

# II Seminário de Atualidades em Proteção Florestal

Controle de Incêndios, Pragas, Doenças e Plantas Invasoras em Áreas Florestais

06 a 09 de Junho de 2005 – Blumenau - SC

## CONTROLE ALTERNATIVO DO OÍDIO E MOFO-CINZENTO EM MUDAS DE EUCALIPTO

Albino Grigoletti Júnior<sup>1</sup>, Rafaela Mazur Bizi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dr., Pesquisador da Embrapa Florestas, [albino@cnpf.embrapa.br](mailto:albino@cnpf.embrapa.br)

<sup>2</sup>Mestranda em Engenharia Florestal da UFPR

### Resumo

*Controle alternativo do Oídio e Mofo-Cinzento em mudas de eucalipto.* Nos viveiros de eucalipto ocorrem doenças que poderão causar perdas quantitativas e qualitativas nas mudas. Dentre elas estão o mofo-cinzento e o oídio, causados por *Botrytis cinerea* e *Oidium* sp. O controle destas doenças têm sido realizado utilizando-se os fungicidas, mesmo sem serem registrados. A utilização de métodos alternativos como o uso de microrganismos antagonistas e de produtos naturais ou sintéticos de baixa toxidez e impacto ambiental têm sido utilizados com sucesso em várias culturas. Em função destes resultados abre-se a possibilidade do uso destes produtos para o controle destas duas doenças em viveiros florestais. Sendo assim, a Embrapa florestas está desenvolvendo pesquisas com extratos de plantas, microrganismos, sais e produtos lácteos, visando o controle destes patógenos. Palavras-chave: *Oidium* sp., *Botrytis cinerea*, *Eucalyptus benthamii*

### Abstract

*In eucalyptus nurseries diseases may occur causing quantitative and qualitative losses.* Gray mold, and powdery mildew are the most important diseases, caused by *Botrytis cinerea* and *Oidium* sp. For the control of these diseases, fungicides has been used, although theirs use are not registered. Alternative methods, as the use of antagonistic microorganisms and natural or synthetic products of low toxicity and ambient impact, has been used successfully in some cultures. In function of these results it has possibility of the use of these products for the control of these two diseases in forest nurseries. Embrapa Florestas is developing research with extracts of plants, microorganisms, and milky products, for the control of these patógenos.

Key words: *Oidium* sp., *Botrytis cinerea*, *Eucalyptus benthamii*

### INTRODUÇÃO

A cultura do eucalipto no Brasil tem tido um grande desenvolvimento nos últimos anos, em função de demandas internas e externas. A área estimada das plantações de eucaliptos no Brasil está na ordem de 2,9 milhões de hectares. O volume total de exportação de produtos de base florestal foi de 6,95 bilhões de dólares no ano de 2004, com um crescimento de 24% em relação ao ano anterior. Pelo estado do Paraná foram exportados 1,16 bilhão de dólares, correspondendo a 38,3% do total nacional (Exportações, 2005).

Para que as árvores possam demonstrar totalmente sua potencialidade, além das práticas recomendadas de manejo no campo, é necessário que as mudas sejam produzidas em ótimas condições sanitárias, bem nutridas e saudáveis. Nos viveiros, as mudas podem ser atacadas por vários patógenos, entre eles *Botrytis cinerea* e *Oidium* sp., causadores do mofo-cinzento e do oídio, respectivamente. Estes patógenos podem ocorrer nas fases iniciais de germinação, e de estágio plântula, podendo causar tombamento, no caso de *B. cinerea* e crestamento foliar em plântulas, no caso de *Oidium* sp.. Para o controle destas doenças são usados fungicidas específicos, porém no caso

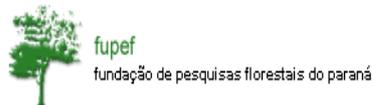
de espécies florestais o uso de fungicidas não está regulamentado pelo Ministério da Agricultura.

