in Kenya. *Bulletin of Entomological Research*, London, 14:133-145.
- BOWMAN, J.S. e J.E. CASIDA, 1958. Systemic insecticide for *Theobroma cacao* L., their translocation and persistence in foliage and residues in cacao beans. *Journal of Economic Entomology*, Menasha, 51:773-780.
- BRADLEY, J.D., 1958. Taxonomic notes on *Leucoptera meyricki*, Chesquière and *Leucoptera coffeella* (Guérin - Ménéville) Lepidoptera, Ryonetridae. *Bulletin of Entomological Research*, London, 49(3):417-419.
- COPPEDGE, J.R., R.A. STOKES, R.E. KINZER, R.L. RIDEWAY, 1975. Effect of soil moisture and soil temperature on the re-release of aldicarb from granular formulation. *Journal of Economic Entomology*, Menasha, 58:209-210.
- CROWE, J.J. 1964a. Coffee leaf miners in Kenya. II. Causes of outbreaks. *Kenya Coffee*, Nairobi, 29:223-231.

- CROWE, T.J., 1964b. Coffee leaf miners in Kenya. III. Control measures. *Kenya Coffee*, Nairobi, 29(343):261-273.
- D'ANTONIO, A.M., A.E. PAULINI, J.B. MATIELLO e A.S. FERREIRA, 1976. Época de aplicação de inseticidas para controle ao bicho-mineiro do cafeeiro, no Sul de Minas Gerais. In: 4º Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, Caxambú, p. 303-305. (Resumos).
- EVANS, D.E., 1966. Field evaluation of Bidrin against the coffee leaf miner (*Leucoptera meyricki* Ghesq.) in Kenya. *Turrialba*, 16(2):125-129.
- EVANS, D.E., 1969. Laboratory and field trials of insecticides against the coffee leaf miner *Leucoptera meyricki* in Kenya. *Turrialba* 19(3):375-383.
- FERREIRA, J.A., A.E. MIGUEL, A.E. PAULINI e A.M. D'ANTONIO, 1977. Estudo de dosagem de inseticidas sistêmicos granulados no controle ao bicho-mineiro do cafeeiro, *Perileucoptera coffeella*. In: 5º Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, Guarapari, p. 216-219. (Resumos).
- FONSECA, J.P. da, 1944a. O bicho-mineiro das folhas do cafeeiro *Leucoptera coffeella* (Guérin - Ménéville). *Biológico*, São Paulo, 10(9):298-303.
- FONSECA, J.P. da, 1944b. O bicho-mineiro das folhas do cafeeiro *Leucoptera coffeella* (Guérin - Ménéville). *Biológico*, São Paulo 10(10):329-339.
- FONSECA, J.P. da, 1949. O bicho-mineiro das folhas do café e seu combate. *Biológico*, São Paulo, 15(9):167-172.

- GOMEZ, M.B. e R.C. MURILLO, 1976. Efecto de vários inseticidas en el combate del minador de las hojas del cafeto, *Leucoptera coffeella* (Guérin - Mèneville) (Lepidoptera: Lyonetidae). *Revista Cafetalera*, Guatemala: 21-24, oct./nov.
- GRAVENA, S. e F.M. LARA, 1975. Comparação de métodos de avaliação de eficiência de defencivos no controle de *Perileucoptera coffeella* (Guérin - Mèneville, 1852). In: 3º Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, Curitiba, p. 62. (Resumos).
- HAMILTON, D.W., 1967. Injurious and benefical insects in coffee plantation of Costa Rica and Guatemala. *Journal of Economic Entomology*, Washington, 60(6):1409.
- KONNOROVA, E., M. SURIS e V. GONZALE, 1977. Valuation of density and development dynamics of *Leucoptera coffeella* (Guérin - Mèneville) in Cuba. In: 8th International plant protection congress, Moscou, 1975. Apud: *Review of Applied Entomology*, London, 65(2):189.
- MARCONATO, A.R., S. GRAVENA e A.D. da ROCHA, 1976. Eficiência de alguns inseticidas, influência do oxiclureto de cobre e parasitos sobre a população do bicho-mineiro *Perileucoptera coffeella* (Guérin - Mèneville) em Oswaldo Cruz, SP. In: 4º Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, Caxambú, p. 206-207. (Resumos).
- MARCONATO, A.R., 1977. Efeito de inseticidas e fungicidas sobre a população do bicho-mineiro, *Perileucoptera coffeella* (Guérin - Mèneville) e seus inimigos naturais. Jaboticabal, FMVAJ, 76 p.

