

C. D. O.: 844.1

Ceratocystis pilifera, HONGO CAUSANTE DE MANCHA AZUL
EN MADERA DE *Pinus radiata*

M. Osorio O.

SUMMARY

In Chile, *Pinus radiata* D. Don and logs lumber are intensely and frequently attacked by blue-stain, and therefore its final presentation is impaired, thus limiting its exporting possibilities.

The objective of the present study was to determine the causal agent of this alteration. For this purpose samples were collected from stained wood from different places of the Valdivia province.

All samples had the same organism, which was considered as a strongly staining fungus with a great penetration power. All the described characteristics indicate that the causal agent is *Ceratocystis pilifera* (Fries) C. Moreau.

RESUMEN

En Chile, trozas y madera aserrada de *Pinus radiata* D. Don experimentan con frecuencia e intensidad el problema de la mancha azul, creando dificultad en su aspecto final, y limitando sus posibilidades de exportación.

El objetivo del presente estudio fue determinar el agente causal de esta alteración. Para tal efecto se colectaron muestras de madera manchada en diversos lugares de la provincia de Valdivia.

Todas las muestras presentaron el mis-

mo organismo, calificado como hongo fuertemente manchador y con gran poder de penetración. Las características específicas del organismo lo identifican como *Ceratocystis pilifera* (Fries) C. Moreau.

INTRODUCCION

Las manchas fungosas que afectan a las maderas constituyen un importante factor de depreciación por el aspecto no deseado que le imprimen a éstas. Entre los diversos tipos de manchas fungosas, aquellas que tienen la particularidad de penetrar en la madera, son las que causan la mayor merma en la comercialización de este producto.

Entre las manchas internas de la madera, la más común es la denominada mancha azul (Butin, Zycha 1973). En Chile, gran número de maderas de uso común sufren esta alteración, siendo frecuente e intensa en pino insigne (*Pinus radiata* D. Don).

En madera de especies autóctonas se han realizado estudios para determinar los agentes manchadores (Butin 1968; Butin, Peredo 1968) en pino insigne sin embargo no ha ocurrido tal cosa. En esta última especie, los estudios realizados se han orientado fundamentalmente al control de la mancha, dejando de lado los aspectos relacionados con los agentes causales de la misma.

El autor desea expresar sus agradecimientos a la señora Sonia Momborg H. por su asistencia de laboratorio.

Considerando que todas las medidas de control, directa o indirectamente siempre están dirigidas hacia el causante del daño en cuestión, el presente estudio se orientó a la determinación del agente causal de mancha azul en madera aserrada de pino insigne, en la zona sur del país. La información que aquí se entrega, está basada fundamentalmente en un trabajo de tesis del autor (Osorio 1973) y en análisis realizados con posterioridad a éste.

MATERIAL Y METODO

El material de estudio se colectó en nueve diferentes lugares de la provincia de Valdivia (Osorio 1973) y consistió en trozos de madera que además de manchados presentaban cuerpos fructíferos de hongos. La colecta se efectuó cada tres meses, durante un año. Adicionalmente se procesó material procedente de lugares ajenos a la provincia de Valdivia.

Se efectuaron aislamientos mediante suspensión de ascosporas tomadas de la zona Ostiolar de los cuerpos fructíferos presentes en el material colectado. Cuando no fue posible obtener masas de ascosporas, se usó como inóculo una suspensión de peritecios macerados. Las suspensiones se hicieron en agua destilada esterilizada.

Tanto para los aislamientos como para el manejo de cultivos puros se utilizaron discos Petri que contenían Agar—Malta al 2,5%, en la proporción señalada por Hunt (1956).

El análisis y medición microscópica de las estructuras fúngicas se efectuó en preparaciones montadas en agua destilada, sin uso de tinción. Las mediciones se realizaron con un aumento de 800 x; excepcionalmente, para medir estructuras grandes y bien definidas, como base y cuello de los cuerpos fructíferos, se usó un aumento de 320 x.

La descripción de las características ma-

croscópicas de cultivo y la determinación de la tasa de crecimiento radial de las colonias, se obtuvieron de cultivos puros incubados a 24°C.

En el análisis del comportamiento manchador del organismo aislado, se usaron probetas de madera de 1 x 1 x 10 cm, confeccionadas de albura de pino insigne. Estas fueron esterilizadas en autoclave a una presión de 1 kg/cm² y a una temperatura de 120°C. Las características estructurales aparecidas en la madera se compararon con aquellas manifestadas en cultivo.