É bem sabido que o uso contínuo de agrotóxicos, mesmo quando tomadas as devidas precauções, como uso de EPIs, utilização de produtos de baixa toxidez e equipamentos adequados, apresenta uma série de implicações indesejáveis, como intoxicações e poluição ambiental. Esta prática vai afetar o produtor o consumidor e o meio ambiente, além disso, pode induzir a resistência das pragas a estes produtos. Em função disso, nos últimos anos, pesquisas tem sido desenvolvidas com o objetivo de avaliar métodos alternativos, com o uso de produtos menos tóxicos ou atóxicos e que causem o mínimo impacto ambiental. A utilização de microrganismos antagonistas e de produtos naturais ou sintéticos, pouco tóxicos e de baixo impacto ambiental são estratégias que podem ser utilizadas para o controle das principais doenças de plantas.

### CICLO BIOLÓGICO

A doença em plantas é um processo cíclico constituído de 5 processos básicos: sobrevivência, disseminação, infecção, colonização e reprodução (Bergamim *et al.*, 1996). O patógeno pode sobreviver através de estruturas especializadas

Promoção:



# II Seminário de Atualidades em Proteção Florestal

Controle de Incêndios, Pragas, Doenças e Plantas Invasoras em Áreas Florestais

06 a 09 de Junho de 2005 – Blumenau - SC

(esclerócios, clamidósporos, etc), através de sua atividade saprofítica, competindo com outros microrganismos. A disseminação se inicia pela liberação de estruturas infectivas, que em seguida são dispersas pelo vento, ar, água, insetos e homem. Após a deposição destas estruturas sobre a superfície do hospedeiro, inicia-se a infecção, que ocorre pela penetração, seja direta, por aberturas naturais ou por ferimentos. Quando o patógeno já está no interior do tecido, começa o processo de colonização. Ao final deste processo inicia-se a reprodução. As estruturas reprodutivas vão ser liberadas e dispersas, dando início ao ciclo secundário. Portanto, o conhecimento deste ciclo é fundamental para a adoção de medidas de controle, pois através dele podemos conhecer as fases mais vulneráveis do patógeno.

O oídio e o mofo-cinza são relatados por Ferreira e Milani (2002), Ferreira (1989) e Alfnas *et al.* (2004), como doenças importantes em viveiros, jardins clonais e plantios novos de eucalipto. Estas doenças podem provocar severas perdas, pois podem incidir desde a plântula, provocando tombamento de mudas ou crestamento e nanismo, até a muda pronta na fase de rustificação. A incidência de oídio nesta fase não vai causar problemas tão sérios como os causados

por ataques do mofo-cinza, que incidem na haste da muda, provocando sua perda total. Estas duas doenças têm um comportamento bastante distinto.

O *Oidium sp.* é um patógeno biotrófico, isto é, depende inteiramente de seus hospedeiros vivos para sobreviverem, pois necessitam de nutrientes específicos, não possuindo crescimento saprofítico. Neste grupo também estão as ferrugens e os mildios. Os oídios são comuns em vários grupos de plantas, além das espécies florestais, como hortaliças, fruteiras e cereais. Os sintomas mais evidentes são a redução do crescimento, deformação das folhas e a presença de uma camada pulverulenta na superfície das folhas e ramos. Uma característica marcante do oídio é seu crescimento micelial superficial no tecido da planta, emitindo para o interior dos tecidos, uma estrutura chamada haustório, que funciona como raízes absorvendo os nutrientes da célula. A penetração se dá na forma direta através da epiderme, isto é, pelos próprios meios, sem necessidade de ferimentos. Após a colonização formam-se os conidióforos, que vão produzir os conídios, que são os agentes infectivos assexuados. Os oídios podem sobreviver por meio de hifas dormentes ou por meio de estruturas sexuadas chamadas cleistotécios (figura 1).

