

LUADIR GASPAROTTO

Sobrevivência de *Sclerotinia sclerotiorum* em Solos
Cultivados com Gramíneas e Controle Químico
da Podridão da Alface

1980

Sobrevivencia de ...
1980 TS-PP-1981.00041



1981.00041

CPAA-8792-1

SA — MINAS GERAIS

1980

LUADIR GASPAROTTO

SOBREVIVÊNCIA DE Sclerotinia sclerotiorum EM SOLOS CULTIVADOS
COM GRAMÍNEAS E CONTROLE QUÍMICO DA PODRIDÃO DA ALFACE

Tese apresentada à Universida-
de Federal de Viçosa, como parte das
exigências do Curso de Mestrado em Fi-
topatologia, para obtenção do Grau de
"Magister Scientiae".



VIÇOSA - MINAS GERAIS

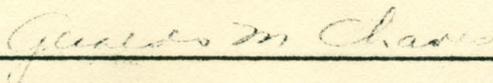
1980

SOBREVIVÊNCIA DE Sclerotinia sclerotiorum EM SOLOS CULTIVADOS
COM GRAMÍNEAS E CONTROLE QUÍMICO DA PODRIDÃO DA ALFACE

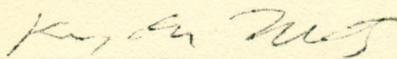
por

LUADIR GASPAROTTO

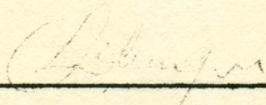
APROVADA:



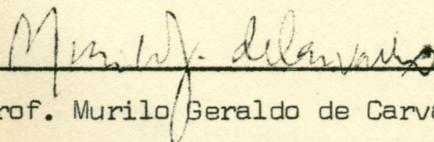
Prof. Geraldo Martins Chaves (Orientador)



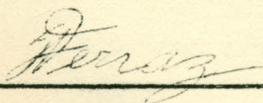
Prof. Kiyoshi Matsuoka



Prof. Onkar Dev Dhingra



Prof. Murilo Geraldo de Carvalho



Prof. Silamar Ferraz

Eternamente agradecido a Deus, ofereço
aos meus pais, Hermínio e Maria Luiza,
aos meus irmãos, Rui, Inês e José Alberto
to.

AGRADECIMENTOS

Expresso meus sinceros agradecimentos ao Professor Geraldo Martins Chaves, pelo valioso apoio dado sob sua orientação.

Ao Professor Kiyoshi Matsuoka, pela dedicação e amizade.

Ao Professor Alcides Reis Condé, pela ajuda nos trabalhos estatísticos.

Aos Professores Onkar Dev Dhingra, João da Cruz Filho, Murilo Geraldo de Carvalho e Silamar Ferraz, pelas sugestões.

À Universidade Federal de Viçosa, pela oportunidade oferecida.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e à Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, pela ajuda financeira recebida.

À Hortiçeres, nas pessoas do Dr. Iedo Valentim Corrijo e do técnico agrícola Sr. José Luís da Silveira, pelas facilidades oferecidas.

Aos colegas e amigos José Clério Rezende e Cláudia Vanetti Ansani, pela cooperação.

Ao Dr. Luís Carlos Bhering Nasser e esposa, pelos incentivos.

Aos colegas de curso, pelo convívio.

Aos funcionários do laboratório e da casa-de-vegetação do Departamento de Fitopatologia, pela preciosa colaboração.

Ao Sr. Rogerio Faria, pela datilografia.

A todos amigos e funcionários da Universidade Federal de Viçosa e da fazenda Hortiçeres que, direta e indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

BIOGRAFIA DO AUTOR

LUADIR GASPAROTTO, filho de Hermínio Gasparotto e Maria Luiza Gasparotto, nasceu em Braúna, Estado de São Paulo, a 23 de agosto de 1952.

Concluiu o curso técnico agrícola no Colégio Técnico Agrícola Estadual "José Bonifácio" em Jaboticabal, Estado de São Paulo.

Durante os anos de 1972 e 1973, prestou serviços à Aero Agrícola Caiçara Ltda., como técnico agrícola em Santos, Estado de São Paulo.

Em 1974, ingressou na Universidade Federal de Viçosa, diplomando-se em Engenharia Agrônômica, em 1977.

Em 1978, iniciou o Curso de Mestrado em Fitopatologia da Universidade Federal de Viçosa, e, em setembro de 1979, foi contratado pela EMBRAPA, estando lotado no Centro Nacional da Seringueira em Manaus, Estado do Amazonas.

CONTEÚDO

	Página
LISTA DE QUADROS	vi
EXTRATO	viii
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
3. MATERIAL E MÉTODOS	7
3.1. Sobrevivência de <u>S. sclerotiorum</u> em solos cultivados com gramíneas	7
Ensaio nº 1. Avaliação da população natural de escleródios de <u>S. sclerotiorum</u> em solos cultivados com gramíneas	8
Ensaio nº 2. Sobrevivência de escleródios de <u>S. sclerotiorum</u> incorporados em solos cultivados com gramíneas	9
3.2. Suscetibilidade de gramíneas forrageiras	10
3.3. Controle químico de <u>S. sclerotiorum</u> em campos de produção de sementes de alface	11
Ensaio nº 1. Avaliação comparativa de fungicidas no controle da enfermidade	13
Ensaio nº 2. Efeitos da combinação de três dosagens de diciclidine e dois intervalos entre pulverizações	13
Ensaio nº 3. Tenacidade de fungicidas sistêmicos em folhas senescentes e coleto de plantas de alface	13
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
4.1. Sobrevivência de <u>S. sclerotiorum</u> em solos cultivados com gramíneas	15
4.2. Suscetibilidade de gramíneas forrageiras	23
4.3. Controle químico de <u>S. sclerotiorum</u> em campos de produção de sementes de alface	24
5. RESUMO E CONCLUSÕES	28

6. ABSTRACT	31
7. LITERATURA CITADA	33
APÊNDICE	38

LISTA DE QUADROS

Quadro	Página
1	Número médio de escleródios viáveis de <u>Sclerotinia sclerotiorum</u> /kg de solo seco ao ar, coletados a 3 profundidades, em solos cultivados com gramíneas aos 2, 4, 6 e 7 meses. Igarapé, MG, fazenda Horticeres, 1979 16
2	Número médio de escleródios de <u>Sclerotinia sclerotiorum</u> , que emitiram apotécios em área de 1 m ² , em solos cultivados com gramíneas. Igarapé, MG, fazenda Horticeres, 1979 17
3	Número médio de escleródios viáveis de <u>Sclerotinia sclerotiorum</u> , incorporados a 3 profundidades, em solos cultivados com gramíneas, recuperados aos 2, 4, 6 e 7 meses. Igarapé, MG, fazenda Horticeres, 1979 19
4	Médias da percentagem de plantas de alface mortas por <u>Sclerotinia sclerotiorum</u> , em rotação de cultura, em solos cultivados com gramíneas. Igarapé, MG, fazenda Horticeres, 1980 ... 20
5	Resultados de pulverizações de fungicidas, a intervalos de 15 dias, sobre a podridão da alface, avaliados pela média dos parâmetros estudados. Igarapé, MG, fazenda Horticeres, 1979 24
6	Resultados da combinação de 3 dosagens de diciclidine com dois intervalos entre pulverizações sobre a podridão da alface, avaliados pela média dos parâmetros estudados. Igarapé, MG, fazenda Horticeres, 1979 25
1A	Teste de significância para efeito dos 72 tratamentos e de suas interações, sobre a população de escleródios de <u>Sclerotinia sclerotiorum</u> /kg de solo seco ao ar, coletados a 3 profundidades, em solos cultivados com gramíneas aos 2, 4, 6 e 7 meses. Igarapé, MG, fazenda Horticeres, 1979 39
2A	Resumo da análise de variância do número médio de escleródios de <u>Sclerotinia sclerotiorum</u> , que emitiram apotécios, em uma área de 1 m ² , em solos cultivados com gramíneas. Igarapé, MG, fazenda Horticeres, 1979 39

Quadro

Página

3A	Resumo da análise de variância do número médio de escleródios viáveis de <u>Sclerotinia sclerotiorum</u> , incorporados a 3 profundidades, em solos cultivados com gramíneas aos 2, 4, 6 e 7 meses. Igarapé, MG, fazenda Horticeres, 1979	40
4A	Resumo da análise de variância da percentagem de plantas de alface mortas por <u>Sclerotinia sclerotiorum</u> em rotação de culturas, em solos cultivados com gramíneas. Igarapé, MG, fazenda Horticeres, 1980	41
5A	Resumo da análise de variância dos resultados de pulverizações de fungicidas, a intervalos de 15 dias, sobre a podridão da alface, avaliados pela média dos parâmetros estudados. Igarapé, MG, fazenda Horticeres, 1979	41
6A	Resumo da análise de variância dos resultados da combinação de 3 dosagens de diciclidine com dois intervalos entre pulverizações, sobre a podridão da alface, avaliados pela média dos parâmetros estudados. Igarapé, MG, fazenda Horticeres, 1979	42

EXTRATO

GASPAROTTO, L. M.S. Universidade Federal de Viçosa, agosto de 1980. Sobrevivência de Sclerotinia sclerotiorum em solos cultivados com gramíneas e controle químico da podridão da alface. Professor Orientador: Geraldo Martins Chaves. Professores Conselheiros: Alcides Reis Condé e João da Cruz Filho.

Avaliaram-se a população natural de Sclerotinia sclerotiorum, na forma de escleródios e sua sobrevivência, incorporando-os a 3 diferentes profundidades, em solos cultivados com gramíneas. Ao final de 7 meses após instalação dos ensaios, constatou-se que a cobertura fornecida por capim-gordura e capim-braquiária propiciaram maior redução do número de escleródios viáveis, registrando-se reduções médias aproximada de 52% e 45%, respectivamente, nas profundidades estudadas. A redução provavelmente foi devido à maior produção de matéria verde e ao hábito de crescimento estolonífero destas gramíneas. Entretanto, os resultados obtidos com o transplântio de mudas de alface, demonstraram que a rotação de cultura com essas gramíneas não foi uma medida de controle eficaz, por aquele período.

O capim-gordura (Melinis minutiflora), capim-jaraguá (Hyparrhenia rufa), capim-colonião (Panicum maximum), capim-elefante (Pennisetum purpureum), capim-braquiária (Brachiaria decumbens), capim-brizantha (Brachiaria brizantha), capim-venezuela (Axonopus scoparius), capim-guatemala (Tripsacum fasciculatum) e capim-quicuío (Pennisetum clandestinum) portaram-se como imunes, enquanto que o capim-pangola (Digitaria decumbens) apresentou-se suscetível a S. sclerotiorum.