Para la identificación del agente causal se usaron, básicamente, las claves y descripciones señaladas por Hunt (1956) y Griffin (1968). Posteriormente, la identificación fue verificada con la clave y descripción señalada por Upadhyay (1981).

RESULTADO Y DISCUSION

Las características macroscópicas y microscópicas del hongo presente tanto en muestras colectadas en terreno, como en los distintos aislamientos realizados, fueron semejantes. No se detectaron diferencias que permitieran señalar la presencia de otro organismo. La caracterización que se informa es representativa del agente causal de mancha de las muestras estudiadas:

— El estado perfecto está representado por un peritecio desarrollado superficialmente en el medio de cultivo, excepcionalmente aparece levemente sumergido (Figura 1 A). La base del peritecio es globosa, de color negro, de 140 a 250 µm de diámetro; ornamentado con hifas tabicadas, de color pardo, de 100 a 300 µm de largo por 2 a 3 µm de ancho. El cuello del peritecio es delgado, de color negro, en general erecto salvo en algunos casos donde se presenta levemente curvado, de 600 a 1800 µm de largo, con un diámetro de 9

a 18 μm en su punta y de 18 a 32 μm en su base. La punta del cuello presenta hifas ostiolares hilianas en número de 10 a 25, que tienen un largo de 12 a 75 μm por 1,5 a 2,3 μm de diámetro (Figura 1 C).

Las ascosporas son unicelulares, hialinas, curvadas, con forma de poroto o semejante a gajos de naranja, de 4,5 a 5,3 μm de largo y 1,5 a 2,3 μm de ancho, muy regulares en forma y tamaño (Figura 1 B) son exudadas por el ostiolo formando una gota viscosa.

— El micelio aéreo es hialino a café claro, frecuentemente crece formando un cordón constituido por varias hifas. En cambio, las hifas que están sumergidas en el medio de cultivo son de color café oscuro, frecuentemente ramificadas, y tienen un

diámetro de 1,5 a 3,8 μm ; son tabicadas y la distancia entre tabiques es de 15 a 39 μm . — El estado conidial presenta conidióforos del estado *Sporotrix*, los que se caracterizan por desarrollarse aislados, algunas veces bifurcados; son tabicados, hialinos, de 30 a 40 μm de largo por 1,5 a 3 μm de ancho. A lo largo del conidióforo se desarrollan los conidios en forma simpodial, tomando esta formación un aspecto de ramillete. Cuando los conidios se desprenden, el conidióforo se muestra denticulado, a modo de raquis, y se aprecia en su base un poco más ancho que en su parte distal. Los conidios son unicelulares, hialinos, cilindricos e elipsoides alargados, anchos en la parte distal y ahusados hacia la zona basal, zona en la cual se puede ob-

