

MAGALHÃES TEIXEIRA DE SOUZA

AÇÃO PROTETORA E CURATIVA DOS COMPOSTOS  
TRIADIMENOL E ALDICARBE EM MUDAS DE  
CAFEEIRO NO CONTROLE DA FERRUGEM  
CAUSADA POR *Hemileia vastatrix*

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura de Lavras, como parte das exigências do curso de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração, Fitossanidade, sub área Fitopatologia, para obtenção do grau de "MESTRE".

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS

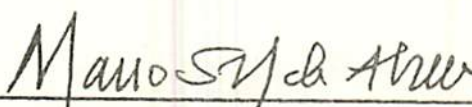
LAVRAS - MINAS GERAIS


1991

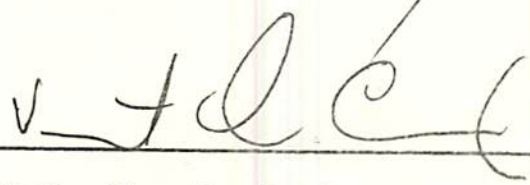


AÇÃO PROTETORA E CURATIVA DOS COMPOSTOS TRIADIMENOL E ALDICARBE  
EM MUDAS DE CAFEIEIRO NO CONTROLE DA FERRUGEM CAUSADA POR  
Hemileia vastatrix

APROVADA:

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Mario Sobral de Abreu  
Orientador

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Renê Luís de Oliveira Rigitano

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Vicente Paulo Campos

A meus pais, Antônio Baiano e Florinda Teixeira  
como prêmio pela sabedoria, incentivo,  
esforço e carinho.

A meus irmãos, pelo apoio, estímulo,  
exemplo de vida e amizade.

A meus sobrinhos.

Ofereço com eterna gratidão.

A

Mario Sobral de Abreu

Dedico.

## BIOGRAFIA DO AUTOR

MAGALHÃES TEIXEIRA DE SOUZA, filho de Antônio Alves de Souza e Florinda Teixeira de Souza, nasceu em Vacarias, município de Salinas-MG.

Concluiu o curso primário em 1974 na Escola Municipal do povoado de Fruta de Leite, distrito de Salinas-MG.

No período de 1975 a 1981 concluiu os cursos ginásial e colegial agrícola, na Escola Agrotécnica Federal de Salinas-MG.

Em julho de 1983 iniciou o curso de Engenharia Agrônômica na Escola Superior de Agricultura de Lavras-MG, diplomando - se em agosto de 1987.

Em março de 1988 iniciou o curso de Mestrado em Fitosananidade na Escola Superior de Agricultura de Lavras-MG.

## AGRADECIMENTOS

À Deus, por predestinar-me a realizar este curso.

À meus pais e irmãos pelo apoio em todos os sentidos.

À Escola Superior de Agricultura de Lavras-MG (ESAL), em especial ao Departamento de Fitossanidade pela oportunidade concedida e ensinamentos transmitidos durante a realização deste curso.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de estudo.

Ao Professor Mario Sobral de Abreu, pela orientação, incentivo, ensinamentos e amizade.

Ao Professor Renê Luís de Oliveira Rigitano, pela de - tecção quantitativa de resíduos de aldicarbe, sugestões, críticas, paciência, exemplo de pesquisador e amizade.

Ao Professor Vicente Paulo Campos, pela co-orientação e pela versão do resumo para o inglês.

Ao Professor Luís Henrique de Aquino pela orientação nas análises estatísticas.

Ao Professor Herivelto, da Escola Agrotécnica Federal de Salinas-MG, pela revisão de português.

À Laboratorista Eloisa Leite pela colaboração e amizade.

Ao Bibliotecário Antônio Máximo de Carvalho, pela revisão das referências bibliográficas.

Aos servidores da Biblioteca pela amizade e cooperação.

Aos colegas do curso pela amizade e inesquecível convivência.

E enfim a todos que por um mero esquecimento não foram lembrados no momento.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA .....	4
3. MATERIAL E MÉTODOS .....	13
3.1. Obtenção das mudas de café .....	13
3.2. Coleta, técnica de inoculação e multiplicação de uredíniosporos de <u>Hemileia vastatrix</u> .....	15
3.3. Efeito curativo de triadimenol e aldicarbe aplicados, isoladamente e em mistura, via solo, em plantas de cafeeiro inoculadas com <u>Hemileia vastatrix</u> .....	16
3.4. Efeito preventivo de triadimenol e aldicarbe aplicados, isoladamente e em mistura, via solo, em plantas de cafeeiro inoculadas com <u>Hemileia vastatrix</u> .....	17
3.5. Descrição dos parâmetros de avaliação .....	18
3.5.1. Severidade .....	18
3.5.2. Razão de esporulação .....	18
3.5.3. Abscisão foliar .....	19



3.6. Detecção quantitativa em tecidos foliares de resí- duos de aldicarbe e triadimenol, aplicados via so- lo .....	19
3.6.1. Detecção quantitativa do aldicarbe .....	20
3.6.2. Detecção quantitativa do triadimenol .....	21
3.6.2.1. Seleção do fungo teste .....	21
3.6.2.2. Determinação da curva padrão ....	21
3.6.2.3. Processo analítico e purificação de resíduos de extratos de folhas	23
3.6.2.4. Cromatografia de camada delgada .	24
3.6.2.5. Quantificação através da técnica de bioensaio .....	25
3.6.2.6. Teste de validade do método .....	26
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	28
4.1. Severidade .....	28
4.2. Razão de esporulação .....	34
4.3. Abscisão foliar .....	36
4.4. Determinação do triadimenol nas folhas .....	39
4.4.1. Curva padrão de toxicidade do triadimenol à <u>Rhizoctonia solani</u> .....	39
4.4.2. Testes de validação do método de bioensaio	40
4.4.3. Teores do triadimenol nas folhas .....	40
4.5. Detecção quantitativa do inseticida aldicarbe ...	42
5. CONCLUSÕES .....	44
6. RESUMO .....	45
7. SUGESTOES .....	47

8. SUMMARY .....	48
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	50
APÊNDICE .....	68

## LISTA DE QUADROS

QUADROS		PÁGINA
1	Valores de alguns componentes químicos determinados no substrato usado no enchimento de vasos. ESAL, Lavras-MG, 1990 .....	14
2	Efeito curativo do fungicida triadimenol e do inseticida aldicarbe em plantas de cafeeiro inoculadas com <u>Hemileia vastatrix</u> aos 15 dias antes da aplicação dos compostos no solo. ESAL, Lavras-MG, 1990 .....	29
3	Efeito curativo do fungicida triadimenol e do inseticida aldicarbe em plantas de cafeeiro inoculadas com <u>Hemileia vastatrix</u> aos 15 dias antes da aplicação dos compostos no solo. ESAL, Lavras-MG, 1990 .....	30

## QUADROS

## PÁGINA

4	Efeito preventivo do fungicida triadimenol e do inseticida aldicarbe em plantas de café inoculadas com <u>Hemileia vastatrix</u> aos 15 dias após a aplicação dos compostos no solo. ESAL, Lavras-MG, 1990 .....	32
5	Efeito curativo do fungicida triadimenol e do inseticida aldicarbe em plantas de café inoculadas com <u>Hemileia vastatrix</u> aos 15 dias antes da aplicação dos compostos no solo. ESAL, Lavras-MG, 1990 .....	35
6	Abscisão foliar em mudas de café tratadas via solo com triadimenol e aldicarbe 15 dias após a inoculação. ESAL, Lavras-MG, 1990 .....	37
7	Abscisão foliar em mudas de café tratadas via solo com triadimenol e aldicarbe 15 dias antes da inoculação. ESAL, Lavras-MG, 1990 .....	38
8	Resíduos (em ppm) de aldicarbe em folhas de café 25 dias após aplicação no solo de Temik 150 G isolado e em mistura com triadimenol. ESAL, Lavras-MG, 1990 .....	43

## LISTA DE FIGURAS

## FIGURAS

## PÁGINA

1	Crescimento micelial de <u>Rhizoctonia solani</u> em meio BDA contendo diferentes concentra- ções do fungicida triadimenol (Curva pa - drão) .....	41
---	---	----

## 1. INTRODUÇÃO

Desde a sua detecção, no Brasil, em janeiro de 1970, a ferrugem do cafeeiro é considerada o principal problema fitossanitário da cultura.

A identificação de Hemileia vastatrix ocorreu há 123 anos no Ceilão, hoje Sri Lanka, e atualmente figura entre as sete principais doenças das culturas tropicais (MUTHAPPA, 1978a e 1980; SCHIEBER & ZENTEMYER, 1984; WELLMAN, 1970).

A ferrugem do cafeeiro é causada pelo fungo Hemileia vastatrix Berk. & Br., parasita ecologicamente obrigado e de extrema especificidade desta Rubiaceae, causando abscisão foliar prematura.

A cafeicultura brasileira sofreu grandes alterações nos últimos anos desde que se constatou a ocorrência da ferrugem, quando inúmeros ensaios foram desenvolvidos visando estabelecer técnicas de controle dessa doença.

O melhoramento das cultivares existentes ou a obtenção de outras, com alta resistência a essa doença, é um trabalho complexo em virtude do grande número de raças virulentas que o

fungo apresenta. Dessa forma, a demanda do emprego de fungicidas no controle da ferrugem é alta, o que onera em muito os custos de produção.

No Brasil existe um grande número de fungicidas protetores à base de cobre capazes de controlar satisfatoriamente a ferrugem. Além desses, a ferrugem pode ser controlada por fungicidas sistêmicos, que apresentam algumas vantagens em relação aos protetores, por possuírem efeito curativo, não permitindo a evolução do índice de infecção, possibilitando a erradicação do inóculo presente e a ação sistêmica à distância do local de aplicação (WAIN & CARTER, 1977; RAJENDRAN & NATARAJ, 1983; NUNES, 1986).

A aplicação de fungicidas e inseticidas sistêmicos via solo é um método já bastante difundido para um grande número de culturas perenes e anuais. Na cultura do café, certos fungicidas triazóis e inseticidas carbamatos apresentam essa ação sistêmica e quando aplicados diretamente no solo, destacam-se no controle da ferrugem e pragas, respectivamente.

Em virtude de resultados de pesquisas terem confirmado o efeito fungicida do inseticida-nematicida aldicarbe sobre a germinação "in vitro" e "in vivo" de uredíniosporos de Hemileia vastatrix, e, o dissulfoton ter apresentado efeitos sinérgicos positivos e aditivos ao fungicida triadimenol no controle do mesmo fungo, (LORDELLO et alii, 1978; UEHARA & BETTIOL, 1989a e 1989b; ALMEIDA & MATIELLO, 1989b; ZAMBOLIM et alii, 1989), este trabalho teve como objetivos específicos: 1) estudar o efeito preventivo e curativo do fungicida triadimenol e do inseticida aldicarbe, aplicados via solo, isolados e em mistura, em mudas de ca-

feeiro, em condições de casa de vegetação, no controle da ferrugem do cafeeiro e na abscisão foliar. 2) quantificar o fungicida triadimenol e o inseticida aldicarbe nos tecidos foliares pelas respectivas técnicas de bioensaio e cromatografia a gás.



## 2. REVISÃO DE LITERATURA

A ocorrência da ferrugem do cafeeiro foi registrada pela primeira vez em 1861, próximo ao lago Vitória, na África Oriental, e, somente em 1869, no Ceilão (Sri Lanka), ocorreu o primeiro ataque severo levando este país a uma total substituição da plantação de café pelo chá e seringueira. Outras regiões cafeeiras da África foram invadidas pelo fungo até o ano de 1966, quando chegou a Angola, na Costa Ocidental (SCHIEBER, 1972; SCHIEBER & ZENTMYER, 1984).

O Hemisfério Ocidental permaneceu isento deste mal até a década de 70, quando foi detectado no Município de Itabuna, no Estado da Bahia, e seis meses após em São Paulo e no Paraná (CHAVES et alii, 1970; WELLMAN, 1970; WELLMAN & ECHANDI, 1981; KUSHALAPPA & ESKEs, 1989). Atualmente, a enfermidade encontra-se em todo território brasileiro e na maioria dos países Latino-Americanos (LLANO, 1977; WELLMAN & ECHANDI, 1981; SCHIEBER & LEON, 1982; VAZQUEZ, 1983; SCHIEBER & ZENTMYER, 1984).

Aproximadamente 45 países no mundo produzem café, sendo 1/3 destes localizados na América-Latina. A produção mundial é

avaliada anualmente em cerca de 15 bilhões de dólares, sendo as perdas causadas pela ferrugem da ordem de 1 a 2 bilhões (KUSHALAPPA & ESKES, 1989).

No Brasil, nas lavouras infectadas, a doença causa prejuízo médio anual de 20 a 30% na produção (CHAVES, 1978; CHALFOUN & ZAMBOLIM, 1985; KUSHALAPPA & ESKES, 1989; REZENDE, 1989; LAVOURA, 1989).

