PRODUÇÃO DE ESPORÂNGIO *in vitro*, PATOGENICIDADE EM *Cucurbita* spp. E CONTROLE QUÍMICO DE *Phytophthora capsici*.

LUIZ SEBASTIÃO POLTRONIERI

Orientador: Prof. Dr. HIROSHI KIMATI

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Agronomia - Área de Concentração: Fitopatologia.

PIRACICABA
Estado de São Paulo - Brasil
Julho - 1986

A meus pais, *Gisberto* e *Helenita*

a minha irmã,*Rita*

a minha espôsa, *Marli*

aos meus filhos *Erycson* e *Bruno*

às amigas *Valdete*, *Léo e Bel*.

Dedico

AGRADECIMENTOS

Desejo expressar o meu sincero agradecimento:

. Ao professôr Dr. *Hiroshi Kimati*, pela dedicada orientação , constante incentivo, paciência e acima de tudo, pela sincera amizade;

. À *EMBRAPA*, *Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária*, pela oportunidade de realização do curso;

. A *Oighida Zucchi* pelo auxílio nas análises estatísticas e pela amizade;

. Aos Drs. *Erycson Pires Coqueiro* e *Afonso Celso C. Valois*, pelo apoio e confiança depositada;

. Aos *docentes* do *Departamento de Fitopatologia* da *Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"* pelos ensinamentos que redundaram para elevar minha formatura em Fitopatologia;

. À *Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"* pela oportunidade da realização do curso;

. Aos professores *Cyro Paulino da Costa* e *Keigo Minami*, pelas sugestões;

. Aos colegas de curso, *Maria Isabel Fanceli*, *Blancaluz Pinilla*, *Margarete Camargo*, *Aurea Kamikoga*, *Dinaldo Trindade*, *Martin Homechin*, *Rudecindo Vazquez*, *Augusto Babilônia* , *Ivan Babendo*, *Nicesio Filadelfo*, *Carlos Maringoni* e *Wagner Bettiol* pela oportunidade de convívio;

. Aos *funcionários da secretaria*, *cozinha*, *estufas* e *laboratório*, e em especial a *Luiz Odécio*, *Rodolfo Groppo*, *Pedro da Silva* e *Antônio Vitti*, pela grande colaboração prestada;

. À *Grafite*, pelos serviços datilográficos, atencioso atendimento e acima de tudo pela amizade;

Afinal a todos que direta ou indiretamente contribuiram para realização deste trabalho.

S U M Á R I O

	Página
LISTA DE TABELAS	*viii*
LISTA DE FIGURAS	*x*
LISTA DE APÊNDICE	*xi*
RESUMO	*xiii*
SUMMARY	*xv*
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1. Produção de esporângio	6
2.2. Influência da luz na esporulação	
2.3. Germinação de esporângio	13
2.4. Concentração de zoosporos	14
2.5. Controle químico	15
3. MATERIAL E MÉTODOS	21
3.1. Local da execução dos experimentos	21
3.2. Isolados utilizados	21
3.3. Instalação dos ensaios e delineamento experimental	22
3.3.1. Influência de meios de cultura e regime de luz na esporulação de *Phytophthora capsici*	22
3.3.2. Produção de esporângio de 8 isolados de *Phytophthora capsici* em 2 meios de cultura	24

3.3.3. Avaliação da patogenicidade de 8 isolados de *P.capsici* em *Cucurbita moschata* cv. Menina Brasileira 25

3.3.4. Reação de espécies de aboboreira (*Cucurbita* sp) a diferentes concentrações de inóculo de *P.capsici* 26

3.3.5. Reação de 3 espécies de aboboreira (*Cucurbita* sp) a *Phytophthora capsici* 27

3.3.6. Avaliação *in vitro* da fungitoxicidade de metalaxyl, fosetyl-Al e captafol sobre *Phytophthora capsici* 28

3.3.7. Avaliação da fungitoxicidade de metalaxyl, fosetyl-Al e captafol sobre *P.capsici* em condições de casa-de-vegetação 29

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....

4.1. Influência de meios de cultura e regime de luz na esporulação de *P.capsici* 32

4.2. Produção de esporângio de 8 isolados de *P. capsici* em dois meios de cultura 36

4.3. Patogenicidade de 8 isolados de *Phytophthora capsici* em abóbora *Cucurbita moschata* cv. Menina Brasileira 39

4.4. Reação de espécies de aboboreira a diferentes concentrações de zoosporos de *P.capsici*. 43

Página

4.5. Reação de 3 espécies de aboboreira (*Cucurbita* spp) à *Phytophthora capsici* 48

4.6. Avaliação *in vitro* da fungitoxicidade de metalaxyl, fosetyl-Al e captafol sobre *P. capsici* 51

4.7. Avaliação da fungitoxicidade de metalaxyl, fosetyl-Al e captafol sobre *P. capsici* em condições de casa-de-vegetação 54

5. CONCLUSÕES 59

6. LITERATURA CITADA 61

7. APÊNDICE 74

LISTA DE TABELAS

TABELA		Página
1	Isolados de *Phytophthora capsici* empregados nos experimentos de laboratório e casa de vegetação	22
2	Efeitos de meios de cultura e regime de luz na esporulação de *P.capsici*, isolado nº 3	34
3	Produção de esporângio de 8 isolados de *P. capsici* sob influência de luz contínua em 2 meios de cultura	38
4	Patogenicidade de 8 isolados de *P. capsici* em abóbora *Cucurbita moschata* cv. Menina Brasileira	42
5A	Dados originais do efeito de diferentes concentrações de zoosporos de *P. capsici* sobre a mortalidade de plantas de 4 cultivares de aboboreira (*Cucurbita* sp)aos 7, 14, 21, 28 e 35 dias após inoculação.	45

TABELA Página

5B Efeito de diferentes concentrações de zoosporos de *P. capsici* sobre a mortalidade de plantas de 4 cultivares de aboboreira (*Cucurbita* spp) aos 7, 14, 21, 28 e 35 dias após a inoculação. Dados transformados para $\sqrt{x + 0,5}$ 46

6 Reação de 3 espécies de aboboreira (*Cucurbita* sp) ao isolado nº 3 de *P. capsici* 49

7 Efeito dos fungicidas metalaxyl, captafol e fosetyl-Al em diferentes concentrações no crescimento micelial *in vitro* de *P. capsici* 52

8 Efeito da fungitoxicidade de fosetyl-Al, captafol e metalaxyl, sôbre *P. capsici* em condições de casa-de-vegetação 55

LISTA DE FIGURAS

FIGURA		Página
1	Sintomas de requeima (*P.capsici*) em aboboreira (*Cucurbita moschata* cv. Menina Brasileira).	40
2	Aboboreira apresentando alta fitotoxicidade provocado por metalaxyl a 1000 ppm ...	58

LISTA DE APÊNDICE

TABELA		Página
1	Análise de variância do efeito de meios de cultura e regime de luz na esporulação de *P. capsici*	75
2	Análise de variância da produção de esporângio de isolados de *P. capsici* em dois meios de cultura	75
3	Análises de variância do experimento de patogenicidade de 8 isolados de *P. capsici* em aboboreira (*Cucurbita moschata* cv. Menina Brasileira) aos 7, 14, 21 e 28 dias da inoculação	76
4	Análise de variância da reação de 4 espécies de aboboreira (*Cucurbita* spp) a diferentes concentrações de inóculo aos 7, 14, 21, 28 e 35 dias da inoculação ..	78
5	Análise de variância da reação de 3 espécies de aboboreira (*Cucurbita* spp) à *Phytophthora capsici* observado aos 7, 14, 21 e 28 dias da inoculação	81

TABELA Página

6 Análise de variância do experimento de avaliação *in vitro* da fungitoxicidade de metalaxyl, fosetyl-Al e captafol em *P. capsici* 83

7 Análise de variância do experimento de avaliação da fungitoxicidade de metalaxyl, fosetyl-Al e captafol sobre *P. capsici* em condições de casa-de-vegetação . 83

PRODUÇÃO DE ESPORÂNGIO *in vitro*, PATOGENICIDADE EM *Cucurbita* spp. E CONTROLE QUÍMICO DE *Phytophthora capsici*.

AUTOR: Luiz S. Poltronieri

PROF.: Hiroshi Kimati
- Orientador -

RESUMO

A influência da luz e meio de cultura sôbre a produção de esporângio de um isolado de *Phytophthora capsici* obtido de pimentão foi estudado. Luz visível (lâmpadas fluo - rescentes de luz do dia) estimulou a produção de esporângio em quase todos os meios. Sob luz contínua o melhor meio foi o suco V8-agar, seguido de abóbora-agar, pimentão-agar e cenoura-agar. A produção de esporângio de 8 isolados de *P. capsici* (3 provenientes de abóbora, 4 de pimentão e 1 de toma te) foi comparado nos meios de suco V8-agar e cenoura-agar. O suco V8-agar foi sempre melhor que o meio de cenoura e os isolados mostraram algum grau de variação na produção de espo rângio. Teste de patogenicidade em plantas de *Cucurbita* spp. com 10 dias de idade com suspensão de zoosporo (10^4 zoosporos/ ml, a base de 3 ml por planta), revelou que dos oito isolados

testados dois isolados provenientes de pimentão e um proveniente te de tomate, foram mais patogênico a *Cucurbita moschata* CV. Menina Brasileira. Testes de inoculação posteriores com um destes isolados proveniente de pimentão mostraram que as melhores concentrações de inóculo foram 10^3 - 10^4 zoosporos/ . planta e que a espécie *Cucurbita moschata* foi mais tolerante que aquelas das espécies *C.máxima e C.pepo*.

Os testes de fungicidas revelaram alta eficiência do captafol 480CE, tanto *in vitro* e em condições de casa-de-vegetação. metalaxyl foi altamente fitotóxico a abobo reira na dosagem testada (176 mg a.i./vaso de 15 cm de diâmetro) embora tenha demonstrado alta fungitoxicidade *in vitro*.

In vitro SPORANGIAL PRODUCTION, PATHOGENICITY ON *Cucurbita* spp., AND CHEMICAL CONTROL OF *Phytophthora capsici*.

Luiz S. Poltronieri
- Author -

Prof. Hiroshi Kimati
- Adviser -

SUMMARY

Influence of light and culture medium on sporangial production of an isolate of *Phytophthora capsici* from pepper was studied. Visible light (day-light fluorescent lamp) stimulated sporangial production in almost all media. Under continuous visible light the best medium was V-8 juice-agar, followed by carrot-agar, pepper-agar, and squash-agar. Production of sporangia of 8 isolates of *P. capsici* (3 from squash, 4 from pepper, and 1 from tomato) was compared on V-8 juice-agar and carrot-agar. V-8 juice-agar was always better than the carrot- agar, and the isolates showed some degree of variation in sporangial production. Pathogenicity test in 10 days old plants with zoospore suspension (10^4 zoospores/ml, 3 ml/plant), revealed that two isolates from pepper and one from tomato were the most pathogenic to *Cucurbita*

moschata cv. Menina Brasileira. Further inoculation tests with one isolates from pepper that the best inoculum concentrations were 10^3 - 10^4 zoospores/ plant and that specie of *Cucurbita moschata* were more tolerant than those of *C. maxima* and *C. pepo*.

Fungicide tests performance revealed high efficiency of captafol, both *in vitro* and in greenhouse conditions. metalaxyl was highly phytotoxic to squash at the dosage tested (176 mg of a.i/pot 15 cm diameter), in spite of high fungitoxicity *in vitro*.

1. INTRODUÇÃO

A importância do gênero *Cucurbita* relaciona-se principalmente ao valor econômico e versatilidade culinária dos frutos de abóboras, abobrinhas e morangas, constituindo-se de grande importância na alimentação de populações pobres das zonas tropicais e subtropicais.

O Mercado Internacional do produto apresenta-se bom e segundo dados da FOB (1980) dentre os produtos olericolas exportados em 1980, a abóbora foi o principal com 33,29% do valor das exportações. (Informe Agropecuário, 1982).

Na cultura da aboboreira (*Cucurbita* sp) assim como em outras cucurbitáceas, as doenças constituem-se um dos principais entraves no bom rendimento da cultura, destacando-se entre elas a "podridão dos frutos" induzida pelo fungo *Phytophthora capsici*.

A descrição deste patógeno foi feita pela primeira vez por LEONIAN (1922), nos E.U.A. No Brasil, foi assinalada em 1951, no Estado de São Paulo causando esporadicamente graves prejuízos a cultura do pimentão.

A doença causada por esse patógeno, conhecida como "Requeima" do pimentão é hoje considerada como uma das mais destruidora nessa cultura principalmente em algumas regiões dos Estados de São Paulo e Minas Gerais.

Estudos sobre alguns aspectos da fisiologia do fungo, espectro de hospedeiro e controle químico, tem sido realizado por alguns pesquisadores com ênfase na cultura do pimentão (*Capsicum annuum*).

Além do pimentão, *P. capsici* causa danos em diversas cucurbitáceas tais como: abóbora, melão, melancia e pepino, algumas solanáceas como tomate, beringela e jiló além de outras culturas.

Nas cucurbitáceas, principalmente na cultura da aboboreira (*Cucurbita* sp), a doença vem crescendo de importância existindo relatos da perda total da cultura ao seu ataque em algumas regiões de cultivo desta hortaliça.

Devido as poucas informações sobre o comportamento desse patógeno em plantas do gênero *Cucurbita*, é importante o estudo de alguns fatores envolvidos na interação patógeno x hospedeiro.

