

RECUPERACION DE PALTOS ENFERMOS CON PUDRICION DE RAICILLAS (*Phytophthora cinnamomi* Rands), CON PULVERIZACIONES FOLIARES¹

Recovery of rootlet-rot (*Phytophthora cinnamomi* Rands) diseased avocado trees, with foliage sprays

Adriana Pinto de T.² e Iris Carreño I.²

SUMMARY

During 1981, severely defoliated and diseased avocado trees were sprayed (1) monthly and (2) every two months with Aliette (Fosetyl Aluminium), in dosages of 400 g/100 lt of water. The trial was located in Quillota, V Region, Chile.

In 1982, treatments 1 and 2 were sprayed two times, during the spring growth (October–November) and two times, during autumn (April–May). Dosage was 300 g/100 lt of water. In spring 1983, both treatments were sprayed two times with 300 g/100 lt.

Treatment 1, that started with monthly sprays the first year, showed the best recovery of the trees. Diseased checks, maintained with and without weeds, did not show any recovery.

INTRODUCCION

La zona de Quillota, en la V Región de Chile, es una de las áreas frutícolas importantes del país, donde se concentra el cultivo del palto, entre otros frutales. Uno de los problemas más serios que el agricultor tiene que afrontar en esta especie, es el ataque de patógenos del suelo, entre los que prevalece el hongo *Phytophthora cinnamomi*, causante de la pudrición de raicillas.

Esta enfermedad no tenía un control químico establecido hasta hace algunos años; sólo se efectuaba un manejo de los huertos que permitiera disminuir las condiciones que favorecen el desarrollo del hongo en el suelo.

Hace 10 años, en Francia se descubrió los ethyl fosfitos. Esta clase de fungicidas representa un nuevo tipo de productos químicos, que poseen ciertas propiedades biológicas no comunes. El compuesto más eficiente, dentro de este grupo, es el Fosetyl Aluminio, el cual fue por primera vez descrito por Bertrand y otros (1977) y Williams y otros (1977).

Aliette, cuyo ingrediente activo es el Fosetyl Aluminio, es un fungicida comercial sistémico, que se transloca en forma acropétala y basipétala, después de su aplicación foliar (Bertrand y otros, 1977).

En una amplia variedad de cultivos, tales como paltos, piñas y ciertos ornamentales, el transporte basipétalo desde el tratamiento foliar es suficiente para dar una completa protección al sistema radicular y a la base del tronco, contra organismos del suelo, incluyendo algunas especies de *Phytophthora*, tales como: *P. cinnamomi* y *P. nicotianae* var. *parasitica* (Bertrand y otros, 1977; Farhi y otros, 1981; Williams y otros, 1977; Zentmeyer y Ohr, 1978).

Considerando la importancia de la pudrición de raicillas en paltos de las diferentes regiones del país, se realizó este ensayo, para medir la eficiencia del fungicida Aliette, en la recuperación de árboles enfermos.

¹ Recepción de originales: 31 de julio de 1985.

Las autoras agradecen la colaboración prestada por el Técnico Agrícola Luis Romero V. Esta investigación se realizó bajo convenio con Química Hoechst de Chile, representante de Rhone Poulenc Agrochimie, de Francia.

² Estación Experimental La Platina (INIA), Casilla 439, Correo 3, Santiago, Chile.

MATERIALES Y METODOS

En junio de 1981, se estableció un ensayo en paltos de la variedad Fuerte, en la zona de Quillota, eligiéndose árboles que presentaban un avanzado estado de decaimiento, con follaje escaso, de color amarillo pálido y con muchas ramillas secas. De los paltos seleccionados para el ensayo (con síntomas similares), se tomaron muestras de raicillas afectadas, para comprobar la causa de su destrucción.

El ensayo incluyó 45 árboles, divididos en cinco tratamientos de nueve árboles cada uno, distribuidos en un diseño completamente al azar. Los tratamientos con el fungicida tuvieron, además, la taza libre de malezas.

Los árboles enfermos tratados se compararon con tres testigos: árboles sanos; árboles enfermos rodeados por malezas; y árboles enfermos sin malezas a su alrededor, el primer año.

