

ARTÍCULOS

PUDRICIÓN NEGRA BASAL CAUSADA POR *FUSARIUM OXYSPORUM* EN PARDILLO NEGRO (*CORDIA THAISIANA*)

Luis Cedeño¹ y Osmar Araque²

Universidad de Los Andes, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, ¹Laboratorio de Fitopatología, ²Ecofisiología de cultivos, Santa Rosa, Mérida, Venezuela. E-mail: cedenol@ula.ve.

Recibido: 01 de febrero de 2010.

Aceptado: 28 de mayo de 2010.

RESUMEN

Cedeño, L. y Araque, O. 2010. Pudrición negra basal causada por *Fusarium oxysporum* en pardillo negro (*Cordia thaisiana*). Fitopatol. Venez. 23:2-4.

Por primera vez se reporta, formalmente, a *Fusarium oxysporum* como agente causal de pudrición negra basal en pardillo negro. Los árboles enfermos primeramente se marchitan y posteriormente mueren súbitamente a causa de la invasión y descomposición de raíces y los tejidos que conforman la porción inferior del tronco. Considerando la severidad del ataque y lo difícil que resulta controlar eficientemente las especies de *Fusarium*, se puede presumir que la enfermedad investigada pudiera convertirse en un importante factor limitante para empleo del pardillo negro como árbol de sombra en plantaciones de cacao.

ABSTRACT

Cedeño, L. and Araque, O. 2010. Basal black rot disease caused by *Fusarium oxysporum* on pardillo negro (*Cordia thaisiana*). Fitopatol. Venez. 23:2-4.

For first time the fungus *Fusarium oxysporum* is formally reported causing a basal black rot disease on *Cordia thaisiana*. At first the trees become wilted and later them die suddenly due to the fungus invades roots and the trunk lower portion. Considering the severity of attack and hard to control efficiently *Fusarium's* species, it is possible to presume that the investigated disease could turn into one important limiting factor for employing black pardillo as shade tree into cacao plantations.

INTRODUCCIÓN

El pardillo negro (*Cordia thaisiana* Agostini) es una especie arbórea nativa de la región colombo-venezolana (9), la cual se encuentra distribuida desde Venezuela y las Antillas hasta el sureste de México (6). Tiene importancia económica y es relativamente abundante en el occidente venezolano (9). Su madera se utiliza en mueblería, chapas decorativas, armadura de barcos, ebanistería, construcción y carpintería en general (5).

Actualmente, según resolución N° 217 de fecha 23/6/2006 del Ministerio del Poder Popular para el Ambiente de Venezuela, el pardillo negro se encuentra vedado debido a la sobreexplotación a la cual ha estado sometido por el alto valor comercial que tiene en el mercado nacional.

Tomando en consideración que últimamente en los sistemas agroforestales nacionales se han venido incorporando especies arbóreas de reconocido valor comercial, particularmente para sombrear plantaciones de cacao y lechosa (8,14), el pardillo negro se incluyó en un estudio agroforestal localizado en El Vigía, Municipio Alberto Adriani del estado Mérida, cuyo propósito fundamental fue evaluar otras tres especies maderables: cedro (*Cedrela odorata*), caoba (*Swietenia macrophylla*) y apamate (*Tabebuia rosea*), más cuatro cultivares criollos de cacao comúnmente explotados en la región al sur del Lago de Maracaibo. Específicamente se registraran las tasas de crecimiento (1) y las respuestas fisiológicas del cacao y de las especies maderables. La investigación se inició en enero de 2007 y está siendo conducida por la Sección de Ecofisiología de Cultivos del Instituto de Investigaciones Agropecuarias de la Universidad de Los Andes.

En abril de 2009, durante inspección fitosanitaria realizada al campo experimental antes citado, se encontraron árboles

de pardillo muertos y totalmente defoliados (Fig. 1A). Al examinar detalladamente la porción basal de los árboles que aparentemente colapsaron de manera súbita, se observó que tanto las raíces como los tejidos del tronco estaban afectados por una enfermedad caracterizada por una pudrición negra (Fig. 1B-D). En virtud de la novedad del problema, se tomaron las muestras correspondientes para iniciar una investigación dirigida a identificar el agente causal y su actividad patógena.

