

Patogenicidad de *Myrothecium roridum* y *Rhizoctonia solani* en cafetos en el vivero¹

Rocío del P. Rodríguez², Luis Sánchez³, Wigmar González⁴
y Osvaldo Bosques⁵

J. Agric. Univ. P.R. 80(3):135-143 (1996)

RESUMEN

Se detectaron canchros en el tallo y pudrición de la raíz pivotal de cafetos en el vivero. Estas lesiones inducen proliferación de raíces adventicias en la porción inferior del tallo. Se aislaron varios hongos de las lesiones de los tallos y de las raíces y se realizaron pruebas de patogenicidad bajo condiciones húmedas de umbráculo. Los síntomas típicos de la enfermedad se reprodujeron en el tallo y en la raíz de las plantas inoculadas con *Myrothecium roridum* y *Rhizoctonia solani*.

ABSTRACT

Pathogenicity of *Myrothecium roridum* and *Rhizoctonia solani* in nursery coffee plants

Stem cankers and root rot of coffee plants were detected in the nurseries. Proliferation of adventitious roots at the base of the stems was also observed. Several fungi were isolated from the root and stem lesions and pathogenicity trials were conducted under the humid conditions of the shadehouse. Typical disease symptoms were reproduced by *Myrothecium roridum* and *Rhizoctonia solani* in the root and in the stem of the inoculated plants.

Key words: stem canker, root rot, coffee, nursery

INTRODUCCION

Por varios años en los viveros de cafetos se ha observado un problema que ocasiona pérdidas de hasta el 100% de las plantas. Los síntomas son más evidentes durante la época lluviosa (septiembre a noviembre) y se expresan como canchros en el tallo y pudrición de las raíces de los cafetos acompañado de el desarrollo de raíces adventicias en la base o al inicio de la lesión en el tallo (Figura 1A).

Los canchros se forman en la base o en los entrenudos del tallo ocasionando que las plantas no se desarrollen con vigor, mostrando un

¹Manuscrito sometido a la junta editorial el 25 de septiembre de 1995.

²Investigadora, Departamento de Protección de Cultivos. Recinto Universitario de Mayagüez, Apartado 5000, Mayagüez, PR 00681.

³Técnico de Investigación, Departamento Protección de Cultivos.

⁴Investigador Auxiliar, Departamento de Horticultura.

⁵Asociado en Investigación, Departamento de Horticultura.

follaje clorótico con hojas apicales de textura dura. Eventualmente los cafetos se marchitan y mueren o se tronchan a nivel del cancro debido a la debilidad del tejido en el área de la lesión (Figura 1B).

En las raíces los síntomas se manifiestan como pudrición de la raíz pivotal y reducción de la masa radicular (Figura 1C). En algunos casos las plantas afectadas tienen un follaje vigoroso, debido a las prácticas de abonamiento foliar, pero su sistema de raíces es muy pobre. Estos cafetos pueden llegar al campo pero tienen pocas probabilidades de éxito para enfrentar el estrés de trasplante, la sequía y las demandas del proceso de producción.

La expresión de los síntomas sugiere una casualidad biótica. Debido a la severidad del problema y al desconocimiento de su etiología, este trabajo tuvo como propósito identificar la causa de este síndrome de los cafetos en el vivero.

MATERIALES Y METODOS

Aislamientos: Plantas de la cultivar Caturra manifestando los síntomas se obtuvieron de los viveros y se estudiaron en el laboratorio. Para el examen de raíces, éstas se separaron del suelo, se lavaron con agua corriente y se secaron con papel absorbente. Se seleccionaron porciones de la raíz con decoloraciones y se desinfestaron sumergiéndolas por 1 min en alcohol etílico al 70% y por 1 min en una solución al 10% de detergente comercial clorinado. Los pedazos de raíces se colocaron en platos de Petri con papel absorbente para eliminar el exceso de líquido. La mitad de las muestras se sembró en platos con agar de papa y dextrosa (APD) y la otra mitad se colocó, sobre laminillas esterilizadas, en cámaras húmedas. Para el examen de los tallos se tomaron porciones de las lesiones y se trataron de forma similar a las muestras de raíces. Los hongos asociados a las lesiones fueron purificados en APD e identificados por medio de claves taxonómicas.

