

Variáveis Climáticas Associadas à Incidência de Mofo-Cinzento em Eucalipto

Reginaldo G. Mafia¹, Acelino C. Alfenas¹, Eraclides M. Ferreira¹, Fernando Palha Leite²
& Flávio Luiz de Souza²

¹Departamento de Fitopatologia, Universidade Federal de Viçosa, CEP 36570-000, Viçosa, MG,
e-mail: aalfenas@ufv.br; ²Celulose Nipo Brasileira, CENIBRA S.A., CEP 35196-000, Belo Oriente, MG

(Aceito para publicação em 17/03/2006)

Autor para correspondência: Acelino C. Alfenas

MAFIA, R.G., ALFENAS, A.C., FERREIRA, E.M. & SOUZA, F.L. Variáveis climáticas associadas à incidência de mofo-cinzento em eucalipto. *Fitopatologia Brasileira* 31:152-157. 2006.

RESUMO

Com base em dados de infecção natural avaliou-se a incidência do mofo-cinzento, causado por *Botrytis cinerea*, em 14 clones de *Eucalyptus* spp. em relação às condições climáticas predominantes em um viveiro clonal localizado em Belo Oriente, Minas Gerais. A temperatura máxima, mínima e média, precipitação pluviométrica e umidade relativa do ar foram coletadas entre 1991 e 2004. A incidência da doença foi avaliada mensalmente em 2004 em todas as fases de produção de mudas clonais de eucalipto. A presença do patógeno foi avaliada na água coletada do efluente de fertirrigação. A incidência do mofo-cinzento correlacionou-se melhor e negativamente com a temperatura máxima. Os resultados indicaram que a temperatura máxima é a variável a ser monitorada para fins de previsão da doença, a qual apresenta alto risco de incidência quando a temperatura máxima registrada for inferior a 27 °C. Dentre os 14 clones propagados em 2004, o clone 957 (híbrido de *Eucalyptus urophylla*) apresentou menor incidência da doença, sob condições de infecção natural. Observou-se que o fungo encontra-se comumente associado a mudas de eucalipto e que o desenvolvimento da epidemia é regulado por temperaturas amenas, uma vez que, condições de alta umidade relativa e presença de água livre no hospedeiro ocorrem constantemente, em virtude das frequentes irrigações requeridas para produção de mudas. Constatou-se que a água reutilizada, coletada no efluente de irrigação, contém inóculo do patógeno.

Palavras-chave adicionais: *Botrytis cinerea*, *Eucalyptus*, temperatura, epidemiologia.

ABSTRACT

Climatic variables associated to incidence of gray-mold in eucalypt

The relation between the incidence of gray-mold, caused by *Botrytis cinerea*, and climatic conditions was evaluated on 14 clones of *Eucalyptus* spp. in a nursery localized in Belo Oriente, Minas Gerais, Brazil. All data was based on natural infection. The maximum, minimum and average temperatures, precipitation and relative air humidity were collected from 1991 to 2004. Disease incidence was evaluated monthly in 2004 on eucalyptus mini-cuttings in all phases of the clonal propagation. The presence of the pathogen was checked on water collected from the fertirrigation effluent. The intensity of gray-mold incidence was negatively correlated to the highest temperature. The results indicated that the maximum temperature is the variable that should be monitored for disease prediction. A higher risk of incidence of the disease occurs at temperatures below 27 °C. Among the 14 clones propagated in 2004, the clone 957 (*Eucalyptus urophylla* hybrid) showed the lower disease incidence, under natural conditions. It was also found that the fungus is commonly associated to eucalypt mini-cuttings due to the high relative humidity and free water on the host because of the frequent irrigation required for production of mini-cutting. In this case, the development of epidemy is reduced at mild temperatures. Furthermore, reutilized water collected from the fertirrigation effluent may contain pathogen inoculum.

Additional keywords: *Botrytis cinerea*, *Eucalyptus*, temperature, epidemiology.