Os fungicidas testados não controlaram a enfermidade nas dosagens utilizadas. Este insucesso talvez possa ser atribuído às condições de umidade sob a copa das plantas, favorecendo o desenvolvimento do patógeno

no, alta densidade de inóculo e a dificuldade de proteção da região basal das plantas por meio de pulverizações convencionais.

Constatou-se a presença interna de S. sclerotiorum em sementes de alface colhidas nos ensaios de campo, que evidenciou a transmissão por sementes.

1. INTRODUÇÃO

Sclerotinia sclerotiorum (Lib.) de Bary = | Whetzelinia sclerotiorum (Lib.) Korf e Dumont (37)|, agente causal da podridão da alface, foi observado em 1957 na região de Viçosa, Estado de Minas Gerais (13). É um fungo polífago, apresentando 383 espécies de plantas suscetíveis, entre cultivadas e espontâneas (49).

O patógeno é amplamente distribuído, ocorrendo principalmente em regiões úmidas e frias; contudo pode ocorrer em regiões quentes e secas durante estações úmidas, quando a temperatura torna-se amena (49).

TANRIKUT e VAUGHAN (61) investigaram os nutrientes requeridos por S. sclerotiorum, constatando que o patógeno tem capacidade de desenvolver-se em quase todos os substratos, podendo sobreviver por longos períodos como saprófita. Concluíram que esta extrema capacidade de adaptação e seu hábito de produzir escleródios tornam muito difícil o seu controle.

O fungo sobrevive no solo na forma de escleródios por vários anos. O período de sobrevivência é influenciado pelas condições de umidade e presença de plantas suscetíveis. Trabalhos prévios mostram que rotação de cultura com plantas imunes, durante 3 anos, não reduziu significativamente a incidência da doença, entretanto os pesquisadores não mencionam se, durante este período, o solo foi mantido livre de ervas daninhas suscetíveis. As gramíneas forrageiras normalmente têm alta capacidade de competição com as ervas daninhas, além de permitirem maior retenção de umidade no solo e menor variação de temperatura em consequência do som-

breamento. A rotação de cultura com gramíneas forrageiras, visando redução do número de escleródios em solos infestados, poderá oferecer resultados promissores.

No ciclo de vida de S. sclerotiorum, a infecção primária pode ser através de ascósporos ejetados de apotécios originados de escleródios e/ou diretamente pela sua germinação, e, por micélio que sobrevive sobre restos culturais (35).

Plantas de alface tornam-se mais suscetíveis quando atingem a maturação; as infecções geralmente iniciam-se em folhas senescentes ou mortas, produzindo podridão mole, que se desenvolve rapidamente atingindo o caule, revestindo os tecidos afetados com micélio branco cotonoso. À proporção que a doença progride, vão se formando os escleródios que ficam livres no solo ou no interior dos restos de tecidos mortos. No caso de o fungo atacar as hastes da inflorescência, ocorre murchamento da parte superior ao local da infecção, que provoca morte das hastes por causa da deficiência de translocação da seiva. Em cultura de alface, visando produção de sementes, não há trabalhos com a finalidade de reduzir os danos causados por este patógeno.

Os prejuízos causados pela doença podem atingir 100% da produção. A enfermidade determina queda da qualidade dos produtos, gastos na tentativa de controle, rotação de cultura com espécies que propiciam lucros inferiores ou abandono de campos infestados (49). Em Igarapé, MG, em áreas irrigadas utilizadas na produção intensiva de sementes de plantas olerícolas, os prejuízos vêm aumentando a cada ano. No decorrer do ano de 1978, a produção de sementes de alface sofreu uma redução de 80%, obrigando produtores a abandonar áreas com toda infra-estrutura montada e transferir sua produção de sementes desta composta para regiões livres do patógeno.

Este trabalho teve os objetivos de avaliar a sobrevivência de escleródios de S. sclerotiorum em solos cultivados com gramíneas e testar fungicidas no controle da doença em campos de produção de sementes de alface.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Muitos fungos fitopatogênicos formam escleródios, o que os capacita a sobreviver por longos períodos no solo. O controle de doenças causadas por tais fungos depende, geralmente, da erradicação ou redução acentuada da população desses escleródios. Eles são difíceis de serem eliminados, principalmente por serem bem adaptados e resistirem a condições desfavoráveis do ambiente.

A propagação e a sobrevivência de S. sclerotiorum são feitas por escleródios produzidos no caule de plantas doentes (38), sendo que sua longevidade e a capacidade em formar escleródios secundários no solo, asseguram a presença do inóculo por um período mínimo de 3 anos (15). ADAMS (3) cita que escleródios enterrados no solo, a várias profundidades, sobreviveram por mais de 15 meses, mas, a 60 cm, mostraram um decréscimo pronunciado após um período de 10 meses, julgando ser causa do apodrecimento, porque as amostras freqüentemente apresentavam saturadas com água.

McLEAN (42) constatou que escleródios enterrados no solo a 15 e 20 cm de profundidade permaneceram viáveis e produziram apotécios após 5 anos, e afirmou que os escleródios localizados próximos à superfície do solo desintegraram mais rápido. SMITH (57) observou que escleródios de S. sclerotiorum, secos por curtos períodos e reumidecidos no solo, liberaram nutrientes e foram rapidamente colonizados por outros microrganismos, apodrecendo dentro de duas a três semanas.

SCHWARTZ e STEADMAN (55) asseveraram que a população de escleródios de S. sclerotiorum foi variável durante 3 anos de estudos; contudo, a po

pulação não aumentou em números crescentes, em campos plantados com cultivares de feijão suscetíveis, apesar da epidemia anual da doença. As populações variaram entre 1 e 3 escleródios/kg de solo seco ao ar, em campos plantados com feijão. Uma rotação de cultura durante 3 anos não reduziu a população de escleródios, significativamente. Uma baixa população de escleródio, 0,2/kg de solo, produziu inóculo (ascosporos) suficiente para infectar 46% das plantas. Os escleródios foram redistribuídos pela água de irrigação. DAVIS (19) verificou que escleródios de S. sclerotiorum próximos à superfície não permaneceram viáveis por mais de um ano. ADAMS e AYES (4), contudo, reportam que pelo menos quatro anos de rotação de cultura foram necessários, antes do cultivo de girassol, em um campo com história da doença. A rotação de feijão com milho e beterraba açucareira, durante 3 anos, não foi uma prática de controle efetivo em Nebraska (15).

Muitos autores (41, 46, 48, 50, 51, 52) relataram que o fungo requer um período prévio de vida saprofítica, antes de penetrar no tecido sadio de seus suscetíveis. As folhas e flores senescentes de feijão servem como fonte de energia para início de infecção do fungo (2, 15).

CHAVES (12) observou que, em campos de alface irrigado, as plantas jovens geralmente não são infetadas. Entretanto, quando iniciam a maturação, aproximando-se do estágio de colheita, a infecção ocorre aparentemente pelas folhas basais senescentes que tocam a superfície do solo ou diretamente pelos pontos de abscisão não cicatrizados nas folhas desgarradas. CHAVES (12) relata também que em Viçosa, as maiores incidências da enfermidade têm sido registradas nos meses de inverno, principalmente quando ocorre chuvas, evidenciando ser a umidade, além de temperaturas amenas, um dos fatores primordiais para infecção.

Vários estudos foram feitos visando erradicação do patógeno, sendo que as mais efetivas foram: inundação do solo pelo período de 30-35 dias ininterruptos, durante o verão e desinfecção do solo com brometo de metila (12). Entretanto, o emprego destas medidas muitas vezes tornam-se economicamente inviáveis. Outros trabalhos referem-se à modificação da arquitetura da planta, permitindo melhor aeração, reduzindo as condições

microclimáticas favoráveis ao patógeno; redução de irrigação; rotação de cultura e o controle biológico, muito pouco estudado (59).

Trabalhos consideráveis têm sido feitos no controle químico deste organismo, no campo e em casa-de-vegetação. Em geral, nas pulverizações com fungicidas os resultados têm sido contraditórios, possivelmente influenciados pela densidade do inóculo, tipo de cultura, condições climáticas, dosagens empregadas, intervalos e início da época de aplicação.

NATTI (46) conseguiu controle efetivo de S. sclerotiorum em feijoeiro, aplicando benomil antes do pleno florescimento. O botran (2,6-dicloro-4-nitroanilina) e thiabendazole, na mesma época de aplicação, deram controle moderado. Em parcelas pulverizadas após florescimento completo, nenhum dos fungicidas deu controle efetivo. GABRIELSON et alii (22) também conseguiram resultados satisfatórios, em repolho, incorporando cianamida de cálcio no solo e com pulverizações de benomil, a partir do início da queda das pétalas. Entretanto, MERRIMAN et alii (43), pulverizando alface com benzimidazole, verificaram que a doença ocorreu em mais de 50% das plantas maduras.

O allisan (2,6-dicloro-4-nitroanilina) mostrou-se eficiente no controle de S. sclerotiorum em feijão, mas diclone apresentou-se ineficiente (53). Na cultura do amendoim, PCNB (pentacloronitrobenzeno 30%), DCNA (2,6-dicloro-4-nitroanilina 75%) e benomil deram bons resultados, porém sulfato de cobre (4% de Cu) e clorotalonil não controlaram a enfermidade, e, um aumento da infecção ocorreu no tratamento que recebeu a maior dosagem de clorotalonil (7).

O hábito de crescimento ou a densidade da copa de uma cultura pode influenciar na efetividade de aplicações aéreas de fungicidas contra S. sclerotiorum. GABRIELSON et alii (22) sugeriram que o ótimo controle obtido em repolho, com uma única pulverização de benomil, em infecções no caule principal, indica que a cobertura é de suma importância, porque nos ramos formados após a pulverização, o controle da enfermidade não foi satisfatório, indicando haver uma translocação sistêmica ineficiente para as partes desenvolvidas após as pulverizações. Estes pesquisadores também fazem referência a um trabalho não publicado de Gabrielson, indi-

cando que a baixa deposição de benomil, nas porções mais baixas de plantas de feijão, pode ser causada pelo crescimento vigoroso da copa, admitindo esta condição como responsável pelo não controle da doença.

LETHAM et alii (39), trabalhando em condições de campo, para controlar o patógeno em cultura de couve-flor para produção de semente e tomate para fins industriais, durante os anos de 1969 e 1973, conseguiram excelente controle com benomil nas dosagens de 50 g mais 1% de óleo branco (albarol 72% p/v óleo parafinado com 95% de resíduo insaponificado) e 100 g/100 l de água em tomate, porém não controlou satisfatoriamente S. sclerotiorum em couve-flor, supondo ser consequência da alta densidade de folhagem.

