



## CIRCULAR TÉCNICA Nº 26

PBP/1.1 (Arquivar nesta pasta)

### **CONTROLE DE DOENÇAS FÚNGICAS EM VIVEIROS DE *Eucalyptus* e *Pinus***

Tasso Leo Krugner\*

#### 1. PRINCIPAIS TIPOS DE DOENÇAS EM VIVEIROS FLORESTAIS

Dentre os problemas patológicos que podem ocorrer em viveiros florestais, as doenças causadas por fungos são as mais comuns e as mais importantes. Deve-se ressaltar, no entanto, que problemas de natureza não infecciosa aparecem também com alguma frequência em viveiros florestais, decorrentes de condições anormais ou extremas de fatores ambientais (temperatura, umidade, etc.), ou de práticas culturais incorretas, como aplicação de pesticidas e fertilizantes de modo adequado.

As doenças fúngicas de viveiro, assunto deste trabalho, podem ser divididas em três classes de acordo com a idade da planta e as partes atacadas da planta. São elas:

##### 1.1. “Damping-off”

Doença que afeta sementes em germinação (“damping-off” de pré-emergência) ou “seedlings” (“damping-off” de pós-emergência) os quais apresentam ainda grande quantidade de tecidos jovens, tenros e suculentos. A região do hipocótilo é a mais comumente atacada pelo patógeno, o que resulta na ocorrência comum de tombamento das mudinhas. São inúmeros os fungos causadores de “damping-off” em *Pinus* e *Eucalyptus*: *Pythium* e *Phytophthora* dentre os Deuteromicetos e *Rhizoctonia solani* dentre os Basidiomicetos. *Pythium*, *Rhizoctonia* e *Cylindrocladium* são os mais comuns em nossos viveiros.

##### 1.2. Podridões de raiz

Ocoem em plantas com sistema radicular já desenvolvido. O patógeno causa necrose nos tecidos, o que resulta em sintomas de escurecimento e apodrecimento das

---

\* Professor Assistente-Doutor do Departamento de Fitopatologia – ESALQ/USP.

raízes. Este tipo de doença tem ocorrido com maior frequência em espécies de *Pinus*, sendo *Fusarium* e *Cylindrocladium* os patógenos mais comuns.

### 1.3. Doenças da copa

Ocorrem em mudas com caule e folhagem já desenvolvidos. Neste caso, se enquadram as manchas e crestamentos foliares, as secas de acículas, as mortes de ponteiros e as necroses de tecidos do caule. Espécies de *Cylindrocladium* são os agentes causais mais comumente envolvidos nestes casos, tanto em *Pinus* como em *Eucalyptus*. *Botrytis cinerea*, *Phytophthora* sp e *Cercospora* sp são outros fungos que atacam partes aéreas de mudas de *Eucalyptus* em nossas condições, causando morte de ponteiros, manchas foliares e lesões nos ramos.

## 2. MEDIDAS DE CONTROLE

Para os três grupos de doenças vistos acima, as medidas de controle podem ser agrupadas em duas categorias: medidas culturais e controle químico.

### 2.1. Medidas culturais

As medidas culturais ou medidas de sanidade incluem as práticas que envolvem a manipulação dos fatores ambientais que influenciam a doença. Estas práticas visam o manejo adequado das condições do solo e ar, com temperatura, umidade, e das condições específicas de solo, como fertilidade, pH e textura, de modo a desfavorecer o patógeno ou aumentar a resistência das plantas à infecção. Embora as condições favoráveis para uma doença podem não ser as mesmas para outra, como ocorre comumente com o fator temperatura, algumas generalizações podem ser feitas. Umidade alta do solo ou alta umidade relativa do ar em geral favorece as doenças fúngicas. Portanto, a escolha de local, o uso de solo com boa drenagem, o controle de irrigação e da densidade das mudas, são medidas de sanidade essenciais para a produção de mudas saudáveis. Altos teores de nitrogênio no solo em geral também favorecem as doenças fúngicas, notadamente o “damping-off”, por tornarem os tecidos das plantas mais tenros e suculentos e conseqüentemente mais susceptíveis à invasão pelo patógeno. Assim, a adubação nitrogenada moderada é outra medida cultural importante, principalmente no início do desenvolvimento das mudas quando estas são mais susceptíveis ao ataque de fungos.

Os métodos empregados para formação de mudas são também outras práticas que têm relação com a incidência e severidade de doenças fúngicas. Assim, por exemplo, nos viveiros em que se empregam técnicas de semeadura direta nos recipientes, a tendência de ocorrência de doenças é menor do que nos casos em que se utilizam canteiros de semeadura para posterior repicagem ou para produção de mudas de raiz nua. Dois fatos podem explicar tal diferença. Um deles é a densidade das mudas, que tende a ser menor nos canteiros de recipientes com semeadura direta. O outro, é o número de vezes em que se utiliza um mesmo solo para a produção das mudas. No caso de semeadura direta, o solo do recipiente é utilizado uma única vez, enquanto que o solo dos canteiros de repicagem ou de raiz nua pode ser utilizado repetidas vezes, o que determina a ocorrência de uma pressão de seleção na microflora do solo em favor dos fungos patogênicos. Tais organismos têm a sua população gradativamente aumentada pela presença constante do hospedeiro susceptível o

que conseqüentemente acarreta um aumento na incidência das doenças. A prática de rotação de cultura, com a utilização de leguminosas por exemplo, é medida recomendável para se tentar diminuir o potencial de inoculo do patógeno dessas áreas, considerando-se que a cultura utilizada na rotação não seja também uma hospedeira do patógeno.