INTRODUÇÃO

O mofo cinzento, causado por *Botrytis cinerea* Pers.: Fr., constitui uma importante doença do eucalipto em viveiro (Alfenas *et al.*, 2004). A doença caracteriza-se pela morte de mudas em reboleiras ou distribuída aleatoriamente nos canteiros, com abundante esporulação de coloração cinza sobre as estacas e miniestacas mortas, folhas e brotações (Ferreira & Milani, 2002; Alfenas *et al.*, 2004). Os esporos

produzidos sobre as lesões constituem importante fonte de inóculo em epidemias (Ferreira, 1989; Jarvis, 1989; Araújo, 1995), os quais são facilmente disseminados pelo vento e pela água de irrigação (Ferreira, 1989; Ferreira & Souza, 1999; Ferreira & Milani, 2002).

A doença tem sido mais frequente em viveiros localizados nos Estados de São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul, principalmente no inverno, ocasionando perdas que podem chegar de 8 a 17% (Sanfuentes & Ferreira,

1997). Aparentemente, umidade elevada e temperaturas relativamente baixas ou moderadas são as condições ideais para que ocorram infecções e maior esporulação de *B. cinerea* (Baker, 1946; Blakeman, 1980; Morgan, 1984; Ferreira, 1989; Agrios, 1997; Alfenas *et al.*, 2004). Além disso, dias curtos e nublados com baixa luminosidade, também podem favorecer o desenvolvimento do patógeno (Alfenas *et al.*, 2004).

Existem inúmeros estudos sobre o efeito da temperatura sobre o desenvolvimento do patógeno (Hyre, 1972; Jarvis, 1989; Yoder & Whalen, 1975; Coley-Smith, 1980; Sutton *et al.*, 1983; Ramsey & Lorbeer, 1986; Peterson *et al.*, 1988; Araújo, 1995; Agrios, 1997). Todavia, os resultados encontrados evidenciam uma ampla variação da temperatura ótima para o crescimento micelial, para a germinação de conídios e para a produção de escleródios de *B. cinerea*, o que pode estar relacionado com a variabilidade fisiológica entre isolados do fungo (Salinas & Schot, 1987).

A partir de inoculações artificiais em eucalipto, observou-se que as temperaturas de 20 a 24°C promoveram maiores níveis de infecção de *B. cinerea*, proporcional ao aumento do período de água livre, sendo a temperatura de 30 °C desfavorável à infecção (Souza, 1991).

Embora já se saiba as condições de temperatura e umidade que são favoráveis ao desenvolvimento e estabelecimento de *B. cinerea* em eucalipto, ainda não foi determinado o efeito dessas e de outras variáveis climáticas sobre a incidência da doença em viveiros, sendo este o objetivo do presente trabalho.

MATERIAL E MÉTODOS

Coleta dos dados climáticos

Os dados climáticos foram coletados em uma estação meteorológica localizada em um viveiro florestal situado em Belo Oriente, MG (latitude 19°17'49" S; longitude 42°23'26" O; altitude de 233 m), equipada com sensores de temperatura e umidade relativa (Vaisala – HMP45C) e pluviômetro (Hydrological Services - TB3 CS700-L), bem como de um módulo de controle do tipo Data Logger CR 10X (Campbell). Diariamente, coletaram-se informações em intervalos de 10 s da temperatura média, máxima e mínima, da precipitação pluviométrica e da umidade relativa do ar. As informações foram coletadas no período de 1991 a 2004, empregando-se os mesmos equipamentos e a mesma precisão.

Monitoramento da incidência do mofo-cinzeno

O monitoramento foi realizado por avaliações periódicas ao 15º dia de cada mês, no ano de 2004, quantificando-se a incidência da doença nas diferentes fases da propagação clonal do eucalipto (produção de brotos em minijardim clonal, indução da rizogênese em casa-de-enraizamento, aclimação à sombra, aclimação a céu aberto, crescimento e rustificação) e para 14 clones de eucalipto (híbrido de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden: 57, 129, 2719 e 7074; híbrido de *Eucalyptus urophylla* Blake: 957; híbrido *E. urophylla* x *E. grandis*: 386, 908, 911, 1046,

1213, 1274; Indeterminado com procedência de Rio Claro, SP: 1128, 1206 e 1207).

A amostragem foi realizada ao acaso e com intensidade diferenciada dependendo da fase de produção de mudas, sendo amostradas 7, 5, 3, 3, 4 e 6 bandejas contendo 49 minicepas no minijardim clonal, 196 miniestacas na casa-de-enraizamento, 196 mudas na aclimação à sombra e 98 mudas nas fases de aclimação a céu aberto, crescimento e rustificação, respectivamente.