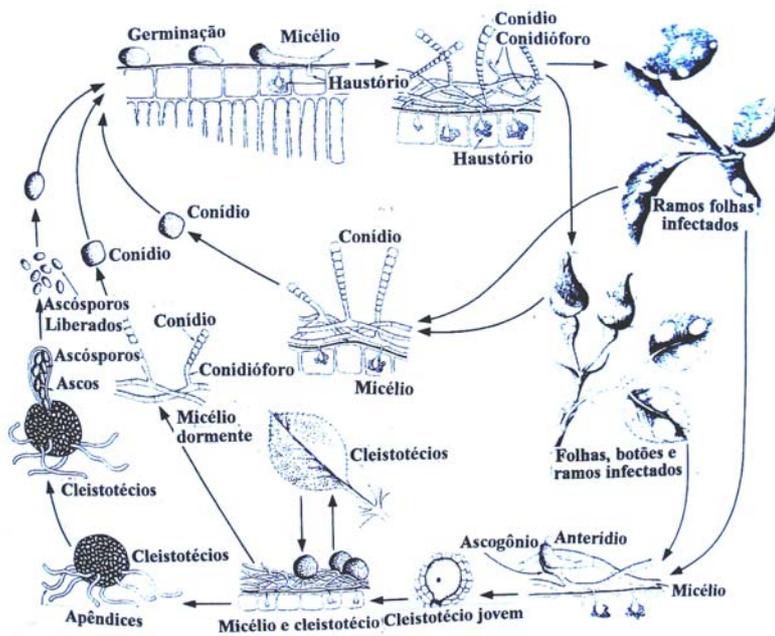
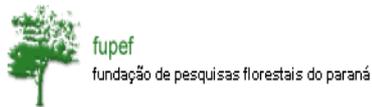


Figura 1 - Ciclo biológico de *Oidium sp.* (Adaptado de Agrios, 1978).

O *B. cinerea* é um patógeno necrotrófico, podendo sobreviver tanto em tecido vivo como morto, de onde pode extrair seus requerimentos nutricionais. Neste grupo estão a maioria das podridões e dos patógenos radiculares. Este fungo também é comum em outras espécies além das

florestais, causando podridões, tombamento, seca e crestamento em fruteiras, hortaliças, ornamentais entre outras. A penetração do fungo se dá por ferimentos, aberturas naturais ou diretamente no tecido da planta. O fungo se desenvolve internamente, colonizando os tecidos e necrosando-

Promoção:



# II Seminário de Atualidades em Proteção Florestal

Controle de Incêndios, Pragas, Doenças e Plantas Invasoras em Áreas Florestais

06 a 09 de Junho de 2005 – Blumenau - SC

os, nestas áreas inicia-se o processo de frutificação pela emissão de conidióforos, formando uma massa acinzentada. Após o tecido totalmente colonizado, e

quando as condições se tornam adversas, pode ocorrer a formação de estruturas de resistência chamadas esclerídios (figura 2).