Pruebas de patogenicidad: Las pruebas se llevaron a cabo distribuyendo los tratamientos en un diseño de bloques completos aleatorizados con cuatro repeticiones. Los tratamientos corresponden a los hongos aislados, desarrollados en APD a 24°C. Se incluyeron testigos que consistieron en plantas tratadas con discos, macerado de APD o agua. Los cafetos inoculados se colocaron en una cámara con humidificador por 48 hrs, luego se transfirieron al umbráculo. Para mantener húmedo el suelo, el riego posterior fue manual y diario. La temperatura promedio fue de 25°C con máxima de 31°C y mínima de 19°C.

Los hongos aislados de las raíces y del tallo se inocularon en cafetos cvs. Caturra (tres pares de hojas) y Bourbon (seis pares de hojas). Para las inoculaciones con los aislados de la raíces se removió el suelo de la

base del tallo y se expuso la raíz pivotal donde se colocó un disco de 6 mm de diámetro obtenido de colonias de 10 días. Los discos se colocaron con el micelio en contacto directo con la superficie y se cubrieron nuevamente con el suelo. Para las inoculaciones con los aislados del tallo se colocaron copas de papel parafinado en el 3^{er} entrenudo donde se depositaron 300 μ l del inóculo (Figura 2A). El inóculo consistió de una suspensión de propágulos que se preparó lavando las colonias del hongo con 100 ml de agua esterilizada por plato de Petri de 60 mm de diámetro.

El efecto de los hongos inoculados se determinó utilizando como criterios el desarrollo de síntomas y el peso seco de las plantas. Para determinar el peso seco se separaron las plantas del suelo utilizando agua corriente, se colocaron en bolsas de papel y se secaron en horno de aire forzado a 60°C por 48 hrs. Los datos del peso seco se examinaron mediante el análisis de variancia y las medias se compararon con la prueba de comparación múltiple de Student-Neuman-Keul.

Se realizó una segunda prueba para corroborar los resultados obtenidos en la prueba anterior y para examinar la actividad en los tallos del aislado que resultó patogénico. Para las inoculaciones, la raíz pivotal y los tallos se prepararon de forma similar a la prueba anterior. Las raíces se inocularon con 60 ml y los tallos con 300 μ l de la suspensión de propágulos. Se utilizaron cafetos de las cvs. Caturra y Bourbon pero esta vez se invirtió la edad de las plantas. Se utilizó como criterio de evaluación la incidencia de plantas con síntomas.

Se realizó una tercera prueba para comparar la virulencia del aislado patogénico con la virulencia de *Rhizoctonia solani* obtenido del semillero, ya que otros colaboradores encontraron a *Rhizoctonia* sp. asociada a los canchales. Las inoculaciones se realizaron, en la raíz pivotal y en los tallos, con discos y suspensiones de propágulos. La suspensión del aislado patogénico se preparó igual que en las pruebas anteriores, la de *R. solani* consistió del macerado de la colonia en la proporción ya mencionada. La edad del inóculo de *R. solani* fue de ocho días y la del otro aislado fue de 10 días. Las inoculaciones se realizaron en cafetos de la cv. Caturra (tres pares de hojas) y la evaluación se realizó utilizando los criterios descritos en la segunda prueba.

RESULTADOS

Del cultivo de las raíces enfermas se aislaron los hongos *Rophalomyces* sp, *Colletotrichum* sp, *Trichoderma* sp, *Pestalotia* sp, *Penicillium* sp, *Fusarium* spp, y un desconocido que no esporuló; de las cámaras húmedas se aisló *Myrothecium roridum* cuya especie fue corroborada por el "Commonwealth Mycological Institute". De los tallos se aislaron varias colonias de *Phoma* sp, *Fusarium* sp, y *Colletotrichum* sp.