Flutuação populacional do patógeno na água de irrigação

A flutuação populacional do patógeno foi avaliada em relação à sua presença na água previamente utilizada na fertirrigação em cada uma das fases de produção de mudas. O monitoramento foi realizado entre janeiro a junho de 2004. Em cada ponto de coleta, foi realizada a amostragem composta, na qual retiraram-se 5 sub-amostras de 1 L, as quais após homogeneização em um recipiente limpo, foram utilizadas para compor uma amostra composta de igual volume. A amostragem da água foi realizada para os meses do primeiro semestre.

Para constatação de inóculo do patógeno em amostras de água, empregou-se o método de iscas biológicas, adaptado de Sanfuentes *et al.* (2002) e Gonçalves *et al.* (2001). Para isso, um volume de 300 ml de cada amostra foi utilizado para umedecer 45 g de vermiculita de granulometria média (umidade inicial ajustada para 10% base seca), previamente esterilizada e acondicionada em caixas do tipo gerbox (13 x 13 x 4 cm). Após esta etapa, discos foliares de mamona (*Rhizinus communis* L.) com 14 mm de diâmetro, após desinfestação superficial em álcool 70% por 1 min e em NaClO, a 5%, por 3 minutos, foram lavados por três vezes em água estéril e inseridos por cerca de 80% de seu diâmetro na vermiculita previamente umedecida. Para cada unidade amostral (gerbox), inseriram-se 30 discos foliares, espaçados equidistantes entre si em 5 linhas por 6 colunas.

As iscas foram incubadas a 25 °C e na ausência de luz por 48 h. Após este período, as mesmas foram retiradas com o auxílio de uma pinça, desinfestadas superficialmente, como descrito anteriormente e transferidas, assepticamente, para placas de Petri contendo 12 ml de BDA acidificado (pH = 5,0). Em seguida, realizou-se nova incubação do material vegetal, nas mesmas condições descritas acima. Diariamente, até o 7º dia, quantificou-se, sob microscópio estereoscópico, a porcentagem de discos foliares contendo esporulação típica do patógeno. A flutuação populacional do patógeno foi quantificada para os meses de janeiro a junho de 2004.

Análises estatísticas

Os dados diários de cada variável climática foram utilizados para o cálculo das médias mensais, as quais foram correlacionadas com a incidência do mofo-cinzeno do eucalipto, considerando o ano de 2004.

Com base nas médias de incidência natural da

doença, os clones de eucalipto foram comparados entre si, empregando-se o delineamento inteiramente casualizado e análise de variância. As médias de incidência foram comparadas utilizando-se o teste de agrupamento de Scott Knott, ao nível de 5% de probabilidade de erro.

RESULTADOS

De acordo com a série histórica das condições climáticas para o local de estudo, ficou evidenciado que a temperatura média anual, máxima e mínima, precipitação pluviométrica e umidade relativa do ar foram de 24, 30 e 19 °C, 112 mm e de 75%, respectivamente. Todavia, no período de 1991 a 2004, o último ano foi considerado atípico, do ponto de vista das condições climáticas, em relação aos anos anteriores, com temperaturas mais amenas, maior precipitação pluviométrica e maior umidade relativa do ar (Figura 1), sendo o único ano em que ocorreu a incidência do mofo-cinza em condições perceptíveis.

No ano de 2004, constatou-se a incidência do mofo-cinza apenas no inverno, especificamente nos meses de maio a julho. Dentre as variáveis climáticas analisadas, as temperaturas média, máxima e mínima foram as que mais se correlacionaram e de forma negativa com a incidência da doença, sobretudo para a temperatura máxima mensal. Além disso, houve auto-correlação entre estas variáveis. Precipitação pluviométrica apresentou uma correlação negativa e baixa, enquanto a umidade relativa do ar apresentou correlação positiva e intermediária em relação aos valores observados para temperatura e precipitação pluviométrica (Tabela 1). Considerando somente a temperatura máxima, observou-se que nos meses de incidência da doença, os valores não superaram a 27,2 °C (Tabela 2).

