

TRANSMISSIBILIDADE E EFEITO DO TRATAMENTO DE SEMENTES DE CAFEIROS COM MANCHA MANTEIGOSA (*C. gloeosporioides*)

Transmission and effect of fungicide treatment on seeds of coffee trees affected by blister spot (*C. gloeosporioides*)

Josimar Batista Ferreira¹, Mario Sobral de Abreu², José da Cruz Machado²,
Igor Souza Pereira³, Katiúcia Dias Fernandes⁴

RESUMO

Neste trabalho, os objetivos foram avaliar a transmissibilidade de *C. gloeosporioides* mancha manteigosa (MM) em sementes e estudar o efeito do tratamento por fungicidas no controle do referido patógeno. Colheram-se frutos cerejas em plantas doentes e sadias, procedeu-se o despolpamento manual secando as sementes à sombra, retirou-se o endocarpo e, em seguida, realizaram-se os devidos tratamentos (fungicida) semeando-as em areia esterilizada. Avaliaram-se os sintomas de necrose e morte das plântulas e a incidência de *C. gloeosporioides*, por meio do teste de incubação em substrato de papel (*blotter test*), em sementes de café tratado e não tratado com mistura comercial de benzimidazol+dimetilditiocarbamato (dose *i.a.* de 45 g+105 g/100 kg sementes). Com o desenvolvimento das plântulas, observaram-se em sementes de plantas com MM, altos índices de morte de plântulas, tendo apenas 5,2% de sobrevivência, porém, com a abertura dos primeiros folíolos observaram-se, nestas plântulas, sintomas típicos da doença, com posterior morte das mesmas, enquanto que, a partir de sementes sadias, as plântulas apresentam-se vigorosas e em pleno crescimento. Já, com o uso do tratamento fungicida, observou-se efeito significativo, principalmente em sementes de plantas doentes (MM), nas quais verificou-se uma menor área abaixo da curva de progresso da doença e, conseqüentemente, menor incidência e severidade da doença. Pelo *blotter test*, em sementes tratadas, não houve crescimento de nenhum agente fúngico tanto para sementes de plantas com MM como para sementes de plantas sadias. Em sementes não tratadas, observou-se incidência de *C. gloeosporioides* em 29,8% nas sementes de plantas com MM e 1,2% de incidência em sementes de plantas sadias. Com base nestes resultados, fica evidenciado que neste patossistema, mancha manteigosa – café, a principal via de transmissão de *C. gloeosporioides* é a semente.

Termos para indexação: Sementes, fungicidas, *Colletotrichum gloeosporioides* e *Coffea arabica*.

ABSTRACT

The objectives in this study were: (i) the assessment of the transmission of blister spot (*C. gloeosporioides*) from seed to plant, and (ii) the observation study on the effect of seed treatment with fungicides used in the control of that disease. Natural transmission of the fungus was studied in seeds collected from both healthy and diseased 'Catucaí' coffee trees. The endocarp of the seeds was removed, and the seeds were sowed in sterilized sand substrate. The symptoms and the death process of hypocotyls were evaluated. Additionally, the incidence of blister spot (*C. gloeosporioides*) was assessed through blotter test in both fungicide treated and untreated seeds. A large number of hypocotyl deaths in seeds obtained from blister spot trees were observed, whereas seeds collected from healthy trees produced healthy seedlings. A total of 5.2% of the seedlings from blister spot trees were apparently healthy. But after the completion of the development of the first pair of leaves, blister spot symptoms were observed. When treated with fungicides (benzimidazol + dimethyldithiocarbamate), seeds from blister spot and healthy trees were free of fungi. Seeds collected from blister spot trees presented an incidence of 29.8% *C. gloeosporioides*, whereas seeds collected from healthy trees had an incidence of 1.2%. Therefore, based on the results of this study, it was clear that seeds were the principle means of transmission of blister spot in coffee.

Index terms: Seeds, fungicides, *Colletotrichum gloeosporioides* and *Coffea arabica*.

(Recebido em 19 de junho de 2008 e aprovado em 12 de janeiro de 2009)

INTRODUÇÃO

A cafeicultura é uma atividade de grande importância para a economia brasileira, entretanto, produções máximas só são conseguidas quando se tem um bom manejo.