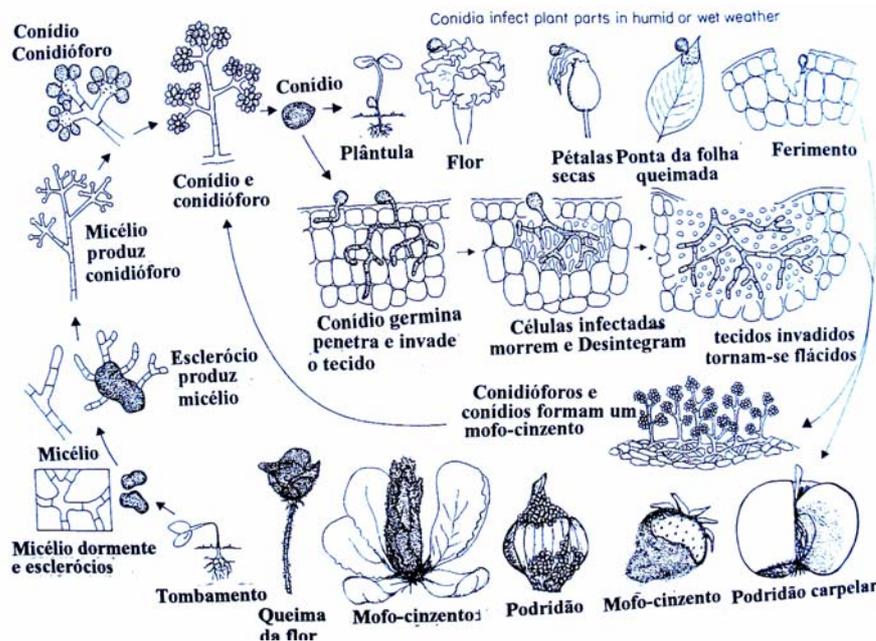


Figura 2 - Ciclo biológico de *Botrytis cinerea*. (Adaptado de Agrios, 1978).

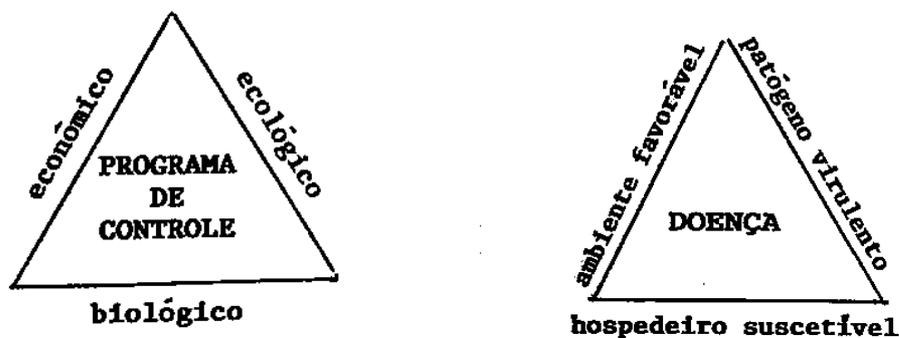


Figura 3. Aspectos observados no controle figura 4. Processo de doença em plantas.

## CONTROLE

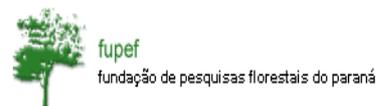
O controle envolve basicamente três aspectos: o ecológico, o econômico e o biológico. É necessário que o método de controle tenha um componente ecológico favorável, um aspecto econômico viável e que tenha ação nociva sobre o organismo alvo, com pouca ou nenhuma interferência sobre os outros organismos do sistema (figura 3).

É fundamental o conhecimento dos fatores envolvidos no processo de doença (planta, patógeno e ambiente), para a adoção das medidas de controle (figura 4). O conhecimento do ciclo do patógeno, em todas as suas fases, vai facilitar a escolha da

época e do método mais favorável de controle. As condições ambientais (temperatura, umidade, etc.) que atuarão sobre o patógeno e sobre a planta irão determinar as condições como o processo doença vai se desenvolver. A resistência ou suscetibilidade da planta, seu vigor e sua adaptabilidade irão interagir com o patógeno nas condições vigentes do ambiente propiciando condições favoráveis ou não para o patógeno e conseqüentemente para o processo de doença.

Atualmente o objetivo do controle de doenças é de reduzir as populações e seus danos a níveis suportáveis economicamente (Figura 5).

Promoção:



# II Seminário de Atualidades em Proteção Florestal

Controle de Incêndios, Pragas, Doenças e Plantas Invasoras em Áreas Florestais

06 a 09 de Junho de 2005 – Blumenau - SC

O Limiar de Dano Econômico é o nível de ataque do organismo nocivo, no qual o benefício do

controle se iguala a seu custo (Mumford e Norton, 1984, citados por Bergamim e Amorim, 2000)