Constatou-se diferença entre os clones propagados no ano de 2004, em relação à incidência natural da doença, considerando o mês de junho, para o qual houve maior intensidade da doença (9,35%). O clone 957 foi o menos afetado pela doença (3,6%), enquanto os clones 386, 57, 1274, 1207, 1213 e 908 apresentaram maior incidência do mofo-cinza. Os demais clones apresentaram valores intermediários (Figura 2). Esses resultados indicam uma possível variação nos níveis de resistência entre os clones de eucalipto, o que deve ser comprovado por inoculações sob condições controladas.

Pelo método de iscas biológicas, pode-se constatar o patógeno nas amostras de água previamente utilizada na fertirrigação, sendo que a maior frequência de colonização das iscas ocorreu para o mês de março, não havendo diferença na frequência para os demais meses do primeiro semestre (Figura 3).

DISCUSSÃO

A incidência do mofo-cinza ocorreu apenas no ano de 2004, coincidindo com os menores valores de temperatura observados desde 1991 para a região de Belo

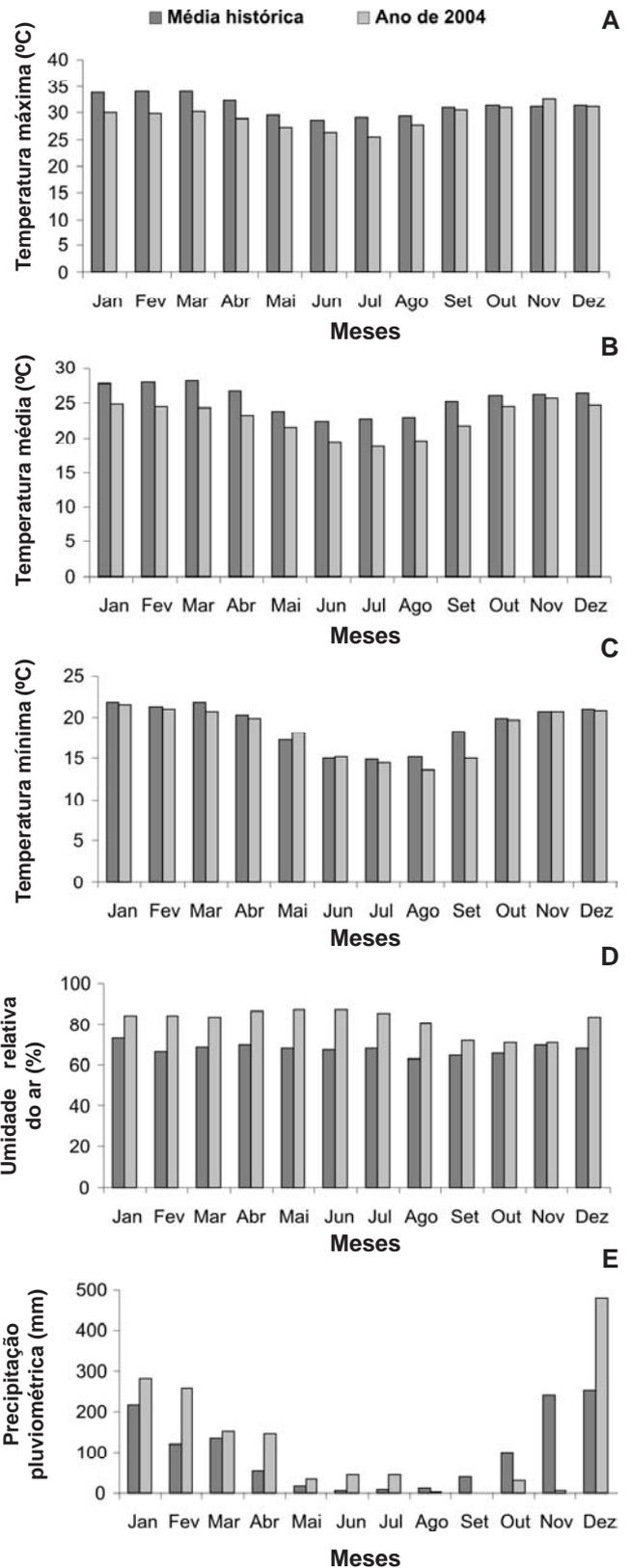


FIG. 1 – Comparação entre as médias mensais históricas (1991 a 2003) em relação ao ano de 2004 para as temperaturas máxima (A), média (B) e mínima (C), para umidade relativa do ar (D) e para precipitação pluviométrica (E) registradas no viveiro florestal localizado em Belo Oriente, MG.

