



Universidad de  
Concepción



GOBIERNO DE CHILE  
SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO



**MANUAL**

**DE PRÁCTICAS DE MANEJO**

**DEL**

**CANCRO RESINOSO**

**EN LOS VIVEROS DE PINO**

Julio 2007

## INTRODUCCION

La producción de plantas de pino en los viveros siempre ha sufrido de riesgos por ataques de hongos. Muchas de esas enfermedades ocurren solamente en los viveros, como son los casos de damping off, caída o moho gris.

También, hay otras enfermedades que causan muerte en el vivero y en los primeros meses en la plantación, vale decir se inician en el vivero, pero pueden continuar en la plantación, como ocurrirá con el caso de la pudrición de raíces, asociada a *Phytophthora cinnamomi*. Este hongo infecta las raíces a pocas semanas de la extracción y despacho a terreno, de modo que la enfermedad no alcanza a mostrar síntomas en el vivero y se manifiesta en los meses siguientes en la plantación.

El cancro resinoso de los pinos, causado por *Fusarium circinatum*, representa un caso diferente, pues no solo causa muerte de plantas en el vivero y en la plantación, donde puede manifestarse hasta años más tarde, sino que existe el riesgo que el patógeno alcance plantaciones adultas desde plantas infectadas, donde causaría severas pérdidas. Esta situación ha llevado a que el Servicio Agrícola y Ganadero haya declarado el Control Obligatorio de *F.circinatum* y todos los viveros de pino deben cumplir con las regulaciones establecidas por el SAG.

## SINTOMAS Y SIGNOS DEL CANCRO RESINOSO DEL PINO

El hongo afecta a todo tipo de plantas de pino en el vivero: sea su procedencia de semilla o de estaca, sea a raíz desnuda o cubierta. Los ataques pueden iniciarse en la semilla y radícula, en cuyo caso no hay germinación, y continuar en las primeras semanas del vivero como damping off o caída.



Figura 1. Damping off producido por *Fusarium circinatum*.

La enfermedad, sin embargo, es más frecuentemente determinada en los viveros sobre plantas de más de tres meses de edad. El síntoma más frecuente corresponde a marchitez, acompañada con coloración plomiza del follaje, pero puede ocurrir también decoloración y muerte de acículas inferiores con color café rojizo, sin marchitamiento, pero con escaso crecimiento. En plantas donde se han podado ápices, pueden ocurrir infecciones por la herida de corte y en este caso ocurre necrosis del tallo desde el corte hacia abajo.



Figura 2. Mortalidad de plantas de pino de 11 meses provocada por *F. circinatum*.

El patógeno se ubica en el cuello de la planta y parte alta de algunas raíces, pero en las infecciones desde cortes de poda apical se ubica en la zona necrosada. *F. circinatum* se reproduce formando una especie de minúsculo cojinetes, apenas mayor que la cabeza de un alfiler, de color salmón, llamado esporoquios, sobre áreas necrosadas del tallo y, aun ocasionalmente sobre acículas.



Figura 3. Signos presentes en el cuello de plantas afectadas por *F.circinatum*.

## EL PATOGENO

El viverista debe tener siempre presente las siguientes características del patógeno:

- ✓ Es una especie del género *Fusarium* que no es afectada por las aplicaciones rutinarias de fungicidas y no tiene un tratamiento estándar de control.
- ✓ Sobrevive más de un año en el suelo, seco o húmedo, y en las plantas muertas.
- ✓ Sobrevive en el residuo que queda después de la cosecha en las bandejas de poliestireno y tubetes de 'pvc' flexible.
- ✓ Puede sobrevivir en el agua y crecer sobre el substrato de corteza compostada, pero no se encuentra en corteza que ha terminado recién el proceso de compostación.
- ✓ Se disemina muy fácilmente por aire, agua, suelo, herramientas, maquinas y personas; en otros países también por semillas e insectos.
- ✓ Plantas que están infectadas, pero que no muestran aun los síntomas, contribuyen a distribuir el patógeno desde los viveros, pues tales plantas son despachadas desde el vivero a diferentes lugares.

## MANEJO DE LA ENFERMEDAD

Los objetivos de las medidas de manejo son dos: minimizar las pérdidas en vivero y disminuir el riesgo de paso del patógeno, desde el vivero a la plantación, y desde ésta a bosques ya establecidos.

Para lo cual, se recomienda tomar en consideración lo siguiente:

- El viverista debe perfeccionar sus conocimientos sobre la enfermedad y debe mantener a su personal entrenado en las medidas de manejo.
- El viverista debe explicar al comprador que existe siempre un riesgo de ocurrencia de plantas infectadas en el lote que adquiere y que, por lo tanto, debe mantener vigilancia sobre su plantación a lo menos en los tres primeros años.
- El viverista debe asumir que *F.circinatum* está siempre presente en el vivero.
- El viverista debe cumplir las normas establecidas por el SAG en cuanto a pediluvios y rodiluvios, e higiene de maquinaria y equipos.

Las posibles medidas de manejo recomendadas son las siguientes:

### 1. Monitoreo de presencia de la enfermedad o patógeno:

La ocurrencia de la enfermedad esta bajo supervisión del SAG y la periodicidad de la toma de muestra la establece ese organismo.

- Sin embargo, el viverista puede considerar analizar muestras de plantas en la primera fase de crecimiento o determinar presencia del patógeno en bandejas, sustrato, suelo, agua o aire.
- Es importante que si decide realizar estos análisis, los haga en forma sistemática o programada. Por ejemplo, el número de bandejas a muestreo, tipo de muestra en pilas de sustrato.

### 2. Eliminación de plantas enfermas.

- Toda planta sospechosa debe ser retirada de la bandeja o platabanda.
- Las revisiones, para eliminación de plantas, deben ser semanales y realizadas por cuadrillas de 2 personas, una retira plantas y lleva un aspersor de esterilizante, (hipoclorito de sodio al 1%, sanosil al 1%) que aplicará a la celda o tubete donde extrajo la planta; la otra persona lleva una bolsa de basura y un contador para determinar el número de plantas eliminadas.
- El retiro de plantas debe hacerse cuidando evitar que se desprenda sustrato o suelo, según sea el sistema de cultivo.
- Las bolsas donde se acumulan las plantas desechadas deben cerrarse muy bien y llevarlas a un lugar dispuesto para su incineración.
- Debe llevarse registro de plantas eliminadas por mesón, invernadero o sector.

### 3. Aspectos de higiene general aplicables a viveros.

- La entrada y salida a invernaderos o sectores del vivero con determinación positiva de *F.circinatum*, debe hacerse por un solo ingreso predeterminado (pediluvio).
- En invernaderos, el área bajo mesones debe mantenerse libre de restos de sustrato.
- En los invernaderos, el área bajo mesones y pasillos debe ser asperjada con esterilizante una vez al mes.
- En viveros a raíz desnuda, todo equipo o herramienta que ingrese a sectores con detección positiva, debe ser lavado completamente o tratados con esterilizante, evitando, sin embargo, el uso de corrosivos.
- El vivero no debe permitir la entrada de cajas plantadoras que hayan sido usadas con plantas de otros viveros o del mismo vivero, si tiene determinación positiva. Tales cajas deben ser lavadas y tratadas con esterilizante antes de su ingreso al vivero.

#### 4. Tratamiento de bandejas almacigueras y tubetes.

- El tratamiento térmico es el que mejor asegura actualmente la eliminación del patógeno, temperaturas iguales o superiores a 80°C por sobre 10 segundos son suficientes, si el calor es uniforme en la bandeja.
- Inmersión en esterilizantes superficiales (Hipoclorito de sodio o de calcio al 1%, Sanosil al 1%) también entregan adecuado control.
- El tratamiento con cobre que se hace a las bandejas, no ha sido probado en el control de *F.circinatum*.

#### 5. Tratamiento del sustrato.

- El sustrato recientemente compostado debe estar libre de *F.circinatum*.
- El sustrato mantenido por una temporada en pilas vecinas a mesones, invernaderos o platabandas debe ser tratado.
- El tratamiento térmico (vapor o agua) sobre 80°C es suficiente.

#### 6. Aplicaciones de fungicidas preventivos.

- No hay tratamientos de fungicidas probados.
- Han demostrado alguna eficacia en el control de *F.circinatum* los fungicidas tebuconazole, difeconazole, fludioxonil y, en otros países, benomilo y tiabendazole.
- No se ha comparado la eficacia de tratamientos de “empapado” (drenches) del sustrato con tratamiento por aspersión.
- El viverista puede utilizar los fungicidas según recomendación, y diseñar un método de evaluación de los resultados, para ir mejorando los tratamientos de control.
- Un esquema podría ser utilizar tratamientos cada 2 semanas: benomilo (u otro) en “empapado”, aspersión de tebuconazole (u otro) y luego aspersión de benomilo (u otro); a dos semanas volver a “empapado” con tebuconazole, seguir con aspersión de benomilo a dos semanas, y luego tebuconazole y volver a empapado con benomilo y continuar. En el tratamiento por “empapado” puede considerar un volumen igual a 10% del volumen de cada celda.

#### 7. Aplicaciones de insecticidas.

- No se ha demostrado en el país el rol de insectos como vectores o transportadores de esporas de *F.circinatum*.
- Los insectos, sin embargo, causan heridas que son avenidas de entrada del patógeno a la planta.
- El viverista debe evitar el daño causado por insectos, aplicando insecticidas apropiados para control de “mosquitas de invernadero” y trips.

## COMENTARIOS FINALES

Es muy importante que toda medida de control que se aplique quede registrada y su eficacia sea adecuadamente evaluada.

Parece oportuno, además, invitar a los viveristas a crear una asociación de productores de plantas de pino. En reuniones de esta asociación se podrán intercambiar conocimientos, y los viveros pequeños que no tienen instalaciones para tratamientos de almacigueras o de tubetes, podrían establecer contactos para comprar el servicio a viveros con instalaciones.

## BIBLIOGRAFIA

Informe Final (Noviembre 2003 – Abril 2007) Proyecto Fondo SAG (Código C3-72-08-12):  
***Fusarium circinatum*: Conocimiento de patógeno y establecimiento de bases para su control en *Pinus radiata*.** Mayo 2007.

**Preparado por: Gastón González V.  
Julio 2007**