Diversas doenças, destacando-se a mancha manteigosa, preocupam os cafeicultores, na medida em

que plantas afetadas podem ter produção nula. Ferreira et al. (2004), em observações a campo, verificaram que, sob a copa de plantas doentes com mancha manteigosa, existiam plântulas apresentando em suas folhas cotiledonares sintomas típicos da doença. Daí surge a questão de como a mancha manteigosa surge em plantas de café. Em plantios

¹Centro Multidisciplinar – CMulti., Universidade Federal do Acre/UFAC – Campus Floresta, Estrada Canela Fina, Gleba Formoso, Lote 245, Colônia São Francisco – 69980-000 – Cruzeiro do Sul, AC – josimarferreira@gmail.com

²Universidade Federal de Lavras/UFLA – Departamento de Fitopatologia – Lavras, MG

³Universidade Federal de Lavras/UFLA – Departamento de Fitopatologia – Lavras, MG

⁴Universidade Federal de Lavras/UFLA – Lavras, MG

de café, aparentemente sadios, aparecem pequenos focos de plantas doentes, em sua maioria formada por uma única planta, distribuída aleatoriamente por toda a área. Especula-se que o fungo esteja presente na semente (Orozco Miranda, 2003), pois existem estudos comprovando a existência e a transmissão de *Colletotrichum* spp. em semente de diferentes espécies vegetais (Neergaard, 1979).

Coduziu-se este trabalho, com os objetivos de avaliar a transmissibilidade de *C. gloeosporioides*, agente da mancha manteigosa (MM), por sementes de café e estudar o efeito do tratamento de sementes com fungicidas no controle desta doença.

MATERIALE MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos nos Laboratórios de Diagnose e Controle de Enfermidades de Plantas em condições de casadevegetação do Departamento de Fitopatologia da Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras, MG.

Seleção do material - sementes

Utilizaram-se frutos cerejas colhidos de plantas doentes com mancha manteigosa e plantas sadias, ambos da cultivar Catucaí Vermelho. Inicialmente, fez-se o despulpamento manual e secagem das sementes à sombra, em seguida foram iniciados os experimentos.

Procedência dos lotes de sementes

Foram utilizados três lotes de sementes de plantas doentes com mancha manteigosa dos municípios de Lavras, MG campus UFLA (Lote N°.1), Carmo de Minas, MG, área de produtor (Lote N°.2) e Londrina, PR campus IAPAR (Lote N°.3) e um outro, de sementes de plantas sadias do município de Lavras, campus UFLA (Lote N°.4), todos da cultivar Catucaí Vermelho, safra 2005/2006.

Teste de germinação

Nos testes de germinação, foram utilizadas 100 sementes de cada lote, previamente retirados os pergaminhos (Rosal, et al., 2007), colocados em água destilada por 24 horas (uniformização da umidade). Em seguida, foram semeadas em bandejas com areia esterilizada, acondicionadas em câmara de crescimento vegetal à temperatura de 25 °C, quantificando-se o percentual de plântulas normais formadas.

Tratamento das sementes

Para o tratamento das sementes com fungicidas, foram utilizados dois lotes (lotes N°.1 e N°.4) sendo

formados por sementes de plantas doentes e de plantas sadias procedentes da cultivar Catucaí Vermelho, área experimental do Setor de Cafeicultura (campus UFLA), safra 2005/2006. Foram retirados os pergaminhos das sementes e, em seguida, montaram-se os tratamentos: semente de plantas doentes tratadas e não tratadas; e sementes de plantas sadias tratadas e não tratadas.

As sementes foram tratadas com mistura comercial (Derosal Plus®), que é a associação de benzimidazol + dimetilditiocarbamato, na concentração do *i.a.* de 150g/L + 350g/L. Utilizou-se dosagem de *i.a.* de 45 g + 105 g/100 kg de sementes de café.