DAVET e MARTIN (18), em solo altamente infestado com S. minor, recomendam para controle da podridão causada em alface, pulverizações foliares com iprodione e vinclozolin, aconselhando umedecer adequadamente o coleto das plantas, utilizando 1000 a 1500 l de água/ha.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Sobrevivência de *S. sclerotiorum* em solos cultivados com gramíneas

Os ensaios foram desenvolvidos na fazenda Horticeres, em Igarapé, MG, no período de março de 1979 a janeiro de 1980. No local havia cultivo de feijão-vagem rasteiro, cultivar 'Macarrão', com alto índice da doença e elevada produção de escleródios. Após a colheita, o solo foi arado à profundidade de 25 cm, e logo em seguida instalados os ensaios. Os resultados das análises granulométrica e química dos solos, utilizadas nos ensaios, realizadas no Laboratório de Solos da Universidade Federal de Viçosa, são os seguintes: areia grossa 7%, areia fina 16%, silte 11%, argila 66%; classificação textural - argila pesada; pH 5,4; %C 2,92; P 58 ppm, K 128 ppm; Ca⁺⁺, Mg⁺⁺, Al⁺⁺⁺; 2,56; 0,64 e 0,10 eq.mg/100 cm³ de solo, respectivamente.

Adotou-se o delineamento experimental, blocos casualizados, com 6 tratamentos e 4 repetições. As parcelas foram de 4x4 m, com uma área útil de 4 m² no centro. Os tratamentos foram: capim-jaraguá (Hyparrhenia rufa) 45 kg de sementes/ha, capim-gordura (Melinis minutiflora) 45 kg de sementes/ha, capim-braquiária (Brachiaria decumbens) 59 kg de sementes/ha, capina química com o herbicida dinoseb (2(1-metil-n-propil)-4,5-dinitrofenol), capina com enxada e ervas daninhas naturais.

Todas as unidades experimentais receberam adubação a lanço de N, P₂O₅ e K₂O, nas dosagens de 20 kg/ha de cada nutriente. As gramíneas foram semeadas a lanço. As pulverizações com dinoseb foram feitas utilizando

do-se 6 litros do princípio ativo/ha em 1000 l de água, aos 60, 90 e 135 dias, com um pulverizador costal manual provido de bico TEEJET 8006. As parcelas com gramíneas, um mês após o semeio, foram capinadas manualmente, eliminando-se todas as ervas daninhas presentes. Todas parcelas receberam irrigações, quando julgado necessário, para fornecer umidade capaz de manter o desenvolvimento normal das gramíneas.

Para avaliar a viabilidade dos escleródios, eles foram tratados com álcool 50% por 30 segundos, a seguir desinfetados superficialmente em solução de hipoclorito de sódio a 0,5%, por 10 minutos e plantados em meio de água-ágar 2%, em número de 5 por placa. Em seguida, foram incubados à temperatura de 20°C por um período de 7 dias. Foi considerado viável o escleródio que germinou diretamente, por micélio vegetativo, ou in diretamente, formando primórdios de apotécios.

A avaliação da eficiência dos tratamentos baseou-se apenas no número de escleródios sobreviventes nas diversas profundidades, uma vez que não houve diferença entre número de escleródios recuperados e viabilidade destes.

Ensaio nº 1. Avaliação da população natural de escleródios de *S. sclerotiorum* em solos cultivados com gramíneas

Utilizou-se trado de 12 cm de diâmetro para coletar, ao acaso, 5 amostras de solo na área útil de cada unidade experimental. As amostras foram colhidas aos 2, 4, 6 e 7 meses da instalação do ensaio às profundidades de 0-5, 5-15 e 15-25 cm. As amostras de cada profundidade, dentro de cada parcela, foram misturadas e colocadas a secar à temperatura ambiente, sobre estrados de madeira, em um galpão, durante duas semanas. Após a secagem, retirou-se amostra de um quilo, a qual foi passada através de uma peneira de 1,15 mm. O conteúdo sobre a peneira foi lavado com água de torneira corrente até a eliminação de todo resíduo do solo. Para distinguir os escleródios dos resíduos presentes empregou-se lente de 10 aumentos, sendo os escleródios coletados com pinça. Os escleródios obtidos foram levados ao laboratório para o teste de viabilidade.

Os dados foram analisados estatisticamente, admitindo-se que os números de escleródios obtidos às diferentes profundidades seguem distribuição binomial, e por isso usou-se o teste de χ^2 . Sendo pequena a variação do número de escleródios em cada grupo, empregou-se a fórmula de Anderson e Bancroft, citado por FREIRE (21), a saber:

$$\chi^2 = \frac{n \sum_{i=1}^K (X_i - \bar{X})^2}{\bar{X}(n - \bar{X})}, \text{ em que:}$$

n = número de repetições,

X_i = valor observado relativo ao tratamento i ,

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^K X_i}{K},$$

K = número de tratamentos.

A fim de facilitar os cálculos, a fórmula foi modificada para:

$$\chi^2 = \left(\sum_{i=1}^K X_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^K X_i)^2}{K} \right) \cdot \frac{n}{\bar{X}(n - \bar{X})}$$

Aos 122 dias após instalação do ensaio, efetuou-se, em área de 1 m², escolhida ao acaso na área útil de cada parcela, a contagem dos escleródios próximos à superfície do solo, que emitiram apotécios. O objetivo foi verificar se a presença de cobertura vegetal favoreceu ou não a produção de apotécios.

Ensaio nº 2. Sobrevivência de escleródios de *S. sclerotiorum* incorporados em solos cultivados com gramíneas

Utilizaram-se escleródios de *S. sclerotiorum* coletados no campo, sobre plantas enfermas de alface, misturados com escleródios produzidos, com o cultivo do fungo durante 30 dias em meio de fubá (12). Após serem

colhidos, os escleródios inteiros foram deixados secar à temperatura ambiente por duas semanas. Uma vez secos, foram acondicionados em sacos plásticos e armazenados à temperatura de 4°C.

Na área útil de cada unidade experimental, às profundidades de 0-5, 5-15 e 15-25 cm, foram incorporados 4 lotes de 25 escleródios de tamanho uniforme, encerrados em invólucro de tela de náilon. Cada invólucro recebeu os escleródios misturados com 60 a 80 gramas de solo retirado na profundidade a ser incorporado.

Os escleródios foram recuperados aos 2, 4, 6 e 7 meses após o enterrio. Em cada época de amostragem foi removido um invólucro, a cada profundidade, em todas unidades experimentais. Os escleródios recuperados foram lavados em água de torneira corrente e levados ao laboratório para o teste de viabilidade.

Após esse período, as gramíneas e ervas daninhas foram arrancadas, revolvendo-se o solo com enxada. Uma semana depois, transplantaram-se, para o local, mudas de alface, cultivar 'Brasil 48' com 25 dias de idade, em 6 fileiras espaçadas de 65 cm e 30 cm entre plantas. No sulco de plantio foram incorporados 60 gramas de superfosfato simples por metro linear, e 20 dias após recebeu uma adubação em cobertura de 780 kg de sulfato de amônio/ha. Todas as parcelas foram irrigadas individualmente, evitando-se o transporte de inóculo de uma parcela para outra. A avaliação dos tratamentos baseou-se na percentagem de plantas mortas pelo patógeno. Adotaram-se como bordadura as fileiras laterais e 3 plantas nas extremidades das demais fileiras.

3.2. Suscetibilidade de gramíneas forrageiras

Este trabalho foi desenvolvido em casa-de-vegetação do Departamento de Fitopatologia da Universidade Federal de Viçosa, utilizando-se as seguintes gramíneas: capim-colônião (Panicum maximum), capim-jaraguá (Hyparrhenia rufa), capim-gordura (Melinis minutiflora), capim-elefante (Pennisetum purpureum), capim-pangola (Digitaria decumbens), capim-brachiária (Brachiaria decumbens), capim-brizantha (Brachiaria brizantha),

capim-venezuela (Axonopus scoparius), capim-guatemala (Tripsacum fasciculatum) e capim-quicúio (Pennisetum clandestinum).

As gramíneas foram cultivadas em latas com secção de 24x24x34 cm, contendo, como substrato, terriço e esterco de curral na proporção de 2:1, por um período de 4 meses.

Em 3 latas de cada gramínea foram misturados 200 escleródios de tamanho uniforme no substrato a ser colocado na camada superior de 25 cm, antes do transplântio de 4 mudas/lata. Aos 75 dias após, havia produção abundante de apotécios sob a copa das plantas. A seguir, as latas foram mantidas, no período noturno, em condições de câmara úmida, durante 14 dias, proporcionando melhores condições de atuação do patógeno. Após esse período, as latas foram transferidas para casa-de-vegetação, ficando em observação durante 3 semanas, a fim de se avaliarem as espécies suscetíveis.

Em 5 latas de cada gramínea foram efetuadas inoculações, empregando-se, como inóculo, escleródios e micélio do fungo crescido em meio de fubá, com cerca de 10 dias de idade. As inoculações foram efetuadas 3 meses após o transplântio, quando as plantas apresentavam muitas folhas senescentes e mortas, colocando-se escleródios ou discos de fubá com 0,5 cm de diâmetro, com micélio do fungo, em ferimento praticado no coleto de 10 a 12 plantas/lata, cobrindo-o com algodão umedecido e, em seguida, envolvendo-o com folha de alumínio flexível, permanecendo em observação durante 30 dias.

3.3. Controle químico de S. sclerotiorum em campos de produção de sementes de alface

Os ensaios foram desenvolvidos no período de 04/07 a 29/11/79, em áreas da fazenda Horticeres em Igarapé, MG, utilizando-se mudas com cerca de um mês do cultivar 'Brasil 48'. As unidades experimentais foram de 4,2x2,7 m, com 6 fileiras espaçadas de 70 cm e 9 plantas por fileira e 30 cm entre plantas. Como área útil, adotaram-se 20 plantas das 4 fileiras centrais, eliminando-se duas plantas de cada extremidade.

De acordo com a análise química, o solo recebeu uma adubação no sulco de plantio de N, P_2O_5 e K_2O , nas dosagens de 24, 90 e 30 kg/ha, respectivamente. Os tratos culturais e irrigação por infiltração foram efetuados quando julgados necessários.

Os fungicidas utilizados nos tratamentos foram os seguintes: propileno bisditiocarbamato de zinco (propineb 70%) (antracol), metil-1-(butil-carbomoi-benzimidazol-carbamato) (benomil 50%) (benlate 50W), 3-(3,5-diclorofenil)-5-etenilo-5-metil-2,4-oxazolidinediona (vinclozolin 50%) (ronilan), 3-(3,5-diclorofenil)-N-(isopropil-2,4-dióxido-1-imidazoline-carboximida) (iprodione 50%) (rovral), N-(3,5-diclorofenil)-1,2-dimetilciclopropano-1,2-dicarboximida (d Ciclidine 50%) (sumilex) e 2,4-tiazolil-benzimidazol (thiabendazole 45%) (tecto 40F).