O presente estudo teve por objetivos:

. Verificar a influência da luz e meios de cultura sobre a esporulação, visando produção de inóculo em quantidade suficiente para atender aos trabalhos de pesquisa;

. Verificar dentre diferentes isolados de *P.capsici* aquele de maior esporulação e patogenicidade;

. Determinar uma metodologia de inoculação para avaliar a reação de aboboreiras a *P.capsici*;

. Verificar a reação de algumas cultivares de aboboreira a *P.capsici*;

. Determinar através de testes *in vitro* e *in vivo* fungicidas para controle de *P.capsici*.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Phytophthora capsici Leonian, agente etiológico da murcha do pimentão (*Capsicum annuum* L) tornou-se um dos principais problemas para o cultivo desta solanácea principalmente em algumas regiões dos Estados de Minas Gerais e São Paulo (ANSANI e MATSUOKA, 1983).

A descrição desse patógeno foi feita pela primeira vez por Leonian (1922). No Brasil, foi assinalada em 1951, no Estado de São Paulo causando esporadicamente graves prejuízos a cultura do pimentão (SALGADO e TOKESHI, 1980).

A doença se torna mais problemática na época quente e chuvosa do ano e sob condições de ambiente favorável, tem-se observado frequentemente a perda total da cultura ao seu ataque. Embora o patógeno infecte em qualquer parte da

planta, ataca mais comumente o sistema radicular e o colo da planta adulta (MATSUOKA e ANSANI, 1984).

Os sintomas típicos da doença que ocorrem no campo são a murcha repentina, sem sintomas na parte aérea, necrose de coloração marrom no colo da planta, resultando em sua morte.

Como é um patógeno que esporula abundantemente na superfície dos órgãos infectados, o vento, a chuva, a irrigação, os insetos, etc. Constituem os principais veículos de disseminação (CRUZ FILHO e PINTO, 1982).

Além do pimentão, *Phytophthora capsici* causa danos em diversas culturas tais como: tomate, abóbora, morango, melão, melancia, pepino, ervilha, beringela, pimenta, cenoura e gilô (URBEN, 1980; KREUTZER *et alii*, 1940; SATOUR e BUTLER, 1967; WALKER, 1952; TOMPKINS e TUCKER, 1973; IONNOU e GROGAN , 1984 e POLACH e WEBSTER, 1972).

Esta doença vem crescendo de importância nas cucurbitáceas, principalmente na cultura da aboboreira (*Cucurbita* sp). Existem evidências de que em breve tal como na cultura do pimentão, será uma doença de grande expressão, passando a ser um fator limitante nas cucurbitáceas. Com relação a esse respeito (CRUZ FILHO e PINTO, 1982), relatam a perda total de um plantio comercial de um híbrido de aboboreira Tetsukabuto em Minas Gerais. Nos Estados Unidos existem citações de *P.capsici* causando grandes perdas em cucurbitáceas tais como, abóbo

reira, melão e pepino além de algumas solanáceas (KREUTZER *et alii*, 1940 e KREUTZER, 1937).

Em aboboreira, assim como em pimentão, a doença surge em qualquer estágio de desenvolvimento das plantas. As sementes infectadas extraídas dos frutos doentes, apresentam côr parda e são enrugadas, perdendo a viabilidade quando o fungo atinge o embrião. Nas plântulas ocasiona tombamento. Nas plantas adultas induz prodridão de raízes e do colo. Nos frutos desenvolve-se uma podridão mole de côr parda ficando recoberto pelo micélio do fungo, além de esporângio de coloração branca.

2.1. Produção de esporângio

A produção de esporângio em fungos do gênero *Phytophthora* é influenciada por vários fatôres do ambiente, tais como: luminosidade, umidade, temperatura e outros que interagem entre si e ainda, em alguns casos, são específicos para as diferentes espécies (CHIACCHIO, 1978; URBEN, 1980; ALLEN e NANDRA, 1975; CHEN e ZENTMYER, 1970; COHEN *et alii*, 1975; DUNIWAY, 1975 e ENGLADER e ROTH, 1980).

Muitas das espécies de *Phytophthora* exigem condições específicas para produzirem suas estruturas reprodutivas (URBEN, 1980). Esporângios em fungos deste gênero são formados tanto em substratos líquidos como em substratos sólidos sendo que abundante esporulação varia entre espécies e isola -

dos de mesma espécie (RIBEIRO *et alii*, 1976 e BRASIER, 1967, 1969), citados por (RIBEIRO, 1983).

Em geral, formação de esporângios pode ser produzido em muitas espécies de *Phytophthora* pela transferência de uma pequena porção de micélio proveniente de uma colônia em crescimento ativo, para meio natural, tais como "suco V8 - agar ou feijão de lima, diluído em água destilada (diluição 1:4) ou transferência de uma cultura em crescimento ativo diretamente para água destilada (RIBEIRO, 1983).

TOMPKINS e TUCKER (1937) reportam que esporângios foram produzidos em meio de farinha de aveia-agar ou quando hifas eram transferidas de caldo de ervilha para água destilada ou solução de Petris.

KIMBLE e GROGAN (1960) obtiveram produção de esporângio quando micelio com 3 semanas de idade foi momentâneamente umedecido com solução de 0,05 por cento de KNO_3 e incubados por 24-26°C por 5-7 dias.

DIVINAGRACIA (1969), testando isolados de *P. capsici* em substratos líquidos, notou que o fungo isolado em extrato de solo não esterilizado produziu grande quantidade de esporângio . Ainda neste trabalho, estudou-se o efeito da temperatura e pH sobre a esporulação de *P.capsici*. Temperaturas de 21-23°C com um ótimo em torno de 24-27°C induziu a esporulação. Entretanto, esporângios observados a 30 e 33°C apresentavam-se anormais e não germinaram. Esporângios foram também

abundantes em pH 5-10. Poucos foram produzidos em pH 4 e pH 11 e nenhum em pH 3.

GOODING e LUCAS (1959) obtiveram esporângios de *Phytophthora parasitica* var. *nicotianae* transferindo micelio deste fungo obtido em meio de farinha de aveia-agar por 6 a 20 dias para uma solução de KNO_3 0,01 M. Neste meio o micelio daquele organismo foi incubado por 6 a 10 dias a uma temperatura de 24 a 26°C em condições aeróbicas.

Investigações com espécies de *Phytophthora* tem sido grandemente facilitado pelo desenvolvimento de um método para induzir abundante esporulação.

Micelio de *Phytophthora citrophthora* proveniente de nutriente-agar foram transferidos para caldo de ameixa por um período de 10 a 14 dias. Esporângios foram produzidos em grande número e no caso deste fungo apareceram após 12 a 15 dias. A incubação em luz continua pareceu ser favorável a formação de esporângios. O procedimento anterior tem sido sucesso com outras espécies de *Phytophthora* tais como *P.parasitica e P. cactorum* (FAWCET e KLOTZ, 1934).

ZENTMYER e MARSHALL (1959) conseguiram abundante produção de esporângios em *Phytophthora cinnamomi*, colocando discos de micelio durante 48 horas, obtidos em batata - dextrose-agar (BDA) ou em suco V8-agar em extrato de solo não esterilizado.

Utilizando-se micelio de *P.parasitica* com 3 dias de idade produzido em suco V8-agar, HINE e ARAGAKI (1963)

conseguiram induzir a formação de esporângios transferindo fragmentos de micelio para água destilada esterilizada, sob condições ambientes.

TRIONE (1974) observou que intensa esporulação de *P.lateralis* foi associado com baixo nível nutricional no meio ou seja, 1 litro de água contendo 10 ml de suco V8 comercial, 25g de folhas frescas de cedro, ou 25g de farinha de milho. Na preparação do meio utilizou-se solução mineral de "Hoagland" substituindo água destilada. Ainda neste trabalho , notou-se que o desenvolvimento de esporângio só foi iniciado quando o crescimento vegetativo cessou ou foi reduzido ao mínimo.

CHIACHIO (1978) observou que a produção de esporângios em *Phytophthora* sp. foi influenciada pelo substrato de cultura: melhor produção foi obtida com o uso de feijão fava-agar para cultivo e de KNO_3 a 0,01 M para pós cultivo. Notou também que houve um aumento na produção de esporângio a medida que se reduziu o pH do substrato pós-cultivo.

FULTON e FULTON (1951) conseguiram abundante produção de esporângios em *P. parasitica*, transferindo pedaços de farinha de aveia-agar na qual este fungo crescia,para água destilada. Observaram também que cada esporângio produziu cerca de 50 a 85 zoosporos.

URBEN (1980), trabalhando com 3 isolados de *P. capsici* notou que os meios de cultura suco V8-agar, suco de tomate "CICA" e suco de tomate "SUPERBOM" temperado, a tempera

tura de 25-30°C, sob iluminação constante, induziu significativamente a produção de esporângios.

SCHIFFMANN-NADEL e COHEN (1968), utilizaram uma cultura de *P.citrophthora* com 10 a 25 dias em BDA ou farinha de aveia-agar para produção de esporângios. Sobre a cultura colocaram um filme de solução KNO_3 0,01 M. Além desse sistema sugerem a produção de esporângio produzindo o micelio nos meios mencionados porém com uma consistência líquida para em seguida incubar em água de torneira ou em KNO_3 0,01 M.

Segundo ZENTMYER (1980), esporângios tem a capacidade de aumentar significativamente o potencial de inóculo em pouco tempo através da produção de zoosporos, acelerando a taxa de infecção. Cada esporângio pode produzir de 10 a 30 zoosporos móveis sob condições favoráveis. Deste modo condições desfavoráveis podem influenciar o ciclo de vida e patogenicidade deste fungo.

2.2. Influência da Luz na Esporulação

Com base em inúmeros trabalhos nota-se uma diversidade de informações quanto a influência da luz sobre a produção de esporângios de *Phytophthora* spp. Para algumas espécies pode ser estimulante (ARAGAKI e HINE, 1963;ENGLADER e ROTH, 1980; HENDRIX, 1967; ROCHA e MACHADO, 1973 e RIBEIRO *et alii*, 1976), para outras inibitórias ZENTMYER, 1959 e COHEN *et alii*, 1975), e pode também não influenciar na produção de

esporângios, GOODING e LUCAS, 1959; ARAGAKI e HINE, 1963 e HARNISHI, 1965).

A maioria das espécies produzem poucos esporângios no escuro, sendo que mais esporângios são produzidos quando as culturas são expostas tanto a luz alternada como luz continua (MERZ, 1964).

No caso de *Phytophthora capsici* a ausência de luz também afetou negativamente a esporulação, enquanto a presença de luz mostrou ser um fator estimulante, sendo que para produção de esporângio pelo menos um período de luz foi requerido (URBEN, 1980 e TUITE, 1969).

No gênero *Phytophthora*, a influência da luz tem sido estudada extensivamente, primeiramente com relação a germinação de oosporos, com alguns estudos na produção de esporângios.

MANNING e CROSSAN (1966), relataram que *P. cinnamomi* produziu esporângio em sementes de cânhamo não esterilizado quando as culturas foram expostas em luz contínua ou alternada.

HARNISH (1965) em extensivo estudo indicou que a luz favoreceu a formação de esporângio em diversas espécies de *Phytophthora* (*P.cactorum*, *P.heveae* Thompson, *P.himalayensis* e um isolado de *P.capsici* Leonian. Espécies tais como *P.hibernalis* Corne e *P.syringae* Klebahn foram favorecidos pelo escuro total. A intensidade de luz não foi um fator crí-

tico nestas espécies, esporângios foram formados a 700 ftc. e 3 ftc. Ainda neste trabalho observou-se que a luz do dia e lâmpada fluorescente azul, estimulou a produção de esporângio, enquanto que escuro contínuo e lâmpada fluorescente vermelha favoreceu a formação de oosporos em *P.capsici*.

Com relação a radiação ultra-violeta, tanto ondas curtas, como ondas longas, não estimularam a produção de esporângio em *P.capsici* (URBEN, 1980).

RIBEIRO (1978) revela que a influência da luz varia com as espécies. Muitas espécies são estimuladas pela luz particularmente próximo a região de espectro azul (230 - 475 nm).

ZENTMYER (1980), estudando a produção de esporângio em extratos de solo, notou que em escuro contínuo houve intensa esporulação. Em luz alternada foi menos abundante e mínima em luz contínua.

Influência de luz e colesterol na produção de esporângios de *P.capsici* e *P.palmivora* foi estudado por HENDRIX (1967). Neste trabalho notou-se uma atuação independente destes dois fatores para induzir esporulação. A luz apresentou um efeito de grande importância taxonômica. Em *P.palmivora* os esporângios formados sob influência da luz eram característicos da espécie ao passo que aqueles formados no escuro eram semelhantes aos de outras espécies, tais como, *P.parasitica*.

2.3. Germinação de Esporângios

Para alguns autores a germinação indireta (liberação de zoosporos) de esporângios de *Phytophthora* sp é influenciada pelo tratamento a frio ou choque frio.

HEMMES (1983) relata que a liberação de zoosporos pode ocorrer expontaneamente em água destilada em muitas espécies de *Phytophthora* ou através de tratamento a frio dos esporângios a 10°C durante 30 minutos após imersão em água destilada.

SATOUR e BUTLER (1967) induziram a liberação de zoosporos colocando suspensão de esporângios a 5°C durante 10-15 minutos.

RIBEIRO (1978) colocou suspensao de esporângios a temperatura de 8°C durante 15 minutos. Após esse período a suspensão foi recolocada a temperatura ambiente, visando liberação dos zoosporos.