Teste de sanidade

As sementes tratadas e não tratadas foram submetidas ao teste de sanidade por meio da técnica de “*blotter test*”, em placas de Petri de 15 cm, contendo papel filtro umedecido com água esterilizada. Foram depositadas 25 sementes por placa, num total de quatro repetições por tratamento, incubando-as em câmara de crescimento vegetal (temperatura de 23°C e fotoperíodo de 12 horas). Foram incubadas por 15 dias e depois as placas foram analisadas em microscópico estereoscópio, considerando a incidência de patógeno, dada em porcentagem.

Formação de plântulas

Primeiramente, foram eleitos dois lotes de sementes de café da cultivar Catucaí Vermelho, um lote (N°.1) oriundo de plantas com sintomas da mancha manteigosa e outro (N°.4) de plantas sadias, todos semeados em área esterilizada. Em seguida, foram selecionadas 250 plântulas de cada lote para os estudos de progresso e evolução da doença, servindo de informações para seguimento dos estudos (estudos preliminares).

No segundo momento, foram agrupados os lotes (N°.1, N°.2 e N°.3) de sementes de plantas doentes (mancha manteigosa), compondo-se um único lote e para efeito de comparação utilizou-se um lote (N°.4) de sementes de plantas sadias, todos da cultivar Catucaí Vermelho. E, em seguida, conduziram-se os seguintes experimentos: lote de sementes doentes tratadas e não tratadas e sementes sadias tratadas e não tratada com fungicidas. Estas foram semeadas em areia esterilizada e, com o início da abertura das folhas cotiledonares, foram selecionadas plântulas normais, transplantando-as em bandejas de 128 células, contendo substrato Plantmax® esterilizado, avaliando-se semanalmente a incidência e a severidade da morte de plântulas nos respectivos experimentos.

Avaliações

Foram realizadas avaliações semanais da incidência e da severidade de morte de plântulas, calculando-se a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD).

A incidência de *Colletotrichum gloeosporioides* nos plântulas foi obtida a partir do número total de plântulas colonizados por *Colletotrichum* e o número total de plântulas avaliados, aplicando-se a equação: $I(\%) = \{[(NTC)/(NTA)] \times 100\}$, onde: $I(\%)$ = incidência em porcentagem; NFC = número total de plântulas colonizados; NTF = número total de plântulas avaliados. A severidade da doença foi obtida por meio da escala de notas descrita por Vossen modificada, citado por Nechet (1999) (Tabela 1).

Tabela 1 – Escala para avaliação do espectro de reação a *Colletotrichum gloeosporioides* apresentada por plântulas de café.

Notas	Severidade/sintomas
0	Ausência de sintomas
1	Lesões superficiais castanhas
2	Lesões mais profundas e escuras
3	Lesões escuras com início de estrangulamento
4	Estrangulamento mais profundo
5	Plântula morta

Para ponderar a severidade, foi aplicado o índice de McKinney (1923) (ID), em que: $ID(\%) = \{[\sum(f \cdot v)/(n \cdot x)] \times 100\}$, onde: ID = índice de doença; f = número de plântulas com determinado grau de infecção; v = grau de infecção; n = número total de plântulas inoculadas; x = grau máximo de infecção. Com base nos índices médios de severidade de *C. gloeosporioides* observados, calculou-se a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), conforme equação proposta por Campell & Madden (1990).

$$AACPD = \sum_i^{n-1} \left(\frac{y_i + y_{i+1}}{2} \right) (t_{i+1} - t_i)$$

Em que, n é o número de avaliações; y a intensidade da doença; t o tempo quando da avaliação da intensidade da doença; $((y_i + y_{i+1})/2)$ média de intensidade da doença entre avaliações; $(t_{i+1} - t_i)$ intervalo de tempo entre avaliações.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que não houve diferenças significativas no percentual de germinação entre sementes de plantas doentes e de plantas sadias (Figura 1). Araújo (2004) também chegou a resultados semelhantes, segundo a autora, não houve diferença na germinação, quando se testaram níveis de inóculos de 0%, 2%, 4%, 8% e 16% para *Colletotrichum gossypii* var. *cephalosporioides* em sementes de algodão.