TABELA 1 – Correlação entre incidência do mofo-cinzeno em mudas de eucalipto causado por *Botrytis cinerea* e variáveis climáticas

	ID (%)*	Tmed (°C)	Tmax (°C)	Tmin (°C)	Pplu (mm)	UR (%)
ID (%)	1					
Tmed (°C)	-0,72455	1				
Tmax (°C)	-0,80528	0,892674	1			
Tmin (°C)	-0,55098	0,940403	0,689839	1		
Pplu (mm)	-0,30357	0,510472	0,31679	0,615447	1	
UR do ar (%)	0,458012	-0,31887	-0,64338	-0,0089	0,396949	1

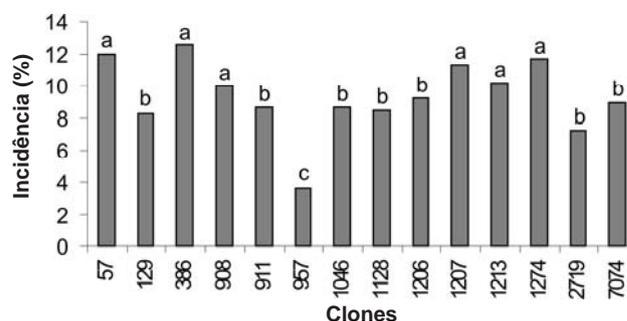
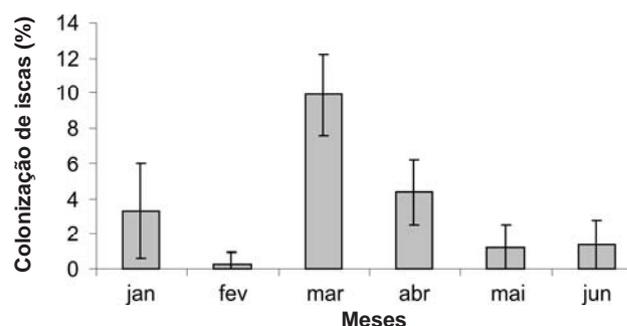
*Variáveis: incidência de doença (ID), temperatura média (Tmed), temperatura máxima (Tmax), temperatura mínima (Tmin), precipitação pluviométrica (Pplu) e umidade relativa do ar (UR).

TABELA 2 – Incidência média mensal do mofo-cinzeno em mudas de eucalipto e valores médios das variáveis climáticas mensuradas no ano de 2004

Meses	ID (%)*	Tmed (°C)	Tmax (°C)	Tmin (°C)	Pplu (mm)	UR (%)
Janeiro	0	24,8	30,1	21,5	282,7	84,2
Fevereiro	0	24,5	29,9	21,0	257,1	84,5
Março	0	24,3	30,2	20,6	152,7	83,6
Abril	0	23,2	29,0	19,8	146,1	86,6
Mai	3,86	21,5	27,2	18,1	35,6	87,1
Junho	9,35	19,4	26,4	15,1	45,5	87,2
Julho	7,22	18,8	25,4	14,4	45,7	85,4
Agosto	0	19,5	27,7	13,6	2,3	80,1
Setembro	0	21,7	30,6	15,0	0,0	72,3
Outubro	0	24,4	31,1	19,7	32,8	70,8
Novembro	0	25,6	32,5	20,7	6,1	70,9
Dezembro	0	24,7	31,2	20,8	479,2	83,9

*Variáveis: incidência de doença (ID), temperatura média (Tmed), temperatura máxima (Tmax), temperatura mínima (Tmin), precipitação pluviométrica (Pplu) e umidade relativa do ar (UR).