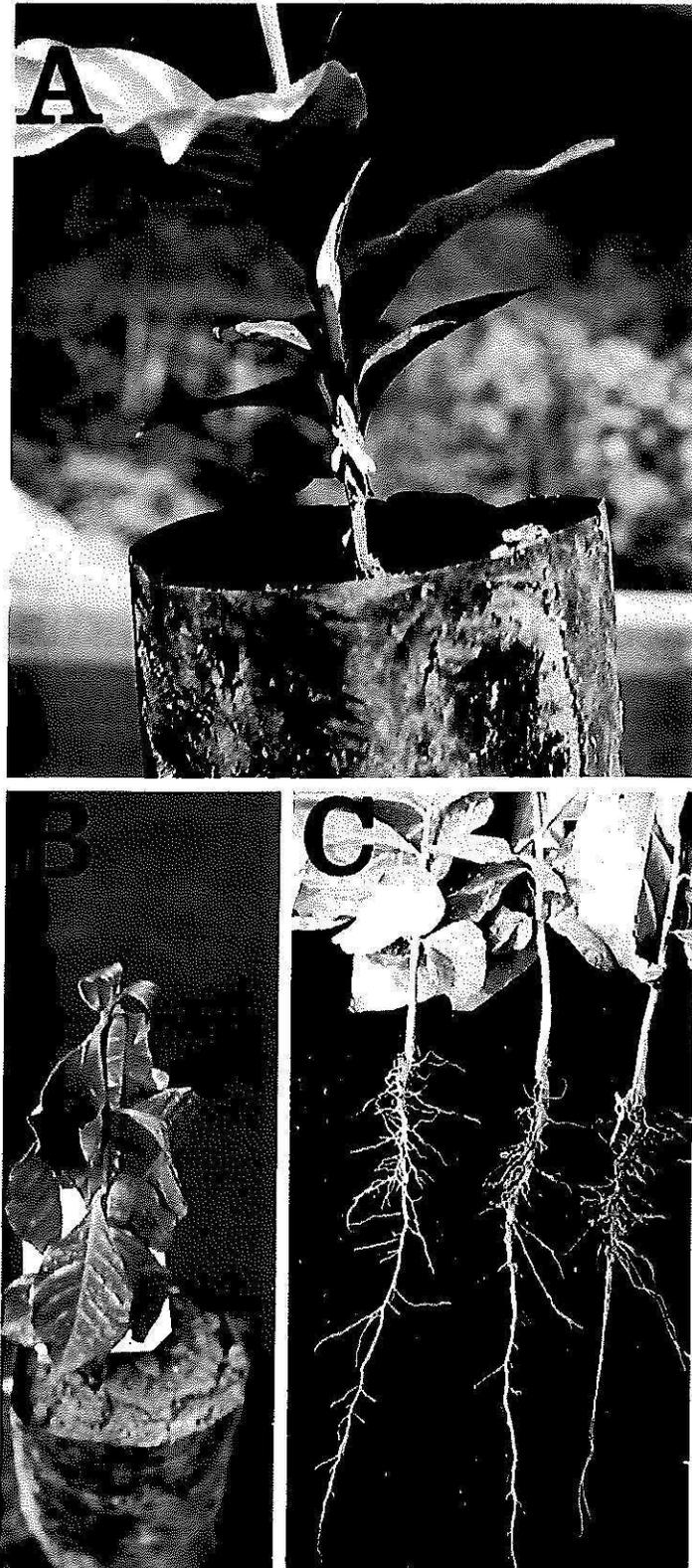


FIGURA 1. Síntomas en cafetos de viveros. A. Cancro en la base del tallo y formación de raíces adventicias al inicio de la lesión. B. Marchitez del cafeto infectado. C. Deterioro de las raíces de plantas enfermas manifestando pobre masa radicular.