Desde a catástrofe ocorrida no Ceilão, muitos fungicidas têm sido testados no controle da ferrugem. A Calda Bordaleza foi recomendada inicialmente em 1920, e, no sul da Índia, no controle desta enfermidade, é considerada fungicida padrão até o momento (MUTHAPPA, 1980).

Em substituição à Calda Bordaleza vieram os fungicidas cúpricos, considerados por muitos pesquisadores como mais eficazes e econômicos no controle da ferrugem, sendo este bom desempenho dependente diretamente da concentração de cobre metálico na formulação e da época de aplicação (KUSHALAPPA & ESKES, 1989).

BOCK (1962) e MULINGE & GRIFFITHS (1974), comprovaram ser os fungicidas à base de cobre superiores aos demais no controle da ferrugem, salientando também, que o máximo de controle é obtido com pulverizações antes do início e durante o período inicial das chuvas e, a sua eficiência diminui com o aumento do período entre as pulverizações.

No Brasil, as primeiras pesquisas relativas ao controle da ferrugem do <sup>do cafeeiro</sup> ~~cafeeiro~~ foram realizadas por CHAVES et alii (1971), CRUZ FILHO (1973a), ALMEIDA et alii (1973a e 1973b), CRUZ

FILHO & ZAMBOLIM (1973b), MANSK et alii (1973), HASHIZUME et alii (1973), MIGUEL et alii (1974), KUROZAWA et alii (1973), ABREU et alii (1975), MACHADO et alii (1975), PAIVA et alii (1974 e 1976).

Os autores verificaram a superioridade dos <sup>antibióticos, fitofármacos</sup> fungicidas à base de cobre e desenvolveram pesquisas referentes à época, número de aplicações e doses, definindo um esquema de pulverização para as regiões cafeeiras.

Recentemente foram desenvolvidos os fungicidas sistêmicos para uso na cafeicultura e demais culturas. Embora não tenham sido amplamente usados, os fungicidas sistêmicos são mencionados pela literatura desde o início do século XX; entretanto, o seu uso é bem recente. As primeiras pesquisas foram conduzidas, em 1969, com os fungicidas Tecto e Benlate, aplicados em pulverização, visando o controle de Cercosporiose em cafeeiros. Resultados surpreendentes estimularam estudos para outras doenças do cafeeiro. Já em 1970, pesquisas foram feitas com vários fungicidas sistêmicos, destacando-se a superioridade do Plantvax-20CE e Bayleton no controle da ferrugem (MUTHAPPA & KUMARI, 1978b; MUTHAPPA, 1978a; MUTHAPPA, 1981; RAJENDRAN & NATARAJ, 1983).

A pulverização constitui o método mais comum de aplicação, <sup>dos antibióticos</sup> tanto de fungicidas sistêmicos como protetores. A absorção é severamente afetada em virtude da presença da cutícula foliar, ceras, tensão superficial e direção do jato de pulverização. No caso específico de fungicidas sistêmicos de ação protetora exclusiva, se formulado em pó molhável, deve estar dissolvido na gota pulverizada e atravessar a cutícula foliar, pois, uma vez seca, a absorção será muito pequena. Isto, inclusive, tem desestimulado o

desenvolvimento de novos fungicidas sistêmicos para o controle, especialmente, de ferrugens e míldios (EDGINGTON et alii, 1973; 1980).

A aplicação de fungicidas sistêmicos via solo tem sido o novo método de controle da ferrugem do cafeeiro e outras doenças. Além de ser uma alternativa à pulverização foliar, apresenta algumas vantagens como: maior facilidade de aplicação em áreas de difícil acesso a máquinas agrícolas e cultivos adensados, liberação das máquinas para outras atividades, dispensa de água na aplicação, menor compactação do solo, proteção contínua das folhas e novas brotações, menor impacto sobre o meio ambiente, maior adequação ao controle integrado; possibilidade de ação sobre pragas e outras doenças tanto na parte aérea como do sistema radicular e maior segurança na aplicação por não ocorrer lavagem pelas chuvas. Independentemente do método de aplicação, os fungicidas, quando aplicados em pulverização, estão sujeitos à inativação pela adsorção e degradação, apresentando também custo elevado, alta toxicidade ao homem e ineficiência se aplicados inadequadamente (MUTHAPPA & AHMED, 1981; RAJENDRAN & NATARAJ, 1983; CARNEIRO et alii, 1985; PAULINI et alii, 1985; LAVOURA, 1989; REZENDE, 1989).

*Agrom. C. 1985*  
 Plantvax-20CE foi o primeiro <sup>antibiótico</sup> fungicida aplicado via solo, sendo observada, dentro de 2 a 3 semanas, sua ação curativa, com 100% de controle <sup>da ferrugem em tomate</sup> da ferrugem. Quando aplicado na forma granulada, a doença foi significativamente reduzida após 30 dias, havendo um controle de 90 a 100%, dentro de 50 a 60 dias (MUTHAPPA, 1980; MUTHAPPA & AHMED, 1981). Mais recentemente, fungicidas do grupo dos triazóis (triadimefon e triadimenol) têm mostrado

*faço estudos de cobre, segundo - , foi extremamente eficiente no controle da bactéria P. S. por - - - - -  
 elementos de Retinival ) ?*

grande eficiência no controle da ferrugem quando aplicados via solo. Triadimenol Gr 1%; 1,5%; 3% e 6% e triadimefon PM 25% via solo proporcionaram um controle acima de 85% para ferrugem do cafeiro (SANTINI, 1989). MIGUEL & MATIELLO (1981) concluíram que o triadimefon PM 25%, via solo exerce controle satisfatório da ferrugem quando feitas duas aplicações (janeiro e fevereiro ou janeiro e março), entretanto na dose mais baixa (1 g/cova) o controle foi ligeiramente inferior ao triadimenol aplicado via foliar. MATIELLO et alii (1985) pesquisando o efeito residual da aplicação contínua do mesmo fungicida contra a ferrugem, concluíram não ser o controle satisfatório no primeiro ano, principalmente se a produção for alta. A partir do segundo ano de aplicação, independente da carga ou das condições climáticas favoráveis à doença, o controle da ferrugem se destacou pelo baixo nível de infecção e, principalmente, pelo elevado enfolhamento.

Diversos fatores influenciam na translocação de um composto para a planta, sejam os relativos à atividade fisiológica da planta, os decorrentes da estrutura do solo, ou o das afinidades do composto com as propriedades físico-químicas dos solos. MUSUMECI et alii (1982) estudaram a translocação sistêmica de metalaxyl em plântulas de laranjeira doce nos solos Gley Húmico, Latossolo roxo, Latossolo vermelho-escuro, Latossolo vermelho-amarelo, e observaram a sua absorção e translocação apoplástica para a parte aérea. As plântulas colocadas nos solos com menor teor de matéria orgânica (Latossolo vermelho-escuro e Latossolo vermelho-amarelo) apresentaram maior absorção de metalaxyl.

Carboxin, um composto sistêmico do grupo oxathiin, é

um excelente defensivo contra Hemileia vastatrix aplicado ao solo um pouco antes da inoculação das plantas. Entretanto, conforme resultados obtidos por EDGINGTON & CORKE (1967), quando incorporado ao solo 10 a 20 dias antes da inoculação, esse produto não oferece proteção contra aquela doença, possivelmente devido à decomposição do produto. No controle da ferrugem do feijoeiro, SNEL & EDGINGTON (1969) verificaram que oxicarboxin, um produto derivado do carboxin, revelou-se melhor que o composto original. Atribuíram essa melhor proteção à sua maior estabilidade na planta, embora o carboxin tenha maior toxicidade a Uromyces phaseoli "in vitro" que o oxicarboxin.

SHASTRY & JAIN (1984) pesquisaram a absorção, translocação e persistência dos fungicidas sistêmicos Carbenzadim, MBC, tridemorph, triadimefon e triadimenol em plântulas de amendoim e observaram que quando aplicadas nas sementes e em solução no solo, com plântulas de idade de 30 dias, a persistência foi menor do que quando aplicados no solo.

Várias técnicas podem ser utilizadas para estudo de absorção, translocação, degradação e detecção de resíduos de fungicidas sistêmicos e protetores em tecidos de plantas. Uma delas é o bioensaio "in vitro" usando organismos sensíveis ao composto em estudo. O bioensaio poderá ser utilizado para avaliar a sensibilidade de microrganismos a fungicidas "in vitro" com vistas a uma seleção preliminar antes de serem ensaiados em condições de campo (ZAMBOLIM et alii, 1983). Pode também ser adaptado para detecções quantitativas de resíduos de produtos químicos, desde que se ajuste uma curva-padrão em que os dados sejam consistentes nas

diversas repetições do ensaio com fungicida conhecido (ROLIM, 1976; WYNN & CRUTE, 1983; ZAMBOLIM et alii, 1983; BAILEY & COFFEY, 1984; JUNQUEIRA et alii, 1984b; COSTA & DIANESE, 1986). Esta técnica foi usada por diversos pesquisadores que utilizaram diferentes fungos-teste, como: Verticillium albo-atrum, por ERWIN et alii (1971), Rhizoctonia solani, Ustilago maydis, Fusarium oxysporum, f. sp., Lycopersici e Saccharomyces cerevisiae por MATHRE (1968), Rhizoctonia solani por BOLKAN & MILNE (1975), Phytophthora megasperma f. sp. glycinea por GUPTA et alii (1985), Penicillium atrovenetum por KIRKPATRICK & SINCLAIR (1976), Diaporthe phaseolorum GRAY & SINCLAIR (1970), Penicillium sp. e Verticillium dahliae por SOLEL et alii (1979), Anabaena sp., Nostoc sp., Tolypothrix sp., Chlorella vulgaris, Rhodospirillum sp. e Colpoda sp. por BALASUBRAMANYA & PATIL (1980), Botrytis cinerea, por GREENAWAY (1973) e Glomerella cingulata, por PETERSON & ED - GINGTON (1970; 1971), Rhizoctonia solani, Penicillium atrovenetum, por THALPLIYAL & SINCLAIR (1971).

Além da ferrugem e outras doenças, a cultura do café é também hospedeira de importantes pragas como o bicho mineiro (Perileucoptera coffeella) que ocorre de forma generalizada e pode causar prejuízos superiores a 50% na produção, como consequência do intenso desfolhamento das plantas. O controle desta praga geralmente é feito mediante pulverizações da parte aérea ou aplicação via solo de inseticidas, apresentando o último maior efeito residual (REZENDE, 1989). Muitas pesquisas com inseticidas no controle desta praga foram feitas e, com raras exceções, houve alguma observação do efeito dos mesmos sobre o desenvolvimento da

ferrugem e vegetação.

VALE et alii (1978) estudaram o efeito fungitóxico de inseticidas fosforados sobre Hemileia vastatrix e Uromyces phaseoli var. typica e observaram que o ethion, fenthion, mefosfolan e o metasystox quando aplicados 1 e 4 dias antes da inoculação, influenciaram os resultados da inoculação com Hemileia vastatrix. O ethion, o mefosfolan e o metasystox exerceram alto efeito fungitóxico quando aplicados até quatro dias antes da inoculação com Uromyces phaseoli. Em termos de efeito fungitóxico destes inseticidas sobre a germinação "in vitro" de uredíniosporos de Hemileia vastatrix e Uromyces phaseoli, destacou-se o fenthion. Possivelmente estes autores foram os primeiros a observar a ação fungicida de inseticidas.

ALMEIDA & MATIELLO (1989b), BORDIN et alii (1989), MANSK & MATIELLO (1989), estudando a determinação de doses eficientes do triadimefon e/ou triadimenol na presença e ausência do inseticida dissulfoton, verificaram que houve efeito sinérgico positivo do inseticida dissulfoton, reduzindo a infecção e melhorando a ação do triadimenol nas doses baixas e médias, não apresentando efeito positivo do controle da ferrugem nas doses altas do fungicida. GUERRA NETO et alii (1989b), pesquisando o controle de larvas de moscas parasitas do sistema radicular do cafeeiro, destacaram também uma maior eficiência da mistura dissulfoton + triadimenol em relação aos demais.

ZAMBOLIM et alii (1989) verificaram que o dissulfoton, quando aplicado isoladamente, não atua sobre a ferrugem, mas apresenta efeito aditivo ao triadimenol.



Aldicarbe, inseticida de uso consagrado na cafeicultura brasileira, tem demonstrado algum efeito sobre a germinação "in vitro" de uredíniosporos e possivelmente no desenvolvimento da ferrugem do cafeeiro (LORDELLO et alii, 1978; UEHARA & BETTIOL, 1989a; 1989b).