MATERIALES Y MÉTODOS

Aislamiento e identificación del patógeno. Los tejidos colectados fueron lavados durante una hora con agua corriente y posteriormente cortados en fragmentos que se procesaron de la siguiente manera: inmersión por 1 min en solución 0,5% de hipoclorito de sodio, lavado en tres cambios de agua destilada esterilizada (ADE), secado en papel absorbente esterilizado y siembra en placas que contenían medio de agua agar 2% acidificado con ácido láctico 50% (pH 4,5). Las placas se incubaron inmediatamente a temperatura ambiente (22 ± 2 °C) y bajo un régimen de 12 h de luz fluorescente. La identificación se realizó siguiendo el protocolo de Summerell *et al.* (11) y la información contenida en el manual de Booth (4). Los aislamientos obtenidos fueron purificados en placas con papa-dextrosa agar (PDA) más antibiótico y posteriormente sub-cultivados en placas con PDA para determinar la tasa de crecimiento y la morfología de las colonias y en placas que contenían medio preparado con hojas de clavel y agar 2% (HCA), para registrar la forma y dimensiones de micro y macroconidios, estructura de los microconidióforos y la formación, disposición y tamaño de las clamidosporas (10). Se hizo especial énfasis en el origen de las microconidios.



Fig. 1. Pudrición negra basal en pardillo. A) Arbol muerto. B) Sistema radical con ennegrecimiento. C) Corte transversal próximo al cuello. D) Seccionamiento longitudinal de la porción basal del tronco.

Pruebas de patogenicidad. Se utilizaron cinco plántulas sanas de pardillo negro, de las cuales cuatro fueron trasplantadas a suelo esterilizado y contaminado previamente con el hongo investigado y una se dejó como control referencial. El inóculo fue preparado en fiolas de 250 mL que contenían 70 mL de agua destilada esterilizada y 100 g de cebada en granos. La preparación fue esterilizada por 30 min y durante tres días consecutivos a 121°C y 15 lbs.pulg². Cada fiola se inoculó con 3 discos de agar-micelio (6 mm diám) cortados de colonias de 10 d en PDA, utilizando un sacabocado esterilizado mediante calor. Los cultivos se incubaron por 21 d a temperatura ambiente (22 ± 2 °C) y bajo un régimen de 12 h de luz fluorescente. A partir de las plántulas que resultaron infectadas artificialmente, se hicieron re-aislamientos en AAA para confirmar el cumplimiento de los postulados de Koch.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Aislamiento e identificación del patógeno. Todos los aislamientos recuperados produjeron en PDA colonias

fúngicas con características similares. El crecimiento ocurrió en bandas concéntricas a razón de 0,94 cm/día y conformó colonias de color amarillento, constituidas por micelio no compacto y de aspecto algodonoso. En el medio de HCA, el hongo produjo esporodoquios, microconidios, macroconidios y clamidosporas hialinas. Los microconidios se originaron en monofialides cortas y laterales, conformando “cabezas falsas”; además se apreciaron unicelulares, elipsoidales a alantoides y tuvieron las siguientes dimensiones: 5,0 – (7,9) – 12,0 x 1,5 – (1,9) – 3,0 μ m. Los macroconidios mostraron forma de canoa (falcadas), 4-6 septos y se desarrollaron en esporodoquios (Fig. 2A y B) que originaron masas de color blanco cremoso. Los macroconidios con 4, 5 y 6 septos midieron 36,8 – 41,6 x 3,2 – 4,0 μ m, 54,0 - (63,3) - 76,0 x 3,5 - (4,0) - 5,0 μ m y 54,0 - (62,6) - 76,0 x 4,0 - (4,0) - 4,5 μ m, respectivamente. El 70% de la población macroconoidal presentó 5 septos, 28% 6 septos y 2% 4 septos. Las clamidosporas se mostraron ligeramente verrugosas, intercalares, terminales, solitarias, unicelulares a bicelulares, midieron 6,0 – (8,2) – 11,0 x 5,0 – (7,6) – 10,0 μ m y no conformaron cadenas. En consideración a las características de las colonias, el origen de los