As pulverizações foram iniciadas quando as plantas atingiram o início do estágio de maturação, empregando-se 1000 l de água/ha e utilizando-se pulverizador costal manual. Durante as pulverizações, as parcelas foram protegidas lateralmente por uma barreira de polietileno de 1,5 m de altura, evitando-se que o fungicida atingisse as demais parcelas.

Quinze dias após a primeira pulverização, iniciaram-se as avaliações nas 20 plantas úteis de cada parcela a intervalos de 15 dias, computando-se o número de plantas mortas. Na época da colheita foram computados peso de matéria verde da parte aérea por planta e produção de sementes por planta.

No laboratório foi determinada a percentagem de sementes contaminadas internamente por S. sclerotiorum. Duzentas sementes de cada parcela foram tratadas em álcool 50% por 30 segundos, a seguir desinfetadas superficialmente em solução de hipoclorito de sódio a 0,5% por 5 minutos, plantadas em meio de BDA com 150 mg de estreptomicina/l, em número de 10 por placa, deixando à temperatura ambiente ($18-28^{\circ}C$) durante 5 dias. As colônias que apresentavam micélio branco, cottonoso semelhante ao patógeno, foram repicadas para tubos de ensaio contendo BDA, a seguir incubadas a $20^{\circ}C$ durante 15 dias, identificando-se o fungo pela produção de escleródios.

Ensaio nº 1. Avaliação comparativa de fungicidas no controle da enfermidade

Adotaram-se, como delineamento experimental, blocos casualizados com 9 tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos foram: benomil 0,75 e 1,00 kg/ha, diciclidine 0,50 e 0,75 kg/ha, thiabendazole 1,12 kg/ha, vinclozolin 0,75 kg/ha, iprodione 0,75 kg/ha, diciclidine 0,50 kg/ha + propineb 1,40 kg/ha e a testemunha sem pulverização. Foram efetuadas 6 pulverizações, repetidas a intervalos de 15 dias, até início da colheita.

Ensaio nº 2. Efeitos da combinação de três dosagens de diciclidine e dois intervalos entre pulverizações

Adotaram-se, como delineamento experimental, blocos casualizados com 4 repetições, envolvendo a combinação de 2 intervalos entre pulverizações - 15 e 30 dias e 3 dosagens de diciclidine 0,50; 0,75 e 1,00 kg/ha e a testemunha sem pulverização.

Ensaio nº 3. Tenacidade de fungicidas sistêmicos em folhas senescentes e coleto de plantas de alface

Este ensaio foi desenvolvido em condições de casa-de-vegetação do Departamento de Fitopatologia da Universidade Federal de Viçosa. As mudas de alface do cultivar 'Brasil 48', com um mês de idade, foram transplantadas para vasos de barro contendo aproximadamente 2 litros da mistura terriço e esterco de curral, na proporção de 2:1. Quando as plantas apresentavam a região basal envolvidas por folhas senescentes e mortas, foram selecionadas 4 plantas por tratamento. Os tratamentos foram: benomil 0,75 e 1,00 kg/ha, thiabendazole 1,12 kg/ha e diciclidine 0,50; 0,75 e 1,00 kg/ha. As pulverizações foram efetuadas, utilizando-se um volume de calda fungicida correspondente ao utilizado em condições de campo para cada planta. Duas folhas mortas intactas de cada planta, da parte interior da proteção, foram coletadas 3 dias após, colocadas em condições

de câmara úmida e inoculadas, colocando-se discos de BDA de 0,5 cm de diâmetro com micélio do fungo sobre a superfície das folhas. Observou-se, 4 dias após, se o fungo havia causado infecção. Sete dias após as pulverizações, um cilindro de 2 cm de comprimento do coleto de cada planta foi removido, colocado em câmara úmida e inoculado com micélio do fungo em discos de BDA, ficando em observação durante 6 dias.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Sobrevivência de *S. sclerotiorum* em solos cultivados com gramíneas

Os números médios de escleródios viáveis de *S. sclerotiorum*/kg de solo seco ao ar, coletados a 3 profundidades, em solos cultivados com gramíneas, aos 2, 4, 6 e 7 meses (Quadro 1), apresentaram diferenças significativas pelo teste de "t", ao nível de 5% de probabilidade.

Admitindo-se 2 meses como a época inicial, por ter sido esta a primeira avaliação, comparou-se com os resultados obtidos ao final dos 7 meses, através do limite de confiança. À profundidade de 0-5 cm, registrou-se redução na densidade de escleródios nos solos mantidos sob cobertura de capim-braquiária e capim-gordura. À profundidade de 5-15 cm, a população mostrou-se praticamente inalterada. Na maior profundidade estudada a redução foi mais efetiva em capim-braquiária e capim-gordura.

Os escleródios apresentaram uma distribuição decrescente no perfil vertical do solo, a partir da menor profundidade, em 58% dos dados obtidos. Estes resultados mostram a dificuldade em se incorporar os escleródios da superfície do solo a maiores profundidades, por meio de arações. GALLI *et alii* (23) sugerem aração profunda como medida de controle, visando enterrar os escleródios a mais de 10 cm da superfície. Entretanto, talvez em virtude da alta densidade de escleródios nestes solos, esta medida torna-se muito difícil de ser conseguida na prática.

Embora existam muitas pesquisas sobre a biologia e ecologia de *S. sclerotiorum*, pouquíssimos estudos foram feitos sobre a população natu-

QUADRO 1 - Número médio de escleródios viáveis de *Sclerotinia sclerotiorum*/kg de solo seco ao ar, coletados a 3 profundidades, em solos cultivados com gramíneas, aos 2, 4, 6 e 7 meses. Igarapé, MG, fazenda Horticultores, 1979.

Gramíneas	2 meses			4 meses			6 meses			7 meses		
	Profundidade(cm)			Profundidade(cm)			Profundidade(cm)			Profundidade(cm)		
	0-5	5-15	15-25	0-5	5-15	15-25	0-5	5-15	15-25	0-5	5-15	15-25
Capim-gordura	1,50 a	0,50 c	0,75 ab	1,25 c	1,50 b	1,00 a	0,50 c	0,50 c	0,25 b	0,00 d	0,50 b	0,25 bc
Capim-braquiária	1,00 b	0,75 bc	0,50 b	1,25 c	1,25 b	0,50 b	2,25 a	0,25 c	0,75 a	0,00 d	0,50 b	0,00 c
Capim-jaraguá	1,00 b	1,00 ab	0,50 b	1,00 c	0,75 c	0,25 b	0,50 c	2,75 a	0,75 a	0,50 c	1,25 a	0,75 a
Dinoseb	1,00 b	0,50 c	0,50 b	1,00 c	2,00 a	0,50 b	2,00 a	0,50 c	0,25 b	1,00 b	0,50 b	0,50 ab
Ervas daninhas	0,75 b	1,25 a	1,00 a	1,75 b	0,75 c	0,50 b	1,50 b	1,25 b	0,75 a	1,50 a	1,00 a	0,25 bc
Capina com enxada (testemunha)	0,75 b	1,25 a	1,00 a	2,25 a	0,75 c	0,50 b	1,50 b	1,25 b	0,75 a	1,50 a	1,00 a	0,25 bc

Limite de confiança = $\pm 0,13$

e/ Médias seguidas pela mesma letra, dentro de cada coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de "t".

ral de escleródios no solo. Trabalhando com girassol, HOES e HUANG (32) encontraram, aproximadamente, 2 a 3 escleródios/kg de solo não rizosférico e, na rizosfera de plantas doentes, 24 escleródios/kg de solo. Em campos de feijão no Estado de New York, às profundidades de 0-2,5; 2,5-10 e 10-17,5 cm, o número de escleródios foi de, aproximadamente, 7, 2 e 0,5 escleródios/kg de solo, respectivamente, antes da aração e próximo a zero em todas profundidades após o plantio (1). Apesar desta quantidade limitada de informações acrescentadas com às obtidas, parece que a densidade de escleródios em solo natural está abaixo de 5 escleródios/kg de solo arado e cultivado.

Avaliando-se a produção de apotécios por escleródios localizados próximos à superfície do solo (Quadro 2), verificou-se que nas parcelas

QUADRO 2 - Número médio de escleródios de Sclerotinia sclerotiorum, que emitiram apotécios em área de 1 m², em solos cultivados com gramíneas. Igarapé, MG, fazenda Horticeres, 1979

Gramíneas	Número médio de escleródios que emitiram apotécios ^{e/}
Capim-gordura	24,25 a
Capim-braquiária	12,25 b
Capim-jaraguá	6,50 bc
Dinoseb	0,00 d
Ervas daninhas	2,75 cd
Capina com enxada (testemunha)	0,00 d
DMS	8,65
CV (%)	35,03

^{e/} Média de 4 repetições.

^{f/} Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

ensaiadas com capim-gordura, o número médio de escleródios que emitiram apotécios foi superior estatisticamente. Médias intermediárias foram obtidas nas parcelas com capim-braquiária e capim-jaraguá; entretanto, em capim-jaraguá não houve diferença significativa com as unidades com ervas daninhas. Não foi constatada a presença de apotécios nas parcelas

pulverizadas com dinoseb e na testemunha.

Na sobrevivência dos escleródios de S. sclerotiorum incorporados em solos cultivados com gramíneas a 3 profundidades, recuperados aos 2, 4, 6 e 7 meses (Quadro 3), verificou-se que os tratamentos apresentaram redução significativa a partir dos 4 meses, após instalação do ensaio.

Ao final dos 7 meses, à profundidade de 0-5 cm, em capim-gordura, capim-braquiária e na testemunha, registrou-se a maior redução no número médio de escleródios. À 5-15 cm, capim-gordura propiciou condições mais favoráveis à redução; capim-jaraguá com maior valor médio, não diferindo dos tratamentos dinoseb, ervas daninhas e testemunha. No perfil de 15-25 cm, nos tratamentos capim-gordura, capim-braquiária e capim-jaraguá, foram obtidos os melhores resultados; porém, capim-braquiária não diferiu de dinoseb, e capim-jaraguá foi semelhante aos demais.