FIGURA 2. A-D. Síntomas inducidos por *Myrothecium roridum* en *Coffea arabica* cv. Caturra. A. Planta testigo mostrando la localización de la copa de papel parafinado. B. Pudrición de la raíz pivotal, (X40). C. Cancro en el tallo mostrando adelgazamiento en el área inoculada. D. Esporodocios del patógeno en el centro de la lesión en el tallo, (X200). E-F. Síntomas en cafetos adultos en el campo. E. Cafeto de un año de trasplante mostrando deterioro del tallo y raíces adventicias. F. Esporulación del patógeno en las área deterioradas del tallo del cafeto en E, (X100).

Las inoculaciones realizadas con los aislados obtenidos de los tallos fueron negativas indicando que ninguno fue patogénico a los tallos del café. De los aislados de las raíces, solamente *M. roridum* indujo síntomas de pudrición en la raíz pivotal (Figura 2A). Las plantas afectadas eran de menor tamaño y mostraban síntomas iniciales de marchitez. A los 30 días de la inoculación, todas las plantas de la cv. Caturra manifestaron los síntomas y reducciones significativas en el peso seco, mientras que las plantas de la cv. Bourbon semejaban a las testigos, las cuales no manifestaron síntomas de la enfermedad (Cuadro 1).

En la segunda prueba, la severidad de la infección fue mayor en las plantas de la cv. Bourbon que en las de la cv. Caturra (Figura 3). Se observó una tendencia a mayor cantidad de plantas enfermas con las inoculaciones en las raíces. En el tallo, *M. roridum* indujo síntomas típicos de cancro caracterizado por el adelgazamiento en el área inoculada (Figura 2C). El desarrollo de la lesión fue basipetal y en asociación se observaron signos del patógeno particularmente en el área central del cancro (Figura 2D).

Rhizoctonia solani demostró ser patogénico a la raíz y al tallo de los cafetos, pero *M. roridum* fue más virulento induciendo síntomas en 100% de las inoculaciones y causando mayor mortandad de plantas a consecuencia de las infecciones inducidas en la raíz o en el tallo (Cuadro 2). El éxito de las inoculaciones fue mayor cuando se utilizó el

CUADRO 1.—Reacción de los cafetos inoculados con aislados de hongos de raíces de plantas enfermas provenientes del vivero.

Aislado	Caturra		Bourbon	
	Incidencia ¹ (%)	Peso Seco (gm)	Incidencia (%)	Peso Seco (gm)
<i>Rophalomyces</i> sp	0	3.86	0	4.36
<i>Fusarium</i> sp	0	4.42	0	3.54
<i>Fusarium</i> sp	0	4.23	0	4.66
<i>Trichoderma</i> sp	0	4.32	0	4.25
<i>Colletotrichum</i> sp	0	4.49	0	5.09
<i>Myrothecium roridum</i>	100	1.06*	30	3.53
<i>Pestalotia</i> sp	0	3.96	0	4.11
<i>Penicillium</i> sp	0	3.89	0	3.83
Desconocido	0	3.77	0	4.88
Testigo	0	4.12	0	3.77

¹Porcentaje de plantas con síntomas.

*Diferente al testigo a P = 0.05.