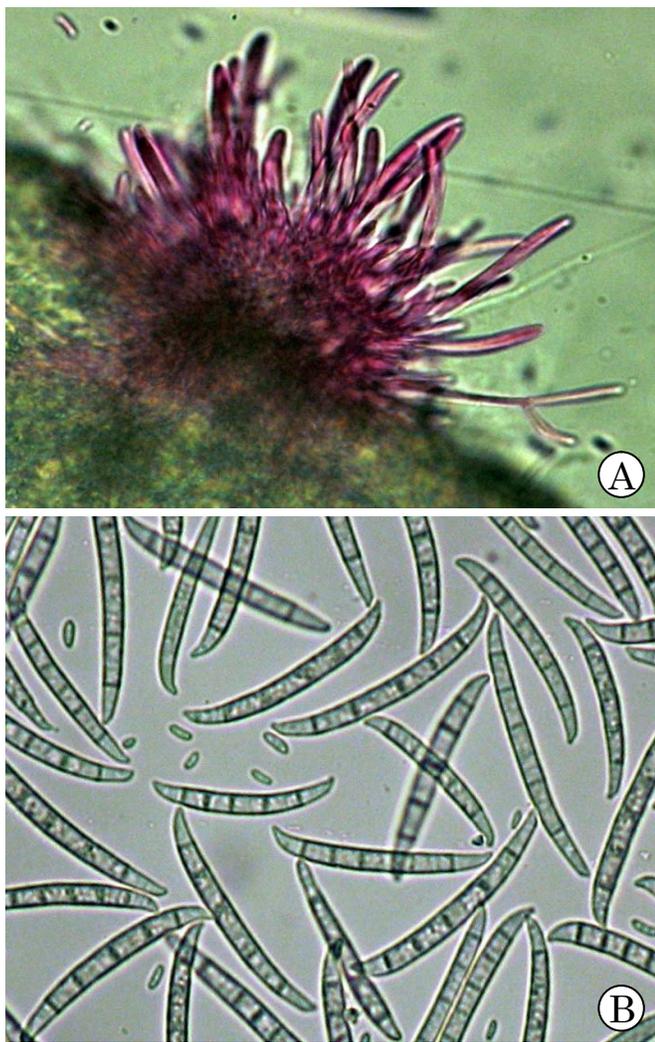


Fig. 2. Estructuras asexuales de *Fusarium oxysporum*, causante de pudrición negra basal en pardillo. A) Esporodocio desarrollado sobre fragmentos de hojas de clavel depositadas en medio de agua agar 2% (CAA). B) Micro y macroconidios típicos de la especie, producidos en CAA.

microconidios y la morfometría de microconidios, macroconidios y clamidosporas, el hongo se identificó como *Fusarium oxysporum* (4,11).

El género fúngico *Fusarium* incluye un conjunto de especies con amplia distribución en el planeta tierra, particularmente en las regiones tropicales y templadas, donde son causa de pérdidas significativas en cantidad y calidad de las cosechas de cultivos agrícolas (4,11,12). Son patógenos facultativos capaces de sobrevivir en agua y suelo alimentándose de materiales en descomposición (7). De todas las especies conocidas, *F. oxysporum* es una de las que genera mayor impacto económico, no solamente por los daños que ocasiona, sino también por lo difícil y costoso que resulta controlarla y erradicarla de manera eficiente y segura (4,7). *F. oxysporum* es una especie cosmopolita y compleja que posee más de 150 “formas especiales” de alta especificidad (3) que han sido descritas de acuerdo a su rango de hospedantes (2). Una “forma especial” en particular puede ser también subdividida en razas fisiológicas en función de un patrón de virulencia característico sobre hospedantes diferenciales (13).

Conjuntamente con las especies del género *Verticillium*, las “formas especiales” de *F. oxysporum* causan las enfermedades generalmente conocidas como “Marchiteces vasculares”, que coinciden en el efecto común de interferir la absorción normal y efectiva del agua y los nutrientes (7).

