

OBSERVACIONES FITOPATOLOGICAS EN RODALES DE CEDRO (*Cedrela odorata*)

ROSA MARIA ALONSO., J. L. GARCIA y L. A. GONZALEZ.

RESUMEN

La madera del cedro (*Cedrela odorata*) es considerada una de las más valiosas de América tropical. En el presente trabajo se informaron afectaciones fitopatológicas a la madera de árboles adultos de esta especie, que desde 1974 se registran en la región oriental de Cuba. Una muerte progresiva, con afectaciones al fuste, corteza y abundante exudación de goma, son los síntomas más comunes entre los observados. Esta enfermedad se considera la más importante de esta especie, según las observaciones hechas hasta el momento, aunque se informaron otras enfermedades de menor daño y extensión.

Se determinó el índice de infección en diferentes localidades de la provincia de Guantánamo, y se registró hasta un 44,32 % en la zona de San Luis, Baracoa. Se hicieron aislamientos e inoculaciones de algunos patógenos fungosos, se analizaron muestras

Manuscrito recibido 10 de enero de 1984

*Centro de Investigación Forestal. Ministerio de la Agricultura.
Ciudad de La Habana, Cuba

**Departamento de Protección de Plantas. INIFAT. Academia de
Ciencias de Cuba

de suelo de las zonas afectadas y se realizaron cortes histológicos en madera, que establecen en detalles, el deterioro de la misma, tanto en el tronco como en las ramas.

INTRODUCCION

Cedrela odorata, especie forestal con madera de gran estimación en el mercado y con escasez creciente debido al consumo excesivo, alcanza hoy un elevadísimo valor. Esta especie es, posiblemente, una de las más estudiadas en Latinoamérica, en cuanto a los requerimientos para su mejor desarrollo (Lamb, 1969; Pennington, 1968).

En Cuba varios autores, entre ellos Calvino (1920); Fors (1944) y Roig (1936, 1946), han comprobado los requisitos fundamentales del cedro. Entre éstos se destacan la siembra asociada, suelo calcáreo con buen drenaje, fertilidad y materia orgánica.

Informes presentados en el Simposio de la FAO sobre enfermedades e insectos forestales internacionalmente peligrosos (Anónimo, 1965) demostraron que las enfermedades de los árboles son consideradas, justamente, problemas que tienen influencia en la productividad de los montes, pudiéndose prevenir las consecuencias con los trabajos adecuados.

García (1940), informó en Puerto Rico a Phyllachora balansea Speg. como causante de la defoliación pertinaz de Cedrela.

García Alvarez (1967). señaló en México a Nectria spp. como causante de pudrición en el tronco y ramas de Cedrela spp. denominada "cáncer del tronco".

Elarosi et al. (1969), dieron a conocer en Egipto a Cedrela como nuevo hospedero de Pleurotus ostreatus (Jacq. ex. Fr.) Kum.

Gibson (1975), considera los reportes de Garcés (1964), en Venezuela, Sudán y El Salvador, sobre Cercospora sp., produciendo manchas en hojas de C. mexicana. Además, son informados en Cedrela sp., Botryodiplodia theobromae Pat., con una distribución en el Protectorado inglés de la Isla de Salomón; y Ceratocystis moniliformis (Hedge) Moreau en Tanzania. Estos dos patógenos presentan síntomas asociados con una muerte progresiva del hospedero.

En cuanto a enfermedades radicales, Gibson menciona los trabajos realizados por Roldan (1939), en Filipinas, sobre C. mexicana, sufriendo los daños ocasionados por el damping-off, siendo los patógenos considerados: Phytophthora ultimum Trow. con Rhizoctonia y Fusarium spp. Señala, además, a Armillaria, Phellinus spp. y Cylindrocladium pteridis Wolf. causando infección en raíces de Cedrela spp.

En Cuba son varios los autores que han informado enfermedades en cedro. Calvino (1920) y Jenkins (1921), informaron a Cercospora sp. y P. balanseae causando manchas foliares y a Fomes cedrelae (Murr.) Sacc. y Trott, como causante de pudriciones en la madera.