- MELVILLE, A.R., 1959. The place of biological control in the modern science of entomology. *Kenia Coffee*; Nairobi, 24:81-85.
- NAKANO, O., 1974. Bicho-mineiro do café. *Divulgação Agronômica*, São Paulo (35):12-15.
- NANTES, J.F.D., 1977. *Biologia e avaliação de danos de Perileucoptera coffeella* (Guérin - Ménéville, 1842) (Lepidoptera - Lyonetiidae) em três variedades de café (*Coffea arabica* L.). Piracicaba, ESALQ/USP, 73 p. (Dissertação de Mestrado).
- NOTLEY, F.B., 1949. The Leucoptera leaf miners of coffee on Kilimanjaro I. *Bulletin of Entomological Research*, London, 39:399-415.
- NUTMAN, F.J., 1933. The root system of *Coffea arabica* L. II. The effect of some soil conditions in modifying the normal root-system. *Empire Journal of Experimental Agriculture*, Oxford, 1:285-296.
- PARRA, J.R.P., 1975. *Bioecologia de Perileucoptera coffeella* (Guérin - Ménéville, 1842) (Leucoptera - Lyonetiidae) em condições de campo. Piracicaba, ESALQ/USP. 144 p. (Tese de Doutorado).
- PAULINI, E.A., I.P.R. ANDRADE, J.B. MATIELLO e Z. MANSK, 1973. Teste de eficiência de inseticidas sistêmicos no controle do bicho-mineiro do café, *Perileucoptera coffeella*. In: 1º Congresso Brasileiro Sobre Pragas e Doenças do Cafeeiro, Vitória. p. 104 (Resumos).
- PAULINI, E.A., I.P.R. ANDRADE, J.B. MATIELLO e Z. MANSK, 1974a. Número e intervalo de pulverização, com inseticida sistêmico à base de dicrotophos, no controle do bicho-mineiro do café. In: 2º Congresso Brasileiro

Sobre Pesquisas Cafeeiras. Poços de Caldas, p. 43-44. (Resumos).

PAULINI, E.A., A. PAULINO, Z. MANSK e J.B. MATIELLO., 1974b. Número e intervalos de aplicações de inseticida granulado sistêmico, no controle do bicho-mineiro do café. In: 2º Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, Poços de Caldas, p. 42. (Resumos).

PAULINI, E.A., I.P.R. ANDRADE, J.B. MATIELLO, Z. MANSK. e A.J. PAULINO, 1975a. Eficiência de controle ao bicho-mineiro do cafeeiro (*Perileuoptera coffeella*, Guérin - Mèneville, 1842) e sua relação com produtividade. In: 3º Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, Curitiba, p. 1-3. (Resumos).

PAULINI, A.E., I.P.R. ANDRADE, J.B. MATIELLO, F. CARNEIRO FILHO, R.G. ABREU e Z. MANSK, 1975b. Estudo sobre épocas de aplicação de inseticidas no controle do bicho-mineiro do café. In: 3º Congresso Brasileiro de Pesquisas, Curitiba, p. 151-155. (Resumos).

PAULINI, E.A., I.P.R. ANDRADE, J.B. MATIELLO, Z. MANSK e A. J. PAULINO, 1976a. Controle ao bicho-mineiro do café (*Perileuoptera coffeella*) (Guérin - Mèneville, 1842) e produtividade de cafeeiros no Estado do Espírito Santo. In: 4º Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, Caxambú, p. 42-44. (Resumos).

PAULINI, E.A., J.B. MATIELLO e A.J. PAULINO, 1976b. Oxidoreto de cobre como fator de aumento da população do bicho-mineiro do café - (*Perileuoptera coffeella*) (Guérin - Mèneville, 1842). In: 4º Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, Caxambú, p. 48-49. (Resumos).