Estudos realizados por URBEN (1980) demonstraram que choque frio não é necessário para liberação de zoosporos. Com base nos isolados em estudo, temperatura ambiente durante 2 horas foi suficiente para liberação dos zoosporos.

Nota-se que em qualquer dos casos citados anteriormente, a água foi um fator de suma importância para liberação dos zoosporos, como o fungo cresce bem na faixa de temperatura entre 20-30°C e a liberação de zoosporos em contato com a água se dá facilmente na faixa de 25-28°C, surtos

epidêmicos poderão surgir durante o período de verão com ocorrência de chuvas (CRUZ FILHO e PINTO, 1982).

2.4. Concentração de zoosporos

A quantificação da concentração de zoosporos de espécies de *Phytophthora* na incidência da doença em vários hospedeiros tem sido realizados por diversos pesquisadores.

MITCHELL (1978), estudando a concentração de inóculo de diversas espécies de *Phytophthora e Pythium* na porcentagem de infecção de vários hospedeiros notou que a porcentagem de infecção de todos os hospedeiros expostos a vários tipos de esporos aumentou com o aumento do nível de inóculo.

Variedades de fumo com diferentes níveis de resistência à "black-shank" foi inoculado com diferentes concentrações de zoosporos de *P. parasitica* var. *nicotianae* em casa-de-vegetação. O rápido desenvolvimento da doença foi diretamente relacionado com a concentração de zoosporos usados.

HALSALL (1977) relata que 400 zoosporos de *P.drechsleri* foi requerida para infecção de 50% de cotiledones de plantas de eucalipto.

Somente 5 e 42 zoosporos de *P.parasitica* var. *nicotianae* por planta resultou em uma infecção de 10 a 50% respectivamente em seedlings de fumo (KAMNWISCHER e MITCHELL, 1981).

Utilizando concentrações crescentes de zoosporos de *P.capsici*, incorporados ao solo ou distribuídos junto a região de coleto de mudas de pimentão ANSANI e MATSUOKA (1983), verificaram que a infectividade está diretamente relacionada com a concentração de zoosporos e que 10^4 ou mais zoosporos/planta ou 1,6 x 10^4 zoosporos/g de solo sêco suficientes para matar 100% de mudas de pimentão. Neste trabalho verificou-se ainda que a idade do hospedeiro não influiu na infectividade dos zoosporos.

REIFSCHNEIDER e RÊGO (1984) comparando metodologias para avaliação de resistência de *Capsicum a P. capsici* notaram que 3 ml/planta de uma suspensão de 10^4 zoosporos/ml colocado no colo da planta e o ideal para este tipo de estudo.

O efeito da concentração de zoosporos na incidência de doenças foi estudado em cultivar suscetível e resistente de soja a *P.megasperma* var. *sojae*, raça 1.

Utilizou-se as concentrações de 10^4, 5 x 10^4 ou 10^5 zoosporos/ml. Todos os seedings suscetíveis foram mortos em todas as concentrações de inóculo, mas as cultivares resistentes responderam diferentemente a essas concentrações havendo uma variação de 47% e 0% de doença (EYE *et. alii*,1978).

2.5. Resistência Varietal e Controle Químico

No controle de *P.capsici* torna-se difícil estabelecer uma medida eficiente de controle devido o fungo ha-

bitar o solo e também pelo fato deste ser amplamente distribuído em uma região devido a sua ampla gama de hospedeiros (MATSUOKA e ANSANI, 1984). Um dos métodos mais eficientes e potencialmente efetivo para controlar patógenos de solo e o uso de variedades resistentes (WALKER e SNYDER, 1933).

Estudos visando encontrar fontes de resistência a *P.capsici* nas condições brasileiras tem sido realizados por alguns pesquisadores na cultura do pimentão (MATSUOKA *et alii*, 1984; REIFSCHNEIDER e REGO, 1984; MATSUOKA *et alii*, 1980 e MATSUOKA e CASALI, 1980). Entretanto, até o momento não se encontra disponível no mercado variedades de pimentão resistente a esse patógeno.

Com relação às cucurbitáceas, os resultados não tem sido satisfatórios. TOMPKINS e TUCKER (1941) testaram a resistência de dezessete cultivares de abóbora a *P.capsici*, não constatando resistência em nenhuma.

KREUTZER *et alii* (1940) trabalhando em condições de campo com *P.capsici* e plantas de *Cucurbita maxima*, notaram que quando o fungo foi inoculado no solo próximo a essas plantas, houve severa murcha de todas as plantas após 6 dias da inoculação.

Um dos métodos de controle que tem sido muito utilizado é através de produtos químicos. Após muitos anos de intensiva pesquisa pela indústria agroquímica, diversos novos fungicidas sistêmicos tem sido lançados no mercado para con -

trole de doenças causados por espécie de *Phytophtora* (SCHWINN, 1983).

Dentre esses novos grupos de químicos destaca-se os fungicídas do grupo acilalanina recentemente introduzido no Brasil, atuando somente contra fungos fitopatogênicos da classe Oomycetes (ZAMBOLIM, 1983). Nesse grupo de fungicida o mais efetivo e versátil para contrôle de *Phytophthora* é o metalaxyl (Ridomil), encontrando-se na literatura inúmeros trabalhos mostrando sua eficiência tanto *in vitro* como *in vivo*, (FRY *et alii*, 1979; BENSON, 1979; COFFEY e BOWER, 1984; IONNOU e GROGAN, 1984; VIDA, 1982; ENGLADER *et alii*, 1980 e MOLICA, 1980). VIDA (1982) investigando o efeito fungitóxico de metalaxyl contra *P.capsici* notou que em condições de campo o tratamento que deu melhor resultado no controle desta doença foi o metalaxyl aplicado no solo via encharcamento, na dose de 10mg/planta com intervalo de aplicação de 7 dias. Nos testes *in vitro* o fungicida em suspensão aquosa apresentou baixo efeito inibidor da germinação de citosporos e por outro lado estimulou a germinação dos esporângios.

PAPAVIZAS e BOWERS (1981), estudando a fungitoxicidade *in vitro* de metalaxyl em 5 isolados de *P.capsici*, observaram que este fungicida foi efetivo para inibir a produção de esporângio e oosporos. Em baixas concentrações (menos de 2.5.µg do i.a por mililitro de meio) foi suficiente para inibir a germinação de oosporo.

COFFEY *et alii* (1979), estudaram o efeito fungitóxico de metalaxyl contra isolados de *P.cinnamómi e P.citricola*. No presente estudo os autores observaram que a produção de esporângios em *P.cinnamomi* foi extremamente sensível ao metalaxyl, 0,25 µg/ml foi completamente inibitório. Para *P.citricola* foi menos sensível, com 1,0 µg/ml houve uma inibição de 70%. Ainda neste trabalho notou-se que a formação de oosporos em *P.cinnamomi* foi mais sensível quando comparado com o isolado de *P.citricola*. Com o primeiro patógeno, 1,0 µg/ml preveniu a formação de oosporos enquanto que para *P.citricola* houve uma pequena formação a 10 µg/ml de metalaxyl. MOLICA (1980), selecionando fungicidas sistêmicos em condições de casa-de-vegetação contra *P.capsici*, verificou que metalaxyl foi o que deu melhor resultado.

FRY *et alii* (1979), testando o efeito protetor de metalaxyl contra *P.infestans* em plantas de batata observaram que pulverizações foliares a cada 14 dias teve alto efeito inibitório sobre *P.infestans* retardando o desenvolvimento dois dias após a aplicação. Em continuação a este trabalho, observou-se também que metalaxyl aplicado no sulco de plantio, suprimiu a doença nas folhas como nos tubérculos.

O efeito fungitóxico *in vitro* de um produto não sistêmico, o captafol, e de um sistêmico o metalaxyl, foram testados em 5 isolados de *Phytophthora capsici*. O captafol foi mais efetivo que o metalaxyl na redução do crescimento, sendo

tóxicos naquelas fases do ciclo de vida de *P.capsici* onde normalmente este é completado em um período curto de tempo,ou seja, na liberação do zoosporo dos esporângios, mobilidade do zoosporo e germinação direta do esporângio e zoosporos. O metalaxyl foi mais inibitório do que o captafol na produção de oosporos e esporângios (PAPAVIZAS e BOWERS, 1981). Os autores observaram diversas diferenças e pequenas similaridades entre os fungicidas testados e sugerem que estas diferenças entre os dois fungicidas parecem não ser devido somente a concentração usada e o tempo de incubação mas também devido os diferentes isolados testados.

Em condições de campo o captafol foi testado contra *P.capsici* com resultados insatisfatórios (SUSURI *et alii*, 1970).

Um outro fungicida que tem sido utilizado contra *Phytophthora* é o fosetyl-Al conhecido comercialmente como Aliette. Este fungicida possui uma alta atividade fungitóxica em muitas espécies de Peronosporales (COFFEY e BOWER, 1984; FENN e COFFEY, 1984 e FARIH *et alii*, 1981), entretanto em algumas espécies tal como *P.infestans* ele tem sido insensível (SCHEINN, 1983).

Estudos realizados com fosetyl-Al tem mostrado que ele possui baixa atividade na inibição do crescimento micelial (FARIH *et alii*, 1981 e SMITH, 1979). Tem sido proposto também que ele age diretamente sobre o patógeno podendo

ter ação indireta, por estimular mecanismos de defesa da planta (DURAND *et alii*, 1981 e TRIONÉ *et alii*, 1977).

FARIH *et alii* (1981), testando a atividade fungitóxica do fosetyl-Al em *P.parasitica e P.citrophthora*, observaram que o fungicida não foi altamente inibitorio sobre o crescimento micelial destes fungos. Entretanto, a formação de esporângio, clamidosporo e oosporo foi altamente sensível na presença desse composto. Baseado neste fato os autores especulam que o fosetyl-Al pode ser considerado um composto antiesporulante.

Mudas de abacaxi imersas em solução de fungicidas metalaxyl e fosetyl-Al foram plantadas em áreas infestadas com *Phytophthora parasitica ou P.cinnomomi*. Ambos os fungicidas foram testados nas mesmas concentrações (600 ppm, 1.200ppm e 2.400 ppm). No tratamento com o fosetyl-Al o índice de mortalidade das plantas foram de 1,1%, 1,7% e 0,0% respectivamente. A testemunha (s/fungicida) apresentou 70% de plantas mortas.No tratamento com o metalaxyl, houve uma incidência de doenças de 24%, 13,9% e 1,9% respectivamente sendo que a testemunha apresentou o índice de mortalidade de 76% (SCHENK e ROHRBACH, 1982).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Local da execução dos experimentos

O presente estudo foi conduzido nos laboratórios e casa-de-vegetação, do Departamento de Fitopatologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", durante o ano de 1985.

3.2. Isolados Utilizados

Utilizaram-se 8 isolados de *Phytophthora capsici* obtidos de aboboreira (*Cucurbita* sp), tomateiro (*Lycopersicon esculentum)* e pimentão *(Capsicum annuum)* procedentes de várias regiões conforme a tabela abaixo.

TABELA 1 - Isolados de *Phytophthora capsici* empregados nos experimentos de Laboratório e casa-de-vegetação.

ISOLADO	HOSPEDEIRO	PROCEDÊNCIA
1	ABÓBORA	CNPH -BSB
2	ABÓBORA	CNPH -BSB
3	PIMENTÃO	ESALQ - SP
4	PIMENTÃO	CNPH -BSB
5	PIMENTÃO	CNPH -BSB
6	ABÓBORA	UFV - MG
7	PIMENTÃO	UFV - MG
8	TOMATE	UFV - MG

3.3. Instalação dos Ensaios e Delineamento Experimental

3.3.1. Influência de meios de cultura e regime de luz na esporulação de *Phytophthora capsici*

O presente ensaio foi conduzido em condições de laboratório na ESALQ.

Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado em arranjo fatorial 7x2 constituido de 7

meios de cultura, 2 regimes luminosos (luz e escuro contínuo) e 3 repetições.

A constituição de cada meio é descrita a seguir:

Suco V8 -agar (200 ml de suco V8, 17 g de agar, 3 g de $CaCO_3$ e 800 ml de água destilada); abóbora-agar (200 g de abóbora, 3 g de $CacO_3$, 18 g de agar e 1000 ml de água destilada); pimentão-agar (200 g de pimentão, 3g de $CaCO_3$, 18 g de agar e 1000 ml de água destilada) BDA (20g de Dextrose, 18 g de agar, 200 g de batata e 1000 ml de água destilada); meio de soja (15 g de agar, 60 g de farinha de soja e 1000 ml de água destilada); meio de aveia (60 g de aveia, 12 g de agar e 1000 ml de água destilada) e meio de cenoura (200g de cenoura, 17 g de agar, 3 g de $CaCO_3$ e 1000 ml de água destilada).

Como inóculo foram utilizados colônias de *P. Capsici* (isolado nº 3) incubados durante 6 a 7 dias em BDA. Retirou-se discos de micelio de 5mm de diâmetro usando-se um furador de rolha na zona de crescimento do fungo. Os discos foram colocados no centro das placas contendo os diferentes meios de cultura e posteriormente incubados em BIOTRONETTE LAB LINE sob luz ou escuro continuo e temperatura de 27°C. No tratamento escuro continuo as placas foram cobertas com papel alumínio.