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1. Obtenção das mudas de café

A formação das mudas de café foi realizada no viveiro do Departamento de Fitotecnia da Escola Superior de Agricultura de Lavras, Estado de Minas Gerais, no período de agosto a dezembro de 1989. Sementes da cultivar Catuaí, Linhagem CH 2077-2-5-44, suscetível à Hemileia vastatrix, foram semeadas em caixas contendo areia de granulometria média e ao atingir o estágio de "palito de fósforo", foram transferidas para sacos de polietileno de 18cm de altura e 7 cm de diâmetro. Como substrato utilizou-se terra de subsolo proveniente de um Latossolo roxo. Para cada 700 litros de terra foram adicionados 300 litros de esterco de curral curtido e peneirado, 5 kg de superfosfato simples, 0,5 kg de cloreto de potássio, conforme recomendação de CARVALHO (1978). A irrigação foi feita diariamente, variando de uma a duas vezes conforme a temperatura ambiente. Neste período as mudas foram mantidas sob um ripado coberto com sombrite recebendo aproximadamente 50% de luminosidade.

Posteriormente as mudas com um tamanho entre 10 a 12 cm de comprimento, contendo 3 a 4 pares de folhas, foram transplantadas para vasos de argila, de formato cônico, de 18,5 cm de diâmetro superior e 15 cm de altura. O substrato usado no enchimento dos vasos foi o mesmo usado na formação das mudas, exceto a terra de subsolo que foi substituída por um solo orgânico de mata na mesma proporção. Uma amostra foi submetida à análise química cujas características são apresentadas no Quadro 1. As análises de composição granulométrica e classificação textural da amostra de solo foram realizadas pelo Laboratório de Física do Solo do Departamento de Ciências do Solo da Escola Superior de Agricultura de Lavras, Estado de Minas Gerais. O solo foi classificado como pertencente à classe textural argiloso, com 33% de areia, 20% de limo e 47% de argila.

QUADRO 1 - Valores de alguns componentes químicos determinados no substrato usado no enchimento de vasos. ESAL, Lavras-MG, 1990.

pH (H <sub>2</sub> O)	Al <sup>+++</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	P	K
	—————	meq/100 cc	—————	————— ppm	—————
5,2	0,1	8,7	1,8	360	156

Análises realizadas pelo Laboratório de Química do Departamento de Ciências do Solo da ESAL.

### 3.2. Coleta, técnica de inoculação e multiplicação de urediniosporos de Hemileia vastatrix

Com o objetivo de obter urediniosporos de Hemileia vastatrix em grande quantidade, isentos de outros patógenos e com elevada taxa de germinação, efetuou-se a coleta no campo de folhas de cafeeiro infectadas por Hemileia vastatrix e com auxílio de um bisturi retiraram-se os esporos contidos nas lesões.

Plantas envasadas, vigorosas e com alta densidade de folhas sadias foram inoculadas, aplicando-se, com De Vilbis nº 15, acionado manualmente, uma suspensão contendo 0,5 mg de urediniosporos/ml de água destilada sobre a superfície abaxial de todas as folhas. Imediatamente as plantas foram revestidas por sacos de polietileno, para fornecer ambiente de câmara úmida, favorecendo a germinação dos urediniosporos e a penetração do tubo germinativo. As plantas foram mantidas em uma câmara escura por um período de 48 horas, à temperatura de  $21 \pm 5^{\circ}\text{C}$ , sendo as paredes e piso umedecidos periodicamente. Completadas as 48 horas retirou-se o revestimento de polietileno sendo as plantas levadas a seguir para um telado de condições ambientais semicontroladas, até o aparecimento de lesões com esporos possíveis de serem coletados.

Os urediniosporos recém-coletados foram acondicionados em pequenas cápsulas de gelatina mantidas posteriormente em geladeira, a uma temperatura de  $5^{\circ}\text{C}$ , com 50% de umidade relativa (ZAMBOLIM & CHAVES, 1974).

3.3. Efeito curativo de triadimenol e aldicarbe aplicados, isoladamente e em mistura, via solo, em plantas de cafeeiro inoculadas com Hemileia vastatrix

O ensaio foi instalado junto ao Departamento de Fitossanidade da Escola Superior de Agricultura de Lavras, em casa de vegetação, no período compreendido entre os meses de abril a agosto de 1990.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados para analisar severidade, razão de esporulação e abscisão foliar, sendo o ensaio composto de 8 tratamentos e 4 repetições. A parcela experimental foi constituída por um vaso, contendo uma planta com 8 pares de folhas e 8 meses de idade.

Quatro pares de folhas de cada planta de mesma altura de inserção no caule foram marcadas antecipadamente com uma etiqueta, numeradas e atomizadas na face abaxial com uma suspensão de uredíniosporos com 20% de germinação. A atomização foi efetuada até a saturação, porém sem ocorrer escorrimento, gastando-se aproximadamente 1,5 a 2,0 ml de suspensão de uredíniosporos por folha. Em seguida as plantas foram levadas para câmara escura conforme descrição anterior da técnica de inoculação.

O fungicida e o inseticida sistêmicos foram: a) triadimenol:  $\beta$ (4-clorofenoxi)- $\alpha$ -(1,1-dimetil-etil)1,1,2,4 Aniazole-1-etanol (IUPAC), (ANDREI, 1987); b) aldicarbe: 2 methyl-2-(methylthio) propionaldehyde O-methylcarbamoyloxime (IUPAC), (WORKING, 1979).

O fungicida triadimenol nas dosagens do princípio ativo de 0,06; 0,12 e 0,18 g/vaso; aldicarbe 0,75 g/vaso e a mistura das respectivas dosagens foram aplicadas no solo dos vasos a uma profundidade de 1 cm e a um raio de 4 cm do colo das plantas, sendo a distribuição circular. Estas dosagens foram aplicadas 15 dias após as plantas terem sido inoculadas. Sobre a superfície do solo do vaso colocou-se uma camada de 0,5 cm de vermiculita, evitando desagregação do solo pela água, um possível ressecamento da superfície e respingos para outras parcelas.

A irrigação aconteceu diariamente no período de maior calor (12 às 15 horas) vertendo um volume de 150 a 200 ml de água de torneira sobre a superfície do vaso, sem tocar e/ou respingar nas folhas. Este volume foi pré-determinado através da pesagem dos vasos, evitando-se assim uma possível lixiviação para fora dos vasos juntamente com a água.

*resumo do experimento*

#### 3.4. Efeito preventivo de triadimenol e aldicarbe aplicados, isoladamente e em mistura, via solo, em plantas de caféiro inoculadas com Hemileia vastatrix

Para este ensaio seguiram-se os mesmos critérios e procedimentos técnicos estabelecidos para o ensaio de efeito curativo. Procedeu-se à inoculação das folhas 15 dias após o tratamento químico via solo.

### 3.5. Descrição dos parâmetros de avaliação

#### 3.5.1. Severidade

A severidade da doença foi determinada verificando o número total de lesões e o número de lesões esporuladas em  $2 \text{ cm}^2$  de área foliar de cada folha etiquetada. Esta área foi demarcada na região central de cada folha com caneta esferográfica, 5 dias após a inoculação. A escolha deste período, após a inoculação, foi um procedimento tomado para precaver contra a tendência natural de cometer erros sistemáticos na demarcação de áreas com ou sem lesões.

Procedeu-se a avaliação de ambos ensaios aos 35 e 45 dias após a inoculação.

#### 3.5.2. Razão de esporulação

A razão de esporulação ( $Y$ ) foi determinada com base na relação entre número de lesões esporuladas ( $LE$ ), tomadas aos 35 e 45 dias da inoculação, e o número de lesões totais ( $LT$ ), nessas mesmas épocas, para cada tratamento ( $Y = LE/LT$ ). Essa relação possibilita encontrar valores de  $Y$  de 0 a 1 que permite inferir maiores ou menores graus de controle da ferrugem e também proceder a um estudo estatístico dos dados (ABREU, 1988).

### 3.5.3. Abscisão foliar

Para avaliação da abscisão foliar procedeu-se à contagem do número de folhas etiquetadas e caídas até os 55 dias após a inoculação. Este número de folhas foi transformado em  $\sqrt{x + 0,5}$  para os ensaios de efeito curativo e preventivo para realização da análise estatística (BANZATO & KRONKA, 1989).

### 3.6. Detecção quantitativa em tecidos foliares de resíduos de aldicarbe e triadimenol, aplicados via solo

Os ensaios para detecção quantitativa dos resíduos nos tecidos foliares foram instalados em casa de vegetação.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados, sendo o ensaio composto de 8 tratamentos e 4 repetições. A parcela experimental foi constituída por um vaso, contendo uma planta.

No ensaio de efeito curativo procedeu-se à inoculação com uma suspensão de uredíniosporos com 20% de germinação na face abaxial de todas as folhas das plantas por parcela, levando-as em seguida para uma câmara escura, conforme descrição anterior da técnica de inoculação.

O fungicida triadimenol nas dosagens do princípio ativo de 0,06; 0,12 e 0,18 g/vaso; aldicarbe 0,75 g/vaso e a mistura



das respectivas dosagens foram aplicados nos solos dos vasos. A aplicação dos produtos ocorreu 15 dias após a inoculação e 25 dias após a aplicação procedeu-se à coleta de todas as folhas de cada tratamento.

Para o ensaio de efeito preventivo procedeu-se de modo semelhante ao curativo, sendo as folhas inoculadas 15 dias após a aplicação dos produtos no solo e a coleta das folhas foi realizada 25 dias após a aplicação, ou seja, 10 dias após a inoculação.

### 3.6.1. Detecção quantitativa do aldicarbe

A detecção quantitativa de resíduos de aldicarbe no tecido foliar foi feita pelo professor Dr. Renê L.O. Rigitano, responsável pelo Laboratório de Toxicologia do Departamento de Fitosanidade da Escola Superior de Agricultura de Lavras, seguindo-se o método analítico desenvolvido pela UNION CARBIDE CORPORATION (1985). Os resíduos de uma amostra de 50 g de folhas de cada tratamento foram extraídos com uma mistura de acetona e água, à qual adicionou-se ácido peroacético para a oxidação dos resíduos à sulfona de aldicarbe. Após a limpeza do extrato através de partição com diclorometano e coluna de florisil. O aldicarbe e seus metabólitos ativos sulfóxido e sulfona de aldicarbe foram conjuntamente determinados na forma de sulfona de aldicarbe através do cromatógrafo a gás, equipado com detector fotométrico de chama.

### 3.6.2. Detecção quantitativa do triadimenol

A princípio, a intenção era quantificar o triadimenol usando o cromatógrafo a gás, o que não foi possível devido à falta de detector apropriado no cromatógrafo do Laboratório de Toxicologia da ESAL. Assim sendo, esforços foram feitos no sentido de quantificar o composto através da técnica de bioensaio.

#### 3.6.2.1. Seleção do fungo teste

Por ser o triadimenol um fungicida de uso específico no controle de ferrugens e de espectro fungistático pouco conhecido, testou-se "in vitro" a sensibilidade dos seguintes fungos: Aspergillus niger, Aspergillus flavus, Penicillium sp., Tricoderma viride, Monilia sp., Cillindrocladium sp., Curvularia sp., Alternaria dauci, Rhizoctonia solani e Phomopsis sp. Dos fungos testados, o Rhizoctonia e o Phomopsis sp. foram sensíveis ao triadimenol. Selecionou-se a Rhizoctonia solani para dar prosseguimento ao trabalho porque, além da sensibilidade, esse fungo apresenta rápido crescimento em meio de cultura BDA.

#### 3.6.2.2. Determinação da curva padrão

O triadimenol foi obtido a partir de uma amostra do produto comercial Bayfidan 6G (6 g de triadimenol/kg), submetendo-se à agitação 2 g do produto juntamente com 50 ml de acetona contidos num erlenmayer com tampa. Após decantação do material sólido, alíquotas da solução obtida foram transferidas para tubos de centrífuga e submetidas à evaporação da acetona através de fluxo de ar. O triadimenol foi em seguida redissolvido em uma mistura de acetona e água (1:9) e aplicado em meio BDA à temperatura de  $45 \pm 5^{\circ}\text{C}$ , utilizando-se 2 ml da solução do composto para 20 ml do meio de cultura. Foram preparados meios de cultura com as concentrações de 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7 mg de i.a./l, mais um meio tratado apenas com a mistura acetona e água (controle). Os meios contendo o produto nas diluições referidas foram vertidos em placas de Petri de 9 cm de diâmetro, identificadas, colocando-se 20 ml por placa, num total de quatro repetições para cada concentração.

Discos de 6 mm de diâmetro retirados das margens da colônia de Rhizoctonia solani em meio de BDA e com idade de 72 horas foram transferidos para o centro de cada placa, colocando-se um disco por placa (face micelial), sobre o meio contendo diferentes concentrações do fungicida. Em seguida as placas foram lacradas com papel parafilme e colocadas na câmara de incubação à temperatura de  $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$  e sob um regime de 12 horas de luz e 12 de escuro por um período de 72 horas.