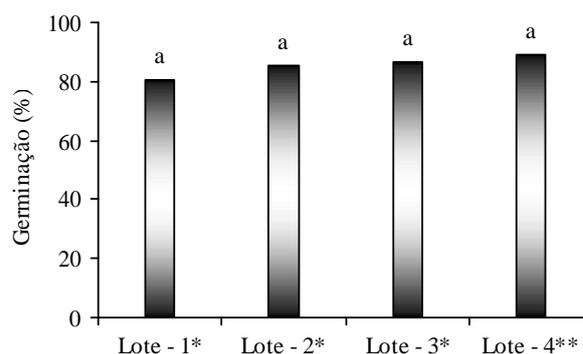


Figura 1 – Percentual de germinação de sementes de *Coffea arabica* L cultivar Catucaí Vermelho: * Lotes de sementes de plantas doentes mancha manteigosa (MM); **: lote de sementes de plantas sadias.

Neste estudo, verificou-se um grande número de morte de plântulas para sementes de plantas com mancha manteigosa (Figura 2). Pela análise do índice de doença (ID), observou-se o aumento do ID com o decorrer das avaliações e com o desenvolvimento das plântulas (Figura 2), enquanto plântulas de sementes sadias permaneciam saudáveis (Tabela 2).

Na primeira semana após os transplantios, observaram-se incidência média de 39% e uma severidade de 21,6 para plântulas de sementes não tratadas colhidas em plantas com mancha manteigosa contra 7,0% de incidência e 1,4 % de severidade para plântulas tratadas com fungicidas. Já, aos 42 dias após o transplantio em 100% das plantas não tratadas havia sintomas de necrose e morte de plântulas (Tabela 2).

Pode-se observar tendência linear no aumento da incidência e da severidade de *C. gloeosporioides* em plântulas de cafeeiro oriundos de plantas doentes com mancha manteigosa ao longo do tempo (Figura 3).

E, com relação ao teste de sanidade de sementes, em plantas com e sem sintomas da mancha manteigosa, constatou-se a presença dos seguintes gêneros de fungos: *C. gloeosporioides*, *Fusarium* sp., *Cladosporium* sp. e *Phoma* sp. (Figura 4).

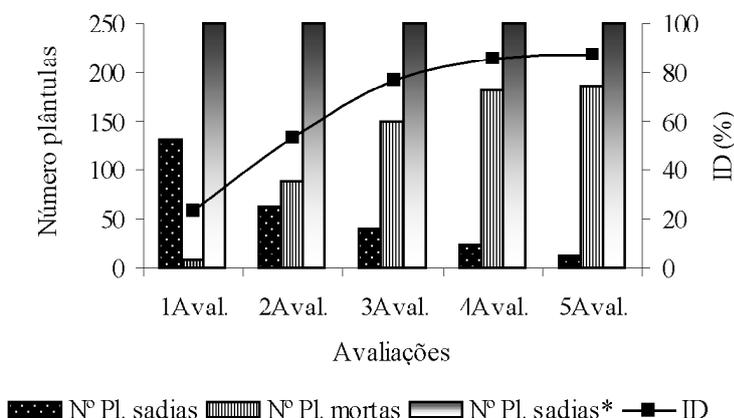


Figura 2 – Avaliações do progresso de morte de plântulas do cafeeiro, provenientes de sementes de plantas com mancha manteigosa. ID: índice de doença; N°. Pl. sadias (*Número de plântulas sadias*); N°. Pl. mortas: (*Número de plântulas mortas*); N° Pl. sadias*: (*Número de plântulas sadias - material planta sadia*).

Tabela 2 – Incidência, severidade e área abaixo da curva de progresso da doença de *C. gloeosporioides* em plântulas oriundas de sementes colhidas em plantas doentes e sadias de *Coffea arabica* L.