Posteriormente, Roig (1946), informó de una enfermedad bastante seria, no muy extendida, pero existente en las antiguas seis provincias cubanas que llegaba a dañar hasta el 10 % de los cedros adultos en algunas localidades. Esta era como una especie de cáncer parecido al de los eucaliptos. Algunos cedros parecen recobrase de esta enfermedad, que también ataca a la caoba. Los árboles dañados presentan a la altura de las primeras ramas y en oportunidades más arriba, agrietamientos y levantamientos de la corteza, que forman en el tronco unos globos o husos, en cuyo interior se encuentra el súber alterado y descompuesto. Pawsey (1970), informa un chancro ocasionado por virus, que constituye en Trinidad, una grave amenaza a Swietenia macrophylla, lo cual no ocurre con Cedrela. Ese virus nunca fue aislado.

Leontovyc (1972), describió síntomas en el cedro causados por Fusarium sp. (calda de las posturas), Phomopsis sp. (mancha de las hojas) y Rosellinia quiquarrii Pat. (necrosis parcial de la corteza).

Fernández Rosefiada (1973), dio una relación de las enfermedades del cedro, donde se encuentran las mencionadas anteriormente.

En la relación de enfermedades citada por Gibson (1975), se mencionan distribuidos en Cuba: Guisnardia citricarpa Kiely (necrosis general en las hojas); Mycosphaerella cedrelae Speg. (largas manchas en hojas 2 - 10 mm de diámetro con centro claro y perímetro carmelita oscuro, confluyen cuando el daño es severo); Phomopsis cedrelae Sousa da Camara (muerte progresiva de las ramas) y Phyllosticta sp. (manchas en hojas).

Por último, Labrada (comunicación personal, 1974) aisló, a partir de muestras tomadas en la región oriental, los siguientes géneros: Fusarium, Diplodia, Verticillium, Gliocladium, Cytospora y dos bacterias no identificadas.

El presente trabajo tiene como objetivo brindar unificada-mente, los reportes asequibles de la literatura sobre los problemas fitosanitarios de *C. odorata*, y completar esta información con observaciones directas sobre las afectaciones en la zona oriental del país, con énfasis en la enfermedad conocida como "gomosis del cedro", por ser la que ocasiona mayores pérdidas con elevada significación, atendiendo a microambientes no favorables para el desarrollo de esta especie forestal.

MATERIALES Y METODOS

El trabajo se realizó en plantaciones, bosques naturales o ambos, en las provincias de Granma, Holguín, Guantánamo y Santiago de Cuba, con árboles cuyas edades oscilan entre los 15 y 25 años.

Se muestrearon diferentes breas, se describieron los síntomas apreciados y fueron recogidas muestras de distintas partes afectadas en las plantas (tronco, ramas y corteza) y el número de éstas que presentaba daños de mayor consideración.

En los casos en que los árboles mostraban una marchitez generalizada se hicieron muestreos a fin de determinar las causas de los daños. Las muestras de raíces se tomaron a diferentes niveles (0-30, 30-50 y 50-80 cm) cavando huecos de, aproximadamente, 80 cm de profundidad alrededor del árbol; paralelamente a esto recogimos muestras de suelo según los perfiles observados.

Las muestras así recogidas se llevaron al laboratorio donde, luego de ser desinfectadas de forma adecuada, les fueron seccionadas pequeñas piezas de 1 cm x 1 cm, las cuales fueron colocadas en placas de Petri con distintos medios de cultivo (czapek, malta agar, extracto de soya, agar-agua y PDA) y en cámaras húmedas; en este último caso las piezas eran de 4 pulgadas x 2 pulgadas x 2 pulgadas, aproximadamente. Las primeras observaciones de las muestras sembradas y puestas en cámara húmeda, se hicieron al octavo día. Posteriormente, se realizó una segunda observación a los 15 días. La temperatura de incubación fue entre 22 y 25°C. Las inoculaciones de los hongos aislados de las lesiones foliares se hicieron asperjando sobre el follaje de plantas jóvenes una suspensión de esporas y micelio.

En el caso del tronco y las ramas, se hicieron cortes en forma de cuña, donde fue colocado el hongo.

En los patógenos aislados de raíces, las inoculaciones se realizaron colocando el patógeno en cuestión en la zona del sistema

radicular de plántulas sanas. En todos los casos de las inoculaciones se crearon las condiciones favorables y se esperó un intervalo de seis meses para evaluarlas. Los hongos **fueron** inoculados de forma independiente.

A lo anterior se unen informaciones sobre situaciones patológicas informadas por el Sistema de inventario de Plagas y Enfermedades que desarrolla el Cuerpo de Guardabosques (Área Café-Cacao-Forestales del Ministerio de la Agricultura), donde señalan la presencia de una marchitez **de** origen desconocido en árboles de cedro. En este caso específico se hicieron análisis de suelo, cortes histológicos y se comenzaron los trabajos para conocer su situación real en el país.