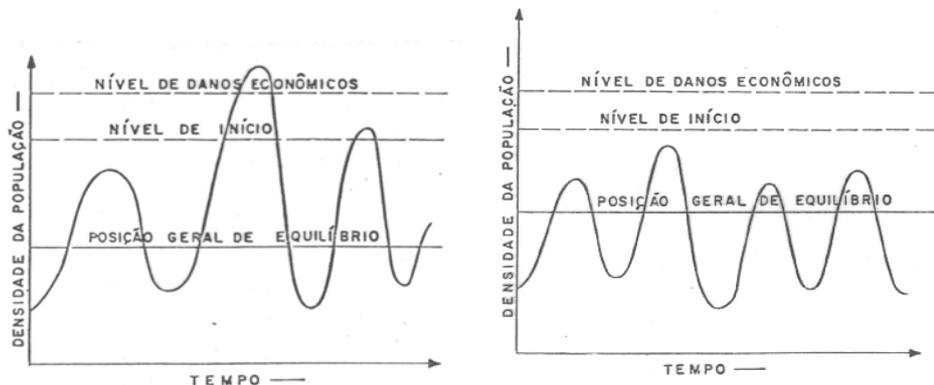


Figura 5. Flutuação populacional (Adaptado de Nacano et al., 1981).

Segundo Nas, citado por Bergamim e Amorim (1996), o manejo integrado de doenças implica na “utilização de todas as técnicas disponíveis, dentro de um programa unificado, de tal modo a manter a população de organismos nocivos abaixo do limiar de dano econômico e a minimizar os efeitos colaterais deletérios ao meio ambiente.”

## CONCEITO DE CONTROLE ALTERNATIVO

É aquele que utiliza basicamente o controle biológico e o uso de produtos naturais e/ou não convencionais para proteger e/ou induzir a resistência em plantas e reduzir as populações de agentes nocivos. Neste conceito, não estão incluídos os fungicidas clássicos (Schwan-Estrada, et al., 2000).

O controle alternativo é um dos componentes do manejo integrado de doenças.

Segundo Bergamim e Amorim, 1996, existe ainda o Manejo Integrado da Cultura, que envolve todas as atividades do sistema de produção e é composto de diversas atividades de manejo, cada uma enfocando um aspecto particular do sistema, como o manejo integrado de pragas, o manejo integrado de nutrientes, o manejo integrado da água, etc. O manejo integrado da Cultura, trata do manejo do sistema de produção e visa otimizar o uso dos recursos naturais, reduzir o risco para o ambiente e maximizar a produção.

Para Stanik e Rivera, 2001, o termo fungicida biocompatível, serve para designar produtos com baixa toxicidade ao ambiente e aos mamíferos. No Brasil, o termo preferido para designar esta propriedade, de acordo com Campanhola e Bettiol, 2003 é produtos alternativos.

## POSSIBILIDADES DO USO DE CONTROLE ALTERNATIVO

As técnicas alternativas que podem ser utilizadas para o controle de oídio e mofo-cinzento em mudas de eucalipto, são aquelas já consagradas no controle deste patógeno em outras culturas. O uso de extratos de plantas, e de óleos essenciais obtidos a partir de plantas da flora nativa e de microorganismos e biofertilizantes têm indicado potencial no controle de fitopatógenos. (Schwan-Estrada et al., 2000, Campanhola e Bettiol, 2003).

Extratos de *Reynoutria sachalinensis*, estimula a produção de fitoalexinas, quando aplicadas e pepino, para o controle de oídio (Campanhola e Bettiol, 2003).

Segundo Ziv e Zilber, (1992), Bélanger et al., McGrath 1999, citados por Stanik e Rivera, 2001 os óleos minerais, sais de potássio, solução de bicarbonato de potássio, suprimem oídios em cucurbitáceas, embora não propiciem controle durante toda a estação, suas ações são comparáveis a de fungicidas.

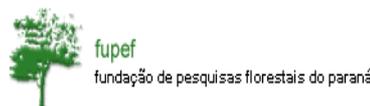
O uso de antagonistas para o controle de *Botrytis cinerea* em morangueiro, flores e hortaliças empregando o fungo antagonista *Clonostachys roseum* foi relatado por Sutton et al., 1997.

Köhl e Molhoek, 2001 relataram o uso de *Ulocladium atrum* contra *B. cinerea*.

Os microrganismos *Ampelomyces quisqualis*, *Verticillium lecanii*, leveduras, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas fluorescens*, são reconhecidamente empregados como antagonistas de fitopatógenos (Stanik e Rivera, 2001).