De acordo com esses resultados, verificou-se que os percentuais de redução do número de escleródios viáveis incorporados nas 3 profundidades, em todos tratamentos, aos 7 meses, situam-se entre 33 e 52%, havendo uma redução de 52% em solos cultivados com capim-gordura e 45% em capim-braquiária. A testemunha 42% e capim-jaraguá, dinoseb e ervas daninhas apresentaram 33, 36 e 33%, respectivamente. A redução inicial, mesmo não havendo diferença estatística entre os tratamentos, pode ser atribuída ao apodrecimento dos escleródios, visto que escleródios secos incorporados ao solo, quando reumidecidos, liberam nutrientes (57), facilitando a ação de antagonistas presentes.

A maior redução do número de escleródios viáveis, em capim-gordura e capim-braquiária, talvez possa ser atribuída ao tipo de crescimento estolonífero, produção 3 vezes maior de matéria verde em relação a capim-jaraguá, favorecendo maior retenção de umidade no solo e menor variação da temperatura, por causa da menor incidência dos raios solares. Esta condição climática favorece a germinação dos escleródios através de primórdios de apotécios (1, 12, 45, 48, 55), havendo diminuição de suas reservas, tornando-os mais vulneráveis à ação de antagonistas. A emissão de primórdios de apotécios foi verificada em julho e agosto, em todas profundidades, com maior incidência nos escleródios incorporados próxi-

QUADRO 3 - Número médio de escleródios viáveis de *Sclerotinia sclerotiorum*, incorporados a 3 profundidades, em solos cultivados com gramíneas, recuperados aos 2, 4, 6 e 7 meses. Igarapé, MG, fazenda Horticeres, 1979

e/

Gramíneas	2 meses			4 meses			6 meses			7 meses		
	Profundidade(cm)			Profundidade(cm)			Profundidade(cm)			Profundidade(cm)		
	0-5	5-15	15-25	0-5	5-15	15-25	0-5	5-15	15-25	0-5	5-15	15-25
Capim-gordura	23,25 a	22,50 a	22,75 a	17,00 a	21,50 a	18,25 a	13,50 a	14,00 a	16,00 a	12,25 a	11,25 a	13,00 a
Capim-braquiária	22,00 a	21,00 a	23,25 a	17,25 ab	19,25 a	18,25 a	15,50 ab	18,25 b	17,00 a	13,50 ab	14,00 b	13,75 ab
Capim-jaraguá	22,50 a	23,50 a	23,00 a	17,75 abc	21,50 a	18,25 a	17,25 bc	18,25 b	17,00 a	15,50 bc	17,25 c	15,25 abc
Dinoseb	22,00 a	23,50 a	23,00 a	19,75 bc	20,25 a	19,50 a	19,25 c	19,00 b	16,50 a	18,50 d	15,75 bc	16,00 bc
Ervas daninhas	23,00 a	23,50 a	23,25 a	20,75 c	19,75 a	20,00 a	19,00 c	17,50 b	18,00 a	17,50 cd	16,50 bc	16,75 c
Capina com enxada (testemunha)	22,00 a	21,00 a	21,00 a	17,50 ab	20,50 a	18,50 a	16,75 c	17,25 b	17,50 a	12,50 a	15,25 bc	16,25 c
DMS	2,58											
CV(%)	6,88											

e/ Médias seguidas pela mesma letra, dentro de cada coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

mos à superfície do solo.

Além da temperatura e umidade favorecendo a redução dos escleródios durante esse período, a presença de exsudatos do sistema radicular estimulando a microflora presente pode ser um outro fator. Pelos resultados pode-se verificar que, a partir dos 4 meses, as diferenças foram gradativas: inicialmente a redução ocorreu aos 0-5 cm da superfície, aos 6 meses passou para a região dos 5-15 cm e aos 7 meses atingiu a faixa dos 15-25 cm, podendo estar em função do crescimento do sistema radicular.

A análise estatística das médias do Quadro 4 transformadas em arc sen%, refere-se à percentagem de plantas de alface mortas por S. sclerotiorum, quando transplantadas, em rotação de cultura, após os sete meses de cultivo das gramíneas. Pode-se verificar que as médias das parcelas, que foram ensaiadas anteriormente com capim-gordura, capim-braquiária, dinoseb; capim-jaraguá e testemunha, foram semelhantes estatisticamente; "ervas daninhas" apresentou valor médio superior, diferindo apenas de dinoseb e capim-jaraguá. Nestes solos, como citado anteriormente em material e métodos, além da incorporação dos escleródios encerrados em invól-

QUADRO 4 - Médias da percentagem de plantas de alface mortas por Sclerotinia sclerotiorum, em rotação de cultura, em solos cultivados com gramíneas. Igarapé, MG, fazenda Horticultores, 1980 c/

Gramíneas	Percentagem de Plantas Mortas	
	Originais	Transformados*
Capim-gordura	46,87	43,14 ab
Capim-braquiária	50,22	45,12 ab
Capim-jaraguá	37,22	37,46 a
Dinoseb	27,29	31,46 a
Ervas daninhas	62,13	52,28 b
Capina com enxada (testemunha)	45,83	42,48 ab

DMS = 13,73
CV (%) = 15,64

* Dados transformados em arc sen%.

c/ Médias seguidas pela mesma letra, dentro de cada coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

lucro de náilon, escleródios do patógeno estavam presentes antes da instalação do ensaio, e o transplante de mudas de alface teve por finalidade avaliar se o efeito de redução de inóculo apresentado seria significativo na redução da incidência da doença.

Como exposto, verificou-se que apesar das diferenças apresentadas, a incidência da doença não esteve correlacionada com o nível de redução apresentado pelos tratamentos. Mesmo ocorrendo redução significativa de escleródios nos solos com capim-gordura e capim-braquiária, em relação à testemunha, a incidência da doença foi alta. Isto provavelmente ocorreu em razão de o solo apresentar alta densidade de escleródios, e o nível de redução apresentada pelos tratamentos não ter atingido uma concentração limite, inferior, abaixo da qual a percentagem de plantas doentes refletiria uma concentração menor. SCHWARTZ e STEADMAN (55) citam que 0,2 escleródios/kg de solo seco ao ar produziu inóculo suficiente para infectar 46% das plantas de feijão, mostrando que uma população relativamente baixa pode provocar uma epifítia.

Os resultados obtidos na redução de escleródios de S. sclerotiorum mostraram que rotação de cultura com estas gramíneas não deve ser praticada por apenas 7 meses. Este período não foi suficiente para propiciar uma redução acentuada dos escleródios, capaz de reduzir o nível de incidência da doença. HAAS e BOLWYN (29) e COOK et alii (15) citam que rotação de cultura com plantas imunes, durante 3 anos, não é uma medida efetiva para controlar a doença; não mencionam, no entanto, se durante a entressafra o solo foi mantido livre de ervas daninhas suscetíveis, e se houve redução na densidade de inóculo.

Por causa dos efeitos apresentados por capim-gordura e capim-braquiária, o autor admite que novos ensaios devem ser instalados por um período mínimo de 3 anos. Outra prática que poderá afetar a sobrevivência de escleródios de S. sclerotiorum no solo é a incorporação de quantidades elevadas de matéria verde destas gramíneas, durante os períodos chuvosos. SEQUEIRA (56) conseguiu erradicação de Fusarium oxysporum f. cubense no final de 8 semanas, incorporando no solo 100 toneladas de cana-de-açúcar/ha. A incorporação de capim-guatemala e sorgo foi ineficiente,

entretanto, a adição de uréia aumentou a eficiência do sorgo. As diferenças apresentadas podem ser devidas a maior ou menor facilidade na degradação dos hidratos de carbono, conduzindo à maior imobilização do nitrogênio nas fontes que apresentam cadeias de carbono de lenta decomposição. A adição de quantidades elevadas de matéria orgânica no solo poderá resultar em um aumento geral do número de microrganismos saprófitas (26). O aumento da população da microflora poderá afetar a sobrevivência dos escleródios de S. sclerotiorum, principalmente por antibiose e hiperparasitismo (34).

As gramíneas ensaiadas apresentam alta percentagem de celulose, hemicelulose e lignina nos tecidos, tornando-se lenta a sua decomposição (14). A fim de favorecer essa decomposição, deve-se, na época de se incorporar a gramínea, fazer uma suplementação com uma fonte amoniacal ou nítrica, com o objetivo de fornecer nitrogênio disponível aos microrganismos.

A erradicação parcial de diversos patógenos do solo tem sido conseguida por meio da decomposição anaeróbica de resíduos de cultura, sob irrigação pesada (63). Os escleródios de S. sclerotiorum são sensíveis às condições anaeróbicas (12, 44). Durante o verão, em Igarapé há elevada precipitação, e a incorporação de quantidades elevadas de matéria orgânica no solo favorece uma retenção maior de umidade, podendo oferecer períodos de condições favoráveis à decomposição anaeróbica.

Capina com enxada não é uma prática recomendável para este solo, classificado texturalmente como argila pesada, visto que a incidência de raios solares e chuvas pesadas poderão provocar sérios prejuízos à estrutura do solo, além de promover maior predisposição à erosão. O capim-jaguá apresenta crescimento ereto, permitindo o crescimento de ervas daninhas suscetíveis, e baixa retenção de umidade no solo. Quanto ao abandono de áreas infestadas, a presença de ervas daninhas suscetíveis poderá favorecer o aumento da densidade do inóculo. Pulverizações com dinoseb visando eliminação de ervas presentes, além de dispendioso, correm o mesmo risco de exposição à erosão; apesar de dinoseb ser fungitóxico a algumas espécies (11), incluindo Sclerotium rolfsii, que teve sua atua-

ção diminuída sobre amendoim (24). Também foi mencionado efeito tóxico de dinoseb no crescimento de Macrophomina phaseolina, Rhizoctonia solani, Sclerotium rolfii, em cultura (6). O dinoseb é decomposto rapidamente no solo (30), tornando-se difícil o seu efeito direto sobre escleródios de S. sclerotiorum localizados próximos a superfície do solo. O efeito apresentado sobre S. rolfii em condições de campo, na cultura de amendoim, foi indireto, porque o não cultivo do solo evitou o contato do solo com as partes aéreas das plantas, conforme sugerido por GARREN e DUKE (25), colocando cobertura morta sobre o solo antes do plantio, conseguiram reduzir a podridão do caule em amendoim causada por S. rolfii.