Trat.	Incidência (%) / Severidade (%)												AACPD
	1ª Aval.	2ª Aval.	3ª Aval.	4ª Aval.	5ª Aval.	6ª Aval.	1ª Aval.	2ª Aval.	3ª Aval.	4ª Aval.	5ª Aval.	6ª Aval.	
S_S_N-trat	¹ 0,0	² 0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	³ 0,0 c
S_S_Trat	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 c
S_D_N_Trat	39,0	21,6	79,0	54,2	90,0	66,3	98,0	81,6	98,0	85,2	100,0	91,2	2405,2 a
S_D_Trat	7,0	1,4	16,0	4,8	57,0	39,4	74,0	56,4	88,0	70,0	91,0	78,4	1473,5 b

¹Incidência; ²Severidade; ³AACPD: área abaixo da curva de progresso da doença; S_S_N-trat: Sementes sadias não tratadas; S_S_Trat: Sementes sadias tratadas; S_D_N_Trat: Sementes de plantas doentes não tratadas; S_D_Trat: sementes de plantas doentes tratadas.

A incidência de *C. gloeosporioides* foi maior em sementes oriundas de plantas com mancha manteigosa, 29,8%, seguido por *Cladosporium* sp., *Fusarium* sp. e *Phoma* sp., 17,3%, 9,8% e 4,5%, respectivamente (Figura 4). Sementes oriundas de plantas sadias apresentaram incidência de *Fusarium* sp. *Phoma* sp. e *Cladosporium* sp., 33%, 21% e 20%, respectivamente, tendo apenas 1,2% de incidência de *C. gloeosporioides* (Figura 4). Orozco Miranda (2003) colheu sementes em plantas doentes com mancha manteigosa e verificaram incidência de 14% de *Colletotrichum* spp. no endosperma, segundo este autor (quando semearam em areia estéril), as sementes positivas ao *blotter test*, no re-isolamento em meio de cultura MEA 2%, verificou-se *C. gloeosporioides* com as mesmas características morfológicas dos isolados de plantas adultas doentes.

Ferreira (2004), estudando a incidência de *Colletotrichum* spp. em ovários de flores de cafeeiro, observaram em plantas com sintomas de mancha manteigosa, uma incidência média de 27,91% contra 5,83

em plantas sadias. Especula-se que o fungo esteja presente na semente (Orozco Miranda, 2003; Ferreira et al., 2004; Sera et al., 2008), pois existem estudos comprovando a existência e a transmissão de *Colletotrichum* spp. em sementes (Neergaard, 1979; Talamini et al., 2002).

Braccini et al. (1999), estudando a incidência de microrganismos em sementes de café robusta durante o armazenamento, identificaram fungos dos gêneros: *Fusarium* sp., *Colletotrichum* spp., *Alternaria* sp., *Aspergillus* sp. e *Penicillium* sp., com maior predominância do gênero *Fusarium* e de *Alternaria*, variando de 63%-73% e 7%-11%, respectivamente. Com relação à *Colletotrichum* spp., verificaram incidência variando de 4%-1%, não constatando a presença do fungo a partir dos seis meses de armazenamento.

Já com tratamento fungicida (benzimidazol+ dimetilditiocarbamato), verificaram-se nenhuma presença de agentes fúngicos nas superfícies das sementes, tanto em sementes oriundas de plantas doentes, como em

sementes de plantas saudias (Figura 4). Ao passo que, com o estágio de plântulas, iniciaram-se a morte das mesmas, para aquelas obtidas de sementes de plantas doentes, observando um aumento significativo ao longo das avaliações (Figura 3). E plântulas formadas a partir de sementes de plantas saudias permaneciam saudias e em pleno desenvolvimento, mesmo naquelas aonde não se realizou o tratamento (Tabela 2).

O uso tratamento químico das sementes de plantas doentes proporcionou efeitos significativos, observando uma menor área abaixo da curva de progresso da doença, tendo também uma menor severidade da doença (Tabela 2), verificando-se nas primeiras avaliações 1,4% para plântulas tratadas e 21,6% em plântulas não tratadas e aos 42 dias, observaram-se severidade de 78,4% em plântulas tratadas e 91,2% para não tratados (Figura 3). Pelos resultados obtidos o tratamento das sementes não foi satisfatório, houve um controle inicial, na primeira semana, mas ao transcórre do desenvolvimento das plântulas perdeu sua eficácia (Tabela 2). Nesse sentido, o uso do tratamento químico das sementes combinados com pulverizações iniciadas logo após as germinações,

possivelmente proporcionaria melhores índices de controle.