En consideración a los resultados obtenidos en la presente investigación, se estima que la enfermedad descubierta pueda convertirse en un importante factor limitante de la utilidad del pardillo negro en las plantaciones de cacao, especialmente en la zona donde se realizó la investigación previamente señalada. Al respecto es de destacar que, en el área en referencia, el pardillo negro es la especie que ha mostrado las mayores tasas de crecimiento y la mejor conformación de árbol de sombra para el cacao (1).

LITERATURA CITADA

1. Araque, O., Jaimez, R.E., Azocar, C., Espinoza, W. y Tezara, W. 2009. Relaciones entre anatomía foliar, intercambio de gases y crecimiento de cuatro especies forestales en fase de establecimiento. *Interciencia* 10:725-729.
2. Armstrong, G.M. and Armstrong, J.K. 1981. Formae specialis and races of *Fusarium oxysporum* causing wilt diseases. In: *Fusarium: diseases, biology and taxonomy*. Cook, R. (ed.). University Park, Pennsylvania, USA, Penn State University Press. pp. 391-399.
3. Baayen, R. P., O'Donnell, K., Bonants, P.J. M., Cigelnik, E., Kroon, L. P. N. M., Roebok, E.J.A. and Waalwick, C. 2000. Gene genealogy and AFLP analysis in the *Fusarium oxysporum* complex to identify monophyletic and nonmonophyletic formae specialis causing wilt and rot diseases. *Phytopathology* 90: 891-900.
4. Booth, C. 1971. The Genus *Fusarium*. Commonwealth Mycological Institute, Kew, Surrey, England. 237 pp.
5. IFLA. 1992. Pardillo Negro. Instituto Forestal Latinoamericano. Serie Maderas Comerciales de Venezuela. N° 27. Mérida, Venezuela. 20 pp.
6. INIA-OIMT. 1996. Manual de Identificación de Especies forestales de la Subregión Andina. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias. Organización Internacional de Maderas Tropicales. Lima, Perú. 489 pp.
7. Gordon, T.R., and Martyn, R.D. 1997. The evolutionary biology of *Fusarium oxysporum*. *Annual Review of Phytopathology* 35: 111-128.
8. Heuvel, J., Fassbender, H., Alpizar, L., Enriquez, G. and Fölster, H. 1988. Modelling Agroforestry Systems of Cacao (*Theobroma cacao*) with Laurel (*Cordia alliodora*) and Poro (*Erythrina poeppigiana*) in Costa Rica. II. Cacao and Wood production, litter production and decomposition. *Agroforestry Systems* 6: 37-48.
9. León, W. y Espinoza, N. 1998. Variabilidad en la madera de *Cordia thaisiana* (Boraginácea) en sentido transversal. *Revista Forestal Venezolana* 42: 15-24.
10. Moos, M. O. and Smith, J.E. 1984. *The applied mycology of Fusarium*. Cambridge, United Kingdom, Cambridge University Press.
11. Summerell, B.A., Salleh, B. and Leslie, J. F. 2003. A utilitarian approach to *Fusarium* identification. *Plant Disease* 87: 117-127.
12. Toussoun, T.A. and Nelson, P.E. 1976. A pictorial guide to the identification of *Fusarium* species. The Pennsylvania State Press, University Park, Pennsylvania, USA. 52 pp.
13. Troisi, M., Guillino, M.L. and Garibaldi, A. 2010. *Gerbera jamesonii*, a new host of *Fusarium oxysporum* f. sp. *tracheiphilum*. *Journal of Phytopathology* 158: 8-14.
14. Villarreal, A., Carrero, O., Arends, E., Sánchez, D. y Escalante, E. 2006. Evaluación de rendimientos y rentabilidad de los componentes asociados a *Swietenia macrophylla* (Caoba), *Cedrela odorata* (Cedro) y *Carica papaya* (Lechosa), establecidos en Ensayos Agroforestales en la finca ULA, Estación Experimental Caparo, Edo. Barinas, Venezuela. *Revista Forestal Latinoamericana* 39: 85-104.