Aos 7 dias de incubação foi avaliada a produção de esporângios no microscópio com objetiva de aumento de 40 x e ocular 10 x. A suspensão de esporângio foi obtida adicionando-se 10ml de água destilada em cada placa e a superfície do meio ligeiramente raspada com pincel.

Para quantificação dos esporângios colocou- se aliquotas da suspensão em hemacitômetro fazendo-se 3 leituras para cada placa. Do total tirou-se uma média, calculando-se o nº de esporângios/ml para cada meio de cultura.

3.3.2. Produção de Esporângio de 8 isolados de *Phytophthora capsici* em 2 meios de cultura.

As condições em que foi desenvolvido esse experimento bem como o delineamento experimental, foram semelhantes ao experimento anterior.

Os tratamentos consistiram de 8 isolados de *P. capsici* (Tabela 1), 2 meios de cultura (cenoura-agar e suco V8-agar) que se sobressairam no experimento anterior e 3 repetições.

Assim como no experimento anterior, utilizou-se discos de micelio de 5 mm de diâmetro retirados dos bordos de colônia de *P. capsici*, desenvolvido em meio de BDA com 6 dias de idade. Após repicagem dos diferentes isolados para os meios de cultura, incubou-se as placas em Biotronette Lab line , temperatura de 27°C. e sob iluminação constante, pois, baseado na análise do experimento anterior este tratamento foi o melhor, quando comparado com escuro continuo.

A avaliação do experimento foi idêntica ao experimento anterior.

3.3.3. Avaliação da patogenicidade de 8 isolados de *P. capsici* em *Cucurbita moschata* cv. Menina Brasileira.

O experimento foi desenvolvido sob condições de casa-de-vegetação empregando-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, constituido de 8 tratamentos representados pelos 8 isolados (Tabela 1) do fungo, 1 cultivar de aboboreira (Menina Brasileira) e 3 repetições. Cada repetição foi constituída por 12 plantas, perfazendo-se um total de 36 plantas para cada tratamento mais a testemunha sem inoculação.

Sementes de abóbora Menina-Brasileira foram semeadas em caixas plásticas de 40x28x10 cm contendo solo esterilizado. Após 10 dias de germinadas as plantas foram inoculadas com uma suspensão de zoosporos calibrada em hemacitômetro de Newbauer para 10^4 zoosporos/ml, colocando-se ao redor de cada planta no solo,3ml desta suspensão, conforme REIFSCHNEIDER E RÊGO (1984).

A suspensão de zoosporos utilizada na inoculação foram obtidas cultivando-se o fungo em placas de petri contendo meio de cultura de suco V8-agar, incubados a 27°C durante 6 a 7 dias sob luz continua de lâmpadas fluorescentes de luz do dia,conforme (URBEN, 1980).Após incubação, adicionou-se 10 ml de água destilada em cada placa, raspando-se a superfície do meio com um pincel, visando desprendimento dos esporângios. Uma vez liberados, a suspensão foi colocada em geladeira

(choque térmico) a temperatura de 8°C durante 15 minutos, conforme RIBEIRO (1978). Após esse período, a suspensão foi colocada em repouso a temperatura ambiente durante 2 horas até completa liberação dos zoosporos.

A quantificação dos zoosporos foi feita retirando-se alíquotas da suspensão colocando-a em geladeira visando imobilização dos zoosporos para posterior contagem em hemacitômetro.

A avaliação do nº de plantas mortas nos diferentes tratamentos foram realizadas aos 7,14,21 e 28 dias após inoculação.

3.3.4. Reação de espécies de aboboreira (*Cucurbita* sp) a diferentes concentrações de inóculo de *P. capsici*.

O experimento foi desenvolvido em casa-de-vegetação empregando-se o delineamento experimental em fatorial cujos tratamentos foram constituídos de 4 cultivares de aboboreira (*Cucurbita moschata* cv. Menina Brasileira; *Cucurbita máxima* cv. IAC Corôa, *Cucurbita moschata* cv. Caravela e *Cucurbita máxima* cv. Exposição) 4 concentrações de inoculo (10,100, 1000 e 10.000 zoosporos/ml) e 6 repetições. Cada repetição foi constituida de 7 plantas dando um total de 42 plantas por repetição.

O isolado de *P. capsici* utilizado para inoculação foi o isolado nº 3 escolhido para esse experimento por ter se sobressaido no teste de esporulação e patogenicidade. As condições de semeadura foram semelhantes ao experimento 3.3.3.

Aos 18 dias após a germinação das sementes, as plantas foram inoculadas com suspensão de zoosporos nas diferentes concentrações conforme mencionado anteriormente. A metodologia de inoculação foi aquela descrita no experimento 3.3.

As avaliações foram realizadas aos 7,14,21,28 e 35 dias após inoculação, contando-se o nº de plantas mortas para cada tratamento, inclusive a testemunha (inoculação somente c/ água).

3.3.5. Reação de 3 espécies de aboboreira (*Cucurbita* sp) a *Phytophthora capcisi* Leonian.

As condições em que foi desenvolvido esse experimento bem como o isolado utilizado na inoculação foram semelhantes ao experimento 3.3.4.

Empregou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado constituido de 3 espécies de aboboreira (*Cucurbita moschata* cv. Pira Moita , *Cucurbita máxima* cv. Zapalo de Tronco e *Cucurbita pepo* cv. melopepo) e 6 repetições , sendo que cada repetição foi representada por 7 plantas.

Aos 8 dias após a germinação das sementes as plantas foram inoculadas com suspensão de zoosporos na concentração de 10^3 zoosporos/ml. Esta concentração quando comparada com 10^4 não mostrou diferença significativa na mortalidade das plantas, razão pela qual foi padronizada para os experimentos subsequentes.

A avaliação do experimento foi feito conforme experimento anterior ou seja, aos 7,14,21,28 e 35 dias apos inoculação, contando-se o nº de plantas mortas nos diferentes tratamentos.

3.3.6. Avaliação *in vitro* da fungitoxicidade de metalaxyl, fosetyl-Al e captafol sobre *Phytophthora capsici*.

Neste ensaio utilizou-se o isolado de pimentão nº 3 (Tabela 1). Os fungicidas Cis-N-(1,1 2,2, - tetracloroetil) 4 - Ciclohexano - 1,2 - dicarboximida (captafol), N - (2,6 - dimetilfenil) - N - (Metoxiacetil) alanina metil ester (metalaxyl) e aluminum tris-o-etil fosfanado (fosetyl-Al) foram empregados para se determinar os seus efeitos na inibição do crescimento micelial de *P.capsici*.

Os fungicidas descritos acoma foram diluídos em água esterilizada e adicionados ao meio de BDA em quantidades pré-calculadas e após autoclavagem do mesmo, nas seguintes concentrações: 0,1,1,0,10,0 e 100,0 µg/ml mais a testemunha em que foi utilizado somente o meio sem o fungicida.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado constando de 5 tratamentos com 5 repetições.

Discos de micelio de 5 mm de Ø retirados dos bordos de colônia em crescimento em meio de BDA, foram transferidos para o centro de placas de Petri de 9 mm de diâmetro contendo o respectivo meio. Após essa operação, incubou-se as placas em Biotronette Lab Line, sob iluminação constante e temperatura de 27°C.

A avaliação foi feita 6 dias após incubação medindo-se o diâmetro da colônia nos dois sentidos para cada tratamento e a seguir comparado com a testemunha sem fungicida.

3.3.7. Avaliação da fungitoxicidade de metalaxyl, fosetyl-Al e captafol sobre *P.capsici* em condições de casa-de-vegetação.

Neste ensaio utilizou-se aboboreiras da cultivar Caravela com 14 dias de idade. Estas foram cultivadas em vaso de alumínio, que continham solo esterilizado e foram mantidas em casa-de-vegetação até o momento da inoculação.

Como inóculo foram utilizados suspensão de zoosporos na concentração de 10^3 zoosporos/ml obtidos de colônia de *P.capsici* desenvolvido em suco V8-agar conforme técnica descrita no experimento 3.3.3.

Suspensão dos fungicidas metalaxyl (Ridomil 25w), fosetyl-Al (Aliette 80 PM) e captafol (Orto-Difolatan 480 CE) foram colocados no solo em vasos de alumínio de 15 cm de Ø contendo em cada um deles 6 aboboreiras Caravela com 14 dias de idade. Na aplicação dos fungicidas adotou-se o método de encharcamento do solo ao redor do coleto das plantas. As dosagens utilizadas foram idênticas para os três fungicidas ou seja 176 mg do i.a./vaso.

O delineamento experimental empregado foi inteiramente casualizado em arranjo fatorial 8 x 2 com 8 tratamentos e 2 épocas de aplicação dos fungicidas e 6 repetições. Cada repetição foi apresentada por um vaso contendo 6 plantas em cada um deles. Os tratamentos foram assim representados.

T_1, T_2 e T_3 - nestes tratamentos utilizou-se os fungicidas fosetyl-Al, captafol e metalaxyl respectivamente onde se procurou avaliar o efeito erradicante destes produtos contra *P.capsici*. As aboboreiras depois de serem inoculadas com suspensão de zoosporos (10^3 zoosp/ml) conforme técnica do experimento 3.3.3., receberam via encharcamento uma suspensão de fungicida ao redor do coleto das plantas.

T_4, T_5 e T_6 - as condições da planta teste bem como os fungicidas e metodologia de inoculação foram semelhantes ao experimento anterior diferindo apenas que nesse, procurou-se avaliar o efeito protetor.

Primeiramente as aboboreiras foram tratadas com os respectivos fungicidas na mesma dosagem dos tratamentos anteriores. Após 6 dias da aplicação dos fungicidas procedeu-se a inoculação com *P.capsici* conforme técnica do experimento 3.3.3.

T_7 - Este tratamento foi representado pela testemunha não havendo inoculação com o fungo e nem aplicação de fungicida.

T_8 - Neste tratamento as aboboreiras foram inoculadas com suspensão de zoosporos de maneira semelhante aos tratamentos anteriores sendo que nas mesmas não foram aplicados os fungicidas.

Os resultados foram avaliados pelo nº total de plantas mortas e/ou com sintomas de ataque de *P.capsici*.

Para comparar a eficiência de cada tratamento, considerou-se o nº de plantas sobreviventes e o efeito fitotóxico.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Influência de meios de cultura e regime de luz na esporulação de *P. capsici*.

Na análise de variância (Tabela 1 do Apêndice), o teste F detectou diferenças altamente significativas entre os meios de cultura testado no regime de luz contínua ao nível de 5% de probabilidade, não sendo constatado, entretanto, diferença significativa no regime de escuro contínuo.

Coeficiente de variação da parcela 7,28% indicou boa precisão experimental e os dados referentes a produção média de esporângios, estão contidos na Tabela 2.

Diferenças altamente significativas foram verificadas também no regime de luz e na interação meio de cultura x regime de luz. (Tabela 1 do apêndice).

Observando-se os dados da Tabela 2, nota-se que o meio de cultura suco v8-agar foi o melhor substrato para cultivo de *P. capsici*, visando a produção de esporângios, diferindo estatisticamente dos outros meios testados, no regime de luz contínua.

Pelo visto, a produção de esporângios do isolado nº 3, utilizado neste ensaio, foi menor nos meios de BDA, soja-agar e farinha de aveia-agar, nas condições em que foi realizado este ensaio.

Produção abundante de esporângio também foi verificado nos meios de cultura abobora-agar, pimentão-agar e cenoura-agar.

Nos resultados obtidos em regime de escuro contínuo foi verificado que a ausência de luz afetou negativamente a esporulação (Tabela 2) havendo menor produção de esporângios, enquanto a luz demonstrou ser um fator estimulante.

TABELA 2 - Efeito de meios de cultura e regime de luz na esporulação de *P.capsici*, isolado nº 3.

MEIOS DE CULTURA	Produção de esporângios (x 10^4)/placa[a] em			
	Luz contínua		Escuro contínuo	
	X^b	$\sqrt{x + 0,5}$	X^b	$\sqrt{x + 0.5}$
SUCO V8-Agar	13,33	$3,71_a$(A)	0,36	0,92 (B)
ABÓBORA-Agar	8,06	$2,91_b$(A)	0,53	1,13 (B)
PIMENTÃO-Agar	7,76	$2,86_b$(A)	0,00	0,70 (B)
BDA	2,86	$2,29_c$(A)	0,13	0,70 (B)
FARINHA DE SOJA-Agar	0,16	$0,81_d$(A)	0,00	0,70 (B)
FARINHA DE AVEIA-Agar	0,43	$1,35_d$(A)	0,76	1,12 (A)
CENOURA-Agar	7,46	$2,79_b$(A)	0,23	0,84 (A)

C.V (parcela): 7,28%

a/ Médias seguidas pela mesma letra (maiuscula na linha e minúscula na coluna, não diferem estatisticamente ao nível de 5% pelo Teste de Tukey.

b/ Dados originais do número médio de esporângios em 3 repetições. Cada repetição representada por uma placa.

Nota-se na literatura uma diversidade de informação quanto a influência da luz sobre a produção de esporângios em *Phytophthora* spp. Para algumas espécies pode ser estimu-

lante, para outras inibitórias e pode também não influenciar na produção de esporângios (HARNISH, 1965). A maioria das espécies produzem alguns poucos esporângios no escuro, sendo que mais esporângios são produzidos quando as culturas são expostas tanto a luz alternada como luz contínua (MERZ, 1964).

No caso de *P. capsici* a ausência de luz afetou negativamente a esporulação, enquanto que a presença de luz mostrou ser um fator estimulante (URBEN, 1980), sendo que para a produção de esporângio pelo menos um período de luz foi necessário.

