

# HONGOS DE LAS ACÍCULAS DE *PINUS* SPP. EN LAS MASAS FORESTALES GALLEGAS

PEDRO MANSILLA VÁZQUEZ, ROSA PÉREZ OTERO, PILAR VELA FERNÁNDEZ.

EXCMA. DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE PONTEVEDRA. SERVICIO AGRARIO. ESTACIÓN FITOPATOLÓGICA "DO AREEIRO". SUBIDA A LA ROBLEDA S/N. 36153 PONTEVEDRA.

## RESUMEN

Se presentan los resultados de un estudio realizado en poblaciones de *Pinus* spp. en Galicia para conocer las principales especies de hongos asociados a sus acículas. La mayoría de los hongos encontrados son causa de la caída de acículas y aparecen en pinares sometidos a tratamientos selvícolas inadecuados, lo que obliga a pensar en la necesidad de realizar un manejo adecuado para evitar estas pérdidas.

P.C.: Acículas, Caída de acículas, Hongos, Pino.

## SUMMARY

The results of a study accomplished on *P. pinaster* and *P. radiata* forests of Galicia to know the principal species of fungi associated with their needles, are presented. Most of the found fungi are cause of needle cast and are presented in forests with improper treatments, what leads about the need of an adequate managing if is wished to avoid these losses.

K.W.: Fungi, Needle, Needle cast, Pinus.

## INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

Debido a la concepción claramente económica que se ha tenido tradicionalmente en Galicia del aprovechamiento del monte, especies del género *Pinus* forman (junto con el eucalipto) las masas de mayor importancia dentro del sector forestal de Galicia, ocupando en esta comunidad una superficie aproximada en torno a 350000 hectáreas en formaciones puras (Segundo Inventario Forestal Nacional, 1993), que está representada en su mayoría por la especie *Pinus pinaster* y, seguida a mayor distancia, aunque con un incremento en los últimos años, por *Pinus radiata* (con frecuencias relativas aproximadas de 82 y 14% respectivamente). Este potencial existente puede verse dañado, entre otras razones, por la presencia de hongos patógenos que determinan la caída o el secado de las acículas, hongos cuya presencia se debe en gran parte a la no existencia de una ordenación adecuada o la realización de tratamientos selvícolas poco apropiados, motivos por los que se hace necesario el conocimiento del estado sanitario general de las masas para después intervenir adecuadamente.

El objetivo de nuestro trabajo fue precisamente conocer cuales son las principales especies de hongos asociadas a las acículas de *P. pinaster* y *P. radiata* en las masas de la Comunidad Autónoma de Galicia.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Para cumplir el objetivo propuesto se han realizado prospecciones sobre pinares de tres de las provincias gallegas (Coruña, Lugo y Pontevedra), puesto que coincidió este estudio con otro que estábamos efectuando sobre aquellos montes. En general, las parcelas estaban compuestas por formaciones monoespecíficas de *P. pinaster* o *P. radiata* o por mezclas de ambas especies. Las prospecciones las llevamos a cabo durante 3 años consecutivos (1994, 1995, 1996) en dos épocas diferentes: primavera (en torno a los meses de mayo-junio) y otoño (entre los meses de octubre y noviembre).

En cada una de las parcelas se recogieron muestras de acículas del árbol y del suelo, muestras que en laboratorio fueron desinfectadas antes de ser procesadas (colocación en cámara húmeda, siembra en medios de cultivo principalmente agar-malta, etc.) para la posterior determinación al microscopio de las especies de hongos presentes.

## RESULTADOS

Los hongos que se han localizado en mayor presencia son los siguientes (se reflejan también en las tablas 1 y 2 que aparecen al final del texto):

- *Lophodermium pinastri* (Schrad.) Chev., *Leptostroma pinastri* Desm.

Se trata de un hongo endófito que infecta las acículas verdes de los pinos (provocando su caída), aunque también puede ser saprófito y colonizar las acículas muertas. Suele acompañar a *Lophodermium seditiosum*, aunque sus efectos son menores. Se encuentra distribuido ampliamente por toda Europa, oeste de USA, Australia, Nueva Zelanda y Japón.

Los ascocarpos son parcialmente subepidérmicos, filiformes, con una longitud de 700-1200  $\mu$ . Las ascas, unitunicadas, cilíndricas y con 8 esporas, miden 110-155  $\times$  9.5-11.5  $\mu$ . Los parafisos son filiformes y de igual longitud que las ascas. Los ascocarpos, también filiformes y de 70-110  $\times$  2  $\mu$ , están envueltos en un halo gelatinoso. Los picnidios son subepidérmicos, de 300-400  $\mu$  de largo, y los conidios tienen una longitud de 4.5-6.25  $\mu$  y forma bacilar (MINTER, 1978).

En nuestras prospecciones hemos encontrado tanto la forma perfecta como el estado imperfecto.

- *Lophodermium seditiosum* (Minter, Stanley and Millar), *Leptostroma sp.*

Provoca la caída de las acículas de los pinos. El primer síntoma de su ataque es la aparición, en las acículas, de pequeñas manchas amarillas que posteriormente se tornan marrones y de mayor tamaño. Posteriormente se reduce la capacidad fotosintética de la planta y el crecimiento, observándose acículas atrofiadas y árboles desfigurados. Se extiende por toda Europa y USA.