O crescimento fúngico foi observado a cada 24 horas e às 72 horas procedeu-se a medição de 2 diâmetros das colônias em posição ortogonal por placa. Este período foi suficiente para o crescimento micelial tomar toda a área superficial do meio de cul

tura nas placas controle. Para determinar a curva-padrão tomou-se o raio da média do crescimento dos dois diâmetros ortogonais, sendo descontado o raio dos discos transferidos para as placas.

### 3.6.2.3. Processo analítico e purificação de resíduos de extratos de folhas

Completados 25 dias da aplicação do fungicida no solo, procedeu-se à coleta das folhas, mantendo-as em freezer a uma temperatura de  $-18^{\circ}\text{C}$  até a extração do princípio fungitóxico.

Todas as etapas referentes à extração e purificação foram realizadas no Laboratório de Toxicologia do Departamento de Fitossanidade da Escola Superior de Agricultura de Lavras, e as etapas referentes à montagem do bioensaio, no Laboratório de Fitopatologia do mesmo Departamento.

Ao processo de extração seguiu-se o método analítico, desenvolvido por BRENNECKE (1984). Para obtenção de cada amostra, tomou-se ao acaso 50 g de folhas das quatro parcelas experimentais de cada tratamento. Usando-se um liquidificador, os resíduos foram extraídos das amostras com um volume de 200 ml da mistura água e acetona (1:3). O extrato obtido foi filtrado em papel de filtro, com auxílio de um funil de Brichner e um Kitassato, ligados a uma fonte de pressão reduzida. Uma parte do extrato (25%) foi transferida para um balão de fundo redondo e submetido a uma total evaporação da acetona a uma temperatura de  $50^{\circ}\text{C}$  em um rota-

vapor. A seguir procedeu-se à purificação do extrato, seguindo-se o método analítico de ZAMBOLIM (1983) modificado. O extrato aquoso foi transferido para um funil de separação, e os resíduos extraídos com duas partições sucessivas com 120 ml de diclorometano, passando-se as fases orgânicas (inferiores) através de funil de vidro contendo 60 g de sulfato de sódio anidro para retenção da água existente. A fração coletada foi submetida à evaporação em rotavapor e os resíduos dissolvidos em 10 ml de acetona. Desse total foi separada uma alíquota de 2 ml, a qual foi transferida a um balão de fundo redondo (50 cc) e submetida à evaporação em rotavapor.

#### 3.6.2.4. Cromatografia de camada delgada

Os resíduos remanescentes no balão de fundo redondo foram transferidos para uma placa de cromatografia de camada delgada (20 x 10 cm) contendo uma camada de 0,5 mm de sílica gel 60 GF<sub>254</sub> (Gel Fluorescente). Essa operação foi feita com auxílio de uma pipeta de Pasteur, usando-se quatro lavagens sucessivas do balão com cerca de 0,25 ml de acetona. Os resíduos foram transferidos ao longo de uma linha próxima à base da placa, a qual foi colocada em seguida numa cuba de vidro com tampa, contendo 200 ml da solução eluente acetonitrilo:benzeno, na proporção 1:1.

A identificação do triadimenol na placa foi possível com o auxílio de luz ultravioleta, com o composto aparecendo na

placa como uma mancha azul, quando esta foi colocada sob a fonte de luz. O fator de retenção do triadimenol foi igual a 0,51. Na eluição das amostras, uma pequena aliquota de uma solução de triadimenol técnico foi depositada nas margens laterais da placa, na mesma altura da linha de aplicação da amostra. Foi traçada uma linha vertical a 1 cm de cada bordo da placa a fim de evitar a contaminação da amostra com o triadimenol técnico aplicado nas margens. Após a eluição da placa, retirou-se, com auxílio de uma espátula, uma banda de sílica de aproximadamente 2 cm, coincidente com a altura da mancha do triadimenol nas margens da placa.

Essa banda de sílica foi transferida para um funil de vidro, contendo algodão no fundo, suspenso sobre um balão de fundo redondo de 125 ml. Em seguida, a sílica foi lavada com cinco porções de 5 ml de acetona, e esta foi posteriormente evaporada no rotavapor até a secura. Em seguida os resíduos foram redissolvidos em acetona e transferidos para um tubo de centrífuga graduado de 15 ml, acertando-se o volume para 2,5 ml.

#### 3.6.2.5. Quantificação através da técnica de bio - ensaio

O extrato purificado conforme descrito anteriormente foi diluído em BDA autoclavado e à temperatura de  $45 \pm 5^{\circ}\text{C}$  na proporção de 0,5:20 (v/v). Verteu-se a mistura em placas de Petri de 9 cm de diâmetro e pré-identificadas, num total de quatro repeti-

ções. Montaram-se também placas controle que consistiram somente no meio de cultura + acetona e placas testemunha contendo meio BDA + água destilada esterilizada, ambas na mesma proporção citada.

Discos de 6 mm de diâmetro retirados das margens da colônia de Rhizoctonia solani em meio BDA e com idade de 72 horas foram transferidos para o centro de cada placa, colocando-se um disco por placa, face micelial sobre o meio contendo o resíduo. Em seguida, as placas foram lacradas com papel parafilme e colocadas na câmara de incubação à temperatura de  $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$  e sob um regime de 12 horas de luz e 12 horas de escuro por um período de 72 horas.

O crescimento fúngico foi observado a cada 24 horas e às 72 horas, procedeu-se à medição dos 2 diâmetros da colônia em posição ortogonal por placa, período suficiente para o crescimento micelial tomar toda a área superficial do meio contido nas placas testemunha. Tomou-se o raio da média do crescimento dos 2 diâmetros ortogonais, sendo descontado o raio dos discos transferidos para as placas e comparou-se com a curva-padrão previamente determinada, de forma a estimar a quantidade de resíduos fungitóxicos presente nos extratos.

#### 3.6.2.6. Teste de validade do método

A fim de testar a validade do método de bioensaio pa-

ra a quantificação do triadimenol em folhas de cafeeiro, procedeu-se a análise de folhas que receberam a aplicação de quantidades conhecidas do composto nas concentrações de 10, 50 e 250 ppm. O composto diluído em acetona foi aplicado diretamente sobre amostras de 50 g de folhas colocadas no copo do liquidificador. Em seguida procedeu-se a extração, purificação do extrato e determinação através do bioensaio conforme descrito anteriormente.



#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

##### 4.1. Severidade

Os Quadros 2 e 3, apresentam os resultados referentes a avaliação do número de lesões totais (NTL) e número de lesões esporuladas (NLE) de Hemileia vastatrix aos 35 e 45 dias após a inoculação no ensaio de efeito curativo.

Verificou-se que o NTL da testemunha não diferiu do tratamento aldicarbe pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, aos 35 dias após a inoculação e os demais tratamentos apresentaram uma redução do NTL, sendo mais acentuada para a maior dose isolada do triadimenol. Aos 45 dias da inoculação, o NTL do tratamento aldicarbe isolado não diferiu da testemunha. Para os demais tratamentos houve redução, sendo mais acentuada e constante para as duas maiores dosagens do triadimenol isolado e em mistura com o aldicarbe.

Embora os tratamentos de efeito curativo envolvendo triadimenol isolado e em mistura com o aldicarbe tenham diferido da testemunha e aldicarbe isolado, mesmo assim apresentaram um nú

QUADRO 2 - Efeito curativo do fungicida triadimenol e do inseticida aldicarbe em plantas de cafeeiro inoculadas com Hemileia vastatrix aos 15 dias antes da aplicação dos compostos no solo. ESAL, Lavras-MG, 1990.

Tratamentos	Número total de lesões em 16 cm <sup>2</sup> de área foliar	
	35 dias após inoculação	45 dias após inoculação
Testemunha	*268,50 $\frac{1}{A}$	*293,75 A
0,06 g triadimenol	213,75 AB	215,00 AB
0,12 g triadimenol	217,00 AB	189,50 B
0,18 g triadimenol	181,25 B	173,75 B
0,75 g aldicarbe	265,00 A	273,75 A
0,06 g triad. + 0,75 g aldicarbe	210,50 AB	217,00 AB
0,12 g triad. + 0,75 g aldicarbe	218,25 AB	181,25 B
0,18 g triad. + 0,75 g aldicarbe	198,75 AB	155,00 B

\* Os dados são médias de quatro repetições.

$\frac{1}{A}$  Dados transformados em  $\sqrt{x}$ .

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 3 - Efeito curativo do fungicida triadimenol e do inseticida aldicarbe em plantas de cafeeiro inoculadas com Hemileia vastatrix aos 15 dias antes da aplicação dos compostos no solo. ESAL, Lavras-MG, 1990.

Tratamentos	Número de lesões esporuladas em 16 cm <sup>2</sup> de área foliar	
	35 dias após inoculação	45 dias após inoculação
Testemunha	*21,75 $\frac{1}{A}$	99,75 A
0,06 g triadimenol	12,00 BC	45,00 BC
0,12 g triadimenol	12,00 BC	42,25 C
0,18 g triadimenol	8,75 C	30,75 C
0,75 g aldicarbe	17,75 AB	67,25 B
0,06 g triad. + 0,75 g aldicarbe	13,00 ABC	42,75 C
0,12 g triad. + 0,75 g aldicarbe	10,25 BC	38,25 C
0,18 g triad. + 0,75 g aldicarbe	7,50 C	35,25 C

\* Os dados são médias de quatro repetições.

$\frac{1}{A}$  Dados transformados em  $\sqrt{x}$ .

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

mero médio elevado de lesões. Esta baixa eficiência vem ao encontro de resultados obtidos pelos pesquisadores MUTHAPPA (1981); KANNAN & MUTHAPPA (1985); ZAMBOLIM et alii (1988); REZENDE(1989); e são explicados pelo fato de que o triadimenol e outros fungicidas do grupo dos triazóis requerem um tempo mínimo de 25 a 30 dias para serem absorvidos pelo sistema radicular e detectados nos tecidos foliares. ALMEIDA & MATIELLO (1989a) e CARNEIRO FILHO et alii (1989b) também relatam esta baixa eficiência do triadimenol no primeiro ano de controle quando aplicado via solo, principalmente quando as aplicações acontecem no início do período de infecção (nov./dez.) e por isto recomenda-se efetuar pulverização com fungicida cúprico, principalmente se a aplicação for no limite da época recomendada e a incidência da doença for elevada.

Para o NLE aos 35 dias após a inoculação, observou-se que o tratamento aldicarbe embora tenha diferido da testemunha e demais tratamentos químicos, estatisticamente apresentou pequeno efeito na esporulação. No contexto da análise houve uma redução no NLE proporcional ao aumento das doses do fungicida triadimenol. Aos 45 dias após a inoculação, o NLE aumentou em todos os tratamentos, não havendo diferença entre aqueles envolvendo o triadimenol, porém foram inferiores ao aldicarbe isolado (Quadro 3).

No ensaio de efeito preventivo, nota-se, conforme resultados do Quadro 4, que na primeira avaliação, aos 35 dias após a inoculação, o triadimenol isolado e em mistura reduziu o aparecimento de lesões tipo "Flexks" e no tratamento aldicarbe isolado o número e desenvolvimento dessas lesões manteve-se igual à testemunha. Não se procedeu à segunda avaliação em virtude das lesões

QUADRO 4 - Efeito preventivo do fungicida triadimenol e do inseticida aldicarbe em plantas de cafeeiro inoculadas com Hemileia vastatrix aos 15 dias após a aplicação dos compostos no solo. ESAL, Lavras-MG, 1990.

Tratamentos	Número total de lesões em 16 cm <sup>2</sup> de área foliar	
Testemunha	*14,64 <sup>1/</sup>	A
0,06 g triadimenol	6,39	B
0,12 g triadimenol	5,63	B
0,18 g triadimenol	5,27	B
0,75 g aldicarbe	11,89	A
0,06 g triad. + 0,75 g aldicarbe	5,57	B
0,12 g triad. + 0,75 g aldicarbe	5,32	B
0,18 g triad. + 0,75 g aldicarbe	6,37	B

\* Os dados são médias de quatro repetições.

<sup>1/</sup> Dados transformados em  $\sqrt{x}$ .

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

do tipo "Flecks" terem sido eficientemente controladas pelo triadimenol em seus tratamentos, não permitindo assim uma segunda contagem. Nos demais tratamentos houve uma evolução normal das lesões até a esporulação.

O seu ótimo desempenho no ensaio preventivo (Quadro 4) vai ao encontro dos resultados obtidos por SANTINI (1989), em que o triadimenol granulado em várias concentrações e o triadimefon PM 25%, ambos numa dosagem de 500 g i.a./ha, aplicados em novembro, proporcionaram controle acima de 85% para a ferrugem do cafeeiro. Embora o fungicida triadimenol não tenha apresentado praticamente nenhum efeito sobre a ferrugem nos primeiros 30 dias de sua aplicação no solo, resíduos foram detectados com outros ensaios por ZAMBOLIM et alii (1989) tanto no solo como em folhas novas do cafeeiro por 12 meses, demonstrando alta persistência.