Los tratamientos, cuyas dosis están dadas para 100 lt de agua, fueron los siguientes:

- I. Testigo, árboles sanos, que no presentaban la enfermedad, sin fungicida.
- II. Aliette (400 g), en pulverizaciones al follaje sobre árboles enfermos, cada mes (12 en total) durante el primer año (1981). El segundo año (1982) cuatro pulverizaciones (300 g), dos antes del crecimiento de primavera y dos en otoño. El tercer año (1983), dos pulverizaciones (300 g), antes del crecimiento de primavera.
- III. Aliette (400 g) aplicado a árboles enfermos, cada dos meses (6 en total), durante el primer año (1981). El segundo año (1982), cuatro pulverizaciones (300 g) y el tercer año (1983), dos pulverizaciones (300 g), distribuidas de igual forma que el tratamiento anterior.
- IV. Testigo, árboles enfermos, con malezas alrededor del tronco, sin fungicida.
- V. Testigo, árboles enfermos, sin malezas alrededor del tronco, durante la primera temporada, y sin fungicida.

Las pulverizaciones se comenzaron el 1º de julio de 1981 y fueron hechas con una motobomba de 200 litros de capacidad, con pistón. El gasto fue de aproximadamente 10 litros de suspensión por árbol.

Para evaluar la posible recuperación de los paltos enfermos que recibieron los distintos tratamientos, se marcaron cinco brotes terminales por árbol, a 15 cm

por debajo de la yema apical. Esta selección de brotes fue hecha al azar, en el contorno de los árboles, en direcciones opuestas, al iniciarse el ensayo. Durante la segunda temporada, se midió el último crecimiento de nueve brotes por árbol y este número se elevó a 10, en la tercera temporada. Esto, debido a que resultaron insuficientes los cinco brotes utilizados el primer año y por haber sido muy baja la absorción del fungicida, dado el avanzado estado de defoliación inicial de los árboles enfermos.

Permanentemente se tomaron muestras de suelo en la zona radicular, para aislar los organismos causantes de la pudrición de raicillas, usando el método de atrapamiento de hongos del suelo mediante frutos ("soil trapping"). Además, se colocaron raicillas en medios de cultivo, con el fin de aislar los posibles patógenos.

Para la clasificación de los hongos aislados se midieron esporangios, clamidosporas, oosporas, etc. y se usaron, para los géneros *Phytophthora* y *Pythium*, las claves de Grace Waterhouse y Mariano Frezzi, respectivamente.

RESULTADOS

De las muestras de suelo y de cultivos de raicillas en agar papa dextrosa y agar con los antibióticos Vancomicina y Piramicina, se aislaron *Phytophthora cinnamomi* Rands y algunas especies de *Pythium*. Los resultados se indican en los cuadros 1 y 2.

DISCUSION

En el Cuadro 1, los resultados obtenidos a los seis meses de comenzado el ensayo (febrero, 1982), indican que el tratamiento I tuvo el mayor promedio de crecimiento. Los demás tratamientos fueron iguales, según Duncan ($P \geq 0,05$), pero se observa que los árboles enfermos, que recibieron aplicaciones foliares mensualmente, comienzan a manifestar cierta recuperación. En el crecimiento alcanzado por los árboles hasta agosto de 1982, se apreció el mismo resultado.

En el crecimiento experimentado durante la primavera de 1982, el mejor tratamiento continuó siendo el I, el cual siguió siendo estadísticamente superior a los tratamientos restantes. Entre éstos, se mantuvo la tendencia a una mayor recuperación en árboles que recibieron pulverizaciones mensuales el primer año, pero estas diferencias no fueron significativas.

CUADRO 1. Crecimiento promedio de brotes de los árboles de los diferentes tratamientos al follaje entre febrero y noviembre de 1982

TABLE 1. Average twig growth in the different treatments, during February and November, 1982

Tratamientos Dosis Aliette (g/100 lt agua)	Crecimiento Promedio de Brotes (cm)*			Porcentaje de crecimiento**
	Febrero de 1982	Agosto de 1982	Noviembre de 1982	
I. Testigo, con árboles sanos	116,0 a	124,3 a	153,0 a	31,9
II. Árboles enfermos, 12 pulverizaciones (400 g) el primer año y 2 pulverizaciones (300 g) en la primavera de 1982.	47,0 b	46,1 b	62,5 b	33,0
III. Árboles enfermos, 6 pulverizaciones (400 g) el primer año y 2 pulverizaciones (300 g) en la primavera de 1982.	29,4 b	27,0 b	39,0 b	32,6
IV. Testigo con árboles enfermos, con malezas.	31,0 b	27,0 b	28,0 b	0,0
V. Testigo con árboles enfermos, sin malezas (el primer año).	27,0 b	27,1 b	31,0 b	3,7

* Letras iguales indican que los tratamientos no difieren estadísticamente ($P \geq 0,05$), según Prueba de Duncan.