Las muestras de suelo colectadas en la zona de Magüeyal, Segundo Frente y Mayarí Arriba, fueron procesadas por el laboratorio de suelos del Centro de Investigación Forestal del MINAG, donde se analizaron las propiedades químicas y físicas de los distintos perfiles muestreados, habiéndose presentado un informe de los resultados que recogemos **en** este trabajo.

De las muestras de troncos, ramas y raíces enfermas, se efectuaron cortes histológicos en el laboratorio de Xilomía del Instituto de Botánica de la ACC, a fin de determinar la presencia o no de microorganismos patógenos en los tejidos de estas partes.

Para conocer la distribución de esta enfermedad en el territorio nacional, se comenzaron trabajos de muestreos de las zonas en cada provincia, y se calculó el porcentaje de árboles enfermos con respecto al total existente. En este trabajo exponemos resultados de la provincia de Guantánamo, donde se inició esta labor.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la Tabla 1 se reflejan los microorganismos informados en la literatura, los observados durante este trabajo, o ambos, que afectan a la planta viva. La marchitez de las posturas producida por Fusarium sp. ha sido observada principalmente en los viveros; en los primeros momentos del desarrollo de las plántulas, los síntomas se manifiestan por una clorosis y desprendimiento posterior de las hojas. Su distribución es amplia y su magnitud variable, aunque en general no se podría considerar de importancia.

TABLA 1. Relación de enfermedades de Cedrela odorata Lin. informadas en Cuba.

Enfermedad	Causante	Parte del árbol afectada
Marchitez de las posturas	<u>Fusarium</u> spp. (')	Raíz y tallo
Mancha de las hojas	<u>Phyllachora</u>	Hoja
	<u>balansea</u>	
	<u>Phomopsis</u> sp.	
	<u>Cercospora</u> sp.	
	<u>Mycosphaerella</u>	
	<u>cedrelae</u> ⁽¹⁾	
Necrosis general en las hojas	<u>Phyllosticta</u> sp. (')	"
	<u>Guignardia</u>	
	<u>citricarpa</u> ⁽¹⁾	
Muerte regresiva	<u>Phomopsis cedrelae</u> ⁽¹⁾	Ramas
Necrosis parcial de corteza	<u>Rosellinia</u>	Corteza (atacada previamente por bibijagua)
	<u>puiggarrii</u> ⁽¹⁾	
Pudrición de la madera	<u>Fomes cedrelae</u> ⁽¹⁾	Madera
Gomosis del cedro	No identificado	Ramas, tronco y raíces

(') Informadas por la literatura.

Son varios los géneros de hongos aislados que producen manchas en las hojas, entre ellos: Phyllachora, Phomopsis y Cercospora, sin que se pueda atribuir a ninguno de los casos una importancia extrema; su distribución es limitada y los daños no son grandes, excepto en el caso de Ph. balansea que en ciertas áreas llega a causar una defoliación de cierta intensidad en los árboles, resultados estos que coinciden con lo expuesto por Esponera (1957) en Venezuela.

Además de las enfermedades descritas anteriormente, se observó una muerte progresiva, con daños en el fuste, corteza, expulsión de goma descompuesta y defoliación desde las ramas superiores (Figuras 1 y 2).



FIGURA 1. Arbol de cedro con afectación en el fuste y defoliación avanzada.



FIGURA 2. Abundante expulsión de goma descompuesta en el fuste.

Al cortar longitudinalmente una porción del tronco, la parte central del mismo está ahuecada en ciertas zonas, mientras en otras está podrida, teniendo el tejido una consistencia felposa y un color pardusco (Figuras 3 y 4). La corteza esta totalmente agrietada, con una coloración oscura y en algunas partes cubierta de goma exudada (Figura 5). Las raíces se observan necróticas, con una tonalidad pardo rojiza en la zona central (Figura 6). De esta manera los árboles enfermos se van debilitando paulatinamente hasta su muerte total.

Esta sintomatología se asemeja en gran medida a la descrita por Roig (1946), como una patología destructiva ampliamente distribuida y conocida como "pudrición negra del corazón del cedro" y según los informes consultados, es causada por el hongo Fomes cedrelae Mur.

Esponera (1957), describe una situación semejante en Venezuela, y atribuye las causas a deficiencias en el suelo, recomendando poner atención en el buen drenaje y aeración del suelo.