- PAULINI, E.A., J.B. MATIELLO e A.M. D'ANTONIO, 1976c. Piretróides sintéticos no controle do bicho-mineiro do cafeeiro, *Perileucoptera coffeella* (Guérin - Mèneville, 1842). In: 4º Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, Caxambú, p. 300-302. (Resumos).
- RANZANI, G., O. FREIRE e T. KINJO, 1966. Carta de solos do município de Piracicaba. Piracicaba, ESALQ/USP, Centro de Estudos de Solos, 85 p.
- REIS, P.R., J.C. de SOUZA e J.O.G. de LIMA, 1976a. Flutuação populacional do bicho-mineiro das folhas do cafeeiro *Perileucoptera coffeella* (Lep. Lyonetiidae) nas regiões cafeeiras do Estado de Minas Gerais. In: 4º Congresso Brasileiro de Entomologia, Goiania, p. 65-66. (Resumos).
- REIS, P.R., J.C. de SOUZA, J.O.G. de LIMA e L.A. da S. MELO, 1976b. Controle químico do bicho-mineiro das folhas do cafeeiro, *Perileucoptera coffeella* (Lepidoptera-Lyonetiidae). In: 4º Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, Caxambú, p. 238-239. (Resumos).
- REINOLDS, H.T. e R.L. METCAFE, 1962. Effect of water solubility and soil moisture upon plant uptake of granulated systemic insecticides. *Journal of Economic Entomology*. Washington, 55(1):2-5.
- RODRIGUES, J.G., J.M. CAMPBELL e K.G. EVELEENS, 1966. Effect of some soil insecticides combination on coffee leaf-miner. *Journal of Economic Entomology*, Washington, 59(4):773-779.
- SEIXAS, C.A., 1952. O bicho-mineiro das folhas do cafeeiro e seu combate pelos polvilhamentos e adubações. *Boletim da Superintendência dos Serviços do Café*, São Paulo, (27):325-328.

SERVIÇO NACIONAL DE PESQUISAS AGRONÔMICAS, 1960. *Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado de São Paulo*. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, 634 p. (Boletim 12).

SPEER, M., 1949. Observações relativas à biologia do bicho-mineiro das folhas do cafeeiro *Perileucoptera coffeella* (Guérin - Ménéville) Lepidoptera - Buccolatricidae. *Arquivos do Instituto Biológico*. São Paulo, 19:31-47.

STUDIES on phytotoxicity of insectivids, 1973, 1974. *Report Coffee Board Research Department*, Karnataka, 27:94.

SUÁREZ DE CASTRO, F., 1960. Distribución de las raíces del cafeto (*Coffea arabica* L.) en un suelo de El Salvador. *El café de El Salvador*, San Salvador, 30(344/345):421-449.

TAPLEY, R.G., 1961. *Coffee leaf-miner epidemic in relation to the use of persistent insecticides*. Tanganyika, Coffee Research Station, Lyamungu and Coffee Research Services, p. 43-45. (Research Report).

VENKATARAMAIAH, G.H. e M.D.B. SINGH, 1975, 1976. Studies on persistence and degradation. *Report Coffee Board Research Department*, Karnataka, 29:105-110.

VILLACORTA, A., 1976. Fatores que afetam a população de *Perileucoptera coffeella* (Lep., Lyonetiidae) no Norte do Paraná. In: 3º Congresso Brasileiro de Entomologia, Maceió, p. 72 (Resumos).

WANJALA, F.M.E., 1976. Disyston (Disulfoton) granules against leaf-miners. *Leucoptera meyricki* Ghesq. applied at different periods in a rainy season. *Kenya Coffee*, Nairobi, 41(485):277-280.

WHEATLEY, P.E. e T.J. CROWE, 1964. Field studies of insecticides against the coffee leaf miner *Leucoptera meyricki* Ghesq. (Lepidoptera, Lyonetiidae). *Bulletin of Entomological Research*, London, 55(2):193-203.