Oriente, MG. A doença não havia sido constatada em eucalipto nessa região, provavelmente devido às condições de maiores temperaturas médias anuais. Mesmo para 2004, a doença ocorreu somente nos meses de maio a julho, para os quais foram registradas as menores temperaturas médias ao longo dos últimos treze anos. Sabe-se que a temperatura é o principal fator climático relacionado com a infecção de *B. cinerea*. De acordo com Souza (1991), temperaturas de 20 a 24 °C promovem maiores níveis de infecção de *B. cinerea*, proporcionalmente ao aumento do período de água livre, sendo que a partir de 30 °C, independentemente do tempo de água livre, ocorre um desfavorecimento do patógeno. Pela análise de correlação, constatou-se que as temperaturas, média, máxima e mínima, foram as variáveis que mais se correlacionaram com a incidência da doença e, dentre estas, a temperatura máxima apresentou maior correlação. Sendo assim, esta variável pode ser monitorada a fim de fornecer subsídios a tomada de decisão quanto ao controle. Pelos dados observados, acredita-se que ocorrendo temperaturas máximas inferiores a 27 °C, o risco de ocorrência da doença

**FIG. 2** – Incidência média do mofo-cinzeno do eucalipto causado por *Botrytis cinerea* para os diferentes clones de eucalipto no mês de junho de 2004.**FIG. 3** – Taxa de recuperação de *Botrytis cinerea* a partir da água utilizada previamente na fertirrigação das mudas de eucalipto expressa pela porcentagem de iscas biológicas colonizadas pelo fungo. Barras verticais representam o desvio padrão da média.

é elevado. A baixa correlação encontrada entre a incidência do mofo-cinzeno e a umidade relativa do ar pode estar relacionada às constantes irrigações por aspersão realizadas no viveiro, as quais garantem a formação de um micro-clima favorável ao longo de todo o ano, uma vez que, a presença de água livre é essencial para a infecção de folhas de diferentes espécies hospedeiras de *B. cinerea* (Coley-Smith, 1980).

Existem vários modelos de previsão de doenças, cujo prognóstico permite prever quando ocorre uma condição favorável à infecção da planta com base no monitoramento da temperatura, umidade relativa do ar e período de molhamento foliar em um dado intervalo de tempo (Bergamin Filho & Amorim, 1995), o que pode ser utilizado para otimizar, por exemplo, o controle químico. Nesse sentido, para o patossistema *Botrytis cinerea* – eucalipto, pelos resultados obtidos, conclui-se que potencialmente pode-se monitorar apenas a temperatura máxima. Sempre que esta variável for inferior a 27 °C existe alta probabilidade de ocorrência da doença, uma vez que, em viveiros de produção de mudas, outros fatores estão geralmente em condições otimizadas, como a umidade relativa e a presença de água livre no filoplano.

Os clones de eucalipto diferiram, pelo menos no mês de maior incidência da doença, quanto à incidência do mofo-cinzeno. Além disso, constatou-se maior intensidade

da doença nas fases de crescimento e rustificação (dados não apresentados), de acordo com o observado por Ferreira (1989) e Souza (1991). A suscetibilidade a *B. cinerea* pode ser afetada por fatores do hospedeiro e pela microbiota do filoplano (Braun & Sutton, 1988). Existem evidências de vários mecanismos de defesa (Prusky & Keen, 1993), sendo que já foi observado que a resistência está relacionada com a quantidade de cera sobre a superfície foliar (Glaber *et al.*, 2003). A diferenciação dos clones de eucalipto quanto à resistência é útil para o manejo da doença, uma vez que, nos meses de maior predisposição à infecção de *B. cinerea*, ou seja, no período que compreende o inverno, pode-se optar pela propagação somente dos clones mais resistentes. Embora pelos resultados de infecção natural tenha sido observada uma diferenciação entre os materiais genéticos, torna-se necessário a realização de inoculações, sob condições controladas, a fim de confirmar o nível diferenciado de resistência à doença. A utilização da resistência genética tem sido apontada como a estratégia mais adequada para o controle de doenças florestais (Alfenas *et al.*, 2004).