Baseado nas informações da literatura, os dados sugerem que espécies de *Phytophthora* produzem esporângios sob qualquer regime luminoso a que sejam submetidas, sendo que a abundância de esporângios varia com as espécies e isolados de mesma espécie.

Os resultados obtidos no presente experimento estão em conformidade com os de URBEN (1980), o qual a luz teve efeito estimulante na produção de esporângio em todos os meios testados.

Quanto a influência de meio de cultura na esporulação de espécies de *Phytophthora* estes são formados tanto em substratos líquidos ou sólido (RIBEIRO, 1976).

URBEN (1980), utilizando isolados esporulantes de *P. capsici*, observou que os meios suco V8- agar, suco de to-

mate "Superbom" temperado e suco de tomate "Cica" sob luz contínua mostraram-se estimulantes, enquanto que nos meios de BDA e suco de tomate "Superbom" não temperado, a produção de esporângios foi menor. A autora sugere que possivelmente os melhores meios testados contenham alguns elementos estimulantes que favoreçam a reprodução assexual.

RÊGO e REIFSCHNEIDER (1982), em estudo de determinação de grupos de compatibilidade de 28 isolados de *P.capsici* notaram que os meios de cultura abobora-agar e pimentão-agar foram aparentemente semelhantes em termos de produção de oosporos ao meio suco V8-agar, comumente utilizado para essa finalidade.

Analisando-se os resultados da Tabela 2, nota-se que o meio suco V8-agar foi significativamente melhor do que os outros meios testados, concordando com o de outros autores. Entretanto, como alternativa, na ausência de suco V8-agar (produto importado) poderão ser utilizados os meios abóbora-agar, pimentão-agar e cenoura-agar com produção satisfatória de esporângios.

4.2. Produção de esporângio de 8 isolados de *P.capsici* em dois meios de cultura.

A Tabela 3 apresenta os resultados da produção de esporângios entre 8 isolados de *P.capsici* nos meios de cultura suco V8-agar e cenoura-agar, sob iluminação contínua.

Pelo visto, a produção de esporângio dos isolados 5,6,7 e 8 em meio de V8-agar foi menor da mesma forma ocorreu com os isolados 7 e 8 no meio de cenoura-agar. Produção abundante foi verificada nos isolados 1,2,3 e 4 nos meios suco V8-agar e cenoura-agar.

A Tabela 2 do apêndice apresenta os resultados da análise de variância dos 8 isolados de *P.capsici* dentro dos dois meios de cultura. O teste F detectou diferenças altamente significativas entre os isolados e os meios de cultura. Na interação meio de cultura x isolados o teste F não detectou diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade. O coeficiente de variação da parcela (6,17%) foi considerado baixo indicando boa precisão dos dados para o caráter estudado.

TABELA 3 - Produção de esporângio de 8 isolados de *P. capsici* sob influência de luz contínua em 2 meios de cultura.

ISOLADOS	Produção de esporângios ($x10^4$) /placa em meio de Suco V8 - agar		Cenoura-agar		Média[a]
	X	$\sqrt{x + 0,5}$ [b]	X	$\sqrt{x + 0,5}$ [b]	$\sqrt{X + 0,5}$
3	12,60	3,60	7,26	2,75	3,17 a
1	11,93	3,52	7,50	2,79	3,16 a
2	11,46	3,44	5,26	2,39	2,91 a
4	10,66	3,38	5,66	2,46	2,92 a
6	9,10	3,09	5,33	2,39	2,74 a
5	8,13	2,93	5,06	2,35	2,64 ab
7	6,46	2,62	1,80	1,47	2,04 b
8	1,20	1,29	1,53	1,41	1,35 c
Médias		2,98[a]		2,25[b]	
C.V: 6,17%					

a/ Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente ao nível de 5% pelo teste de Tukey..
b/ Dados originais do mesmo número médio de esporângios obtidos em 3 repetições. Cada repetição representada por uma placa.

A literatura sugere que abundância na produção de esporângio de *Phytophthora* varia entre as espécies e isolados da mesma espécie.

Segundo RIBEIRO (1983), a esporulação de *P. capsici* é um processo complexo envolvendo além de outros fatores,

idade da cultura, nutrientes, aeração, etc; a importância de cada um desses fatores para abundância de esporulação varia com as espécies e isolados de mesma espécie.

DIVINAGRACIA (1969), testando 4 isolados de *P. capsici* de diferentes localidades em vários substratos, notou que a produção de esporângios variou com as espécies e com os meios testados. Enquanto que determinados isolados tiveram boa produção de esporângios, outros isolados produziram apenas poucos.

URBEN (1980), testando a esporulação de isolados de *P. capsici* em meios de cultura suco V8-agar e BDA, verificou que 2 isolados mantiveram-se esporulantes nos dois meios testados enquanto que os outros foram considerados não esporulantes, observando-se assim existir variabilidade dos isolados em relação a capacidade de produzir abundantemente ou não esporângios.

Os resultados obtidos no presente experimento (Tabela 3) confirmaram aqueles obtidos pelos pesquisadores anteriormente citados, na qual produção de esporângios com *Phytophthora* varia entre as espécies e isolados de mesma espécie.

4.3. Patogenicidade de 8 isolados de *Phytophthora capsici* em abóbora *Cucurbita moschata* cv. Menina Brasileira.

Quatro dias após a inoculação de *P. capsici* em plantas de abóbora começaram a aparecer os primeiros sintomas

caracterizados por lesões necróticas na região do colo das plantas. Posteriormente, estas lesões foram crescendo adquirindo coloração pardacenta tornando-se secas. Com o secamento do caule as folhas foram murchando, causando desintegração dos tecidos havendo como consequência murcha e morte das plantas (Figura 1).

FIGURA 1 - Sintomas de requeima (*P.capsici*) em aboboreira (*Cucurbita moschata* cv. Menina Brasileira).

Conforme a análise de variância, houve diferença altamente significativa entre os isolados aos 7 dias após inoculação (Tabela 3 do apêndice). Aos 14,21 e 28 dias da inoculação, o teste F detectou diferenças significativas entre os isolados.

Na Tabela 4 estão discriminados o número médio de plantas mortas aos 7,14,21 e 28 dias após inoculação. Analisando-se os resultados nos diferentes períodos de avaliação, verifica-se que os isolados de nº ; 7,8 e 3 foram os mais patogênicos, matando maior nº de plantas nos primeiros quatorze dias de inoculação, conforme mostra a análise estatística.

Apesar da análise mostrar diferenças significativas entre os isolados aos 21 e 28 dias nota-se que não houve diferença entre as médias de plantas mortas pelos respectivos isolados.

Houve aumento do nº de plantas mortas com o tempo, provavelmente devido aumento do potencial do inóculo associado a condições ótimas de temperatura e umidade na casa-de-vegetação, sendo este aumento proveniente dos esporângios que colonizavam as primeiras plantas infectadas na região do hipocotilo. Com as irrigações frequentes poderia ter havido disseminação para as outras plantas. Segundo MITCHELL (1974), os níveis de inóculo ao solo estão relacionados com a produção de inóculo nas plantas doentes e subsequente disseminação e sobrevivência.

TABELA 4 - Patogenicidade de 8 isolados de *P.capsici* em abóbora *Cucurbita moschata* cv. Menina Brasileira.

ISOLADOS	Nº de plantas mortas e/ou com sintomas nas avaliações dos dias (após emergência) [a]							
	7		14		21		28	
	X [b]	$\sqrt{x+0,5}$	X	$\sqrt{x+0,5}$	X	$\sqrt{x+0,5}$	X	$\sqrt{x+0,5}$
1	1,00	1,17 d	6,33	2,53ab	9,33	3,12a	10,33	3,34a
2	1,33	1,34 d	4,00	2,11ab	5,33	2,58a	8,33	2,95a
3	5,33	2,40abc	8,66	3,02a	10,00	3,23a	10,33	3,28a
4	2,66	1,77 bcd	5,33	2,38a	10,33	3,28a	10,66	3,33a
5	2,66	1,67 cd	4,33	2,18ab	7,66	2,84a	9,33	3,12a
6	1,33	1,34 d	5,00	2,31ab	6,33	2,58a	7,00	2,72a
7	7,00	2,72a	10,00	3,23a	10,33	3,29a	10,66	3,34a
8	5,33	2,41ab	7,66	2,84ab	9,00	3,07a	9,66	3,18a
CV:	14,66%		16,24%		9,99%		7,68%	
DMS:	0,70		1,10		0,78		0,63	

a/ A comparação das médias deve ser feita em cada coluna e as médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si.

b/ Dados originais do número médio de plantas mortas obtidos em 3 repetições. Cada repetição representada por uma caixa contendo 12 plantas.

Observando os dados da Tabela 4 nota-se que isolados de *P.capsici* não possuem especificidade de hospedeiro já que isolados provenientes de outras culturas também foram patogênicos as plantas de abóbora.

Autores como KUNIMOTO *et alii* (1976) e POLACH e WEBSTER (1972) confirmam a existência de estirpes de *P.capsici*, específicas para determinado hospedeiro. No entanto, URBEN (1980), testando 5 isolados de *P.capsici* em 26 espécies de plantas, verificou não haver especificidade nas espécies testadas. Porém, alguns trabalhos como de ZENTYMER e GUILLEMET (1981) e DIVINAGRACIA (1969) mostram que existe especificidade entre diferentes espécies de *Phytophthora* com relação a determinado hospedeiro.

Testando a patogenicidade de 10 espécies de *Phytophthora* em plantas de pimentão, DIVINAGRACIA (1969) verificou que somente *P.capsici* causou morte de todas as plantas 2 semanas após inoculação, entretanto não houve sintomas evidentes nas plantas inoculadas com as outras espécies após 4 semanas.

4.4. Reação de 4 espécies de aboboreira a diferentes concentrações de *P.capsici*.

A análise de variância (Tabela 4 do apêndice) indicou diferença altamente significativa entre as concentrações testadas 7 dias após inoculação ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. Nesse período não foram constatadas diferenças significativas entre as variedades testadas, bem como na interação concentração de inóculo x variedades.

Conforme a análise de variância houve,diferença altamente significativa entre as concentrações e entre as variedades aos 14 dias após inoculação.

Na interação concentração de inóculo x variedade o teste F detectou diferença significativa. Situação semelhante foi verificada aos 21 dias da inoculação conforme pode ser visto na Tabela 4 do apêndice.

Aos 28 e 35 dias apos inoculação o teste F detectou diferença altamente significativa entre as concentrações e significativa entre as variedades. Na interação concentração de inóculo x variedade, a análise revelou não existir diferença significativa.

Na Tabela 5 estão contidos os dados médios de plantas mortas observando o efeito das concentrações em cada variedade de aboboreira.

TABELA 5A- Dados originais do efeito de diferentes concentrações de zoosporos de *P. capsici* sobre a mortalidade de plantas de 4 variedades de aboboreira (*Cucurbita* sp) aos 7, 14, 21, 28 e 35 dias após inoculação.

	NÚMERO DE PLANTAS MORTAS E/OU COM SINTOMAS[a,b] NAS AVALIAÇÕES DOS DIAS (APÓS EMERGÊNCIA)																			
CONCENTRAÇÃO	7				14				21				28				35			
(zoosp/ml)	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
10^1	0b	0b	0b	0b	0c	0b	0b	0b	0b	0b	0b	0b	0c	0c	0c	0c	0c	0c	0c	0c
10^2	0b	0b	0b	0b	0c	0b	0b	0b	2b	1b	2b	0b	2b	1b	2b	0b	3b	2b	3b	1b
10^3	1b	0b	1b	0b	3b	2a	5a	1b	7a	3a	7a	6a	7a	5a	7a	6a	7a	5a	7a	7a
10^4	2a	1a	2a	1a	6a	3a	6a	3a	7a	5a	6a	5a	7a	6a	6a	5a	7a	5a	7a	5a
Testemunha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CV =		31,81%				22,40%				30,61%				20,05%				23,65%		
DMS (Tukey 5%)		0,20				0,25				0,23				0,26				0,33		

a/ Médias na mesma coluna seguida pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5% de acordo com o teste de tukey.

b/ Média de 6 repetições - cada repetição constituída de 7 plantas.

A - *Cucurbita maxima* cv. exposição

B - *Cucurbita moschata* cv. caravela

C - *Cucurbita maxima* cv. IAC corôa

D - *Cucurbita moschata* cv. menina brasileira.

TABELA 5B- Efeito de diferentes concentrações de zoosporos de *P. capsici* sobre a mortalidade de plantas de 4 variedades de aboboreira (*Cucurbita* spp) aos 7, 14, 21, 28 e 35 dias após a inoculação. Dados transformados para $\sqrt{x + 0,5}$.