A mancha manteigosa é uma doença grave e importante, decorrente dos danos, em todos os órgãos do cafeeiro, principalmente em flores e frutos ocorrendo às mumificações, levando às reduções da produtividade e/ou nulas (Ferreira, 2004). Nos estudos preliminares (teste com 250 plântulas), verificou-se a evolução e o progresso da doença, ao longo do tempo, conseqüentemente o aumento do número de plântulas mortas, tendo ao final deste experimento (35 dias após o transplantio), apenas 5,2% de sobrevivência para sementes de plantas com MM (Figura 2), e, em muitas destas, observava-se sintomas típicos da doença nas folhas cotiledonares, posteriormente sua morte. Enquanto que, no lote de sementes de plantas saudias observaram-se 100% de sobrevivência das plântulas (Figura 5A).

Plântulas oriundas de sementes de planta com mancha manteigosa exibem lesões inicialmente superficiais castanhas, passando a lesões mais profundas e escuras, provocando estrangulamento e culminando com a morte dos mesmos, enquanto que plântulas formadas de sementes de plantas saudias permanecem livres de sintomas (saudias) (Figuras 5E e 5D).

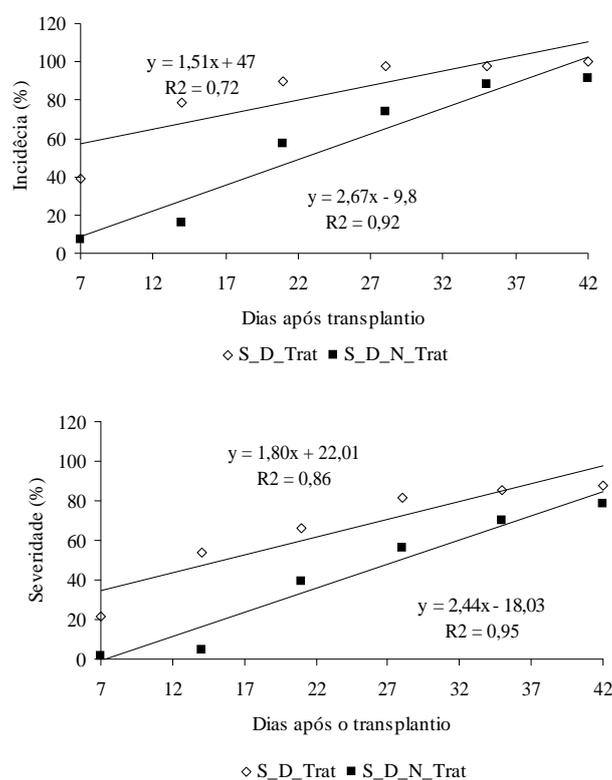


Figura 3 – Incidência e severidade dos sintomas de necrose em hipocótilos de cafeeiros oriundos de sementes tratadas e não tratadas com fungicidas obtidos em plantas com sintoma da mancha manteigosa. (S_D_N_Trat: Sementes de plantas doentes não tratadas; S_D_Trat: sementes de plantas doentes tratadas).

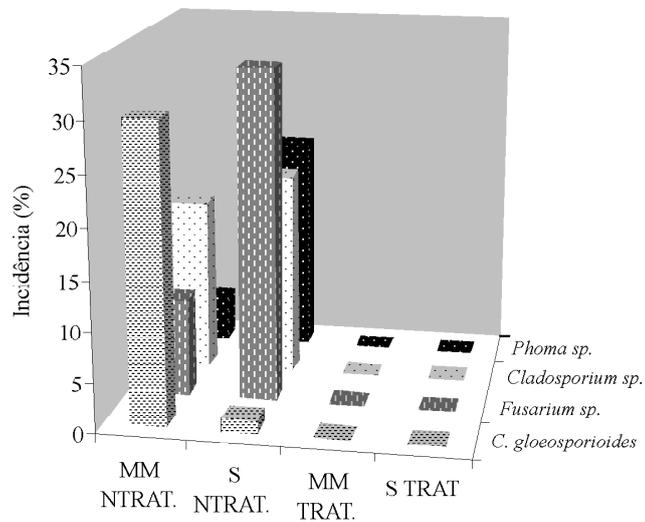


Figura 4 - Incidência de fungos associados em sementes de *Coffea arabica* L. MM. NTRAT: lote de planta com mancha manteigosa não tratada; S. NTRAT: lote de planta sadia não tratada; MM. TRAT: lote de planta com mancha manteigosa tratado; S. TRAT: lote de planta sadia tratado.