En el laboratorio de Fitopatología del CIF, se han aislado hongos de los géneros Cephalosporium, Acremonium, Diplodia, Verticillium y Fusarium, pero las inoculaciones hechas en posturas de 2-3 meses de edad siempre han dado resultados negativos. No se ha aislado F. cedrelae, ni se han observado en los bosques los cuerpos fructíferos del hongo sobre plantas vivas.

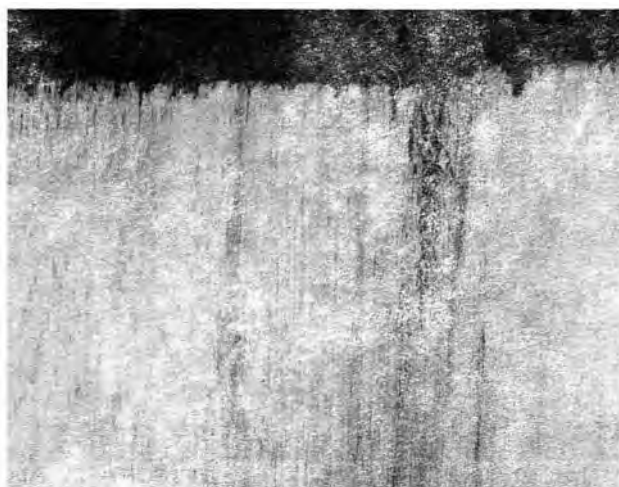


FIGURA 3. Corte longitudinal de una porción del tronco. Obsérvese coloración oscura y consistencia felposa.



FIGURA 4. Obsérvese la coloración oscura (pardusca) al descortezar una zona del tronco.



FIGURA 5. Tronco descortezado con abundante goma descompuesta.



FIGURA 6. Raíces necróticas descortezadas.

Sin embargo, según los resultados del Laboratorio de Xilotomla del Instituto de Botánica de la ACC, se refleja la presencia de un micelio pardo claro, septado y geniculado en el interior de las células y dentro de los vasos conductores en las distintas partes de los Brboles enfermos. Estas observaciones no han permitido aún hacer una clasificación del patbgeno.

Por otra parte, el informe realizado sobre el análisis de los suelos circundantes a los Brboles dañados, arrojó propiedades de forinación serpentínica, con la capacidad de retener gran cantidad de agua que disminuye el abastecimiento de aire a **10-12** % del volumen, que es considerado como bajo. .

Tanto la naturaleza serpentínica del suelo, como la mala capacidad de drenaje y aeracibn, son sumamente desfavorables para el crecimiento y desarrollo del cedro. Los otros parámetros analizados resultaron favorables.

La determinación del índice de defoliación en las distintas localidades de la provincia de Guantánamo, se inició por la zona de San Luis, Baracoa, la cual arrojó un 44,32 %, que es considerado alto.

En la Tabla 2 se recogen los resultados obtenidos al evaluar la localidad de San Luis, para una muestra representativa de 4 ha y un tamaño muestral de $n = 47$.

TABLA 2. Magnitud de la enfermedad conocida en Cuba como "gomosis del cedro" en la zona de San Luis, Baracoa.

<u>Grados</u>	<u>No. de árboles</u>	$I. I. = \sum \frac{(f \cdot g)}{n \cdot e} \times 100$
0	12	
1	6	$n = 47$
2	10	$I. I. = 44,32 \%$
3	2	donde:
4	3	$f =$ frecuencia o No. de plantas
5	3	en cada grado
6	11	$g =$ grado de la escala
		$n =$ No. total de plantas
		$e =$ grado mayor de la escala.
0 = sano		
1 = 1 rama afectada (defoliación)		
2 = más de 2 ramas afectadas, comienza agrietamiento		
3 = más de 2 ramas afectadas, comienzo de gomosis		
4 = gomosis abundante con agrietamiento de corteza		
5 = gomosis muy abundante de color oscuro, corteza muy agrietada, defoliación muy avanzada		
6 = árbol muerto.		

CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

• Teniendo en cuenta la propagación y magnitud de esta enfermedad, es recomendable establecer medidas de cuarentena interna en los lugares afectados, de forma que no se transporte madera enferma hacia regiones sanas.

• Es necesario aumentar el número de cortes histológicos por localidad y profundizar en el estudio de los mismos, para

poder identificar hasta un nivel genérico, específico o ambos, los microorganismos observados.

- Se sugiere escoger parcelas de observación en áreas representativas, donde se lleve un registro de factores climáticos y edáficos, analizando detenidamente el drenaje según el tipo de terreno.