CONCENTRAÇÃO (zoosp/ml)	NÚMERO DE PLANTAS MORTAS E/OU COM SINTOMAS (a,b) NAS AVALIAÇÕES DOS DIAS (APÓS EMERGÊNCIA)																			
	7				14				21				28				35			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
10^1	0,70b	0,70b	0,70b	0,70b	1,00c	1,0 b	1,0 b	1,0 b	0,70b	0,70b	0,70b	0,70b	0,70c	0,70c	0,70c	0,70c	0,70c	0,70c	0,70c	0,70c
10^2	0,70b	0,70b	0,70b	0,70b	1,00c	1,0 b	1,0 b	1,0 b	0,34b	0,23b	0,7 b	0,7 b	1,28b	1,07b	1,35b	0,79b	1,70b	1,20b	1,60b	1,10b
10^3	0,79b	0,70b	0,70b	0,70b	1,92b	1,53a	2,27a	1,41b	2,07a	1,51a	2,0 a	1,91a	2,73a	2,34a	2,73a	2,64a	2,70a	2,30a	2,70a	2,70a
10^4	1,47a	1,05a	1,38a	1,02a	2,57a	1,97a	2,64a	2,01a	2,45a	1,77a	2,03a	1,82a	2,7 a	2,5 a	2,67a	2,46a	2,70a	2,40a	2,70a	2,40a
T	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
CV =	31,81%				22,40%				30,61%				20,05%				23,65%			
DMS (Tukey 5%)	0,20				0,25				0,23				0,26				0,33			

a/ Médias na mesma coluna seguidas pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5% de acordo com o teste de Tukey.

b/ Médias de 6 repetições - cada repetição constituída de 7 plantas.

A - *Cucurbita maxima* cv. exposição

B - *Cucurbita moschata* cv. caravela

C - *Cucurbita maxima* cv. IAC coroa

D - *Cucurbita moschata* cv. Menina brasileira

Como pode ser constatado nos dados apresentados na Tabela 5, as variedades de abóbora "Caravela e Menina Brasileira" foram os que apresentaram menor nº de plantas mortas nas diferentes concentrações até 35 dias após a inoculação.

Com relação a concentração de inóculo verificou-se que 10^3 e 10^4 zoosporos/planta não diferiram estaticamente na mortalidade das plantas. A concentração de 10^3 zoosporos/ml devido ser um pouco menos drástica poderá ser utilizada como metodologia para avaliação de resistência de plantas de abóbora a esse patógeno.

Uma considerável quantidade de informações da relação da concentração de inóculo de espécies de *Phytophthora* na incidência de doenças em vários hospedeiros sob condições de casa-de-vegetação e laboratório tem sido realizados (MITCHELL e MITCHELL, 1983).

Segundo WESTE (1983), muitos desses estudos mostram o processo normal de aumento de doenças com o aumento de população de patógeno, entretanto, segundo este autor, infecção e severidade de doença podem flutuar independentemente do nível populacional. Saturação do solo, associado a redução dos níveis de oxigênio, podem tornar o hospedeiro mais suceptível além de mudanças de ambiente.

Quando zoosporos de várias espécies fitopatogênicas da classe Oomycetes são colocados diretamente em cotiledones, hipocótilos, caules ou raízes de plantas suscetíveis, a

infecção poderá resultar de um ou poucos zoosporos (BHALLA, 1968; HICKMAN, 1970; PRATT *et alii*, 1975 e SPENCER e COOPER, 1967).

Neste experimento verificou-se que 10 zoosporos/planta nao foi capaz de causar morte em nenhuma planta até 35 dias da inoculação, podendo-se concluir a existência de variabilidade dos isolados e espécies de *Phytophthora*.

A maioria dos trabalhos mostra que a infectividade está diretamente relacionada com a concentração de zoosporos. ANSANI e MATSUOKA (1983), trabalhando com diversas concentrações de inóculo de *P.capsici* em plantas de pimentão, verificaram de 10^3 ou mais zoosporos/planta ou $1,6 \times 10^4$ zoosporos/g de solo foram suficientes para matar 100% das mudas de pimentão.

4.5. Reação de 3 espécies de aboboreira (*Cucurbita* spp) à *Phytophthora capsici* Leonian.

A Tabela 5 do Apêndice apresenta os resultados da análises de variância entre as variedades nos diferentes períodos de avaliação. O teste F detectou diferença altamente significativa apenas nos primeiros 7 dias da inoculação, destacando-se a cultivar Pira Moita pertencente a espécie *Cucurbita moschata* com o menor número de plantas mortas. Apesar do teste F não ter detectado diferença significativa entre as variedades a 14 dias, nota-se que a variedade Pira Moita apresentou menor

número de plantas mortas destacando-se das demais. Após este período as respectivas variedades comportaram-se de maneira semelhante em relação do patógeno.

TABELA 6 - Reação de 3 espécies de aboboreira (*Cucurbita* sp) ao isolado nº 3 de *P. capsici*.

VARIEDADES	Nº de plantas mortas e/ou com sintomas nas avaliações dos dias (após emergência)[a]							
	7		14		21		28	
	X[b]	$\sqrt{x+0,5}$	X	$\sqrt{x+0,5}$	X	$\sqrt{x+0,5}$	X	$\sqrt{x+0,5}$
Cucurbita moschata								
Cv. Pira Moita	0,5	0,96 b	2,0	1,49 b	5,3	2,43a	6,6	2,70a
Cucurbita pepo								
Cv. Melopepo	2,66	1,77a	4,16	2,14a	6,33	2,61a	7,00	2,73a
Cucurbita máxima								
Cv. Zapallo de Tronco	2,0	1,48ab	3,00	1,79ab	5,0	2,35a	6,6	2,70a
CV:	27,93%		23,03%		12,17%		2,31%	
DMS (Tuckey 5%)	0,58		0,62		0,44		0,09	

a/ A comparação das médias deve ser feita em cada coluna e as médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si.

b/ Dados originais do número médio de plantas mortas obtidos em 6 repetições. Cada repetição representada por uma caixa contendo 7 plantas.

A busca de fontes de resistência a *P.capsici* em nossas condições tem sido realizadas quase que exclusivamente na cultura do pimentão (*Capsicum* spp), existindo relatos de alguns materiais promissores para futuro trabalho de melhoramento (REIFSCHNEIDER e RÊGO, 1984; MATSUOKA *et alii*, 1984; MATSUOKA e CASALI, 1980 e MATSUOKA *et alii*, 1980). Referências sobre o comportamento desse patógeno em cultivares de aboboreira (*Cucurbita* spp) são encontradas apenas na literatura estrangeira. TOMPKINS e TUCKER (1941) testaram a resistência de dezessete cultivares de aboboreira, não constando resistência em nenhuma. SATOUR e BUTLER (1967) testaram além da abóbora outras cucurbitáceas. Verificaram suceptibilidade nas variedades de abóbora (Buttercup) e (Small-sugar).

KREUTZER *et alii* (1940), inoculando *P.capsici* no solo ao redor de plantas de *Cucurbita máxima* notaram severa murcha de todas as plantas 6 dias após a inoculação.

De acordo com os resultados obtidos no presente experimento (Tabela 6), nota-se que as cultivares testadas comportaram-se com suceptíveis, havendo morte de 97% das plantas aos 28 dias após a inoculação. O menor número de plantas mortas verificado na cultivar Pira Moita até os 14 dias da inoculação pode ser devido as variações na população do patógeno.

Comparando-se o comportamento da espécie *Cucurbita moschata* cv. Pira Moita com aquelas testadas no ensaio de concentração de inóculo, verifica-se que as cultivares da espécie *Cucurbita moschata* tiveram um comportamento melhor ha -

vendo uma certa tolerância ao patógeno nas condições em que foram realizados os ensaios. Com estes dados talvez seja prematuro afirmar que essa espécie seja tolerante em relação as outras. Entretanto, seria interessante fazer um estudo testando - se maior número possível de plantas, cultivar e isolados objetivando encontrar uma fonte de resistência a esse patógeno.

4.6. Avaliação *in vitro* da fungitoxicidade de metalaxyl fosetyl-Al e captafol em *P.capsici*.

A avaliação de fungicidas *in vitro* tem sido utilizado por muitos pesquisadores objetivando selecionar com eficiência e baixo custo, produtos para o controle de microrganismos fitopatogênicos devido se ter conhecimento das doses a serem testadas em condições de campo e/ou casa-de-vegetação. Baseado neste princípio, realizou-se esse ensaio em condições de laboratório na qual foram testados os fungicidas; metalaxyl, fosetyl-Al e captafol nas concentrações de 0,0 (testemunha) 0,1 , 1,0,10,0 e 10,00 µg/ml pelo método de incorporação do produto químico ao meio de cultura. Os resultados da análise de variância encontram-se sumariados na Tabela 6 do apêndice. O teste F detectou diferenças altamente significativas nas concentrações, nos fungicidas e na interação concentração x fungicidas.

Na Tabela 7 estão discriminados os crescimentos miceliais médio do fungo aos respectivos fungicidas. Comparando-se os resultados nota-se que o captafol foi o mais eficiente inibindo o crescimento micelial a 10,0 ppm, enquanto que para o metalaxyl foi necessário 100 ppm. No caso do fosetyl-Al, não houve fungitoxicidade até 100,0 ppm como se pode verificar comparando-se as diversas concentrações com a testemunha.

TABELA 7 - Efeito dos fungicidas metalaxyl, captafol e fosetyl-Al em diferentes concentrações no crescimento micelial *in vitro* de *P. capsici*.

CONCENTRAÇÕES (µg/ml)	Crescimento micelial em cm (a)					
	metalaxyl		captafol		fosetyl-Al	
	X (b)	$\sqrt{x+0,5}$	X	$\sqrt{x+0,5}$	X	$\sqrt{x+0,5}$
0,0	7,60	2,84a	7,60	2,84a	7,60	2,84a
0,1	7,18	2,77 b	7,50	2,82 b	8,18	2,94a
1,0	5,56	2,46 c	6,62	2,66 b	8,10	2,93a
10,0	4,40	2,21 b	2,02	1,58 c	7,08	2,75a
100,0	0,00	0,70 d	0,00	0,70 d	6,42	2,63a

CV : 2,05%

DMS (TUKEY 5%): 0,05

a/ A comparação das médias deve ser feita em cada coluna e as médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si.

b/ Dados originais do crescimento micelial mesmo obtidos em 5 repetições. Cada repetição representada por uma placa.

A comparação da fungitoxicidade *in vitro* dos fungicidas metalaxyl e captafol sobre um isolado de *P.capsici* foi estudada por PAPAVIZAS e BOWER (1981). Verificou-se além de outros fatores que o captafol foi mais efetivo que o metalaxyl na redução do crescimento micelial na dosagem de 100 µg/ml.

IONNOU e GROGAN (1981) estudaram a fungitoxicidade *in vitro* dos fungicidas ethazol e metalaxyl em um isolado de *P.parasítica*. Notaram que ambos os fungicidas inibiram o crescimento micelial de *P.parasítica* com o valor do E_{D50} para inibição do crescimento entre 0,5 e 1 µg/ml. Entretanto, comparando-se todas as concentrações testadas notou-se que o ethazol foi mais efetivo.

Segundo COFFEY e BOWER (1984) estudos recentes tem estabelecido a alta atividade *in vitro* do fungicida metalaxyl contra espécies de *Phytophthora*. Entretanto, estas investigações tem sido realizadas somente com poucos isolados do patógeno.

Os autores acima mencionados comparando isolados de *P.parasítica* e *P.citrophthora* proveniente de citrus verificaram variabilidade dos isolados com relação a sensitividade ao fungicida. Em um outro trabalho, COFFEY *et alii* (1984) verificaram também variação na sensitividade *in vitro* de diversos isolados de *P.cinnamomi* e *P.citricola* provenientes de diversas localidades.

Como se pode observar na Tabela 7 o fosetyl - Al não inibiu o crescimento micelial *in vitro* de *Phytophthora*

capsici. Este resultado e confirmados por outros pesquisadores, tais como DURAND e SALLE (1981), TRIONI *et alii* (1981) e SMITH (1979).

Alguns pesquisadores tem relatado que este fungicida só inibe o crescimento do fungo em altas concentrações 1.000 µg/ml ou mais (FARIH *et alii*, 1981 e SMITH, 1979).

4.7. Avaliação da fungitoxicidade de metalaxyl, fosetyl-Al e captafol sobre *P.capsici* em condições de casa-de-vegetação.

Na primeira parte deste ensaio em que foi avaliado o efeito erradicante dos fungicidas, verificou-se que o captafol e fosetyl-Al proporcionaram melhores resultados quando comparado com o metalaxyl (Tabela 8). As plantas tratadas com esses dois fungicidas apresentaram 100% e 91% de plantas sobreviventes e ausência de sintoma de fitotoxidez até 30 dias após a aplicação.

A análise de variância (Tabela 7 do apêndice) indicou diferenças altamente significativas entre os diferentes tratamentos.

Fragmentos de raiz e hipocótilo de plantas mortas com metalaxyl foram isoladas em meio de cultura não sendo observado estruturas de *P.capsici*. Deste modo pode-se concluir que as plantas mortas nao foram devida a açao do patógeno e sim devido a alta dosagem do produto (1000 ppm do i.a. a base

de 10 l/m²) ocasionando crestamento e queima das folhas havendo como consequência apodrecimento das raízes e morte das plantas. Este produto quando aplicado em dosagens moderadas não causa fitotoxidez, verificando-se na literatura relatos de sua eficiência, tendo ação protetora, erradicante e curativa, (SCHWINN, 1983; IONNOU e GROGAN, 1984; FRY *et alii*, 1979 e ZAMBOLIM, 1983).

No caso de cucurbitáceas o uso de metalaxyl necessita de estudos mais detalhados principalmente aqueles referentes a fitotoxidez.

TABELA 8 - Efeito da fungitoxicidade de fosetyl-Al, captafol e metalaxyl, sôbre *P.capsici* em condições de casa-de-vegetação.