Constatou-se a presença do patógeno em água previamente utilizada na fertirrigação das diferentes fases de produção de mudas, mesmo para os meses em que não houve incidência da doença. Sendo assim, acredita-se que *B. cinerea* seja constantemente disseminado para o viveiro por meio de ventos, conforme salientado por Ferreira (1989) e Souza (1991). Uma vez introduzido no viveiro, o patógeno sobrevive como saprófita em folhas e órgãos mortos (Ferreira, 1989), no substrato de produção de mudas, na superfície dos recipientes e em tecidos de muda de eucalipto como componente da microbiota do filoplano (Souza & Ferreira, 1990; Souza, 1991; Sanfuentes & Ferreira, 1997), sendo que em condições favoráveis de micro-clima e susceptibilidade do hospedeiro, o patógeno pode causar doença (Souza, 1991). Como comprovado pelo presente estudo, as condições especiais de micro-clima envolvem temperaturas amenas, com valores inferiores a 27 °C para a temperatura máxima e grande disponibilidade de água livre e alta umidade relativa, ocasionada pelas constantes irrigações durante a produção de mudas.

Sabe-se que *B. cinerea* causa infecções latentes e, sendo assim, é possível que o patógeno não seja detectado na água de irrigação, mesmo estando presente no viveiro. As infecções latentes já foram constatadas em diferentes hospedeiros (Powelson, 1960; McClellan & Hewitt, 1973; Coley-Smith, 1980; Jarvis, 1994). Em folhas de morango, Braun & Sutton (1988) observaram que as infecções permaneceram latentes por seis a oito meses, dependendo do estado de senescência dos tecidos. Blakeman (1985) relatou que *B. cinerea* freqüentemente cresce saprofiticamente na superfície de folhas, antes da formação de estruturas de infecção.

Pelos resultados obtidos no presente estudo, ficou comprovado que a incidência do mofo-cinzento em mudas de eucalipto é limitada principalmente pela temperatura (temperatura máxima), sendo que as freqüentes irrigações no

viveiro garantem micro-clima favorável quanto à presença de água livre e alta umidade relativa do ar, além de sua presença constante associado a mudas de clones suscetíveis de eucalipto. A temperatura máxima é a variável que deve ser monitorada para previsão da doença, sendo que o risco de incidência do mofo-cinzento é grande quando forem registrados valores inferiores a 27 °C. Além disso, observou-se variação quanto a incidência da doença entre os genótipos de eucalipto, indicando provavelmente diferenças quanto ao nível de resistência, o que deve ser confirmado, pois assim, no inverno, ou seja, nos meses de maior risco de epidemia, pode se optar pela propagação dos clones mais resistentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRIOS, G.N. Plant Pathology. 4th ed. Academic Press, San Diego. 1997.
- ALFENAS, A.C., ZAUZA, E.A.V., MAFIA, R.G. & ASSIS, T.F. Clonagem e doenças do eucalipto. Viçosa MG. Imprensa Universitária/UFV. 2004.
- ARAÚJO, A.E. Sobrevivência de *Botrytis cinerea* em restos de cultura, efeito de fatores do ambiente sobre o patógeno e progresso do mofo cinzento em roseiras cultivadas em casa-de-vegetação. (Dissertação de Mestrado). Viçosa MG. Universidade Federal de Viçosa. 1995.
- BAKER, K.F. Observations on some *Botrytis* diseases in California. Plant Disease Reporter 30:145-155. 1946.
- BERGAMIN FILHO, A. & AMORIM, L. Sistemas de previsão e avisos. In: Bergamin Filho, A., Kimati, H. & Amorim, L. (Eds.) Manual de Fitopatologia. v.1. Princípios e Conceitos. São Paulo. Editora Agronômica Ceres. 1995. pp. 602-606.
- BLAKEMAN, J.P. Behavior of conidia on aerial plant surfaces. In: Coley-Smith, J.R., Verhoeff, K. & Jarvis, W.R. (Eds.) The biology of *Botrytis*. London. Academic Press. 1980. pp. 115-151.
- BLAKEMAN, J.P. Ecological succession of leaf surface microorganisms in relation to biological control. In: Windels, C.E. & Lindow, S.E. (Eds.) Biological control on the phylloplane. Saint Paul MN. The American Phytopathological Society. 1985. pp. 6-30.
- BRAUN, P.G. & SUTTON, J.C. Infection cycles and population dynamics of *Botrytis cinerea* in strawberry leaves. Canadian Journal of Plant Pathology 10:133-141. 1988.
- COLEY-SMITH, J.R., VERHOEFF, K. & JARVIS, W.R. The Biology of *Botrytis*. London. Academic Press. 1980.
- FERREIRA, F.A. & MILANI, D. Diagnose visual e controle das doenças abióticas e bióticas do eucalipto no Brasil. *International Paper*, Mogi Guaçu, SP. 2002.
- FERREIRA, F.A. & SOUZA, M.G. Suscetibilidade de porções basais e apicais de hastes de mudas de *Eucalyptus grandis* a *Botrytis cinerea*. *Revista Árvore* 23:351-354. 1999.
- FERREIRA, F.A. Patologia Florestal: Principais doenças florestais no Brasil. Viçosa MG. SIF/UFV. 1989.
- GLABER, F.M., SMILANICK, J.L., MANSOUR, M., RAMMING, D.W. & MACKEY, B.E. Correlations of morphological, anatomical, and chemical features of grape berries with resistance to *Botrytis*