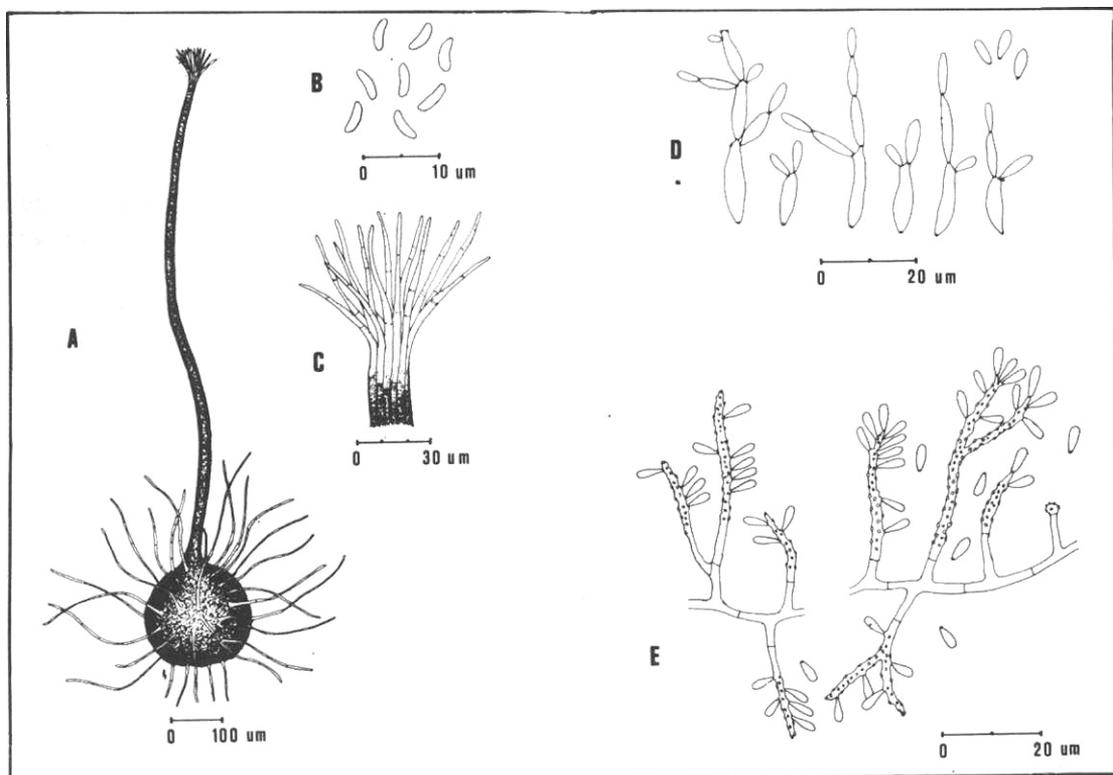


Fig. 1. *Ceratocystis pilifera*. A Peritecio; B Ascosporas; C Punta del cuello mostrando las hifas ostiolares; D Conidióforos y conidios del estado *Hyalodendron*; E Conidióforos y conidios del estado *Sporotrix*.

Ceratocystis pilifera. A Perithecium; B Ascospores; C Tip of neck showing ostiolar hyphae; D, Conidiophores and conidia of the *Hyalodendron* state; E Conidiophores and conidia of the *Sporotrix* state.

servar una pequeña puntuación que corresponde al lugar de adherencia; su tamaño es de 3,8 a 9 μm de largo por 1,5 a 3 μm de ancho (Figura 1 E). Inicialmente, se encuentran únicamente conidióforos del estado *Hyalodendron* que presentan conidios muy semejantes en forma y tamaño a aquellos del estado *Sporotrix* (Figura 1 D).

- Luego del primer día de cultivo aparecen los conidios. Las hifas comienzan a tornarse de color pardo entre los dos y cuatro días. Entre el quinto y sexto día aparecen los peritecios, los que maduran entre el séptimo y décimo día. El crecimiento radial de las colonias, medido al décimo día, es de 27 a 30 mm, lo que de acuerdo a Hunt (1956) corresponde a una tasa de crecimiento intermedia. Las colonias presentan abundante micelio aéreo de color blanquecino y olor ligeramente ácido.

En general, todas las características del estado perfecto y estado conidial descritas a partir de colonias desarrolladas en el medio de cultivo, son semejantes con aquellas observadas en las muestras colectadas en terreno, y en las colonias desarrolladas en las maderas inoculadas con este hongo. No obstante, la mancha interna de las maderas no fue tan marcada como la observada en las muestras colectadas en terreno, donde el agente causal se mostraba más agresivo.

El conjunto de características estructurales tanto del estado perfecto como de los estados conidiales, además de las características de cultivo, permiten determinar que el hongo aislado, causante de mancha azul en madera de pino insigne, es *Ceratocystis pilifera* (Fries) C. Moreau, organismo que por su comportamiento *in situ* e *in vitro* puede ser calificado como fuertemente manchador y con gran poder de penetración.

REFERENCIAS

- BUTIN, H. 1968. A new species of *Ceratocystis* causing blue-stain in *Araucaria araucana*. Can. J. Botany. 46: 61-63.
- BUTIN, H., PEREDO, H. 1968. Mancha en madera de especies chilenas y sus agentes. Valdivia, Universidad Austral de Chile. Facultad de Ingeniería Forestal. Publicación Científica N° 9. 8 p.
- BUTIN, H., ZYCHA, H. 1973. Forstpathologie: fuer Studium und Praxis. Stuttgart, Germany, Thieme. 177 p.
- GRIFFIN, H.D. 1968. The genus *Ceratocystis* in Ontario. Can. J. Botany. 46: 689-718.
- HUNT, H. 1956. Taxonomy of the genus *Ceratocystis*. Lloydia 19. 58 p.
- OSORIO, M. 1973. Aislamiento y clasificación preliminar de *Ceratocystis* sp., agente causal de mancha azul en madera de pino insigne (*Pinus radiata* D. Don). Tesis Ingeniero Forestal. Valdivia, Facultad de Ingeniería Forestal. Universidad Austral de Chile. 48 p.
- UPADHYAY, H. P. 1981. A monograph of *Ceratocystis* and *Ceratocystiopsis*. Georgia, University of Georgia Press. 176 p.

Recibido: Noviembre 1985

El autor

MOISES OSORIO OLIVA: Ing. Forestal, Profesor de Patología Forestal. Instituto de Silvicultura. Universidad Austral de Chile, Casilla 567. Valdivia, Chile.