TRATAMENTOS	ÉPOCA DE APLICAÇÃO	MORTALIDADE	
		$x^{(b)}$	$\sqrt{x + 0,5}$
fosetyl-Al	Após inoculação	0,66	1,02 cd
captafol	" "	0,00	0,70 d
metalaxyl (*)	" "	2,33	1,59 bc
fosetyl-Al	6 dias antes da inoculação	3,50	1,98ab
captafol	" " " " "	1,16	1,18 cd
metalaxyl (*)	" " " " "	3,50	1,99ab
Testemunha não inoculada		0,00	0,70 d
Testemunha inoculada e não tratada		4,83	2,40a

CV: 23,75%

DMS: 0,63 (Tuckey 5%)

a/ A comparação das médias deste são feitas em cada coluna e as médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si.

b/ Dados originais do número médio de plantas mortas obtidas nas 6 repetições, sendo que cada repetição foi representado por um vaso contendo 6 plantas.

Embora seja um dado preliminar verificou - se existir uma relação entre o efeito *in vitro* (Tabela 7) e *in vivo* nas condições de casa-de-vegetação (Tabela 8) com o fungicida captafol. Este produto quando comparado com o metalaxyl foi mais tóxico naquelas fases do ciclo de vida de *P.capsici* que são completados em um período relativamente curto ou seja, na liberação dos zoosporos dos esporângios, mobilidade dos zoosporos (PAPAVIZAS, 1981). Estes estudos explicam porque o captafol é efetivo contra a requeima a qual é presumivelmente iniciada pela germinação dos zoosporos e disseminação dos esporângios pela chuva, água de irrigação e vento.

Os fungicidas protetores, tais como Orto-Difolatan (captafol) e Micodifol (captafol + folpet) tem sido relatado como ineficiente no controle de *P.capsici* em condições de campo (SUSURI, 1970). Nas condições em que foi realizado o experimento este produto teve uma boa ação protetora garantindo 100% de sobrevivência das plantas de abóbora. Entretanto, seria necessário desenvolver experimentos também em condições de campo como testar mais concentrações do fungicida acompanhado de uma análise econômica procurando viabilizar este produto no controle da doença.

Um outro produto que deu um bom controle sobre *P.capsici* foi o fosetyl-Al (Tabela 8). Este fungicida, conforme verificado no experimento anterior, não teve efeito fungitóxico no crescimento micelial *in vitro* de *P.capsici*. Entretanto em condições de campo e casa-de-vegetação ele tem sido relatado

como altamente eficiente no controle de algumas espécies de *Phytophthora* (FENN e COFFEY, 1984; FARIH *et alii*, 1981 e SCHWINN, 1983).

Em algumas variedades de abacate, abacaxi e certas plantas ornamentais, a aplicação desse produto via foliar foi suficiente para proteger o sistema radicular e a base do caule contra o ataque de *Phytophthora* spp tais como *P.cinnamomi* e *P.nicotinae* var. *parasítica* (BERTRAND *et alii* (1977); HILL e PIRAMARN (1982); WILLIANS *et alii* (1977); ZENTMYER e OHN (1978) citados por (SCHWINN, 1983).

Na segunda parte deste ensaio, procurou-se avaliar a ação protetora dos fungicidas metalaxyl, captafol e fosetyl-Al. Conforme pode ser verificado na Tabela 8, o captafol foi o melhor tratamento, garantido 84% de plantas sobreviventes. O metalaxyl assim como no experimento anterior, foi altamente fitotóxico não podendo ser avaliado a sua ação protetora.

No tratamento com fosetyl-Al houve 50% de plantas sobreviventes, o que pode ser considerado um controle regular. No entanto, outras dosagens e modo de aplicação deverão ser testados já que para outras espécies de *Phytophthora* conforme reportado anteriormente, ele tem dado boa ação protetora.

FIGURA 2 - Aboboreira apresentando alta fitotoxicidade provocado por metalaxyl a 1000 ppm.

5. CONCLUSÕES

Nas condições em que foi realizado os experimentos, puderam ser obtidas as seguintes conclusões:

a. A produção de esporângios em *Phytophthora capsici* é influenciada pelo meio de cultura: Melhor produção foi obtida com o suco V8-agar seguido de abóbora-agar, pimentão-agar e cenoura-agar.

b. Maiores produções de esporângios foram obtidas sob o regime de luz contínua.

c. A patogenicidade e produção de esporângios em *Phytophthora capsici* varia entre os isolados.

d. infectividade está diretamente relacionada com a concentração de zoosporos. Verificou-se que 3 ml de uma suspensão de 10^3 zoosporos é o ideal para avaliar a resistência de plantas a *P.capsici*.

e. Aparentemente cultivares da espécie *Cucurbita moschata* foram mais tolerantes a *P.capsici*.

f. Nos testes *in vitro* os fungicidas captafol e metalaxyl foram os melhores na inibição do crescimento micelial de *P.capsici*.

g. Nos testes *in vivo* o fungicida captafol teve efeito erradicante e protetor enquanto o metalaxyl na mesma dosagem apresentou alta fitotoxicidade.

6. LITERATURA CITADA

ALLEN,D.J. e S.S. NANDRA. 1975. Effects of pH and calcium concentration on the sporulation of *Phytophthora* isolates from agave. **Plant. Dis. Rep.**, 59: 555-558

ANSANI, C.V. e K. MATSUOKA, 1983. Efeito de densidade de zoosporos e idade de mudas de pimentão (*Capsicum annuum*)na infectividade de *Phytophthora capsici*. **Fitopatologia brasileira**, 8: 263-268.

ARAGARI, M. e R.B. HINE. 1963. Effect of radiation on sporangial production of *Phytophthora parasitica* on artificial média and detached papaya fruit. **Phytopathology**, 53: 854-856.

BENSON,D.M. 1979. Efficacy and in vitro activity of two sistemic acylalanines and ethazole for control of *Phytophthora cinnamomi* root rot of azalea. **Phytopathology, 69**:174-178.

BHALLA, H.S. 1968. Number of zoospores of *Aphanomyces enteiches* required for infection of peas. **Phytopathology 58**: 1043 (Abst).

CHEN,D.W. & C.A. ZENTMYER. 1970. Production of sporangia by *Phytophthora cinnamomi* in axenic culture. **Mycologia, 62**: 397-402.

CHIACCHIO, F.P.B. 1978. Produção de esporângios em *Phytophthora parasitica* Pasteur e *P. Citrophthora* (SEM & SM) Leonian e influência da copa e do vigor das plantas sobre o comportamento do porta-enxerto em relação a esses patógenos. Piracicaba, ESALQ, 58 p. (Tese de Doutorado).

COFFEY,M.D. e L.A. BOWER. 1984. In vitro variability among isolates of six *Phytophthora* species in response to metalaxyl. **Phytopathology 74**: 502-506.

COFFEY,M.D.; L.J. KLURE e L.A. BOWER. 1984. Variability in sensitivity to metalaxyl of isolates of *Phytophthora cinnamomi* and *Phytophthora citricola*. **Phytopathology 74**: 417-422.

COHEN,Y.; H. EYAL e T. SADON, 1975. Light induced inibition of sporangial formation of *Phytophthora infestans* on potato leaves. **Can J. Bot. 53**: 2680-2686

CRUZ FILHO, F. da e C.M.F. PINTO. 1982. Doenças das Cucurbitáceas induzidas por fungos e bacterias. **Informe Agropecuário, 8** : 38-51.

DIVANAGRACIA,G.G. 1969. Sporangial and oospore formation by *Phytophthora capsici*. **Philipp Agric.** 53: 148-165.

DUNIWAY, J.M. 1975. Limiting influence of low water potencial on the formation of sporangia by *Phytophthora drechsleri* in soil. **Phytopathology, 65**: 1089-1093.

DURAND,M.E. e G. JALLÉ. 1981. Effet du tris-o-ethyl phosphonate d' aluminium sur le couple *Lycopersicon esculentum* Mill. *Phytophthora capsici* Leon. Étude cytologique et cytochimique. Agronomie, 1: 723-731.

ENGLADER,L.; J.A. MERLINO e J.J. MEGUIRE, 1980. Efficacy of two new sistemic fungicides and ethazole for control of *Phytophthora* root of chodcdentron, and spread of *Phytophthora cinnamomi* in propagation benches. **Phytopathology, 70**: 1175-1179.

ENGLADER, L. e L.F. ROTH. 1980. Interaction of light and sterol on sporangium and clamydospore production by *Phytophthora lateralis*. **Phytopathology**, **70**: 650-654.

EYE,L.L.; B.SNEH e J.L. LOCKWOOD. 1978. Iroculation of soybean seedlings with zoospores of *Phytophthora megasperma* var. sojae for pathogenicity and race determination. **Phytopathology**, **68**: 1769-1773.

FARIH,A.P.H. TSAO e J.A. MENGE. 1981. Fungitoxic activity of efosife aluminum on growth sporulation and germination of *Phytophthora parasitica* and *P. citrophthora*. **Phytophatology**. **71**: 934-936.

FAWCET,H.S. e L.J. KLOTZ, 1934. A procedure for inducing the production for sporangial and swarm stages in certain species de *Phytophthora*. **Phytopathology** **24**: 693-694.

FENN,M.E. e M.D. COFFEY. 1984. Studies on the vitro and in vivo antifungal activity of fosetyl-al and phosporous Acid. **Phytopathology**. **74**: 606-611.

FRY, W.E.; R.I. BRUCK e C.C. MUNOT, 1979. Retardation of potato late blight epidemics by fungicides with eradicant and protectant properties. **Plant Disease Report**. **63**(11): 970-974.

FULTON,J.P. e N.D. FULTON. 1951. *Phytophthora* root rot of tomatoes. **Phytopathology, 41**: 99-101.

GOODING,G.Y. e G.B. LUCAS, 1959. Factores influencing sporangial formation and zoospore activity *Phytophthora parasitica* var. *nicotinae*. **Phytopathology** 49: 277-281.

HALSALL, D.M. 1977. Effects of certain cations on the formation and infectivity of *Phytophthora* zoospore. II effects of cooper, boron, cobalt, manganese, molybdenum e zinc ions. **Can. J. Microbiology**, 23: 1002-1010.

HARNISH,W.N, 1965. Effect of light on production of oospores and sporangia in species of *Phytophthora*. Micologia 57: 85-90.

HEMMES,D.E. 1983. Citology of *Phytophthora*. IN: *Phytophthora* Its Biology, Taxonomy, Ecology and Pathology. Ed. AM. **Phytopathol**. Soc., St. Paul, Minnesota, pág. 9-40

HENDRIX, J.W., 1967. Light-cholesterol relationship in morphogenesis of *Phytophthora palmívora* and *P. capsici* sporangia. **Mycologia** 59: 1107-1111.

HICKMAN-C.J. 1970. Biology of *Phytophthora* zoospores. **Phytopathology** 60: 1128-1135.

HINE, R.B. e M. ARAGAKI, 1963. Pathogenicity vitamin nutrition and cultural caracteristics at isolates of *Phytophthora parasitica* from carnation and other hosts in Hawaii. **Phytopathology.** 53: 1194-1197.

IONNOU,N. e R.G. GROGAN, 1984. Control of *Phytophthora* root rot of processing tomato with ethazol and metalaxyl. **Plant. Disease,** 68: 429-435.

KANNWISCHER, M.E. e D.J. MITCHELL. 1981. Relationship of numbers os spores of *Phytophthora parasitica* var. *nicotianae* to infection and mortality of tabacco. **Phytopathology,** 71: 69-73.

KIMBLE,K.A. e R.G. GROGAN, 1960. Resistance to *Phytophthora* root rot in pepper. **Plant Disease Report.** 44: 872-873.

KREUTZER,W.A. 1937. A *Phytophthora* rot of Cucumber fruit. Phytopathology, 27: 955 (Abst.)

KREUTZER,W.A.; E.W. BODINE e L.W. DURRELL. 1940. Cucurbit disease and rot of tomato fruit caused by *Phytophthora capsici*. **Phytopathology, 30**: 972-977.

KUNIMOTO, R.K; J.E. HUNTER e W.H. Ko. 1976. *Phytophthora capsici* corrected name for the cause of *Phytophthora* blight macadamia racemes. **Phytopathology, 66**: 546-548.

LEONIAN,L.H. 1922. Stem and fruit blight of peppers caused by *Phytophthora capsici* . **Phytopathology, 12**:401 -408.

MANNING, W.J. e O.F. CROSSAN, 1966. Effects of a particular soil bacterium on sporangial production in *Phytophthora cinnamomi* in liquid culture. **Phytopathology**, 56: 235-237.

MATSUOKA,K.; T.R.C. BRAGA e V.W.D. CASALI. 1980. Herança de fator de resistência a *Phytophthora capsici* Leonian em *Capsicum annum* L. XX Congresso Brasileiro de Olericultura. **Resumos**, p.29.

MATSUOKA,K. e V.W.D. CASALI, 1980. Melhoramento de pimentão e pimenta (*Capsicum annuum* L.) visando a obtenção de cultivares resistentes a *Phytophthora capsici* Leonian. XX Congresso Brasileiro de Olericultura. **Resumos**, p.30

MATSUOKA, K.; V.W.D. CASALI e T.R.C.B. SARAIVA. 1984. Fontes de resistência a *Phytophthora capsici* em *Capsicum annuum*. **Fitopatologia Brasileira, 9**: 193-201.

MATSUOKA, K. e C.V. ANSANI. 1984. Doenças fúngicas de pimentão e pimenta. **Informe Agropecuário, 10**: 45-48.