- cinerea*. Phytopathology 93:1263-1273. 2003.
- GONÇALVES, R.C., ALFENAS, A.C., MAFFIA, L.A. & CROUS, P.W. Evaluation of bioassays to quantify *Cylindrocladium* inocula in soil. Mycoscience 42:261-264. 2001.
- HYRE, R.A. Effect of temperature and light on colonization and sporulation of the *Botrytis* pathogen on geranium. Plant Disease Reporter 56:126-129. 1972.
- JARVIS, W.R. Latent infections in the pre- and post-harvest environment. Hortscience 29:749-751. 1994.
- JARVIS, W.R. Managing diseases in greenhouse crops. Plant Disease 73:190-194. 1989.
- McCLELLAN, W.D. & HEWITT, W.B. Early Botrytis rot grapes: time of infection and latency of *Botrytis cinerea* Pers. in *Vitis vinifera* L. Phytopathology 63:1151-1157. 1973.
- MORGAN, V.M. The effect of night temperature and glasshouse ventilation on the incidence of *Botrytis cinerea* in a late-planted tomato crop. Crop Protection 3:243-251. 1984.
- PETERSON, J.M., SUTHERLAND, J.R. & TULLER, S.E. Greenhouse environment and epidemiology of gray mould of container-grown Douglas-fir seedlings. Canadian Journal Forest Resource 18:974-980. 1988.
- POWELSON, R.L. Initiation of strawberry fruit rot caused by *Botrytis cinerea*. Phytopathology 50:491-494. 1960.
- PRUSKY, D. & KEEN, N.T. Involvement of preformed antifungal compounds in the resistance of subtropical fruits to fungal decay. Plant Disease 77:114-119. 1993.
- RAMSEY, G.R. & LORBEER, J.W. The role of temperature and free moisture in onion flower blight. Phytopathology 76:612-616. 1986.
- SALINAS, J. & SCHOT, C.P. Morphological and physiological aspects of *Botrytis cinerea*. Genetics 52:771-776. 1987.
- SANFUEENTES, E.A., ALFENAS, A.C., MAFFIA, L.A. & SILVEIRA, S.F. Comparison of baits to quantify inoculum density of *Rhizoctonia* spp. in *Eucalyptus* clonal garden soils. Australasian Plant Pathology 31:177-173. 2002.
- SANFUEENTES, E.A. & FERREIRA, F.A. Seleção de fungos para o biocontrole de *Botrytis cinerea* em viveiros suspensos de eucalipto. Revista Árvore 21:147-153. 1997.
- SOUZA, M.G. & FERREIRA, F.A. Suscetibilidade de folhas mortas, senescentes e normais e de brotações basais e superiores de hastes de mudas de *Eucalyptus grandis* a *Botrytis cinerea*. Fitopatologia Brasileira 15:128. 1990.
- SOUZA, M.G. Etiologia e controle do tombamento de mudas de eucalipto, causado por *Botrytis cinerea*, no estágio de fechamento de canteiros. (Dissertação de Mestrado). Viçosa MG. Universidade Federal de Viçosa. 1991.
- SUTTON, J.C., JAMES, T.D.W. & ROWELL, P.M. Relation of weather and host factors to an epidemic of botrytis leaf blight in onions. Canadian Journal of Plant Pathology 5:256-265. 1983.
- YODER, O.C. & WHALEM, M.L. Factors affecting postharvest infection of stored cabbage tissue by *Botrytis cinerea*. Canadian Journal of Botany 53:691-699. 1975.