4.2. Suscetibilidade de gramíneas forrageiras

Observou-se que as espécies Brachiaria decumbens, Brachiaria brizantha, Melinis minutiflora, Panicum maximum, Axonopus scoparius, Pennisetum purpureum, Pennisetum clandestinum, Tripsacum fasciculatum e Hypparrhenia rufa não foram infectadas pelo patógeno, portando-se como imunes. A espécie Digitaria decumbens apresentou-se suscetível, tanto nas inoculações efetuadas por ascósporos ejetados em condições de câmara úmida quanto através do micélio vegetativo ou escleródios. As plantas da espécie suscetível apresentaram murchamento da parte aérea e a região basal envolvida por micélio branco, cottonoso com produção de escleródios. Comumente encontram-se recomendações sugerindo o uso de gramíneas, em rotação de culturas, visando redução do nível de inóculo de S. sclerotiorum; entretanto, o autor acredita que antes do uso desta prática seria desejável um estudo de suscetibilidade, por causa da possibilidade de haver diferenças de patogenicidade entre isolados do mesmo fungo. Em consequência da ampla série de hospedeiros deste patógeno, é impossível distinguir raças na base de infecção de hospedeiro; todavia, há evidências de diversidade genética entre isolados oriundos de regiões diferentes (12, 33, 61).

4.3. Controle químico de S. sclerotiorum em campos de produção de sementes de alface

Nos Quadros 5 e 6 são apresentadas as médias dos parâmetros estudados. Para comparação estatística de resultados de percentagem de plantas mortas, os dados foram transformados em arc sen%.

Considerando-se a análise estatística dos dados obtidos, verificou-se que as médias dos parâmetros avaliados, de todos tratamentos, em ambos ensaios, foram equivalentes à testemunha.

QUADRO 5 - Resultados de pulverizações de fungicidas, a intervalos de 15 dias, sobre a podridão da alface, avaliados pela média dos parâmetros estudados. Igarapé, MG, fazenda Horticeres, 1979

Treatamento e dosagem do princípio ativo em kg/ha	Plantas Mortas ^{d/} (%)	Peso da Matéria Verde da Parte Aérea/Planta(g)	Produção de Sementes/Planta(g)
Diciclidine 0,50	49,44 a	276,23 a	5,78 a
Diciclidine 0,75	40,96 a	290,18 a	7,07 a
Diciclidine 0,50 + Propineb 1,40	46,15 a	251,00 a	5,22 a
Thiabendazole 1,12	44,00 a	221,25 a	5,84 a
Benomil 0,75	43,07 a	244,16 a	7,54 a
Benomil 1,00	44,54 a	220,83 a	5,68 a
Vinclozolin 0,75	42,14 a	322,75 a	5,73 a
Iprodione 0,75	45,16 a	274,37 a	5,71 a
Testemunha	46,79 a	247,22 a	6,42 a
DMS	20,76	199,11	6,52
CV (%)	19,31	31,73	38,12

c/ Médias seguidas pela mesma letra, dentro de cada coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

d/ Dados transformados em arc sen%.

Resultados satisfatórios no controle da doença em alface foram obtidos até a idade de consumo (16, 17, 36, 40, 58). A incidência da enfermidade em alface, nas condições de Igarapé, causa danos econômicos a partir desse estágio quando as plantas atingem a maturação. O solo desta região apresenta alta capacidade de percolação; em virtude desta condição,

as fileiras das plantas são localizadas dentro do sulco de irrigação. Esta condição de alta umidade sob a planta, e pelo fato de o cultivar 'Brasil 48' pertencer ao grupo Cabeça-Manteiga (20), apresentando folhagem compacta, há redução da circulação de ar dificultando uma secagem rápida da superfície do solo, fornecendo, portanto, uma condição de ambiente favorável ao crescimento de S. sclerotiorum.

QUADRO 6 - Resultados da combinação de 3 dosagens de diciclidine com dois intervalos entre pulverizações sobre a podridão da alface, avaliados pela média dos parâmetros estudados. Igarapé, MG, fazenda Horticeres, 1979

Dosagem de Dicciclidine (kg/ha)	Plantas Mortas ^{c/} (%)	Peso da Matéria Verde da Parte Aérea/Planta(g)	Produção de Sementes/Planta(g)
0,50 *	42,83 a	282,01 a	6,22 a
0,50 **	53,45 a	249,37 a	4,90 a
0,75 *	39,84 a	258,50 a	5,42 a
0,75 **	42,79 a	308,33 a	5,28 a
1,00 *	42,16 a	337,22 a	6,20 a
1,00 **	50,46 a	275,16 a	6,63 a
Testemunha	43,12 a	264,25 a	2,57 a
DMS	14,37	95,39	4,39
CV (%)	13,52	14,48	35,41

* A intervalos de 15 dias.

** A intervalos de 30 dias.

c/ Dados transformados em arc sen²%.

d/ Médias seguidas pela mesma letra, dentro de cada coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Alta umidade sob a copa das plantas favorece a uma incidência maior da doença (12, 27, 28, 46, 60, 62). O orvalho, irrigação e densidade de folhagem são fatores primários que determinam a incidência da doença em um clima semi-árido (54). Quando as plantas de alface atingem a maturação, as irrigações são efetuadas a intervalos semanais. Uma variação na umidade do solo favorece a incidência de S. sclerotiorum em alface (5), porque secagem e reumidecimento por curtos períodos estimulam a germinação micelar dos escleródios de S. sclerotiorum (57). Em Igarapé, tem-se

conseguido reduzir a severidade de ataque de S. sclerotiorum em couve-flor, transportando-se o sulco de irrigação para uma distância de 25 cm, com relação à fileira de plantas, aos 45 dias após o transplante e removendo-se as folhas mortas e senescentes da região basal. Esta prática visa reduzir a condição microclimática de alta umidade na região de projeção da copa das plantas. Plantas de feijão de um cultivar de copa mais densa, em uma região semi-árida, quando irrigada, apresentaram um microclima mais frio e úmido, com maior incidência da doença (8).

Observou-se que nas plantas de alface, ao atingirem a maturação, as folhas mais baixas senescentes e mortas formam em torno da região basal uma proteção, facilitando a infecção pelo patógeno. S. sclerotiorum requer um período de atividade saprofítica antes da penetração (1, 12, 41, 42, 46, 50, 51, 52): As flores senescentes e mortas também contribuíram na alta incidência do patógeno, como fonte de energia disponível. NATTI (46) atribuiu a efetividade de benomil, no controle de S. sclerotiorum em feijão, à retenção de sua atividade fúngica em flores senescentes e mortas; contudo em parcelas pulverizadas após florescimento completo, o fungicida não foi efetivo. Os fungicidas testados possivelmente apresentam baixa tenacidade em flores mortas e senescentes. A alta densidade de escleródios neste campo, resultada das epifítias dos anos anteriores, também favoreceu a incidência elevada da doença, tornando-se mais difícil o controle químico.

Um outro fator que dificultou a proteção da região basal das plantas, por intermédio de pulverizações foi a estrutura compacta da copa. MERRIMAN et alii (43) verificaram a inacessibilidade de benomil em alface nas áreas de folhas mais baixas e caule, principalmente pecíolo; isto foi demonstrado pela incapacidade de se detectar o fungicida em 50% dos caules, pecíolos de folhas mais baixas, 10-20 dias após as pulverizações. A dificuldade em se proteger a região basal do caule e folhas mortas, mesmo com sistêmico, foi confirmada, efetuando-se pulverizações em casa-de-vegetação, com os fungicidas sistêmicos utilizados em condições de campo. As folhas mortas do interior da proteção e coleto das plantas inoculadas com o patógeno foram colonizadas. Esses resultados podem ser consequên-

cia da baixa tenacidade dos fungicidas testados nestes tecidos ou da incessibilidade dos produtos a esta região. A translocação sistêmica para esta região é dificultada porque o transporte ativo é nulo em tecido morto (9); as cutículas desidratadas das folhas murchas são quase impermeáveis e as das folhas mortas, praticamente desidratadas, são impermeáveis à penetração de soluções aquosas (10).

Constatou-se a presença interna de S. sclerotiorum em sementes de alface colhidas nos ensaios de campo. No Ensaio nº 1, nos tratamentos diciclidine 0,50 e 0,75 kg/ha, diciclidine 0,50 kg + propineb 1,40 kg/ha, thiabendazole 1,12 kg/ha, benomil 1,00 kg/ha e iprodione 0,75 kg/ha, as percentagens de contaminação foram: 0,12; 0,87; 0,62; 0,37; 0,12 e 0,20%, respectivamente. Com referência ao Ensaio nº 2, diciclidine 0,50; 0,75 e 1,00 kg/ha aplicados a intervalos de 30 dias e a testemunha apresentaram 0,25; 0,25; 0,50; 0,25 e 0,12% de infecção, respectivamente.

Os dados obtidos não foram submetidos a análise estatística porque 60% dos lotes testados não apresentaram contaminação. Pelos resultados, não é possível inferir sobre o efeito dos fungicidas ensaiados.

NEEGAARD (47) reporta, em 1977, que em sementes de 45 espécies de plantas foi constatada a presença interna de S. sclerotiorum. Este patógeno não fora citado na literatura como contaminante interno de sementes de alface. Com o fungo sobrevivendo no interior das sementes, de uma estação a outra, na fase de sementeira, provavelmente as sementes serão colonizadas. O patógeno próximo a mudas saudias poderá causar infecção, havendo, posteriormente, produção de escleródios. Durante o transplântio para o campo, mudas com início de infecção e escleródios misturados ao solo poderão servir como fonte de introdução do fungo em áreas livres da doença. HOES e HUANG (31) observaram, em Manitoba, que em campos de girassol semeados com sementes infestadas com 1% de escleródios, a incidência do patógeno foi de 99%, e o desenvolvimento da doença foi favorecido quando as plantas nas fileiras estavam espaçadas de 10 cm, confirmando que percentagens de infestação ou infecção, consideradas baixas, por S. sclerotiorum em sementes, podem ser um meio efetivo na disseminação do patógeno.

5. RESUMO E CONCLUSÕES

O presente trabalho teve por objetivo estudar a sobrevivência de Sclerotinia sclerotiorum (Lib.) de Bary em solos cultivados com gramíneas e testar fungicidas no controle da podridão da alface.

Avaliaram-se a população natural de S. sclerotiorum, na forma de escleródios e sua sobrevivência incorporando-os a 3 diferentes profundidades, em solos cultivados com gramíneas. Ao final de 7 meses após instalação dos ensaios, nas parcelas ensaiadas com capim-gordura e capim-braquiária, registraram-se reduções médias do número de escleródios viáveis de 52 e 45%, respectivamente, nas 3 profundidades estudadas, superiores aos demais tratamentos. Uma avaliação efetuada aos 122 dias, a fim de se verificar a emissão de apotécios pelos escleródios localizados próximos à superfície do solo, mostrou que no solo mantido sob cobertura de capim-gordura e capim-braquiária a formação foi mais evidente, propiciando maior área de exposição do patógeno ao meio ambiente, bem como a ação de antagonistas.