MERZ, W.G. 1964. Effect of light on sporulation of heterothallic species of *Phytophthora*. **Phytopathology 54**: 900 (Abst.).

MITCHELL,D.J. 1974. Relationship of inoculum levels of several soilborne species of *Phytophthora* and *Pythium* to infection of several hosts. **Phytopathology, 68**: 1754-1759.

MITCHELL, D.J. e M.E. KANNIWISCHER. 1983. Relationship of inoculum Density of Phytophthora species to disease incidence in various hosts. IN: *Phytophthora*. Its Biology,Taxonomy, Ecology and Pathology.Ed Amer. Soc., St. Paul, Minnesota, pág. 259-269.

MOLICA,S.G. 1980. Fungicidas sistêmicos no controle da murcha do pimentão, causada por *Phytophthora capsici*. Viçosa, U.F.V. 44 p. (Tese de Mestrado).

PAPAVIZAS, G.C. e J.H. BOWES, 1981. Comparative fungitoxicity of captafol and metalaxyl to *Phytophthora capsici*. **Phytopathology, 71**: 123-128.

POLACH, F.J. e R.K. WEBSTER, 1972. Identification of strains and inheritance of pathogenicity in *Phytophthora capsici*. **Phytopathology, 62**: 20-26.

REIFSCHNEIDER, F.J.B. e A.M. RÊGO. 1984. Comparação de metodologias para a avaliação da resistência de *Capsicum* a *Phytophthora capsici*. **Fitopatologia Brasileira** 9:371 (Resumos).

RIBEIRO, O.K.; G.A. ZENTMYER e D.C. ERWIN. 1976. The influence of quantitative and qualitative radiation on reproduction and spore germination of four *Phytophthora* species. **Mycologia 68**: 1162 - 1173.

RIBEIRO, O.K. 1978. A Sourcebook on the genus *Phytophthora*. **J. Cramer**: Lehre, Germany. 420 pp.

RIBEIRO, O.K. 1983. Physiology of asexual sporulation and spore germination in *Phytophthora:* Its Biology, Taxonomy. Ecology and Pathology. Ed. American Soc., St Paul, Minnesota, pág. 55-70.

ROCHA, H.M. e A.D. MACHADO. 1973. Influência da luz, temperatura e umidade relativa na esporulação de *Phytophthora palmivora* (Butl.) Butl. em frutos de cacau. **Rev. Theobroma** 3: 22-25.

SALGADO, C.L. e H. TOKESHI, 1980. Doenças das solanáceas. **In**: Manual de Fitopatologia. 2ª ed. São Paulo, Ed. Agronômica Ceres, Vol. II, p. 497-510.

SATOUR, M.M. e E.E. BUTLER. 1967. A root and crown rot of tomato caused by *Phytophthora capsici* and *P.parasitica*. **Phytopathology** 57: 510-515.

SCHENCK, S. e K. G. ROHRBACH, 1982. Control of *Phytophthora* Heart rot of pineapple with metalaxyl and fhosetyl-Al. **Phytopathology**. **72**: 998 (Abst.).

SCHIFFMANN-NADEL e E. COHEN, 1968. Method for sporangial production of *Phytophthora citrophthora*. **Phytopathology**. **68**: 550.

SCHWINN, F.J. 1983. New developments in chemical control of *Phytophthora*. **IN**: *Phytophthora:* Its Biology, Taxonomy , Ecology and Pathology. Ed. AM. Phytopathol. Soc., St. Paul. Minnesota, pg. 327-334.

SMITH, P.M. 1979. A study of the effects of fungitoxic compounds on *Phytophthora cinnamomi* in water. **Ann Appl. Biol. 93**: 49-157.

SPENCER, J.A. e W. E COOPER. 1967. Pathogenesis of cotton (*Gossypium hirsutum)* by Pythium species infectivity. **Phytopathology, 57**: 1332-1338.

SUSURI, L.I. PIREVA; B. ROGOVA e A. ZOGJANI. 1970. The possinility of chemical control of *Phytophthora capsici* Leonian , pathogen of pepper in the Prizren region. IN: Review of plant pathology, 59(12) : 591. (Abst. 6060).

TOMPKINS, C.M. e C.M. TUCKER. Root rot of pepper and pumpkim caused by *Phytophthora capsici*. 1941. **Journal of Agricultural** Research, 63: 417-426.

TRIONE,E.J. 1974. Sporulation and germination of *Phytophthora lateralis*. **Phytopathology**, 64: 1531-1533.

TRIONE,B; A.REVISÉ e G. BOMPEIX. 1981. Modulation des infections a *Phytophthora* spp provoquées chez la tomate **Agronomie, 1**: 833-824.

TUITE, J. 1969. Plant pathological methods: Fungi and bacteria Burgress Publishing Company Minneapolis, Minn. 239 p.

URBEN, A.F., 1980. *Phytophthora capsici* Leonian agente etiológico de *Capsicum annuum* L. em Minas Gerais, Viçosa, U.F.V. , 63 p. (Tese de Mestrado).

VIDA, J.B. 1983. Efeito de fungicidas sistêmicos metalaxyl e cloroacetamida sobre *Phytophthora capsici* Leonian; Viçosa, U.F.V., 41 p. (Tese de Mestrado).

WALKER, J.C. e W.C. SNYDER. 1983. Pea witl and root rots. Wis. Agric. Exp. Stn. Bull. 424. 16 pp.

WALKER, J.C. 1952. Plant pathology. London, Me Graw-Hill Book Compani, INC. 707 p.

WEST, G. 1983. Population Dynamics and Survival of *Phytophthora*. Its Biology, Taxonomy, Ecology and Pathology. Ed. Amer. Soc., St. Paul, Minnesota, pg. 237-257.

ZAMBOLIM, L. Defensivos utilizados no controle de doenças de plantas. IN: Curso de Aperfeiçoamento por tutoria à distância. s.n.t.p. 60-87.

ZENTMYER, G.A. e L.A. MARSHALL. 1959. Factors affeting sporangial production by *Phytophthora cinnamomi*. **Phytopathology 49**: 556. (Abst.).

ZENTMYER, G.A. 1980. *Phytophthora cinnamomi* and the diseaseas it causes. Riverside University of California, Departament of Plant Pathology, 96 p. [Monografia nº 10].

ZENTMYER, G.A. e F.B. GUILLEMET. 1981. Evidence for strains of *Phytophthora cinnamomi*. **Plant Dis. 65**: 475-477.

7. APÊNDICE

TABELA 1 - Análise de variância do efeito de meios de cultura e regime de luz na esporulação de *P. capsici*, isolado nº 3.

CAUSA DA VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Meios de Cultura	6	11.0532000	1.8422100	27.86**
LE (L)	1	20.2181000	20.2181000	305.80**
Interação ME x LE	6	11.0204000	1.8367300	27.78**
Resíduo	28	1.8512400	0.0661158	

Coeficiente var. parcela = 7,28%

TABELA 2 - Análise de variância da produção de esporângios de isolados de *P. capsici* em dois meios de cultura.

CAUSA DA VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Isolado (IS)	7	16.3625000	2.3374900	21.81**
Meios de Cultura (M)	1	6.4672300	6.4672300	60.34**
Interação IS x ME	7	1.6059500	0.2294210	2.14NS
Resíduo	32	3.4297500	0.1071800	

Coeficiente var. parcela= 6,17%

TABELA 3 - Análise de variância do experimento de patogenicidade de 8 isolados de *P.capsici* em abóbora (*Cucurbita Moschata* cv. Menina Brasileira) aos 7,14,21 e 28 dias da inoculação

7 DIAS

CAUSA DA VARIAÇÃO	G.L	S.Q	Q.M	F	NÍVEL %
Tratamentos	7	7.200270	1.028610	15.24**	0.00
Resíduo	16	1.079850	0.067491		
TOTAL	23	8.280120			

Coef. variação = 13,99%

14 DIAS

CAUSA DA VARIAÇÃO	G.L	S.Q	Q.M	F	NÍVEL %
Tratamentos	7	3.562670	0,508953	3.05*	3.08
Resíduo	16	2,673630	0,167102		
TOTAL	23	6,236300			

Coef. de variação = 15,84%

21 DIAS

CAUSA DA VARIAÇÃO	G.L	S.Q	Q.M	F	NÍVEL %
Tratamentos	7	2.373750	0,339107	4.05**	0.97
Resíduo	16	1.339000	0.083688		
TOTAL	13	3.712750			

Coef. da variação = 9,70%

28 DIAS

CAUSA DA VARIAÇÃO	G.L	S.Q	Q.M	F	NÍVEL %
Tratamentos	7	1.046260	0.149466	2.69*	4.78
Resíduo	16	0,88077	0,055505		
TOTAL	23	1,934340			

Coef. da variação = 7,44%

TABELA 4 - Análise de variância da reação de 4 espécies de aboboreira (*Cucurbita* spp) a diferentes concentrações de inóculo aos 7,14,21,28 e 35 dias da inoculação.

7 DIAS

CAUSA DA VARIAÇÃO	G.L	S.Q	Q.M	F	NÍVEL %
Conc (CO)	3	4.7868798	1.5956266	21.81**	00
Var (VA)	3	3517952	1172650	1.60ns	19.52
Interação CO x VA	9	6478824	0719869	98ns	45.97
Resíduo	80	5.8523065	0731538		
TOTAL	95	11.6388641			

Cef. variação = 31,81%

14 DIAS

CAUSA DA VARIAÇÃO	G.L	S.Q	Q.M	F	NÍVEL %
Concentração (CO)	3	29.3632019	9.7877339	84.23**	00
Variedades (VA)	3	2.4402490	8134163	7,00**	03
Interação CO x VA	9	2.5931009	2881223	2,47*	1.49
Resíduo	80	9.2955250	1161940		
TOTAL	95	43.6920770			

C.V : 22,40%

21 DIAS

CAUSA DA VARIAÇÃO	G.L	S.Q	Q.M	F	NÍVEL %
Concentração (CO)	3	85.2137401	29.4045800	296.22**	00
Var. (VA)	3	1.6120450	5373483	5.60**	15
Interação CO x VA	9	1.8345804	2938422	2.12*	3:65
Resíduo	80	7.6710315	0958878		
TOTAL	95	96.3313971			

C.V = 30,61%

28 DIAS

CAUSA DA VARIAÇÃO	G.L	S.Q	Q.M	F	NÍVEL %
Conc. (CO)	3	69.6692764	23.2230921	187.34**	00
Var. (VA)	3	1.2095754	4031918	3.25*	2.59
Interação CO x VA	9	1.2162821	1351424	1.09ns	37.94
Resíduo	80	9.9168721	1239609		
TOTAL	95	82.0120061			

C.V = 20,05%

35 DIAS

CAUSA DA VARIAÇÃO	G.L	S.Q	Q.M	F	NÍVEL %
Conc. (CO)	3	63.1538786	21.0512929	110.19**	00
Var. (VA)	3	1.6256296	5418765	2.83*	4.32
Interação CO x VA	9	1.2885918	1431768	74ns	66.26
Resíduo	80	15.2825429	1910317		
TOTAL	95	81.3506431			

C.V. = 23,65%

TABELA 5 - Análise de variância da reação de 3 espécies de aboboreira (*Cucurbita* spp) à *Phytophthora capsici* observado aos 7,14,21 e 28 dias da inoculação.

7 DIAS

CAUSA DA VARIAÇÃO	G.L	S.Q	Q.M	F	NÍVEIS %
Tratamentos	2	2.011157230	1.005578610	6.50**	92
Resíduo	15	2.319482270	154632151		
TOTAL	17	4.330639500			

C.V = 27,93%

14 DIAS

CAUSA DA VARIAÇÃO	G.L	S.Q	Q.M	F	NÍVEIS %
Tratamentos	2	1.259874970	629937485	3.61ns	5.23
Resíduo	15	2.614673200	174311546		
TOTAL	17	3.874548170			

C.V = 23,67%

21 DIAS

CAUSA DA VARIAÇÃO	G.L	S.Q	Q.M	F	NÍVEIS %
Tratamentos	2	208537906	104268953	1.15ns	34.08
Resíduo	15	1.351187170	090079144		
TOTAL	17	1.559725080			

C.V = 12,17%

28 DIAS

CAUSA DE VARIAÇÃO	G.L	S.Q	Q.M	F	NÍVEL %
Tratamentos	2	003973424	001986712	50ns	61.62
Resíduos	15	059599816	003973321		
TOTAL	17	063573241			

C.V. = 2,31%

TABELA 6 - Análise de variância do experimento de avaliação *in vitro* da fungitoxicidade de metalaxyl, fosetyl-Al e captafol em *P. capsici*.

CAUSA DE VARIAÇÃO	G.L	S.Q	Q.M	F	NÍVEL %
Conc (CO)	4	24.5015806	6.1253951	2543.35**	00
Fung. (FU)	7	7.2833545	3.6416772	1512.08**	00
Interação CO x FU	8	9.0903449	1.1362931	471.80**	00
Resíduo	60	1445032	0024083		
TOTAL	74	41.0197833			

C.V = 2,05%

TABELA 7 - Análise de variância do experimento de avaliação da fungitoxicidade de metalaxyl, fosetyl-Al e captafol sobre *P. capsici* em condições de casa-de-vegetação.

CAUSA DE VARIAÇÃO	G.L	S.Q	Q.M	F.	NÍVEL %
Tratamentos	7	17.2438143	2.4634020	20.69**	00
Resíduo	40	4.7608407	1190210		
TOTAL	47	22.0046551			

C.V = 23,78%