No estudo do efeito do aldicarbe nota-se que a sua aplicação aos 15 dias antes e após a inoculação não proporcionou efeitos sobre a germinação de uredíniosporos de Hemileia vastatrix e desenvolvimento das lesões de ferrugem. Entretanto, LORDELLO et alii (1978) verificaram que o aldicarbe 10 G aplicado nas doses de 2 a 4 g/vaso apresentou efeito protetor às plantas, diminuindo, e mesmo evitando, o desenvolvimento do fungo, quando foram aplicados 7 dias antes e ao mesmo tempo da inoculação. Porém, não apresentaram qualquer tipo de ação quando aplicados 7 dias após a inoculação da ferrugem. Estes resultados, embora não se comparem aos obtidos nos Quadros 2, 3 e 4, levam a crer que o efeito do aldicarbe sobre Hemileia vastatrix está condicionado à época de inoculação e ao nível de infecção inicial. UEHARA & BETTIOL

(1989a, 1989b) observaram o efeito "in vitro" e "in vivo" do aldicarbe sobre uredíniosporos de Hemileia vastatrix e no desenvolvimento da ferrugem em condições de casa de vegetação, porém não mencionam a época de inoculação das plantas.

Pelos dados de NTL e NLE contidos nos Quadros 2, 3 e 4, observa-se que não houve efeito sinérgico ou aditivo ao fungicida triadimenol nos tratamentos constituídos pela mistura. Resultados surpreendentes provenientes destes efeitos foram conseguidos por ALMEIDA & MATIELLO (1989b); BORDIN et alii (1989). CARNEIRO FILHO et alii (1989a); GUERRA NETO & D'ANTONIO (1989a); MANSK & MATIELLO (1989) no controle à ferrugem usando a mistura dissulfoton e triadimenol, com uma redução no uso do fungicida em até 66%.

#### 4.2. Razão de esporulação

Pela proporção entre lesões esporuladas e lesões totais no ensaio de efeito curativo, constatou-se, conforme o Quadro 5, que, aos 35 dias após a inoculação, os valores da razão de esporulação foram iguais, e aos 45 dias houve uma superioridade para a testemunha, sendo a razão igual para os demais tratamentos. Na primeira avaliação foram constatados valores baixos de razão de esporulação (0,08) e na segunda, valores altos (0,34), atestando uma lenta evolução no início, e, aos 45 dias uma rápida evolução da enfermidade. Este parâmetro permite também demonstrar a percentagem máxima de lesões esporuladas.

QUADRO 5 - Efeito curativo do fungicida triadimenol e do inseticida aldicarbe em plantas de cafeeiro inoculadas com Hemileia vastatrix aos 15 dias antes da aplicação dos compostos no solo. ESAL, Lavras-MG, 1990.

Tratamentos	Razão de esporulação em 16 cm <sup>2</sup> de área foliar	
	35 dias após inoculação	45 dias após inoculação
Testemunha	*0,08 $\frac{1}{x}$ A	0,34 A
0,06 g triadimenol	0,06 A	0,22 AB
0,12 g triadimenol	0,06 A	0,22 AB
0,18 g triadimenol	0,05 A	0,18 B
0,75 g aldicarbe	0,07 A	0,25 AB
0,06 g triad. + 0,75 g aldicarbe	0,06 A	0,20 AB
0,12 g triad. + 0,75 g aldicarbe	0,05 A	0,21 AB
0,18 g triad. + 0,75 g aldicarbe	0,04 A	0,24 AB

\* Os dados são médias de oito folhas.

$\frac{1}{x}$  Dados transformados em  $\sqrt{x}$ .

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.



Embora este parâmetro não tenha sido usado nas avaliações de controle químico, percebe-se a sua vantagem em termos de mostrar o seu efeito no desenvolvimento do processo infeccioso. Em estudos de resistência de progênies de café à raças de Hemileia vastatrix, ABREU (1988) utilizou o citado parâmetro para inferir maiores ou menores graus de resistência do material germoplasma testado.

#### 4.3. Abscisão foliar

Os Quadros 7A e 8A contêm os valores de abscisão foliar para os ensaios de efeitos curativo e preventivo.

Resultados médios de efeito curativo (Quadro 6) mostram que todos os tratamentos envolvendo o fungicida triadimenol e o inseticida aldicarbe em mistura e isolado não foram capazes de evitar a abscisão prematura de folhas.

Nota-se que a abscisão maciça de folhas nos tratamentos químicos, superando inclusive a testemunha, aconteceu quando o triadimenol e o aldicarbe foram aplicados 15 dias após a inoculação.

Para o ensaio de efeito preventivo (Quadro 7) observa-se que a abscisão foliar ocorreu em maior intensidade no tratamento aldicarbe, superando a testemunha e demais tratamentos químicos.

Observando-se os Quadros 6 e 7 presume-se que a absci

QUADRO 6 - Abscisão foliar em mudas de café tratadas via solo com triadimenol e aldicarbe 15 dias após a inoculação. ESAL, Lavras-MG, 1990.

Tratamentos	Médias
Testemunha	*0,75 $\frac{1}{\sqrt{x+0,5}}$ B
0,06 g triadimenol	6,25 A
0,12 g triadimenol	5,00 A
0,18 g triadimenol	5,75 A
0,75 g aldicarbe	4,50 A
0,06 g triad. + 0,75 g aldicarbe	7,75 A
0,12 g triad. + 0,75 g aldicarbe	6,75 A
0,18 g triad. + 0,75 g aldicarbe	7,25 A

\* Os dados são médias de oito folhas.

$\frac{1}{\sqrt{x+0,5}}$  Dados coletados aos 55 dias após a inoculação e transformados em  $\sqrt{x+0,5}$ .

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

são foi ocasionada pelo fator época de inoculação com Hemileia vastatrix, e, conseqüentemente à presença das lesões de ferrugem e aos produtos químicos. Verifica-se, pelos resultados, que o aldicarbe teve o seu efeito de causar abscisão foliar inibida pelo triadimenol na maior dosagem da mistura no tratamento de efeito preventivo. Estes resultados confirmam a pesquisa realizada por LORDELLO et alii (1978) em que 4 g de aldicarbe provocaram abscisão em mudas de café quando tratadas antes e após 7 dias e no mes

QUADRO 7 - Abscisão foliar em mudas de café tratadas via solo com triadimenol e aldicarbe 15 dias antes da inoculação .  
ESAL, Lavras-MG, 1990.

Tratamentos	Médias	
Testemunha	*0,96	<u>1/</u> B
0,06 g triadimenol	0,84	B
0,12 g triadimenol	0,84	B
0,18 g triadimenol	0,84	B
0,75 g aldicarbe	1,69	A
0,06 g triad.+0,75 g aldicarbe	0,96	B
0,12 g triad. + 0,75 g aldicarbe	0,96	B
0,18 g triad. + 0,75 g aldicarbe	0,71	B

\* Os dados são médias de oito folhas.

1/ Dados coletados aos 55 dias após a inoculação e transformados em  $\sqrt{x + 0,5}$ .

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

mo dia da inoculação. Yarwood, citado por VALENCIA (1970), mencionou a atuação de fatores ambientais e salientou a produção de gás etileno por fungos fitopatogênicos, bactérias e tecidos enfermos e injuriados como responsáveis pela abscisão foliar. As respostas obtidas neste trabalho vão ao encontro do proposto por VALENCIA (1970) e outros pesquisadores (BOCK, 1962; HOCKING & FREEMAN, 1968; MANSK et alii, 1974; MUTHAPPA, 1978a; 1980) que acrescentaram os defensivos, principalmente os fungicidas usados no controle à fer

rugem do cafeeiro, atuando na retenção ou abscisão foliar.

KUSHALAPPA & ESKES (1989) afirmaram que os fungicidas sistêmicos têm sido eficientes sob condições de campo, tendo como um dos seus inconvenientes a indução a severa abscisão foliar, o que confirma os efeitos do triadimenol no tratamento curativo (Quadro 6), porém contradiz os resultados de efeito preventivo (Quadro 7). Este inconveniente da ação curativa com posterior abscisão foliar também foi mencionado para o oxicarboxin e piracarbolid 15% (FIGUEIREDO et alii, 1974; MANSK et alii, 1974; MUTHAPPA & KUMARI, 1978b; MUTHAPPA, 1978a; 1980). Possivelmente a abscisão foliar seja consequência de uma interação inóculo e ação do fungicida, sendo um estágio de desenvolvimento da infecção ponto crucial para ocorrer a abscisão.

Embora não conhecendo a complexidade envolvida na atuação dos fungicidas na retenção e/ou abscisão foliar, algumas explicações são convincentes para os oxathiins (carboxin e oxicarboxin) que, segundo DIMOND & RICH (1977), justificam a sua ação na abscisão foliar, provavelmente, pela interferência no transporte de elétrons na cadeia respiratória e alteração na produção de etileno.

#### 4.4. Determinação do triadimenol nas folhas

##### 4.4.1. Curva padrão de toxicidade do triadimenol à Rhizoctonia solani

Pela Figura 1 verifica-se que houve uma relação linear entre a concentração do triadimenol no meio de cultura e o logaritmo do halo de crescimento do fungo-teste, comparando-se a resultados encontrados para outros fungicidas e patógenos por outros pesquisadores (ROLIM, 1976; JUNQUEIRA et alii, 1984a).

#### 4.4.2. Testes de validação do método de bioensaio

Os resultados obtidos nos testes de validação do método de bioensaio para a quantificação do triadimenol em folhas de cafeeiro revelaram concentração equivalente, em média, a 48 e 216 ppm, respectivamente para as fortificações equivalentes a 50 e 250 ppm. No caso da fortificação ao nível de 50 ppm, o crescimento micelial não diferiu muito daquele em meio de cultura sem o fungicida (testemunha) e, no caso da fortificação ao nível de 10 ppm, o crescimento micelial foi igual aquele na testemunha. Assim, o limite de detecção do triadimenol nas folhas, através da técnica de bioensaio utilizada, foi em torno de 50 ppm. Os índices de recuperação do composto nas fortificações a 50 e 250 ppm indicam que o método é razoável para determinação de teores acima de 50 ppm.

#### 4.4.3. Teores do triadimenol nas folhas

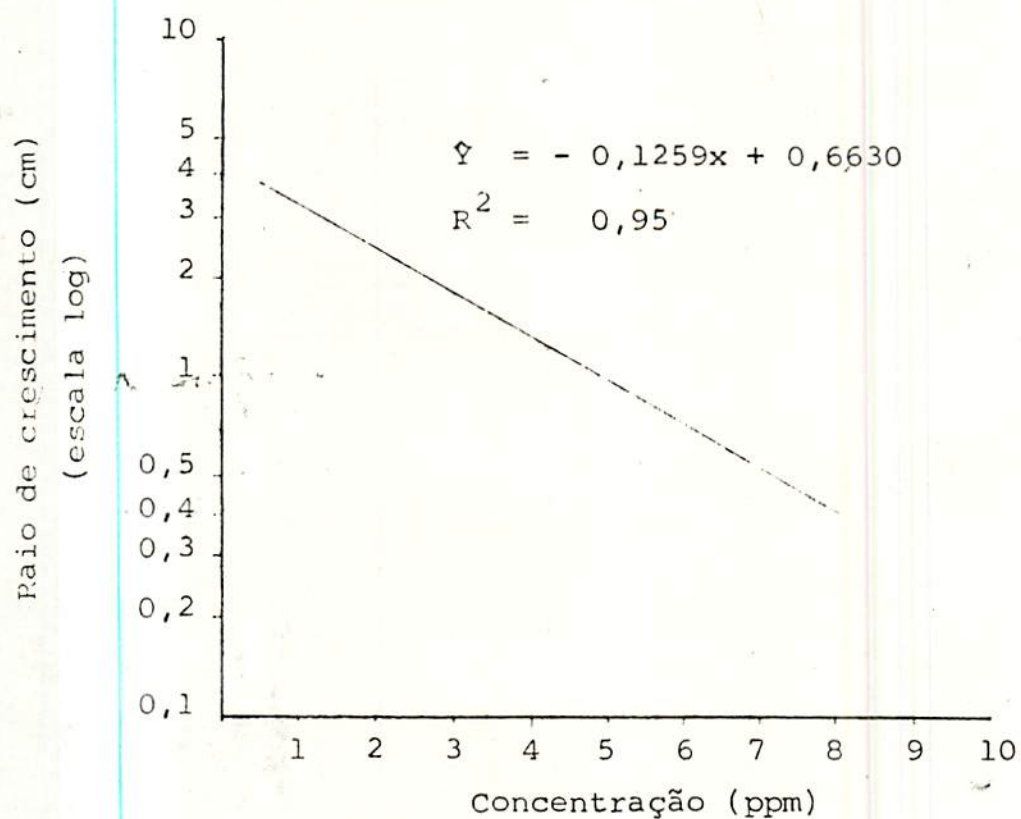


FIGURA 1 - Crescimento micelial de Rhizoctonia solani em meio BDA contendo diferentes concentrações do fungicida triadimenol (curva padrão).