A maior redução do número de escleródios pelas duas gramíneas citadas talvez possa ser atribuída à maior produção de matéria verde e ao hábito de crescimento estolonífero, propiciando condições microclimáticas favoráveis à produção de apotécios, pelos escleródios localizados próximos à superfície do solo, e emissão de primórdios de apotécios pelos escleródios nas maiores profundidades. Conseqüentemente, o patógeno é exposto num estágio mais vulnerável à ação de microrganismos antagônicos, estimulados pelos exsudatos radiculares das gramíneas.

Após os sete meses, as gramíneas e ervas daninhas foram arrancadas, revolvendo-se o solo com enxada. Uma semana após, transplantaram-se para o local mudas de alface, cultivar 'Brasil 48', com o objetivo de avaliar se o efeito de redução de inóculo apresentado seria significativo na redução da doença. A incidência da doença não esteve correlacionada com o nível de redução apresentado pelos tratamentos. Isto provavelmente ocorreu em razão de o solo apresentar alta densidade de escleródios, e o nível de redução apresentada pelos tratamentos não ter atingido uma concentração limite, inferior, abaixo da qual a percentagem de plantas doentes refletiria uma concentração menor. Daí a inferência de que rotação de cultura com estas gramíneas, por um período de 7 meses, não deve ser praticada. A utilização de capinas intensas e mesmo o uso de dinoseb constituem uma prática desaconselhável para o solo estudado. Entretanto, admite-se que, medidas de controle incorporando quantidades elevadas de matéria verde destas gramíneas, durante o verão, ou rotação de culturas por um período mínimo de 3 anos devem ser testadas.

Estudou-se, em casa-de-vegetação, a suscetibilidade de gramíneas forrageiras. As gramíneas capim-gordura (Melinis minutiflora), capim-jaraguá (Hyparrhenia rufa), capim-colonião (Panicum maximum), capim-elefante (Pennisetum purpureum), capim-braquiária (Brachiaria decumbens), capim-brizantha (Brachiaria brizantha), capim-venezuela (Axonopus scoparius), capim-guatemala (Tripsacum fasciculatum) e capim-quicuío (Pennisetum clandestinum) portaram-se como imunes, enquanto que o capim-pangola (Digitaria decumbens) apresentou-se suscetível a S. sclerotiorum.

Em campos de produção de sementes de alface, testou-se o efeito de fungicidas sobre a podridão da alface. No período de pulverizações, procedeu-se à contagem das plantas mortas por S. sclerotiorum e, na época da colheita, foram estimados peso da matéria verde da parte aérea e produção de sementes por planta. Os dados submetidos à análise de variância não apresentaram diferenças significativas ao nível de 5% de probabilidade, em relação à testemunha. O insucesso no controle da doença pelos fungicidas ensaiados talvez possa ser atribuído às condições de umidade sob a copa das plantas, favorecendo o desenvolvimento de S. sclerotiorum,

alta densidade de inóculo e à dificuldade de proteção da região basal das plantas por meio de pulverizações convencionais.

As sementes colhidas no campo, submetidas ao teste de sanidade, apresentaram contaminação interna por S. sclerotiorum, variando de 0,12 a 0,87%. Contaminação interna de sementes de alface por este patógeno não fora relatada na literatura. Sementes contaminadas servem como fonte de inóculo primário do patógeno.

6. ABSTRACT

GASPAROTTO, L. M.S. Universidade Federal de Viçosa, June 1980. Survival of Sclerotinia sclerotiorum in soils cultivated with grasses and chemical control of rottenness in lettuce. Advisor: Geraldo Martins Chaves.

That the natural population of Sclerotinia sclerotiorum, in the form of sclerotia and their survival in soil artificial infested to 3 different depths, and cultivated with grasses was studied. Seven months after planting the grasses it was found that the cover given by the Melinis minutiflora and the Brachiaria decumbens reduced the viability of sclerotia to approximately 52% and 45%, respectively, at all the depths studied. The reduction was related to the higher production of green matter and to the stoloniferous habit of growth of these grasses. Transplanting of lettuce seedlings to such plots demonstrated that the rotation with grasses for 7 months period was not an efficient method of the disease control.

The Melinis minutiflora, Hyparrhenia rufa, Tripsacum fasciculatum, Panicum maximum, Pennisetum purpureum, Brachiaria decumbens, Brachiaria brizantha, Axonopus scoparius, Pennisetum clandestinum were immune, while the Digitaria decumbens was susceptible to S. sclerotiorum.

The fungicides tested did not control the infirmity in the dosages used. This may be attributed to the high moisture conditions under the canopy of the plants, favoring the development of the pathogen, the high inoculum density, and the difficulty of protection of the basal

region of the plants through conventional spraying.

The internal seedborne nature of S. sclerotiorum in lettuce seeds was confirmed.

7. LITERATURA CITADA

1. ABAWI, G.S. & GROGAN, R.G. Source of primary inoculum and effects of temperature and moisture on infection of beans by Whetzelinia sclerotiorum. Phytopathology, St. Paul, Minnesota, 65(3): 300-9. 1975.
2. _____; POLACH, F.J. & MOLIN, W.T. Infection of beans by ascospores of Whetzelinia sclerotiorum. Phytopathology, St. Paul, Minnesota, 65(5): 673-8. 1975.
3. ADAMS, P.B. Factors affecting survival of Sclerotinia sclerotiorum in soil. Plant Dis. Repr., Beltsville, 59(7): 599-603. 1975.
4. ADAMS, P.B. & AYES, W.A. Ecology of Sclerotinia species. Phytopathology, St. Paul, Minnesota, 69(8): 896-9. 1979.
5. _____ & TATE, C.J. Factors affecting lettuce drop caused by Sclerotinia sclerotiorum. Plant Dis. Repr., Beltsville, 59(2): 140-3. 1975.
6. BAIN, D.C. Effect of various herbicides on some soil fungi in culture. Plant Dis. Repr., Beltsville, 45(10): 814-7. 1961.
7. BEUTE, M.K.; PORTER, D.M. & HADLEY, B.A. Sclerotinia blight of peanut in North Carolina and Virginia and its chemical control. Plant Dis. Repr., Beltsville, 59(9): 697-701. 1975.
8. BLAD, B.; STEADMAN, J.R. & WEISS, A. Canopy structure and irrigation influence white mold disease and microclimate of dry edible beans. Phytopathology, St. Paul, Minnesota, 68(10): 1431-7. 1978.
9. CAMARGO, P.N. Princípios de nutrição foliar. São Paulo, Agronômica Ceres, 1970. 190 p.
10. _____ & SILVA, O. Manual de adubação foliar. São Paulo, Herba, 1975. 258 p.
11. CHAPBELL, W.E. & MILLER, I.I. The effects of certain herbicides on plant pathogens. Plant Dis. Repr., Beltsville, 40(1): 52-6. 1956.

12. CHAVES, G.M. Estudos sobre Sclerotinia sclerotiorum (Lib.) de Bary. Experientiae, Viçosa, UFV, 4: 69-133. 1964.
13. _____. Ocorrência da forma perfeita de Sclerotinia sclerotiorum (Lib.) de Bary em Minas Gerais. Bol. Fitossanitário, 8(1-2): 43-5. 1960.
14. CLARK, F.E. & PAUL, E.A. The microflora of grass-land. Advances in Agronomy, New York, 22: 375-435. 1970.
15. COOK, G.E.; STEADMAN, J.R. & BOOSALIS, M.G. Survival of Whetzelinia sclerotiorum and initial infection of dry edible beans in western Nebraska. Phytopathology, St. Paul, Minnesota, 65(3): 250-5. 1975.
16. CORBIN, J.B. & PATEL, A.M. Lettuce-Drop (Sclerotinia sclerotiorum). In: Fungicides and Nematicides Tests results of 1973. Amer. Phytopathol. Soc., 30: 72. 1974.
17. _____ & PORTER, J. Lettuce - Sclerotinia (Sclerotinia sclerotiorum). In: Fungicides and Nematicides Tests results of 1972. Amer. Phytopathol. Soc., 29: 72. 1973.
18. DAVET, P. & MARTIN, C. | Sclerotinia disease of salad vegetables in Roussillon. | À propos de la sclérotiniose des salades dans le Roussillon. Revue Horticole, 197: 27-30. 1979. In: REVIEW OF PLANT PATHOLOGY, 58(10): 439. 1979. (Abstr. 5124)
19. DAVIS, W.H. Drop of chinese cabbage and our common cabbage caused by Sclerotinia sclerotiorum. Phytopathology, St. Paul, Minnesota, 15(3): 249-59. 1925.
20. FILGUEIRA, F.A.R. Manual de olericultura. São Paulo, Agronômica Ceres, 1972. 451 p.
21. FREIRE, J.A.H. Emprego de iscas granuladas no controle da saúva (Atta sexdens rubropilosa Forel, 1908). Viçosa, UFV, Imprensa Universitária, 1971. 45 p. |Tese de M.S. |
22. GABRIELSON, R.L.; ANDERSON, W.C. & NYVALL, R.F. Control of Sclerotinia sclerotiorum in cabbage seeds fields with aerial application of benomyl and ground application of cyanamide. Plant Dis. Repr., Beltsville, 57(2): 164-6. 1973.
23. GALLI, F. et alii. Manual de fitopatologia. São Paulo, Agronômica Ceres, 1980. 587 p. 2v.
24. GARREN, K.H. An evaluation of role of dinoseb in "non-dirting" control for peanut stem rot. Plant Dis. Repr., Beltsville, 43(6): 665-7. 1959.
25. _____ & DUKE, G.B. The effects of deep covering of matter and non-dirting weed control on peanut stem rot. Plant Dis. Repr., Beltsville, 42(5): 629-36. 1958.
26. GARRET, S.D. Biology of root-infecting fungi. London, Cambridge Univ. Press, 1956. 293 p.