## 2.2. Controle químico

A incidência de doenças em viveiros florestais tende a aumentar com a idade do viveiro, mesmo que se venha empregando medidas culturais adequadas, especialmente no caso de viveiros onde se faz o cultivo contínuo de mudas no mesmo solo. Nestas circunstâncias torna-se muitas vezes conveniente ou necessário o emprego de produtos químicos para o controle de doenças, notadamente daquelas causadas por fitopatógenos do solo (“damping-off”, podridão de raízes). Quanto à doenças de parte aérea, considerando o custo relativamente baixo, a eficiência de tratamento e os riscos de aparecimento repentino e propagação rápida destas doenças, é conveniente adotar um esquema preventivo de pulverizações periódicas das mudas com fungicidas (quinzenalmente por exemplo), independente da ocorrência prévia destas doenças.

Os métodos de controle químico são fundamentalmente de dois tipos: a. emprego de produtos fumigantes (fumigação de solo) e b. emprego dos produtos fungicidas propriamente ditos, ou seja, aqueles que tem uma ação mais ou menos específica contra fungos.

A fumigação de solo consiste num tratamento tipicamente erradicante, feito antes da sementeira, em que o produto químico (brometo de metila, por exemplo) atua na forma gasosa e apresenta um amplo espectro biotóxico (fungicida, bactericida, nematocida, inseticida, herbicida, etc.). Devido ao alto custo de seu emprego e outras inconveniências o seu emprego tem sido limitado em nossas condições. Deve-se ressaltar no entanto, que tal tratamento é o único que funciona efetivamente para certos patógenos de solo causadores de “damping-off” e principalmente de podridões de raiz, como *Fusarium* e *Cylindrocladium*, os quais são menos sensíveis aos fungicidas comuns por apresentarem estruturas altamente resistentes à ação destes produtos.

O emprego dos fungicidas propriamente ditos pode, por sua vez ser efetuado de duas formas: a. tratamento de sementes e b. aplicação dos fungicidas por rega ou pulverização no solo ou nas mudas, em freqüência ou intervalos que variam conforme as necessidades e conforme o critério, experiência e bom senso do responsável pelo viveiro. Tais tratamentos com fungicidas funcionam principalmente como protetores das mudas, mas também podem agir como erradicantes do patógeno no solo ou nas mudas atacadas.

O tratamento de sementes, embora uma prática simples e barata, em geral não é eficiente pelo fato de levar pequena quantidade de fungicidas aderida à superfície das sementes a qual pode ser facilmente perdida no solo. A não ser que se idealize um sistema eficiente de tratamento de sementes por peletização, a prática de tratamento de sementes de *Pinus* e *Eucalyptus* com fungicidas é dispensável.

A aplicação de fungicidas no solo, antes da sementeira, ou periodicamente após a sementeira é a prática que tem sido mais utilizada pelos nossos viveiristas, por proporcionar bom controle de diferentes tipos de doenças, especialmente do “damping-off” e das doenças da copa em geral. O controle de podridões de raiz por este método é mais difícil, face à maior resistência de certos patógenos de raiz à maioria dos produtos

disponíveis e à necessidade de se efetuar um tratamento profundo no solo a fim de que o fungicida atue em toda a extensão do sistema radicular das mudas.

Inúmeros fungicidas poderão ser empregados para o controle das doenças de viveiros em geral, fazendo-se o uso periódico e alternado de diferentes combinações de princípios ativos. Como um exemplo de esquema a ser seguido, pode-se fazer o emprego de dois produtos simultaneamente durante um certo período de tempo, os quais são depois substituídos por outra combinação de mais dois produtos e assim por diante.

Dentre os fungicidas inorgânicos, os cúrpicos são recomendáveis para doenças da copa, havendo numerosos produtos comerciais e formulações disponíveis no mercado, envolvendo produtos técnicos como hidróxido de cobre, oxiclreto de cobre, óxido cuproso e sulfato de cobre. Os orgânicos, não sistêmicos, têm ampla utilização para o controle de “damping-off” e doenças de copa, sendo captan, captafol (Difolatan), thiram (Rhodiauram), Zineb, maneb (Dithane M-45) e ferbam alguns dos mais eficientes e facilmente encontrados no mercado. Dentre os sistêmicos, o benomil (Benlate) é o que tem sido mais amplamente recomendado devido à sua eficiência contra diversos patógenos de raízes e de parte aérea. Novos produtos sistêmicos e não sistêmicos têm sido lançados no mercado ultimamente, os quais poderão também ser incluídos na relação de produtos indicados para uso nos viveiros florestais.