Figura 5 – Sintomas de *C. gloeosporioides* e morte de plântulas em cafeeiro. A e D: plântulas de sementes saudáveis; B e C: morte de plântulas de sementes de planta doentes; E: plântulas exibindo lesões (sementes de planta com mancha manteigosa).

Por meio deste estudo, pode-se elucidar a transmissão da mancha manteigosa por sementes oriundas de plantas doentes. Foram feitos isolamentos naquelas plântulas, oriundas de plantas com sintomas da mancha manteigosa, recuperando-se colônias típicas de *C. gloeosporioides*, com as mesmas características daqueles isolados de plantas doentes a campo. Enquanto que, em plântulas oriundas de sementes de plantas sadias não foi recuperado nenhum agente fúngico do gênero *Colletotrichum*. Segundo Talamini et al. (2002), as sementes são eficientes meio de disseminação de fitopatógenos, principalmente espécies pertencentes ao gênero *Colletotrichum*. Os agentes etiológicos de doenças podem ser transportados em mistura, na superfície ou no interior de sementes e, em ambiente favorável, podem-se desencadear nos focos da doença (Baker & Smith, 1966; Neergaard, 1979; Talamini et al., 2002).

A propagação predominante do cafeeiro é feita por mudas oriundas de sementes. Segundo Ferreira et al. (2005), espécies de *Colletotrichum* spp. estão presentes em todos tecidos do fruto, esses autores, verificaram, no exocarpo+mesocarpo, endocarpo e endosperma de frutos sadios, incidência de *Colletotrichum* spp. de 84,72%, 9,72% e 1,39%, respectivamente. Para diversos patossistemas há relatos da transmissão de *C. gloeosporioides* em sementes. Já foi detectado *C. gloeosporioides*, em sementes de pimenta vermelha, ocasionando antracnose (Lee & Chung, 1995); em sementes de cebola, doença conhecida como mal-das-sete-voltas, o que segundo Boof (1990) é a principal via de disseminação do fungo; em sementes de mandioca, doença de grande importância nos trópicos (Fokunang et al., 1997); em sementes de soja, ocasionando tombamento de plântulas (Lenné, 1992); em sementes de espécies de *Stylosanthes* (Lenné & Sonoda, 1982) e em espécies de leguminosas, como alfafa, leucena e trevo forrageiro (Lenné, 1992).

CONCLUSÕES

Lotes de sementes colhidas em plantas com mancha manteigosa, quando submetidos à formação de plântulas têm altos índices de mortalidade, em torno de 95%. Das que sobreviverem, poderão gerar novas plantas adultas a campo, corroborando para a disseminação da doença, dada pela produção de sementes. O uso do tratamento das sementes revelou índices positivos no controle da morte de plântulas para sementes de planta com mancha manteigosa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, D.V. Níveis de inóculos de *Colletotrichum gossypii* var. *cephalosporioides* nas sementes e sua influencia na epidemia da ramulose do algodoeiro. 2004.

87p. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia)- Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2004.

BAKER, K.F.; SMITH, S.H. Dynamics of seed transmission of plant pathogens. **Annual Review Phytopathology**, Palo Alto, v.3 p.311-334, 1966.

BOOF, P. Ocorrência da antracnose-foliar (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz. (Senso Arx. 1957) f. sp. *cepae*) na cultura da cebola em Santa Catarina. **Fitopatologia brasileira**, Brasília, v.15, p.154, ago. 1990. Suplemento.

BRACINI, A. de L. e; SCAPIM, C.A.; BRACCINI, M.C.; ANDRADE, C.A.B.; VIDIGAL FILHO, P.S. Incidência de microorganismos em sementes de café robusta durante o armazenamento. **Bragantia**, Campinas, v.58, n.2, p.305-315, 1999.