27. GROGAN, R.G. & ABAWI, G.S. The influence of water potential on the biology of Whetzelinia sclerotiorum. Phytopathology, St. Paul, Minnesota, 65(2): 122-8. 1974.
28. HAAS, J.H. & BOLWYN, B. Ecology and epidemiology of Sclerotinia wilt white beans in Ontario. Canadian Journal Plant Sci., Ottawa, 52(6): 525-33. 1972.
29. _____ & _____. Predicting and controlling white mold epidemics in white bean. Canada Agriculture, Ottawa, 18(1): 28-9. 1973.
30. HERTWIG, K.V. Manual de herbicidas, desfolhantes, dessecantes e fitotorreguladores. São Paulo, Agrônômica Ceres, 1977. 480 p.
31. HOES, J.A. & HUANG, H.C. Importance of disease to sunflower in Manitoba in 1975. Canadian Plant Disease Survey, Ottawa, 56(3): 75-6. 1976.
32. _____ & _____. Sclerotinia sclerotiorum: viability and separation of sclerotia from soil. Phytopathology, St. Paul, Minnesota, 65(12): 1431-2. 1975.
33. HUANG, H.C. & HOES, J.A. Importance of plant spacing and sclerotial position to development of Sclerotinia wilt of sunflower. Plant Dis. Reprtr., Beltsville, 64(1): 81-4. 1980.
34. HUBER, D.M. & WATSON, R.D. Effect of organic amendment on soil-borne plant pathogens. Phytopathology, St. Paul, Minnesota, 60(1): 22-26. 1970.
35. HUNGERFORD, C.W. & PITTS, R. The Sclerotinia disease of beans in Idaho. Phytopathology, St. Paul, Minnesota, 43(9): 519-21. 1953.
36. JOHNSTON, S.A. & SPRINGER, S.K. Lettuce-Drop (Sclerotinia sp.) In: Fungicides and Nematicides Tests results of 1976. Amer. Phytopathol. Soc., 32: 85. 1977.
37. KORF, R.P. & DUMONT, K.P. Whetzelinia a new generic name for Sclerotinia sclerotiorum and S. tuberosa. Mycologia, Ithaca, 64(3): 248-51. 1972.
38. KRAUEGRER, W. |On the production of sclerotia of Sclerotinia sclerotiorum (Lib.) de Bary the agent of rape stalk break, in the soil|
Über die bildung von sklerotien der rapsKrebserreger Sclerotinia sclerotiorum (Lib.) de Bary in Boden. 32-40. In: REVIEW OF PLANT PATHOLOGY, 55(5): 391. 1976. (Abstr. 2075)
39. LETHAN, D.B.; HUETT, D.O. & TRIMBOLI, D.S. Biology and control of Sclerotinia sclerotiorum in cauliflower and tomato crops in coastal New South Wales. Plant Dis. Reprtr., Beltsville, 60(4): 286-9. 1976.
40. LEWIS, G.D. Lettuce-Drop (Sclerotinia sp.) In: Fungicides and Nematicides Tests results of 1976. Amer. Phytopathol. Soc., 32: 85. 1977.

41. McLEAN, D.M. Role of dead flower parts in infection of certain crucifers by Sclerotinia sclerotiorum. Plant Dis. Repr., Beltsville, 42(7): 663-6. 1958.
42. _____. Some experiments concerned with the formation and inhibition of apothecia of Sclerotinia sclerotiorum. Plant Dis. Repr., Beltsville, 42(4): 409-12. 1958.
43. MERRIMAN, P.R.; PYWELL, M. & HARRISON, G. Distribution of benomyl in lettuce. Australasian Plant Pathology, 7(3): 30-1. 1978. In: REVIEW OF PLANT PATHOLOGY, 58(7): 301. 1979. (Abstr. 3573)
44. MOORE, W.D. Flooding as a means of destroying the sclerotia of Sclerotinia sclerotiorum. Phytopathology, St. Paul, Minnesota, 39(8): 920-7. 1949.
45. _____. Relation of rainfall and temperatures to the incidences of Sclerotinia sclerotiorum in vegetables in south Florida during the years 1944 to 1954. Plant Dis. Repr., Beltsville, 39(6): 470-472. 1955.
46. NATTI, J.J. Epidemiology and control of bean white mold. Phytopathology, St. Paul, Minnesota, 61(6): 669-74. 1971.
47. NEERGAARD, P. Seed pathology. New York, The MacMillan Press, 1977. v.1 p.170.
48. NEWTON, H.C. & SEQUEIRA, L. Ascospores as the primary infective propagule of Sclerotinia sclerotiorum in Wisconsin. Plant Dis. Repr., Beltsville, 56(9): 798-802. 1972.
49. PURDY, L.H. Sclerotinia sclerotiorum: history, diseases and sintomatology, host range, geographic distribution and impact. Phytopathology, St. Paul, Minnesota, 69(8): 873-80. 1979.
50. _____. Some factors affecting penetration and infection by Sclerotinia sclerotiorum. Phytopathology, St. Paul, Minnesota, 48(11): 605-9. 1958.
51. _____ & BARDIN, R. Mode of infection of tomato plants by the ascospores of Sclerotinia sclerotiorum. Plant Dis. Repr., Beltsville, 37(6): 361-2. 1953.
52. _____ & GROGAN, R.G. Infection of lettuce by Sclerotinia sclerotiorum (Lib.) de Bary. Phytopathology, St. Paul, Minnesota, 42(9): 518. 1952. (Abstr.)
53. REZENDE, L.O.C.; PESSANHA, B.M.R.; CAMPACCI, C.A. & HORINO, Y. Controle de Sclerotinia sclerotiorum em feijão-vagem. O Biológico, São Paulo. 35(1): 8-12. 1969.
54. ROTEM, J. & PALTÍ, J. Irrigation and plant disease. Ann. Rev. Phytopathol., Palo Alto, Califórnia, 7: 267-88. 1969.
55. SCHWARTZ, H.F. & STEADMAN, J.R. Factors affecting sclerotium population of, and apothecium production by Sclerotinia sclerotiorum.

- Phytopathology, St. Paul, Minnesota, 68(3): 383-8. 1978.
56. SEQUEIRA, L. Influence of organic amendments on survival of Fusarium oxysporum f. cubense in the soil. Phytopathology, St. Paul, Minnesota, 52(10): 976-8. 1962.
57. SMITH, A.M. Biological control of fungal sclerotia in soil. Soil Biol. Biochem., Rydalmere, Australia, 4: 131-4. 1972.
58. SPRINGER, J.K. Lettuce-Drop (Sclerotinia sp.). In: Fungicides and Nematicides Tests results of 1974. Amer. Phytopathol. Soc., 31: 92. 1975.
59. STEADMAN, J.R. Control of plant diseases caused by Sclerotinia species. Phytopathology, St. Paul, Minnesota, 69(8): 904-7. 1979.
60. _____; COYNE, D.P. & COOK, G.E. Reduction of severity of white mold disease on great northern beans by wider row spacing and determinate plant growth habitat. Plant Dis. Repr., Beltsville, 57(12): 1070-1. 1973.
61. TANRIKUT, S. & VAUGHAN, E.K. Studies on the physiology of Sclerotinia sclerotiorum. Phytopathology, St. Paul, Minnesota, 41(11): 1099-103. 1951.
62. WALKER, J.C. Plant pathology. 2nd ed., New York, MacGraw-Hill, 1969. 819 p.
63. WATSON, R.D. Eradication of soil fungi by a combination of crop residue, flooding and anaerobic fermentation. Phytopathology, St. Paul, Minnesota, 54(11): 1437-8. 1964. (Abstr.)

APÉNDICE

QUADRO 1A - Teste de significância para efeito dos 72 tratamentos e de suas interações, sobre a população de escleródios de Sclerotinia sclerotiorum/kg de solo seco ao ar, coletados a 3 profundidades, em solos cultivados com gramíneas aos 2, 4, 6 e 7 meses. Igarapé, MG, fazenda Horticeres, 1979

Fonte de variação	GL	χ^2 Calculado
Gramíneas (G)	5	27,86 *
Profundidade (P)	2	92,99 *
Época (E)	3	31,33 *
G x P	10	54,33 *
G x E	15	103,93 *
P x E	6	11,33
G x P x E	30	214,04 *
Total	71	536,01

* Significante ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 2A - Resumo da análise de variância do número médio de escleródios de Sclerotinia sclerotiorum que emitiram apotécios, em uma área de 1 m², em solos cultivados com gramíneas. Igarapé, MG, fazenda Horticeres, 1979

Fonte de variação	GL	Quadrados Médios
Blocos	3	3,76
Tratamentos	73	377,06 *
Erro	9	15,34

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de "F".

QUADRO 3A - Resumo da análise de variância do número médio de escleródios viáveis de Sclerotinia sclerotiorum, incorporados a 3 profundidades, em solos cultivados com gramíneas aos 2, 4, 6 e 7 meses. Igarapé, MG, fazenda Horticeres, 1979

Fonte de variação	GL	Quadrados Médios
Blocos	3	148,79 *
Profundidade (P)	2	10,00 *
Época (E)	3	743,42 *
P x E	6	6,37 *
G/E ₁ /P ₁	5	1,24
G/E ₂ /P ₁	5	9,20 *
G/E ₃ /P ₁	5	18,87 *
G/E ₄ /P ₁	5	27,84 *
G/E ₁ /P ₂	5	6,00 *
G/E ₂ /P ₂	5	3,34
G/E ₃ /P ₂	5	12,47 *
G/E ₄ /P ₂	5	18,40 *
G/E ₁ /P ₃	5	2,94
G/E ₂ /P ₃	5	2,34
G/E ₃ /P ₃	5	2,00
G/E ₄ /P ₃	5	8,86 *
Erro	213	1,62

G = gramíneas

E₁, E₂, E₃, E₄ = 2, 4, 6 e 7 meses, respectivamente.

P₁, P₂, P₃ = profundidades 0-5, 5-15 e 15-25 cm, respectivamente.

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de "F".

QUADRO 4A - Resumo da análise de variância da percentagem de plantas de alface mortas por Sclerotinia sclerotiorum em rotação de culturas, em solos cultivados com gramíneas. Igarapé, MG, fazenda Horticeres, 1980

Fonte de variação	GL	Quadrados Médios
Blocos	3	58,90
Tratamentos	5	198,92 *
Erro	15	43,18

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de "F".

QUADRO 5A - Resumo da análise de variância dos resultados de pulverizações de fungicidas a intervalos de 15 dias, sobre a podridão da alface, avaliados pela média dos parâmetros estudados. Igarapé, MG, fazenda Horticeres, 1979

Fonte de variação	GL	Quadrados Médios*		
		Plantas Mortas ^{a/} (%)	Peso da Matéria Verde da Parte Aérea/Planta(g)	Produção de Sementes/Planta(g)
Blocos	3	173,13	4318,56	1,06
Tratamentos	8	26,42	4421,32	2,26
Erro	24	74,57	6854,79	5,43

^{a/} Dados transformados em arc sen%.

* Não diferem estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de "F".

QUADRO 6A - Resumo da análise de variância dos resultados da combinação de 3 dosagens de diciclidine com dois intervalos entre pulverizações, sobre a podridão da alface, avaliados pela média dos parâmetros estudados. Igarapé, MG, fazenda Horticeres, 1979

Fonte de variação	GL	Quadrados Médios		
		Plantas Mortas ^{a/} (%)	Peso da Matéria Verde da Parte Aérea/Planta(g)	Produção de Sementes/Planta(g)
Blocos	3	213,02 *	55487,66 *	12,54 *
Tratamentos	6	93,73	3814,51	7,36
Erro	18	37,90	1668,92	3,55

^{a/} Dados transformados em $\arcsen\%$.

* Significativo estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de "F".