Os extratos de folhas de todos os tratamentos envolvendo o fungicida triadimenol não causaram inibição do crescimento do fungo-teste. A não inibição do fungo-teste revelou uma concentração no BDA inferior a 1 ppm. Como o extrato foi diluído no BDA na proporção de 0,5 ml de extrato em 20 ml de meio, e como o volume final do extrato (2,5 ml) foi proveniente de uma quantidade de folhas equivalente a 2,5 g, os resultados revelaram que a concentração do triadimenol nas folhas de todos os tratamentos com o composto foi inferior a 40 ppm.

Outros métodos alternativos mais precisos revelados por CID (1980), ZAMBOLIM et alii (1983), JUNQUEIRA et alii (1984a, 1984b) poderão ser usados na detecção de concentrações inferiores ao verificado no presente trabalho.

#### 4.5. Detecção quantitativa do inseticida aldicarbe

Os resultados obtidos da quantificação de resíduos tóxicos totais de aldicarbe (aldicarbe, sulfóxido de aldicarbe e sulfona de aldicarbe) em amostras de folhas de mudas de cafeeiro, são mostrados na Quadro 8.

Nota-se que todas as plantas absorveram o inseticida no período de 25 dias da aplicação ao solo. Os resíduos detectados não permitem inferir qualquer tipo de interferência do fungicida triadimenol e das lesões de Hemileia vastatrix na absorção do aldicarbe.

QUADRO 8 - Resíduos (em ppm) de aldicarbe em folhas de café 25 dias após aplicação no solo de Temik 150 G isolado e em mistura com triadimenol. ESAL, Lavras, 1990.

	Época de aplicação (dias)	
	15 (antes da inoculação)	15 (após a inoculação)
0,75 g aldicarbe	656	928
0,75 g ald. + 0,06 g triad.	672	544
0,75 g ald. + 0,12 g triad.	848	784
0,75 g ald. + 0,18 g triad.	832	544

Análises realizadas pelo Laboratório de Toxicologia do Departamento de Fitossanidade da ESAL.

Possivelmente estes resultados encontrados foram devidi à aplicação do aldicarbe em dosagens superiores às recomendadas (ANDREI, 1987; UNION CARBIDE CORPORATION, 1985). Com relação à coleta das folhas aos 25 dias da aplicação, pressupõe-se que tenha ocorrido o pico máximo de absorção, o que é comparável com pesquisas desenvolvidas por ANDRAWES et alii, 1971; UNION CARBIDE CORPORATION, 1985). Estes pesquisadores, anteriormente citados, relataram que num solo com umidade suficiente, a absorção de aldicarbe pelas plantas ocorreu a partir do segundo dia de sua aplicação. No campo onde as condições nem sempre são favoráveis, o pico de detecção em tubérculos de batata e frutos cítricos ocorreu respectivamente de 7 e 30 dias.



## 5. CONCLUSÕES

1. O fungicida triadimenol aplicado ao solo, isoladamente e em mistura ao aldicarbe, 15 dias antes e após a inoculação de plantas de cafeeiro com uredíniosporos de Hemileia vastatrix não apresentou ação curativa, somente protetora.
2. A mistura triadimenol + aldicarbe não teve efeito aditivo e/ou sinérgico sobre o controle da ferrugem.
3. O aldicarbe, aplicado isoladamente na dosagem de 0,75 g/ vaso, 15 dias antes e após a inoculação de plantas de cafeeiro com uredíniosporos de Hemileia vastatrix, ocasionou a abscisão foliar; tendo o mesmo ocorrido nos tratamentos de triadimenol isolado ou em mistura no ensaio curativo.
4. A concentração do triadimenol nas folhas foi inferior ao limite de detecção desse composto (40 ppm) pelo método de bioensaio.
5. Nas condições do ensaio, o aldicarbe não mostrou qualquer tipo de ação sobre a ferrugem causada pela Hemileia vastatrix.



## 6. RESUMO

Estudou-se em condições de casa de vegetação o efeito curativo e preventivo dos pesticidas triadimenol e aldicarbe, aplicados via solo, isoladamente e em mistura, em plantas de café inoculadas com o fungo causador da ferrugem, Hemileia vastatrix, bem como seus efeitos na abscisão foliar.

O ensaio de efeito curativo teve as mudas de Coffea arabica inoculadas com uredíniosporos 15 dias antes do tratamento químico e o de efeito preventivo 15 dias após. O fungicida triadimenol nas dosagens do princípio ativo de 0,06; 0,12 e 0,18 g/vaso; aldicarbe 0,75 g/vaso e a mistura das respectivas dosagens foram aplicados no solo dos vasos de forma circular e a uma profundidade de 1 cm.

Aos 35 e 45 dias após a inoculação, avaliou-se o número total de lesões (NTL), o número de lesões esporuladas (NLE), a razão de esporulação (RE) e aos 55 dias a abscisão foliar. Para os ensaios de quantificação de resíduos, fez-se a coleta das folhas aos 25 dias após o tratamento químico.

Nas condições em que foi conduzido o ensaio, conclui-

se que os pesticidas não apresentaram ação curativa à Hemileia vastatrix e no ensaio preventivo, o triadimenol em todas as dosagens, isoladamente e em mistura ao aldicarbe foi eficaz no seu controle. A abscisão foliar foi acentuada e indiferente nos tratamentos de efeito curativo, e no ensaio de efeito preventivo, somente no tratamento aldicarbe isolado. Os resíduos de aldicarbe quantificados variaram no ensaio curativo de 656 a 848 ppm e no preventivo de 544 a 928 ppm, não se verificando nenhum tipo de interferência do fungicida triadimenol e das lesões de Hemileia vastatrix na absorção do aldicarbe.

O crescimento do fungo-teste Rhizoctonia solani no meio BDA contendo extrato de folhas de planta tratada com triadimenol revelou uma concentração inferior a 40 ppm do produto em todos os tratamentos.

## 7. SUGESTÕES

Com base neste trabalho evidencia-se a necessidade de maiores estudos envolvendo os dois compostos. Sugere-se utilizar menores doses do triadimenol para um controle parcial da ferrugem, permitindo assim averiguar possíveis efeitos sinérgicos e/ou aditivos do aldicarbe quando em mistura, e, que as inoculações com Hemileia vastatrix sejam, antes e após os tratamentos, realizadas em diferentes épocas.

## 8. SUMMARY

### PROTECTIVE AND CURATIVE ACTIONS OF TRIADIMENOL AND ALDICARB IN COFFEE SEEDLINGS FOR RUST CONTROL CAUSED BY Hemileia vastatrix.

The experiments were done in greenhouse. The pesticides were applied, separately or combined into the soil onto coffee seedlings inoculated by Hemileia vastatrix. Foliar abscission was among the pesticides effects studied. The following parameters were evaluated: a) total number of lesions; b) number of sporulated lesions; c) ratio of sporulation; d) number of detached leaves. For residue analysis, leaves were collected 25 days after pesticide treatment.

The pesticides tested did not have any curative effect on coffee rust disease. However, they were effective, as protector, in any of the dosages of triadimenol, isolated or in combined application with aldicarb. The foliar abscission was high in all treatments related to the curative test. Same results were only found in the protective test when aldicarb was applied separately.

The residues of aldicarb were from 656 to 848 ppm in the curative test and from 544 to 928 ppm in the protective test.

The absorption of aldicarb was not affected by the triadimenol fungicide and Hemileia vastatrix lesions.

The growth of the test fungus, Rhizoctonia solani, in PDA medium with the leaves extract treated by triadimenol, showed, in all treatments, a concentration of the product under 40 ppm.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

01. ABREU, M.S. de <sup>falta ponto</sup> Resistência horizontal a *Hemileia vastatrix* Berk & Br. em cafeeiros descendentes do Híbrido de Timor, Viçosa, UFV, 1988. 68p. (Tese Doutorado).
02. \_\_\_\_\_; MACHADO, J. da; CAMPOS, V.P.; SANTOS, L.A. dos; MORAIS, C. de S. & SOUZA, P.E. de. Avaliação comparativa de eficiência de fungicidas no controle de ferrugens do cafeeiro (*Hemileia vastatrix*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 3, Curitiba, 1975. Resumos... Rio de Janeiro, IBC-GERCA, 1975. p.156-7.
03. ALMEIDA, S.R. & MATIELLO, J.B. Doses de "baysiston" no controle de ferrugem do cafeeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 15, Maringá, 1989. Resumos... Rio de Janeiro, IBC-GERCA, 1989a. p.220-2.



04. ALMEIDA, S.R. & MATIELLO, J.B. Doses de fungicida sistêmico triadimenol em duas densidades de plantio, na presença e ausência do inseticida dissulfoton, no controle à ferrugem do cafeeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEI<sup>R</sup>AS, 15, Maringá, 1989. Resumos... Rio de Janeiro, IBC-GERCA, 1989b. p.223-5.
05. \_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_; ANDRADE, I.P.R. & ABREU, R.G. Avaliação de fungicidas sistêmicos, cúpricos e à base de estanho, aplicados em atomização e polvilhamento. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE PRAGAS E DOENÇAS DO CAFEIEIRO, 1, Vitória, 1973. Resumos... Rio de Janeiro, IBC-GERCA, 1973a. p. 15-6.
06. \_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_; MANSK, Z.; ANDRADE, I.P.R.; & ABREU, R.G. Interação dose x época de aplicação de fungicidas cúpricos no controle de ferrugem do cafeeiro, na Zona Sul de Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA CAFEIEIRA, 1, Vitória, IBC-GERCA, 1973. Resumos... Rio de Janeiro, 1973b. p.124-5.
07. ANDRAWES, N.R.; BAGLEY, W.P. & HERRETT, R.A. Metabolism of 2-methyl-2-(methylthio) propionaldehyde O-(methylcarbamoyl), omxime (Temik Aldicarb Pesticide) in potato plants. Journal of Agricultural and Food Chemistry, Washington, 19(4):731-7, July/Aug. 1971.

08. ANDREI, E. Compêndio de defensivos agrícolas; guia prático de produtos fitossanitários para uso agrícola. 2.ed. São Paulo, Organização Andrei, 1987. 492p.
09. BAILEY, A.M. & COFFEY, M.D. A sensitive bioassay for quantification of metalaxyl in soils. Phytopathology, St. Paul, 74(6):667-9, June 1984.
10. BALASUBRAMANYA, R.H. & PATIL, R.B. Degradation of carboxin and oxycarboxin by microorganisms. Plant and Soil, Netherlands, 57(2/3):457-62, 1980.
11. BANZATTO, D.A. & KRONKA, S. do N. Experimentação agrícola. Jaboticabal, FUNEP, 1989. 247p.
12. BOCK, K.R. Control of coffee leaf rust in Kenya Colony. Transactions British Mycological Society, London, 45(3):301-13, June 1962.
13. BOLKAN, H.A. & MILNE, S.K. Systemic uptake of four fungicides by potato plants. Plant Disease Reporter, Washington, 59(3):214-8, Mar. 1975.
14. BORDIN, C.A.; MOCHI, E.A. & SANTINI, A. Estudo do efeito de fungicidas aplicados via solo no controle da ferrugem do cafeeiro (H. vastatrix Berk et Br.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 15, Maringá, 1989. Resumos... Rio de Janeiro, IBC-GERCA, 1989. p.64.

15. BRENNECKE, R. Method for gas-chromatographic determination of residues of Bayleton and Bayfidan fungicides in plant material, soil and water. Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer, Leverkusen, 37:68-3, 1984.
16. CARNEIRO FILHO, F.; MATIELLO, J.B. & MANSK, Z. Efeito do fungicida sistêmico experimental S 3308 L, no controle à ferrugem do cafeeiro no Estado do Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA CAFEEIRA, 12, Caxambu, 1985. Resumos... Rio de Janeiro, IBC-GERCA, 1985. p.106-8.
17. \_\_\_\_\_; MOURA, A.L. & ISHIZAKA, A.M. Estudo do efeito sinérgico de diversos fungicidas com o disyston, aplicados via solo, no controle da ferrugem do cafeeiro (Hemileia vastatrix Berk. & Br.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA CAFEEIRA, 15, Maringá, 1989. Resumos... Rio de Janeiro, IBC-GERCA, 1989a. p.98-9.
18. \_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_ & \_\_\_\_\_. Estudo da época de aplicação de fungicida mais inseticida sistêmico, aplicado via solo no controle da ferrugem do cafeeiro (Hemileia vastatrix Berk et Br.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 15, Maringá, 1989. Resumos... Rio de Janeiro, IBC-GERCA, 1989b. p.90-2.
19. CARVALHO, M.M. Café; recomendações técnicas. V. Formação de mudas. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 4(44):14-8, jun. 1978.