** Evaluado en noviembre de 1982 en relación al crecimiento determinado en febrero de 1982.

CUADRO 2. Crecimiento de brotes de paltos, después de 27 meses (octubre de 1983) y 32 meses (marzo de 1984) de iniciado el ensayo

TABLE 2. Average twig growth, after 27 months (October 1983) and 32 months (March 1984) from the beginning of treatments

Tratamientos Dosis Aliette (g/100 lt agua)	Promedio de crecimiento (cm)*	
	27 meses	32 meses
I. Testigo con árboles sanos.	96,9 a	163,4 a
II. Árboles enfermos, 12 pulverizaciones (400 g) el primer año; 4 pulverizaciones (300 g) el segundo año; y 2 en la primavera del tercer año.	73,8 a	109,9 b
III. Árboles enfermos, 6 pulverizaciones (400 g) el primer año; 4 pulverizaciones (300 g) el segundo año; y 2 en la primavera del tercer año.	39,8 b	52,4 c
IV. Testigo con árboles enfermos, con malezas.	7,7 c	10,8 d
V. Testigo con árboles enfermos, sin malezas (el primer año).	6,7 c	19,2 d

* Los tratamientos con letras iguales no difieren estadísticamente ($P \geq 0,05$), según Prueba de Duncan.

En la última columna del Cuadro 1, se observa que el crecimiento porcentual alcanzado por los árboles enfermos tratados, no difirió del alcanzado por los árboles sanos, en tanto que los testigos enfermos no tratados, mostraron un porcentaje de crecimiento que varió desde leve a ninguno.

En el Cuadro 2, se observa que en el crecimiento promedio de los brotes hasta octubre de 1983, resultaron los tratamientos I y II los mejores e iguales. Les siguieron el tratamiento III, en tanto que todos éstos fueron diferentes a los tratamientos IV y V, que presentaron menor crecimiento ($P \leq 0,05$).

En el mismo Cuadro 2, se señala el último crecimiento promedio de los brotes de los árboles hasta marzo de 1984 y se observa que el tratamiento I fue el mejor, seguido por el tratamiento II y luego por el III, siendo todos ellos estadísticamente diferentes entre sí. Los tratamientos IV y V fueron estadísticamente iguales y tuvieron un escaso crecimiento.

Todos los árboles enfermos tratados con fungicida presentaron una recuperación excelente, en comparación con los testigos enfermos, que no recibieron el fungicida.

CONCLUSIONES

Del presente estudio se concluye que el fungicida sistémico fosetyl aluminio (Aliette), aplicado en pulverizaciones al follaje de paltos enfermos con pudrición radicular (*Phytophthora cinnamomi* Rands), permitió recuperar árboles, al cabo de dos años y tres meses de iniciados los tratamientos.

Esta recuperación fue mucho más efectiva y rápida con el tratamiento que incluyó pulverizaciones mensuales al follaje, el primer año, y más lenta y menor con el tratamiento que sólo tuvo pulverizaciones cada dos meses, el primer año.

RESUMEN

El ensayo se efectuó, durante tres temporadas (1981–1984) en Quillota, V Región de Chile.

El fungicida Aliette permitió recuperar éstos árboles al cabo de dos años y tres meses de iniciados los tratamientos. Esta recuperación fue más efectiva y rápida en árboles sometidos a pulverizaciones con 400 g mensuales, el primer año, y más lenta y menor, con aplicaciones con 400 g cada dos meses, el primer año.

Ambos tratamientos recibieron cuatro pulverizaciones con 300 g el segundo año, distribuidas en dos antes del máximo crecimiento primaveral (octubre a noviembre) y dos en otoño (abril a mayo). En el tercer año, ambos tratamientos recibieron sólo dos pulverizaciones con 300 g en primavera, antes de terminar este estudio. Los testigos enfermos (con o sin malezas) no mostraron recuperación.

LITERATURA CITADA

BERTRAND, A., DUCRET, J., DEBOURGE, J. C., et HORRIERE, D. 1977. Etude des propriétés d'une nouvelle famille de fongicides. Les monoethyl phosphites métalliques. Caracteristiques physicochimiques et propriétés biologiques. Phytiatr. Phytopharm. 26: 3–18.

FARIH, A., MENGE, J.A., TSAO, P.H. and OHR, H.D. 1981. Metalaxyl and fosetyl aluminum for control of *Phytophthora* gummosis and rot on citrus. Plant Dis. 65: 654–657.

WILLIAMS, D.S., BEACH, B.G.W., HORRIERE, D. and MARECHAL, G. 1977. LS 74–783, a new systemic fungicide with activity against Phycomycete diseases. Proc. Br. Crop. Prot. Conf., 9th 2: 565–573.

ZENTMEYER, G.A. and OHR, H.D. 1978. Systemic soil fungicides for control of *Phytophthora* root rot and stem cancer of avocado (Abstr.) Phytopathol. News 12: 142–143.