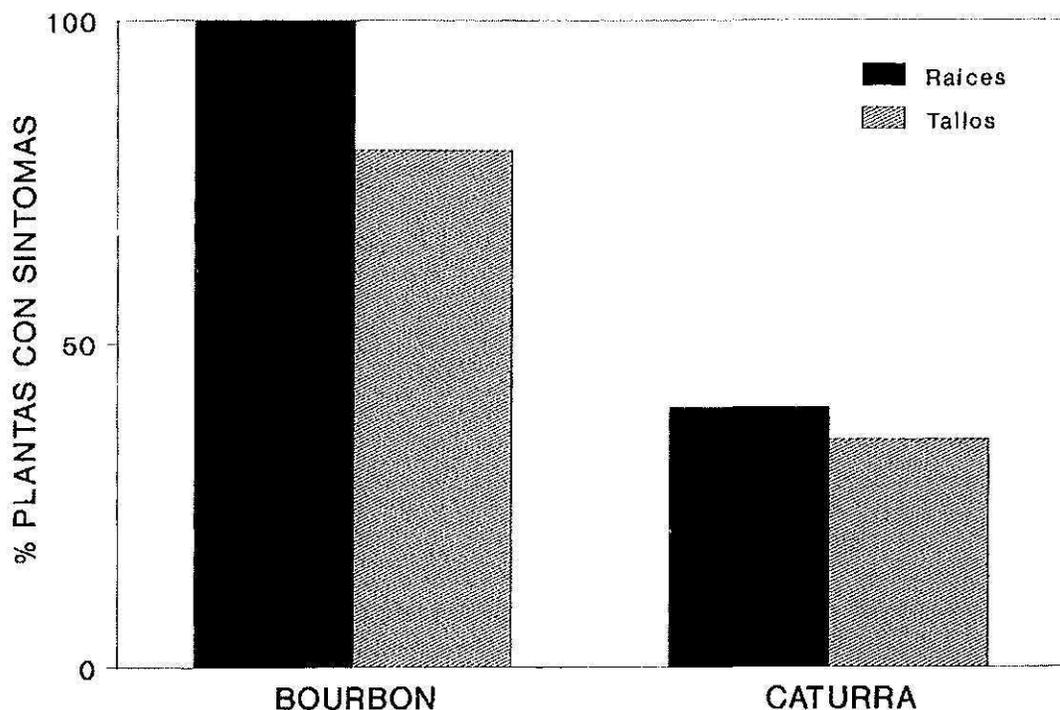


FIGURA 3. Porcentaje de cafetos cvs. Bourbon y Caturra manifestando síntomas de pudrición de la raíz y canchros en los tallos después de ser inoculados con *Myrothecium roridum*.

método de discos. No se observaron síntomas de canchros en las plantas inoculadas con suspensiones de propágulos de *R. solani*.

DISCUSION

Aunque *R. solani* tiene la capacidad de inducir los síntomas, este trabajo comprobó que *M. roridum* es más virulento y posiblemente el principal agente causal de los canchros y pudrición de la raíz en los cafetos del vivero. Este hongo crece lentamente en APD y es por esto que se dificulta aislarlo en cultivo de tejido enfermo. La variación en la patogenicidad encontrada en las diferentes pruebas con las cvs. Caturra y Bourbon demostró que ambas son susceptibles pero la edad fue determinante para la inducción y la severidad del síntoma, ya que se encontró que los cafetos jóvenes son más susceptibles y sucumben más rápidamente.

Myrothecium roridum ha sido informado en cafetos de viveros de Guatemala (Schieber y Echandi, 1963) y de la República Dominicana (Schieber, 1973). El síntoma descrito es muy similar al detectado en nuestros viveros, caracterizado por una constricción del tallo al nivel del suelo o en los entrenudos de la planta. Además indican que este patógeno causa manchas circulares necróticas con centro claro en las hojas y que la enfermedad es particularmente severa en áreas húmedas ocurriendo también en viveros sin sombra.

CUADRO 2.—Reacción de cafetos cv. Caturra a inoculaciones con *Myrothecium roridum* (M. r.) y *Rhizoctonia solani* (R. s.) en el tallo y en la raíz utilizando discos y suspensión de propágulas.

Método	Incidencia ¹ (%)		Mortandad ² (%)	
	M. r.	R. s.	M. r.	R. s.
Discos en tallo	100	50	40	0
Discos en raíz	100	80	60	20
Suspensión en tallos	75	0	40	0
Suspensión en raíz	100	50	40	0

¹Porcentaje de plantas con síntomas.