20. CHALFOUN, S.M. & ZAMBOLIM, L. Ferrugem do cafeeiro. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 11(126):42-6, jun. 1985.
21. CHAVES, G.M. O catimor. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 4(38):24-7, fev. 1978.
22. \_\_\_\_\_; CRUZ FILHO, J. da; CARVALHO, M.G. de; MATSUOKA, K.; COELHO, D.T. & SHIMOYA, C. A ferrugem do cafeeiro (Hemileia vastatrix Berk. & Br.). Revisão de Literatura com observações e comentários sobre a enfermidade no Brasil. Seiva, Viçosa, 30(Edição Especial):1-75, dez. 1970.
23. \_\_\_\_\_; MATSUOKA, K.; CARVALHO, M.G. & CRUZ FILHO, J. da. Ferrugem do cafeeiro (Hemileia vastatrix). Resultados preliminares de ensaios sobre avaliação de fungicidas, em Minas Gerais. In: RELATÓRIOS DAS PESQUISAS SOBRE Hemileia vastatrix Berk. & Br., 1, Rio de Janeiro, 1971. Trabalhos apresentados... Rio de Janeiro, IBC, 1971. p.1-14.
24. CID, L.P.B. Detecção dos fungicidas metil-tiofanato, benlate e triadimefon em extrato de folhas de seringueira. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, 15(4):441-746, out. 1980.
25. COSTA, J.L.S. & DIANESE, J.C. Translocação de Benomil na inflorescência do abacaxizeiro. Fitopatologia Brasileira, Brasília, 11(4):943-50, dez. 1986.

26. CRUZ FILHO, J. da. Controle da ferrugem (*Hemileia vastatrix* Berk & Br.) do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) por meio de fungicidas protetores. Viçosa, UFV, 1973. 53p. (Tese MS).
27. \_\_\_\_\_ & CHAVES, G.M. Avaliação da eficiência de fungicidas orgânicos e à base de cobre no controle da ferrugem (*Hemileia vastatrix* Berk & Br.) do cafeeiro (*Coffea arabica* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 8, Mossoró, 1975. Anais... Mossoró, 1975. p.58-12.
28. \_\_\_\_\_ & ZAMBOLIM, L. Avaliação comparativa da eficiência de fungicidas protetores no controle da ferrugem do cafeeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE PRAGAS E DOENÇAS DO CAFFEEIRO, 1, Vitória, 1973. Resumos... Rio de Janeiro, IBC-GERCA, 1973. p.97.
29. DIMOND, A.E. & RICH, S. Effects on physiology of the host and host/pathogen interactions. In: MARSH, R.W., ed. Systemic fungicides. 2.ed. London, Longman, 1977. Cap. 6, p.115-30.
30. EDGINGTON, L.V.; BUCHENAUER, H. & GROSSMANN, F. Bioassay and transcuticular movement of systemic fungicides. Pesticide Science, 4:747-52, June 1973.

31. EDGINGTON, L.V. & CORKE, C. Biological decomposition of an oxathiin fungicide. Phytopathology, St. Paul, 57:810, 1967.
32. \_\_\_\_\_; MARTIN, R.A.; BRUIN, G.C. & PARSON, I.M. Systemic fungicides: a perspective after 10 years. Plant Disease, Washington, 64(1):19-23, Jan. 1980.
33. ERWIN, D.C.; SIMS, J.J.; BORUM, D.E. & CHILDERS, J.R. Detection of the systemic fungicide, thiabendazole, in cotton, plants and soil by chemical analysis and bioassay. Phytopathology, St. Paul, 61(8):964-67, Aug. 1971.
34. FIGUEIREDO, P.; SILVEIRA, A.P. da; MARIOTTO, P.R.; GERALDO JUNIOR, C. & OLIVEIRA, D.A. Comportamento de fungicidas sistêmicos no controle da ferrugem do cafeeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 2, Poços de Caldas, 1974. Resumos... Rio de Janeiro, IBC-GERCA, 1974. p. 255-7.
35. GRAY, L.E. & SINCLAIR, J.B. Uptake and translocation of systemic fungicides by soybean seedlings. Phytopathology, St. Paul, 60(10):1486-8, Oct. 1970.
36. GREENAWAY, W. Growth of helminthosporium on media containing the fungicide benomyl and the assay of benomyl using Botrytis cinerea. Annals of Applied Biology, London, 73:(3): 319-24, Apr. 1973.

37. GUERRA NETO, E.G. & D'ANTONIO, A.M. Controle associado da ferrugem do cafeeiro - Hemileia vastatrix e do bicho mineiro do cafeeiro Perileucoptera coffeella através da aplicação conjunta de inseticida e fungicida sistêmicos. Estudos de época e dosagem. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS DO CAFEIRO, 15, Maringá, 1989. Resumos... Rio de Janeiro, IBC-GERCA, 1989. p.168-70.
38. \_\_\_\_\_; COSTA, P.C. da & FIGUEIREDO, J.P. Efeito de inseticidas e fungicidas sistêmicos no controle de larvas de Dípteros que atacam as raízes do cafeeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA CAFEIRA, Maringá, 1989. Resumos... Rio de Janeiro, IBC-GERCA, 1989. p.191-2.
39. GUPTA, J.P.; ERWIN, D.C.; ECKERT, J.W. & ZAKI, A.I. Translocation of metalaxyl soybean plants and control of stem rot caused by Phytophthora megasperma sp. glycinea. Phytopathology, St. Paul, 75(7):865-9, July 1985.
40. HASHIZUME, H.; ANDRADE, I.P.R.; MATIELLO, J.B.; MANSK, Z. & PAULINO, A.J. Dosagem de cobre em emulsão oleosa para a aplicação em baixo volume no controle à ferrugem do cafeeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE PRAGAS E DOENÇAS DO CAFEIRO, 1, Vitória, 1973. Resumos... Rio de Janeiro, IBC - GERCA, 1973. p.3-4.

41. HOCKING, D. & FREEMAN, G.H. Fungicides for arabica coffee  
17 - relationships among some new fungicides, leaf rust  
(Hemileia vastatrix), leaf fall and yield. Tropical  
Agriculture, London, 45(2):141-5, April 1968.
42. JUNQUEIRA, N.T.V.; CHAVES, G.M. & ZAMBOLIM, L. Distribuição  
de Benomil e triadimefon em tecidos de soja e sua detecção  
sobre a infecção por Phakopsora pachyrhizi. Fitopatologia  
Brasileira, Brasília, 9(1):119-27, fev. 1984a.
43. \_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_ & \_\_\_\_\_. Efeito protetivo, curativo e  
translocação de fungicidas no controle da ferrugem da so-  
ja. Fitopatologia Brasileira, Brasília, 9(1):13-25, fev.  
1984b.
44. KANNAN, N. & MUTHAPPA, B.N. Compatibility and bioefficacy of  
bayleton with foliar nutrients and insecticides. Indian  
Coffee, India, 49(1):11-2, Jan. 1985.
45. KIRKPATRICK, B.L. & SINCLAIR, J.B. The effect of concentra-  
tion exposure time and age of plant on uptake translocation  
of two systemic fungicides in soybeans. Phytopathology,  
St. Paul, 66(1):102-5, Jan. 1976.



46. KUROZAWA, C.; MASUDA, Y.; RODRIGUES, L.R.A.; EIRA, A.F. & MARCONDES, D.A.S. Determinação da eficiência de novos fungicidas no controle da ferrugem do cafeeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE PESQUISAS CAFEEIRAS, 2, Poços de Caldas, 1974. Resumos... Rio de Janeiro, IBC-GERCA, 1973. p.165.
47. KUSHALAPPA, A.C. & ESKEs, A.B. Advances in coffee rust research. Annual Review of Phytopathology, Palo Alto, 27: 503-31, 1989.
48. LAVOURA. Formas eficientes de controle de ferrugem. Dirigente Rural, São Paulo, 28(1):16-7, jan. 1989.
49. LLANO, A. The orange coffee rust in Nicaragua. Plant Disease Reporter, Washington, 61(12):999-02, Dec. 1977.
50. LORDELLO, R.R.A.; RIBEIRO, I.J.A. & RICCI JUNIOR, A. Efeito de nematicidas sistêmicos contra a ferrugem do cafeeiro (Hemileia vastatrix Berk et Br.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 6, Ribeirão Preto, 1978. Resumos... Rio de Janeiro, IBC-GERCA, 1978. p.34-6.

51. MACHADO, J. da C.; ABREU, M.S. de; CAMPOS, V.P.; SPILLER, J. T. & RESENDE, P.S. Competição de fungicidas sistêmicos veiculados em óleo mineral puro e em dosagens diferentes no controle da ferrugem do cafeeiro (Hemileia vastatrix Berk et Br.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFE-EIRAS, 3, Curitiba, 1975. Resumos... Curitiba, IBC-GERCA, 1975. p.172-3.
52. MANSK, Z. & MATIELLO, J.B. Estudo do fungicida sistêmico Bayfidan (triadimenol), quando aplicado no solo, tronco do cafeeiro e em pulverização visando o controle da ferrugem (Hemileia vastatrix Berk et Br.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFE-EIRAS, 15, Maringá, 1989. Resumos... Rio de Janeiro, IBC-GERCA, 1989. p.62-3.
53. \_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_; ANDRADE, I.P.R. & ABREU, R. Abscisão foliar em cafeeiro causada pelo fungicida HOE 2989 e efeitos do 2,4-D.C e oxicloreto de cobre na retenção foliar. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFE-EIRAS, 2, Poços de Caldas, 1974. Resumos... Rio de Janeiro, IBC-GERCA, 1974. p.136-8.
54. MATHRE, D.E. Uptake and binding of Oxathiin systemic fungicides by resistant and sensitive fungi. Phytopathology, St. Paul, 58(11):1464-69, Nov. 1968.

55. MATIELLO, J.B.; BORGES, R.C.; VIEIRA, S. & ARENA, E. Efeito residual do fungicida sistêmico triadimefon (Bayleton) aplicado via solo, no controle da ferrugem do cafeeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 12, Caxambu, 1985. Resumos... Rio de Janeiro, IBC-GERCA, 1985. p.229-30.
56. MIGUEL, A.E.; MANSK, Z.; ANDRADE, I.P.R. & MATIELLO, J.B. Estudo das épocas mais adequadas para o controle da ferrugem do cafeeiro na Zona da Mata de Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 2, Poços de Caldas, 1974. Resumos... Rio de Janeiro, IBC-GERCA, 1974. p. 69-1.
57. \_\_\_\_\_ & MATIELLO, J.B. Estudo do comportamento do fungicida sistêmico Bayleton aplicado no solo em diversas doses e em diferentes épocas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 9, São Lourenço, 1981. Resumos... Rio de Janeiro, IBC-GERCA, 1981. p.52-3.
58. MULINGE, S.K. & GRIFFITHS, E. Effects of fungicides on leaf rust, berry disease, foliation and yield of coffee. Transactions British Mycological Society, London, 62(3):495-507, June 1974.

59. MUSUMECI, M.R.; FEICHTENBERGER, E.; RUEGG, E.F. & CAMPACCI, C.A. Absorção e translocação sistêmica de metalaxyl por plântulas de Citrus sinensis (L.) Osbeck após aplicações em diferentes solos. Fitopatologia Brasileira, Brasília, 7(3):393-400, out. 1982.
60. MUTHAPPA, B.N. Field efficacy of Bayleton 25 EC for control of coffee leaf rust. Journal of Coffee Research, Washington, 11(1):4-6, 1981.
61. \_\_\_\_\_. Fungicide use of plantvax, a systemic for the control of coffee leaf rust. Indian Coffee, India, 42(8/9):227-8, Aug./Sept. 1978a.
62. \_\_\_\_\_. Plantvax for coffee rust control in India. Indian Coffee, India, 44(7):145-52, July 1980.
63. \_\_\_\_\_ & AHMED, A. Treat soil with granular fungicides. Indian Coffee, India, 45(1):1-2, Jan. 1981.
64. \_\_\_\_\_ & KUMARI, K.N. Comparative efficacy of four fungicides for control of coffee rust in South India. Plant Disease Report, Washington, 60(10):879-83, Oct. 1978b.
65. NUNES, A.M.L. Tempo de absorção, efeito protetor, curativo e de translocação de fungicidas no controle da ferrugem do cafeeiro (Hemileia vastatrix Berk. & Br.). Viçosa, UFV, 1986. 91p. (Tese MS).