CAMPBELL, C.L.; MADDEN, L.V. **Introduction to plant disease epydemiology**. New York: J.Wiley, 1990. 532p.

FERREIRA, J.B. **Flutuação Sazonal e associação de Colletotrichum gloeosporioides Penz. a diferentes órgãos e tecidos cafeeiros (Coffea arabica L.)**. 2004. 90p. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia)- Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2004.

FERREIRA, J.B.; ABREU, M.S.; PEREIRA, I.S. Incidência de *Colletotrichum* spp. em frutos de *Coffea arabica* L. em diferentes estádios fisiológicos e tecidos do fruto maduro. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.29, n.4, p.880-885, jul./ago. 2005.

FERREIRA, J.B.; PEREIRA, I.S.; FERNANDES, K.D.; ABREU, M.S. Prejuízos ocasionados pela mancha manteigosa em cafeeiros (*Coffea arabica* L.). In: ENCONTRO SUL MINEIRO DE CAFEICULTURA, 10.; SIMPÓSIO DE PESQUISA CAFEIEIRA DO SUL DE MINAS, 5., 2004, Lavras. **Anais...** Lavras: NECAF, 2004. CD-ROM.

FOKUNANG, C.N.; IKOTUN, T.; DIXON, A.G.O.; AKEM, C.N. First report of *Colletotrichum gloeosporioides* f. sp. *manihotis*, cause of cassava anthracnose disease, being seed-borne and sed- transmitted in Cassava. **Plant Disease**, Saint Paul, v.81, n.6, p.695, June 1997.

LEE, T.; CHUNG, H. Detection and transmission of seed-borne *Colletotrichum gloeosporioides* in redpepper, *Capsicum annum*. **Seed Science & Technology**, Zurich, v.23, n.2, p.533-541, 1995.

LENNÉ, J.M. *Colletotrichum* diseases of legumes. In: BAILEY, J.A.; JEGER, M.J. (Eds.). *Colletotrichum: biology, pathology and control*. Wallingford: CAB International, 1992. p.134-166.

LENNÉ, J.M.; SONODA, R.M. Effect of anthracnose on yield of the tropical forage legume *Stylosanthes hamata*. **Phytopathology**, Saint Paul, v.72, p.945-951, 1982.

McKINNEY, H.H. Influence of soil temperature and moisture on infection of wheat seedlings by *Helmintosporium sativum*. **Journal of Agricultural Research**, Washington, v.26, n.5, p.195-219, Nov. 1923.

NECHET, K. de L. **Caracterização biológica e isoenzimática de isolados de *Colletotrichum* sp. em cafeeiro (*Coffea arabica* L.)**. 1999. 73p. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia)-Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1999.

NEERGAARD, P. **Seed pathology**. London: MacMillan, 1979. 839p.

OROZCO MIRANDA, E.F. **Caracterização morfológica, molecular, bioquímica e patogênica de isolados de**

Colletotrichum* spp. associados ao cafeeiro em Minas Gerais e comparação com *Colletotrichum kahawae. 2003. 147p. Tese (Doutorado em Fitopatologia)-Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2003.

ROSA, S. D. V. F. da; MELO, L. Q. de; VEIGA, A. D.; OLIVEIRA, S. de; SOUZA, C. A. S.; AGUIAR, V. de A. Formação de mudas de *Coffea arabica* L. cv. rubi utilizando sementes ou frutos em diferentes estádios de desenvolvimento. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras v. 31, n. 2, p. 349-356, mar./abr., 2007.

SERA, G. H.; SERA, T.; ITO, D. S.; AZEVEDO, J. A. de; FILHO, C. R.; ALEGRE, C. R. Correlação entre a necrose de frutos associada ao *Colletotrichum* spp. com as características frutos por nó e produtividade entre genótipos de café arábica. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras v. 32, n. 1, p. 48-54, jan./fev., 2008.

TALAMINI, V.; POZZA, E.A.; MACHADO, J.C.; OLIVEIRA, F.A. Epidemiologia de doenças associadas a *Colletotrichum* spp. transmitidas por sementes. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, Passo Fundo, v.10, p.219-248, 2002.