Bettiol (1999), observou que pulverizações semanais com leite cru a 10-30% foram tão eficientes quanto o uso de fungicidas no controle do oídio de abobrinha.

Promoção:



# II Seminário de Atualidades em Proteção Florestal

Controle de Incêndios, Pragas, Doenças e Plantas Invasoras em Áreas Florestais

06 a 09 de Junho de 2005 – Blumenau - SC

O uso de biofertilizantes em concentrações entre 10 e 20%, obtidos por meio de fermentação anaeróbica de esterco de bovino controlou oídio em abóbora, entretanto, acima de 20% apresentou sintomas de fitotoxidez nas folhas (Campanhola e Bettiol, 2003).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os sistemas de controle alternativos devem estar inseridos no manejo integrado da cultura, a fim de que possam ter maior grau de sustentabilidade.

Os vários projetos de pesquisa relacionados com o controle alternativo, geralmente são pontuais e de pouca duração e de pouca utilidade, pois não fazem parte do manejo integrado da cultura. Portanto é necessário a interdisciplinaridade dos projetos de pesquisa, para que se possa compreender as diferentes interações entre os sub-sistemas (Campanhola e Bettiol, 2003).

## REFERÊNCIAS

AGRIOS, G. N. **Plant Pathology**. 2<sup>a</sup> Ed. San Diego: Academic Press, 1978. 703 p.

ALFENAS, A. C., ZAUZA, E. A. V., MAFFIA, R. G., ASSIS, T. F. DE. **Clonagem e doenças do eucalipto**. Viçosa: editora UFV, 2004. 442 p.

BERGAMIN FILHO, A., AMORIM, L. **Doenças de plantas tropicais: epidemiologia e controle econômico**. São Paulo: Ceres, 1996. 289 p.

BETTIOL, W. Effectiveness of cow's milk against zucchini squash powdery mildew (*Sphaerotheca fuliginea*) in greenhouse conditions. **Crop Protection**, n. 18. p. 489-492, 1999.

BERGAMIN FILHO, A., KIMATI, H., AMORIM, L. Eds. **Manual de Fitopatologia: princípios e conceitos**. 3<sup>a</sup> ed. São Paulo: Ceres, 1995. 919 p.

CAMPANHOLA, C., BETTIOL, W. Eds. **Métodos alternativos de controle fitossanitário**. Jaguariúna, SP: Embrapa Meio Ambiente, 2003. 279 p.

EXPORTAÇÕES atingem recorde de US\$ 7 bilhões em 2004. Revista da madeira, n.88. 2005. p. 04-12

FERREIRA, F. A. **Patologia florestal; principais doenças florestais no Brasil**. Viçosa: Sociedade de Investigações florestais, 1989. 570 p.

FERREIRA, F. A., MILANI, D. **Diagnose visual e controle das doenças abióticas e bióticas do eucalipto no Brasil**. Mogi Guaçu, SP: International paper, 2002. 98 p.

KÖHL, J., MOLHOEK, M. L.. Effect of water potential on conidia germination and antagonism of *Ulocladium atrum* against *B. cinerea*. **Phytopathology**, Saint Paul, v. 91, 2001. p.485-491.

SCHWAN-ESTRADA, K. R. F., STANGARLIN, J. R., SILVA CRUZ, M. E. DA. Uso de extratos vegetais no controle de fungos fitopatogênicos. **Floresta**, v.30, n.1 e 2. p. 129-137. 2000.

SUTTON, J. C., LI DE-WEI, PENG. G., YU, H., ZHANG, P., VALDEBENITO-SANHUEZA, R. *Gliocladium roseum* a versatile adversary of *Botrytis cinerea* in crops. **Plant disease**, Wageningen, v.81 n.4. p. 316-328 p. 1997

STADNIK, M. J., RIVERA, M. C. Eds. **Oídios**. Jaguariúna, SP: Embrapa Meio Ambiente, 2001. 484p.

Promoção:

