

# Pudrición del tronco de los frutales

## PREVENCIÓN Y CONTROL

Adriana Pinto de Torres  
Harley English\*  
Williams Moller\*  
Harry O'Reilly  
Joyce Kirk\*\*  
Lautaro Cancino\*\*  
Iris Carreño I

La pudrición de la base del tronco de los frutales causada por *Phytophthora* spp., es una enfermedad que anualmente produce pérdidas de plantas en viveros y huertos en el país.

La elevada cifra de muerte de árboles frutales alcanzada en la década del sesenta, motivó la realización de estudios para determinar el organismo causal, comprobándose que en almendros de la Región Metropolitana se trataba del hongo *Phytophthora cactorum* (L. y C.) Schröter. Posteriormente el Instituto de Investigaciones Agropecuarias inició una serie de ensayos tendientes a encontrar métodos preventivos y curativos de la enfermedad.



*Almendro afectado por Phytophthora.*

Entre 1966 y 1975 los numerosos ensayos contemplaron diferentes sistemas de manejo, o bien, el empleo de fungicidas o herbicidas aplicados en el suelo alrededor del tronco. El objetivo era proteger a las plantas comprobadamente sanas presentes en huertos con niveles de 30 a 50 por ciento de árboles enfermos o muertos por el ataque del hongo. En la misma época en huertos donde *P. cactorum* había producido pérdidas de un 30 por ciento de plantas, se probó la fumigación del suelo destinado al replante, junto a la desinfección de los árboles antes de la plantación.

\*Convenio Universidad de California  
Williams Moller, Q E P D.

\*\*Convenio Universidad de Chile.



*Desinfección del sitio de replante. Aplicación de Vapam para el control de hongos del suelo.*

Entre 1977 y 1982, los estudios se orientaron a la recuperación de plantas enfermas con pudrición del tronco. Para ello se utilizó la técnica de extracción del tejido afectado, cubriendo posteriormente la zona con fungicida. También se empleó la aplicación de fungicidas al tronco y al suelo alrededor del árbol, o herbicidas en esa misma área.

A continuación se entregan algunos antecedentes en los cuales se basan las recomendaciones para proteger los árboles sanos o curar los árboles atacados por la enfermedad.

## 1. PREVENCIÓN

### a) Aplicaciones al tronco y al suelo o desmalezadura

De acuerdo a resultados de los estudios se estableció que es posible prevenir el desarrollo de la enfermedad en suelos altamente infestados por el patógeno mediante aplicaciones anuales, durante el otoño, de oxiclورو de Cobre 50% PM o Dexon 70% PM, pulverizado al tronco y al suelo, o bien, desmalezando alrededor del tronco. La evaluación se realizó al cabo de cuatro años de iniciado el control (Cuadro 1).

**CUADRO 1.** Prevención en plantas sanas de almendros a la pudrición del tronco, en un huerto altamente infestado con *P. cactorum*. Porcentaje de árboles que permanecieron sanos al recibir un mismo control durante cuatro años. Chiñihue. Región Metropolitana, 1966-1970.

Tipo de control	Dosis (g/árbol en 8 lt de agua)	Lugar de aplicación	Epoca	Arboles sanos (%)
Oxicloruro de Cobre 50% PM	224	Al tronco y al suelo	Otoño	91,0*
Dexon 70% PM	28	Al tronco y al suelo	Otoño	89,0*
Desmalezadura		4 m <sup>2</sup> alrededor del tronco		84,4*
Testigo				64,4

\*Resultados estadísticamente iguales.

## b) Fumigación del suelo y de los árboles al replante y plantación en montículo

En huertos de almendros, en los que las pérdidas de árboles a causa de *P. cactorum* habían sido evaluadas en un 30 por ciento anual, se aplicaron tratamientos preventivos en el replante. Los resultados medidos al tercer año (Cuadro 2), indicaron que fumigando el suelo con Vapam 32,7%, con o sin desinfección de raíces y tronco utilizando Captan 50% PM, se protegió a los árboles de la enfermedad en un 100 por ciento. Cuando el replante se hizo en montículos para evitar el exceso de humedad cerca del tronco y aún desinfectando las plantas, la respuesta al control fue estadísticamente igual al testigo.

La aplicación de Vapam se realizó cuando el suelo tenía 10,5°C a 20 cm de profundidad y el líquido penetró hasta 60 ó 70 cm. La desinfección de troncos y raíces se hizo sumergiendo las plantas por un minuto en la solución de Captan 50%, en la dosis indicada en el Cuadro 2, contenida en un tambor de 200 litros de capacidad.

En cuanto a los montículos se hicieron de 30 cm de altura sobre el nivel del suelo y en una superficie aproximada de 1 m<sup>2</sup>.

## c) Sistemas de plantación y manejo

El exceso de humedad predispone a los frutales a la infección por lo que los árboles se afectan cuando el tronco se moja directa-

**CUADRO 2. Tratamientos preventivos a la pudrición del tronco, en el replante de almendros en huertos infestados con *P. cactorum*. Porcentaje de árboles que permanecieron sanos después de tres años de ser plantados. Región Metropolitana, 1967-1970.**

Tratamientos	Dosis	Lugar de aplicación	Epoca	Arboles sanos	
				Talagante	Chifihue
Vapam (VPM) 32,7% + Captan 50% PM	400 ml/194 lt de agua	Sitio de replante 4 m <sup>2</sup>	45 días antes del replante	—	100
	500 g/100 lt de agua	Tronco y raíces	En preplantación		
Vapam (VPM) 32,7% + Captan 50% PM	400 ml/95 lt de agua	Sitio de replante 1,5 m <sup>2</sup>	45 días antes del replante	100	—
	500 g/100 lt de agua	Tronco y raíces	En preplantación		
Vapam (VPM) 32,7%	400 ml/194 lt de agua	Sitio de replante 4 m <sup>2</sup>	45 días antes del replante	—	100
	400 ml/95 lt de agua	Sitio de replante 1,5 m <sup>2</sup>		100	—
Plantación en montículo con desinfección de plantas con Captan 50% PM	500 g/100 lt de agua	Tronco y raíces	En preplantación	87	—
Plantación en montículo sin desinfección de plantas				91	—
Testigo				85	85

mente. Es lo que ocurre al regar por inundación en un sistema de plantación normal o por surcos laterales en una plantación hundida. En cambio, otros sistemas de plantación (camellón, normal, injerto alto y montículo) combinado con el riego por surco lateral son eficientes en prevenir la enfermedad.

Los resultados del Cuadro 3 corresponden a un ensayo realizado en la Estación Experi-

**CUADRO 3.** Efecto del sistema de plantación y manejo de un huerto de almendros en el desarrollo de la pudrición del tronco causado por *P. cactorum*. La Platina, Región Metropolitana, 1968-1975.

Sistema de riego	Sistema de plantación	Control de malezas	Arboles sanos (%)
Inundación normal	Normal	Sí	16,6
Surcos laterales	Hundida	Sí	36,1
Surcos laterales	Camellón	Sí	52,6*
Surcos laterales	Injerto alto	Sí	58,2*
Surcos laterales	Camellón	No	74,8*
Tanque los dos primeros años luego por surcos laterales	Montículo	Sí	77,6*

\*Estadísticamente iguales

mental La Platina, donde se probó, el efecto de distintos sistemas de riego y plantación, con o sin control de malezas, sobre el desarrollo de la enfermedad en un suelo con infestación natural de *Phytophthora* spp. El huerto, de almendros 'Texas' y 'Non Pareil' injertados sobre almendro amargo, se mantuvo en estudio durante siete años, realizándose la evaluación al final de ese período.

## 2. RECUPERACION DE ARBOLES

### a) Con extracción del tejido enfermo

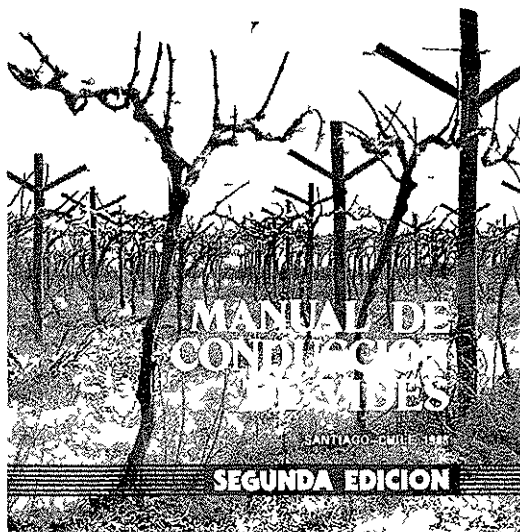
Con la técnica de extracción de tejidos, desinfectando el corte con permanganato de Potasio al 1,5% se pudo recuperar desde un 83 por ciento hasta un 100 por ciento de los árboles con pudrición al tronco. Ello se complementó cubriendo posteriormente la herida con Dithane M-45 o pasta bordalesa, combinada con aplicaciones de oxiclورو de cobre 50% PM al tronco y al suelo o bien con un control químico de malezas en el mes de junio. En el Cuadro 4 se indican los tratamientos probados y en el Cuadro 5 las dosis de los productos utilizados en un ensayo que se llevó a efecto en un huerto de almendros.

# MANUAL DE CONDUCCION DE VIDES

UNA NUEVA EDICION, MAS COMPLETA Y ACTUALIZADA DE TODA LA INFORMACION DETALLADA DE LOS SISTEMAS DE CONDUCCION DE VIDES. ESTA PUBLICACION ORIENTA AL AGRICULTOR PARA SABER UTILIZAR EL SISTEMA MAS ADECUADO PARA SUS VIDES.

ESTA PUBLICACION UD PUEDE ADQUIRIRLA EN LA ESTACION EXPERIMENTAL LA PLATINA, SANTA ROSA 11610, LA PINTANA, TELEFONO 5586061 SANTIAGO DE CHILE

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS  
SERIE LA PLATINA Nº 4



**CUADRO 4. Recuperación de plantas de almendros afectados por *P. cactorum* con extracción de tejido y diferentes tratamientos. Rincón del Abra. VI Región, 1977-1979.**

Tratamientos*	Lugar de aplicación	Número de árboles		
		Sanos	Enfermos	Muertos
Testigo	Sin extracción de tejido, ni aplicación de producto	0	5	1
Pencil; control mecánico Control mecánico	Herida Malezas	1	4	1
Pencil Eptam	Herida Malezas	3	3	0
Dithane pasta Dithane solución	Herida Suelo	4	2	0
Pasta bordalesa Oxicloruro de Cobre	Herida Tronco y suelo	5	0	1
Sin cubrimiento Eptam	Herida Malezas	6	0	0
Dithane pasta Eptam	Herida Malezas	6	0	0
Pasta bordalesa Eptam	Herida Malezas	6	0	0

\*En todos los tratamientos se aplicó permanganato de Potasio al 1,5% después de extraer el tejido, excepto en el testigo.

**CUADRO 5. Productos utilizados en ensayo de recuperación de almendros atacados por *P. cactorum*, con extracción de tejido.**

Productos y dosis	Especificaciones
Permanganato de Potasio al 1,5%	Desinfectante utilizado en todos los tratamientos excepto en el testigo.
Pencil	Pintura para cubrimiento de cortes.
Eptam (5 lt/ha)	Herbicida aplicado en junio en 1 m <sup>2</sup> alrededor del árbol.
Dithane M-45 80% PM	Pasta fungicida para cubrimiento de la herida.
Dithane M-45 (40 g/lt de agua)	Fungicida aplicado al suelo alrededor del árbol.
Pasta bordalesa	Pintura para cubrimiento de heridas.
Oxicloruro de Cobre 50% PM (60 g/10 lt de agua)	Fungicida aplicado al tronco y al suelo alrededor del árbol.

#### b) Sin extracción del tejido enfermo

Otra forma efectiva de controlar *Phytophthora* es con la aplicación de fungicidas al tronco o al suelo alrededor del árbol, sin extracción el tejido enfermo, o desmalezando solamente.

En el Cuadro 6 se presentan los resultados de un ensayo realizado al respecto, en un huerto de manzanos 'Starkrimson' afectado por pudrición del tronco. Como se puede observar, la efectividad puede ir desde un 80 por ciento de recuperación de árboles enfermos utilizando Aliette, o con desmalezadura manual, hasta un 100 por ciento con aplicaciones de Dithane M-45 80% PM o Ridonol 25% PM. La evaluación se realizó después de dos años de tratamientos.

En resumen, los resultados obtenidos en los ensayos realizados por INIA —la primera parte de ellos efectuados en conjunto con el convenio Universidad de Chile, Universidad de California y más tarde en la VII Región, en el convenio con la Cooperativa

**CUADRO 6. Recuperación de plantas de manzanos afectados por *P. cactorum* con aplicaciones de fungicidas o desmalezaduras, sin extracción de tejido enfermo. Rauco, VII Región, 1980-1982.**

Tratamientos/ Productos	Dosis/árbol	Lugar de aplicación	Número de árboles		
			Sanos	Enfermos	Muertos
Testigo	—	—	0	1	4
Aliette	60 g/20 lt	Al tronco y al suelo alrededor del árbol	4	1	0
Desmalezadura manual	—	1,5 m <sup>2</sup> alrededor del árbol	4	1	0
Dithane M-45 80% PM	80 g/20 lt de agua	Al tronco y al suelo alrededor del árbol	5	0	0
Ridomil 25% PM	32 g/20 lt de agua	Al suelo alrededor del árbol	5	0	0

Agrícola y Frutícola de Curicó (COOPE-FRUT)— permitió transferir estas experiencias a los agricultores, fijando estrategias para prevenir y controlar la enfermedad en el país.

De este modo, se determinó que para evitar la presencia de *Phytophthora* lo principal es preocuparse de hacer un buen manejo de los huertos, sobre todo en aquellos aspectos relacionados con la humedad. Así hoy se recomienda la plantación elevada en camellón o montículo; la injertación de los árboles sobre 15 cm desde el pié; el riego por

surcos laterales y un drenaje adecuado del huerto; control manual o con herbicidas de las malezas sobre la hilera y fumigación del suelo en los sitios destinados al replante.

Como segunda medida, si los árboles están enfermos, se aconseja: extracción de tejidos afectados del tronco y raíces, seguido por desinfección con permanganato de potasio, y cubrimiento posterior de la herida con pinturas o pastas de fungicidas, y pulverizaciones, de acuerdo a su forma de acción, con fungicidas específicos para esta clase de hongo. ●



# SOLO<sup>®</sup>

## CHILE LTDA.



- PULVERIZADORAS
- MOTOSIERRAS
  - MOTOBOMBAS
  - CORTA CESPEDES
  - DESMALEZADORAS

ALEMANIA FEDERAL

VICUÑA MACKENNA 1460 - FONOS: 5568671 - 5569665 - SANTIAGO.