²Porcentaje de plantas muertas.

La gama de hospederos de *M. roridum* es amplia y aunque existe variación en susceptibilidad entre las diferentes especies vegetales que ataca, no se ha informado especificidad entre los aislados y sus hospederos (Chase, 1983). Este patógeno es muy versátil y parasita los órganos en plantas de varias familias (Caponigro y Piro, 1983; Cognee y Bird, 1964; Leath y Kendall, 1983; Mohan et al., 1988; Singh, 1986). *Myrothecium roridum* puede sobrevivir en el suelo en residuos de tejido enfermo (Srivastava y Singh, 1985), por tanto, resiembras en el vivero usando bolsas con mezclas donde hayan perecido las plantas perpetuarán al patógeno. Las temperaturas mayores de 32°C o menores de 18°C inhiben el desarrollo de *M. roridum*, el cual se favorece por la óptima de 27°C (Chase y Poole, 1984). Este ámbito de temperatura sugiere las épocas conducentes al desarrollo de la infección. La nutrición de las plantas puede ser otro factor determinante para la severidad de la enfermedad. Chase y Poole (1985) encontraron una relación lineal positiva entre la fertilización con nitrógeno y el número de lesiones en las hojas de *Dieffenbachia* sp.

El manejo de los cafetos en el vivero va a ser determinante en el control de *M. roridum*. Evaluaciones rigurosas para síntomas en las plantas de trasplante evitarán la eventual pérdida de las mismas en el campo (Figuras 2E y 2F). La reducción de la humedad excesiva, la fertilización adecuada y el régimen de prácticas para el combate de plagas y enfermedades ayudarán a minimizar el impacto de esta enfermedad en los viveros de cafetos.

LITERATURA CITADA

- Caponigro, V. and F. Piro, 1983. Stem necrosis in Burley tobacco. Annali dell' Instituto Sperimentale per il tabaco. 10:81-90 (Abstract #2969, R.P.P. 1986).

- Chase, A. R., 1983. Influence of host plants and isolate source on *Myrothecium* leaf spot of foliage plants. *Plant Disease* 67(6): 668-671.
- Chase, A. R. and R. T. Poole, 1985. Host nutrition and severity of *Myrothecium* leaf spot of *Dieffenbachia maculata* 'Perfection'. *Scientia Horticulture* 25(1):85-92.
- Chase, A. R. and R. T. Poole, 1984. Development of *Myrothecium* leaf spot of *Dieffenbachia maculata* 'Perfection' at any temperatures. *Plant Disease* 68(6):488-490.
- Cognee, M. and S. Bird, 1964. *Myrothecium roridum* as a cotton pathogen. *Phytopathology* 54(6):621.
- Leath, K. and W. A. Kendall, 1983. *Myrothecium roridum* pathogenic to roots of red clover and alfalfa. *Plant Disease* 67(10):1154-1155.
- Mohan, S., P. Lakshmanan and R. Jeyarajan, 1988. A new leaf spot and fruit rot of papaya caused by *Myrothecium roridum* Tode ex Fries. *Current Science* 57(24):1345-1346.
- Schieber, E., 1973. Informe Sobre Algunos Estudios Fitopatológicos Efectuados en la República Dominicana. Centro Federal de Cooperación Económica de Alemania. Frankfurt, Alemania pp. 19-30.
- Schieber, E. and E. Echandi, 1963. *Myrothecium* stem necrosis and leaf spot, a new disease of coffee in Guatemala. *Phytopathology* 53(1):25-26.
- Singh, R. S., 1986. A new fruit rot disease of muskmelon from India. *J. Res. Punjab Agric. Univ.* 23(2):265-266.
- Srivastava, M. P. and S. Singh, 1985. Studies on survival of *Myrothecium roridum* Tode ex. Fr. National Academy of Sciences Letters 8(1):3-4.