- Además, deben hacerse futuras inoculaciones artificiales en posturas de más edad, tanto en condiciones de laboratorio como en rodales jóvenes de árboles sanos, con el objetivo de esclarecer la resistencia a la manifestación de los síntomas en posturas muy jóvenes (2-3 meses),

- Atendiendo a los antecedentes de la literatura y a los resultados obtenidos, podemos afirmar que el cedro es una especie que sólo presenta problemas patológicos de importancia en microambientes no favorables, por lo que los estudios que se deriven deben contemplar la relación especie afectada-microambiente-organismo causal.

- Los daños patológicos informados hasta la fecha en Cedrela sp. tienen mayor frecuencia de aparición en hojas, aunque son de poca importancia.

ABSTRACT

PLANT PATHOLOGY OBSERVATIONS IN CEDAR (*Cedrela odorata*) STANDS

The wood of the cedar (*Cedrela odorata*) is considered one of the most valuable ones in Tropical America. In the present paper the plant pathological affections are reported in the adult tree woods of this species and since 1974 they are registered in the Eastern region of Cuba. Amongst the most common symptoms observed are a progressing death with affections of the stem, bark, and abundant gum exudation, This disease is considered the most important one of the species, according to the observations made up to the present, although, other diseases of less damage and extension are reported. The Infection Index was determined in different localities of the province of Guantánamo,

registering up to a **44,32** % in the San Luis zone or Baracoa. Isolates and inoculations of some fungus pathogens were made, soil samples of the affected zones were analyzed and histological cuts were made on the wood, which detail the deterioration of the wood in the trunk and the branches.

BIBLIOGRAFIA

- ANONIMO. **1965.** La situación mundial en lo que respecta a las enfermedades forestales. Unasylyva [Roma] **19 (78)** : **107-112.**
- CALVIÑO, M. **1920.** Informes de los años **1918-1919 y 1919-1920** de la Estación Experimental Agronómica. La Habana, Estación Experimental Agronómica. **739** p.
- ELAROSI, H., S. M. MICHAIL, A. K. MOSTAFA. **1969.** Duranta and Cedrela new hosts for Pleurotus ostreatus (Jacq. ex Fr.) Kum. Phytopathology Mediterranea **8 (3)** : **231.** (Fac. Agric. Univ. Alexandria, Egypt.)
- ESPONERA, T. **1957.** Caoba, cedro, apomate. Boletín Técnico (Venezuela) **1** : **17-26.**
- FERNANDEZ ROSEÑADA, M. **1973.** Catálogo de enfermedades de plantas cubanas. Academia de Ciencias de Cuba Serie Agrícola **27** : **77.**
- FORS, A. J. **1944.** Notas sobre la Silvicultura del cedro (Cedrela mexicana). Caribbean Forester (Río Piedras) **5 (3)** : **115-118.**
- GARCIA, L. A. **1940.** A cedar seedling blight in Puerto Rico. Caribbean Forester (Río Piedras) **1 (2).**
- GARCIA ALVAREZ, M. **1967.** Enfermedades de las plantas en la República Mexicana. México D.R., Ed. Limusa.
- GIBSON, I. A. S. **1975.** Disease of forest trees widely planted as exotics in the tropics and S. hemisphere. Part I. Important members of the myrtaceae, leguminosae, verbenaceae, meliaceae. CFI CMI.
- JENKIS, A. E. **1921.** Herbario y cepario del Departamento de Protección de Plantas. La Habana, INIFAT.

- LAMB, A. F. A. 1969. Especies maderables de crecimiento rápido en la tierra baja tropical,, Cedrela odorata. Boletín del Instituto Forestal Latinoamericano (Mérida) 30-31 : 15-54.
- LEONTOVIC, R. 1972. Fitopatología forestal; informe del experto. La Habana, CIF.
- PAWSEY, R. G. 1970. Forest diseases in Trinidad and Tobago, with some observations in Jamaica and The Bahamas. Commonwealth Forest Institute (Oxford). 49 (1) : 64-77.
- PENNINGTON, T. D. 1968. Manual para la identificación de campo de los principales árboles tropicales de México. México, INIF. 413 p.
- ROIG, J. T. 1936. The growing of cedar (Cedrela spp.) and the uses and properties of the timber. Tropical Woods (USA). 45 : 28.
- ROIG, J. T. 1946. El cedro. Boletín de la Estación Experimental Agronómica (Santiago de las Vegas) 64 : 1-47.