66. PAIVA, F.A.; PEREIRA, A.A.; CHALFOUN, S.M.; SILVA, M.C. & ZAMBOLIM, L. Efeito de diferentes épocas de aplicação de fungicidas cúpricos no controle da ferrugem do cafeeiro no Estado de Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 4, Caxambu, 1976. Resumos... Rio de Janeiro, IBC-GERCA, 1976. p.102.
67. \_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_; BARCELOS, F.M.R.; BARTHOLO, G.F.; VIEIRA, E. & COSTA, J.O.P. Efeito de diferentes épocas de aplicação de fungicidas cúpricos no controle da ferrugem do cafeeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 2, Poços de Caldas, 1974. Resumos... Rio de Janeiro, IBC-GERCA, 1974. p.238-9.
68. PAULINI, A.E.; D'ANTONIO, A.M.; GUIMARÃES, P.M. & FERREIRA, A.J. Teste de inseticidas granulados sistêmicos no controle do bicho mineiro do café - Perileucoptera coffeella. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 12, Caxambu, 1985. Resumos... Rio de Janeiro, IBC-GERCA, 1985. p.22-3.
69. PETERSON, C.A. & EDGINGTON, L.V. Transport of Benomyl into various plant organs. Phytopathology, St. Paul, 61(1):91-2, Jan. 1971.
70. \_\_\_\_\_ & \_\_\_\_\_. Transport of the systemic fungicide, Benomyl, in bean plants. Phytopathology, St. Paul, 60(3): 478-8, Mar. 1970.

71. RAJENDRAN, C. & NATARAJ, T. Use of systemic fungicides in coffee with special references to leaf rust. Indian Coffee, India, 47(7):13-4, July 1983.
72. REZENDE, A. de P. Café; nova solução para dois sérios problemas. Correio Agrícola - Bayer, São Paulo, (2):6-7, 1989.
73. ROLIM, P.R.R. Translocação de benomyl em cafeeiro (Coffea arabica L.). Piracicaba, ESALQ, 1976. 4lp. (Tese MS).
74. SANTINI, A. Estudo do efeito de fungicidas no controle da ferrugem do cafeeiro. Fitopatologia Brasileira, Recife, 14(2):148, jul. 1989.
75. SCHIEBER, E. Economic impact of coffee rust in Latin America. Annual Review of Phytopathology, Palo Alto, 10:491-510, 1972.
76. \_\_\_\_\_ & LEON, A.S. de. First report of coffee rust in Guatemala. Plant Disease, Washington, 66(9):855-6, Sept. 1982.
77. \_\_\_\_\_ & ZENTMYER, G.A. Coffee rust in the western Hemisphere. Plant Disease, Washington, 68(2):89-93, Feb. 1984.
78. SHASTRY, P.P. & JAIN, A.C. Uptake, translocation and persistence of some systemic fungicides in peanut through seed and soil. Indian Phytopathology, India, 37(2):265-6, June 1984.

79. SNEL, M. & EDGINGTON, L.V. Decomposition and distribution of labeled Oxathiin fungicides, systemic in bean. Phytopathology, St. Paul, 59(8):1050-1, Aug. 1969.
80. SOLEL, Z.; SANDLER, D. & DINNOR, A. Mobility and persistence of carbendazim and Thiabendazole applied to soil via drip irrigation. Phytopathology, St. Paul, 69(12):1273-7, Dec. 1979.
81. THAPLIYAL, P.N. & SINCLAIR, J.B. Translocation of Benomyl, Carboxin and Chloroneb in soybean seedlings. Phytopathology, St. Paul, 61(10):1301-2, Oct. 1971.
82. UEHARA, C. & BETTIOL, W. Efeito de aldicarb sobre a germinação de uredíniosporos de Hemileia vastatrix. Fitopatologia Brasileira, Recife, 14(2):134, jul. 1989a. (Resumo).
83. \_\_\_\_\_ & \_\_\_\_\_. Efeito da aplicação de aldicarb sobre o desenvolvimento da ferrugem do cafeeiro (Hemileia vastatrix). Fitopatologia Brasileira, Recife, 14(2):134, jul. 1989b. (Resumos).
84. UNION CARBIDE CORPORATION. A method for the determination of total toxic aldicarb residues in agricultural crops by gas chromatography. s.l., Union Carbide Corporation, Agricultural Products, Research and Development Department, 1985. 10p.

85. VALE, F.X.R. do. & CHAVES, G.M. Efeito de inseticidas fosforados e clorofosforados sobre Hemileia vastatrix Berk e Uromyces phaseoli var. tipica ARTH. Fitopatologia Brasileira, Brasília, 3(1):127, fev. 1978. (Resumos).
86. VALENCIA, A.G. Estudio fisiológico de la defoliación causada por Cercospora coffeicola en el café. Cenicafé, Chinchina, 21(3):105, Jule/Sept. 1970.
87. VAZQUEZ, G.F. Coffee rust in Mexico. Plant Disease, Washington, 67(4):450, June 1983.
88. WAIN, R.L. & CARTER, G.A. Nomenclature and definitions. In: MARSH, R.W. Systemic fungicides. 2.ed. London, Longman, 1977. p.1-5.
89. WELLMAN, F.L. The rust Hemileia vastatrix now firmly established on coffee in Brazil. Plant Disease Reporter, Washington, 54(7):539-41, July 1970.
90. \_\_\_\_\_ & ECHANDI, E. The coffee rust situation in Latin America in 1980. Phytopathology, St. Paul, 71(9):968-71, 1981.
91. WORTHING, C.R. The pesticide manual; a world compendium. 6. ed. London, BCPC, Publications, 1979. 655p.



92. WYNN, E.C. & CRUTE, I.R. Bioassay of metalaxyl in plant tissue. Annals of Applied Biology, London, 102(1):117-21, 1983.
93. ZAMBOLIM, Z. & CHAVES, G.M. Efeito das baixas temperaturas e do binômio temperatura-umidade relativa sobre a viabilidade dos uredosporos de Hemileia vastatrix Berk & Br. e Uromyces phaseoli var. typica Arth. Experientiae, Viçosa, 17(7):151-84, 1974.
94. \_\_\_\_\_; JUNQUEIRA, N.T.V.; CHAVES, G.M.; ROMEIRO, R. da S. & OLIVEIRA, J.S. Bioensaios para detecção de resíduos de componentes fungitóxicos. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, 18(3):229-34, mar. 1983.
95. \_\_\_\_\_; VALE, F.X.R. do; COELHO, J.A.; PEREIRA, A.A. & CHAVES, G.M. Persistência de triadimenol em plantas de café e solo visando o controle de Hemileia vastatrix Berk & Br. Fitopatologia Brasileira, Recife, 14(2):149, jul. 1989.
96. \_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_; MACABEU, A.J. & JARAMILLO, T. Controle químico da ferrugem do café ( Hemileia vastatrix ) através da aplicação de fungicidas sistêmicos via solo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 21, Salvador, 1988. Resumos... Salvador, Sociedade Brasileira de Fitopatologia, 1988. p.117.

APENDICE

QUADRO 1A - Resumo da análise de variância do efeito curativo do fungicida triadimenol e do inseticida aldicarbe em plantas de cafeeiro inoculadas com Hemileia vastatrix aos 15 dias antes da aplicação dos compostos no solo. ESAL, Lavras-MG, 1990.

Fontes de variação	G.L.	Quadrados médios $\frac{1}{\sqrt{x}}$	
		Dias após inoculação	
		35	45
Doses	7	4,11883*	10,83352**
Bloco	3	1,09195 NS	0,91805 NS
Resíduo	21	1,17542	1,23565
CV (%)		7,31	7,69

\* - significativo pelo teste de F, ao nível de 5% de probabilidade.

\*\* - significativo pelo teste de F, ao nível de 1% de probabilidade.

$\frac{1}{\sqrt{x}}$  - dados transformados em  $\sqrt{x}$ .

QUADRO 2A - Resumo da análise de variância do efeito curativo do fungicida triadimenol e do inseticida aldicarbe em plantas de cafeeiro inoculadas com Hemileia vastatrix aos 15 dias antes da aplicação dos compostos no solo. ESAL, Lavras-MG, 1990.

Fontes de variação	G.L.	Quadrados médios $\frac{1}{\sqrt{x}}$	
		Dias após inoculação	
		35	45
Doses	7	1,65119**	8,32639**
Bloco	3	1,33706**	1,07983 NS
Resíduo	21	0,22409	0,48385
CV (%)		13,52	10,05

\*\* - significativo pelo teste de F, ao nível de 1% de probabilidade.

NS - não significativo pelo teste de F, ao nível de 5% de probabilidade.

$\frac{1}{\sqrt{x}}$  - dados transformados em  $\sqrt{x}$ .

QUADRO 3A - Resumo da análise de variância do efeito preventivo do fungicida triadimenol e do inseticida aldicarbe em plantas de cafeeiro inoculadas com Hemileia vastatrix aos 15 dias após aplicação dos compostos no solo. ESAL, Lavras-MG, 1990.

Fontes de variação	G.L.	Quadrados médios $\frac{1}{\sqrt{x}}$
Doses	7	51,539550**
Bloco	3	2,145370 NS
Resíduo	21	2,397930
CV (%)		20,37

\*\* - significativo pelo teste de F, ao nível de 1% de probabilidade.

NS - não significativo pelo teste de F, ao nível de 5% de probabilidade.

$\frac{1}{\sqrt{x}}$  - dados transformados em  $\sqrt{x}$ .

QUADRO 4A - Resumo da análise de variância do efeito curativo do fungicida triadimenol e do inseticida aldicarbe em plantas de cafeeiro inoculadas com Hemileia vastatrix aos 15 dias antes da aplicação dos compostos no solo. ESAL, Lavras-MG, 1990.

Fontes de variação		Quadrados médios $\frac{1}{x}$	
		Dias após inoculação	
		35	45
Doses	7	0,003921 NS	0,003177*
Bloco	3	0,011286 NS	0,002637 NS
Resíduo	21	0,007865	0,001111
CV (%)		12,32	3,92

\* - significativo pelo teste de F, ao nível de 5% de probabilidade.

NS - não significativo pelo teste de F, ao nível de 5% de probabilidade.

$\frac{1}{x}$  - dados transformados em  $\sqrt{x}$ .

QUADRO 5A - Resumo da análise de variância da abscisão foliar de plantas tratadas via solo com triadimenol e aldicarbe, 15 dias após a inoculação com Hemileia vastatrix.ESAL, Lavras-MG, 1990.

Fontes de variação	G.L.	Quadrados médios $\frac{1}{\sqrt{x}}$
Doses	7	1,362329**
Bloco	3	0,003525 NS
Resíduo	21	0,236175
CV (%)		20,68

\*\* - significativo pelo teste de F, ao nível de 1% de probabilidade.

NS - não significativo pelo teste de F, ao nível de 5% de probabilidade.

$\frac{1}{\sqrt{x}}$  - dados transformados em  $\sqrt{x + 0,5}$ .

QUADRO 6A - Resumo da análise de variância da abscisão foliar de plantas tratadas via solo com triadimenol e aldicarbe, 15 dias antes da inoculação com Hemileia vastatrix . ESAL, Lavras-MG, 1990.

Fontes de variação	G.L.	Quadrados médios $\frac{1}{\sqrt{}}$
Doses	7	0,362798**
Bloco	3	0,342237*
Resíduo	21	0,091366
CV (%)		31,16

\*\* - significativo pelo teste de F, ao nível de 1% de probabilidade.

\* - significativo pelo teste de F, ao nível de 5% de probabilidade.

$\frac{1}{\sqrt{}}$  - dados transformados em  $\sqrt{x + 0,5}$ .



QUADRO 7A - Abscisão foliar em mudas de café tratadas via solo com triadimenol e aldicarbe, 15 dias após a inoculação. ESAL, Lavras-MG, 1990.

Tratamentos	Blocos			
	I	II	III	IV
Testemunha	<u>1/</u>	2 <u>2/</u>	1	-
0,06 g triadimenol	6	7	6	6
0,12 g triadimenol	6	5	6	3
0,18 g triadimenol	6	8	2	7
0,75 g aldicarbe	4	-	7	7
0,06 g triadimenol +				
0,75 g aldicarbe	8	8	8	7
0,12 g triadimenol +				
0,75 g aldicarbe	8	8	5	6
0,18 g triadimenol +				
0,75 g aldicarbe	7	7	7	8

1/ - ausência de abscisão foliar.

2/ - dados originais coletados aos 55 dias após a inoculação.

QUADRO 8A - Abscisão foliar em mudas de café tratadas via solo com triadimenol e aldicarbe, 15 dias antes da inoculação. ESAL, Lavras-MG, 1990.

Tratamentos	Blocos			
	I	II	III	IV
Testemunha	<u>1</u> /	2 <u>2</u> /	1	-
0,06 g triadimenol	-	-	-	-
0,12 g triadimenol	-	-	-	-
0,18 g triadimenol	-	-	-	-
0,75 g aldicarbe	2	-	5	4
0,06 g triadimenol + 0,75 g aldicarbe	1	-	1	-
0,12 g triadimenol + 0,75 g aldicarbe	1	-	-	1
0,18 g triadimenol + 0,75 g aldicarbe	-	-	-	-

1/ - ausência de abscisão foliar.

2/ - dados originais coletados aos 55 dias após a inoculação.