Los cuerpos fructíferos se forman durante el verano, en acículas de 2 años. Los ascocarpos son negros, de 800-1500  $\mu$  de largo, y se abren longitudinalmente en condiciones adecuadas de humedad. Las ascas son unitunicadas, cilíndricas, con 8 esporas y 140-170  $\times$  11-13  $\mu$ . Las ascosporas, unicelulares y filiformes, tienen una longitud de 90-120  $\mu$  y son más anchas que en *Lophodermium pinastri*. La forma imperfecta se manifiesta como conidios bacilares de 6-8  $\mu$  de longitud, en el interior de picnidios subepidérmicos, oblongos y negruzcos que miden 300-500  $\mu$  de largo (MINTER, 1978).

Al igual que en el caso anterior, en las muestras recogidas hemos detectado la presencia tanto de la forma perfecta como del anamorfo.

- *Lophodermium conigenum* Hiltzer, *Leptostroma pinorum*

Su ataque causa la caída de las acículas de los pinos, aunque no presenta síntomas significativos. Se desarrolla sobre las acículas verdes, y también de forma saprofítica sobre acículas muertas por otras causas. Está distribuido en Europa, costa este de USA y Nueva Zelanda.

Se caracteriza por presentar ascocarpos subepidérmicos de 900-2000 de longitud. Las ascas, con 8 esporas (de 90-130 x 2-3), son unitunicadas, cilíndricas, y miden 160-215 x 11.5-14. Los parafisos son filiformes, de la misma longitud que las ascas. La forma imperfecta, picnidios subepidérmicos de 650-450  $\mu$  de longitud, contienen conidios de forma bacilar y longitud de 5.25-7.5 (MINTER, 1978).

- *Meloderma desmazierii* (Duby) Darker

Al principio de primavera, en las acículas de los árboles afectados aparecen manchas amarillas, que se vuelven marrón-rojizas al aumentar la infección y provocan la marchitez de las acículas. Este hongo, distribuido por Europa, Australia, América del Norte y algunos países del Sur y de Asia, ataca árboles de todas las edades, pero los más jóvenes son los más susceptibles.

Los primeros ascocarpos aparecen en el extremo de las acículas necróticas, y tienen una longitud de 500-1000. Las ascas, de 100-150 x 14-17, son unitunicadas, cilíndricas, sésiles, y contienen 8 esporas, de 25-40 x 4 que están rodeadas por una capa gelatinosa. Los parafisos son filiformes, de más de 125 de largo y tienen forma de gancho (MINTER, 1978). En Galicia no hemos detectado la forma imperfecta.

- *Cyclaneusma minus* (Butin) Di Cosmo, Peredo & Minter

Bajo determinadas condiciones ambientales, este ascomiceto puede causar la caída prematura de las acículas de cualquier edad. Su presencia puede detectarse por la aparición de manchas verde claro en las acículas, que más adelante se tornan amarillas; en acículas viejas produce bandas oscuras y claras alternas. Se extiende por todo el mundo, causando daños considerables a viveros y plantaciones de pinos.

Los cuerpos fructíferos (apotecios) son de color crema, forma elíptica, y miden 200-600. Las ascas son unitunicadas, cilíndricas, de 80-120 de largo y 10-12 de ancho, y contienen 8 esporas, hialinas, filiformes, con 2 septos en su parte central que miden 65-100 x 2.5-3. Los conidios tienen forma bacilar, presentan una longitud de 6-9.5 y 1  $\mu$  de ancho (MILLAR, 1980).

- *Cyclaneusma niveum* (Pers.) Di Cosmo, Peredo & Minter

Se trata de un parásito débil, predominantemente saprófito, que provoca la caída de las acículas. Se extiende por toda Europa.

Es muy similar a *Cyclaneusma minus*, aunque con algunas diferencias. Los apotecios son elípticos aunque de mayor tamaño que en aquel caso, pudiendo medir hasta 950 de largo. Las ascas son unitunicadas y cilíndricas, de 100-130 x 11-13, y contienen 8 ascosporas filiformes, hialinas, con 2 septos y 75-120 x 2.5-3.5. Los picnidios (de 100-220  $\mu$  de diámetro) presentan, al igual que en el caso anterior, paredes hialinas y celdas pseudoparenquimáticas, con conidios de 12-16 x 0.8-1 (MINTER, 1980)

- *Dothistroma septospora* (Dorog) Morelet

Hongo ampliamente distribuido (pero más abundante en zonas cálidas) que provoca pérdida de rendimiento y muerte de la planta afectada.

Su síntoma más característico son las bandas rojas que se forman sobre las acículas (de los brotes del año y del anterior) y sobre las que se desarrollan estromas negros en primavera.

Los primeros cuerpos fructíferos son conidióforos de color rojo oscuro-negro y 0.2 -0.6 mm. de longitud x 0,3 de ancho, que aparecen en las manchas de las acículas, provocando la

hinchazón de la epidermis; ésta termina por abrir mostrando el estroma donde se sitúan los picnidios, con conidios hialinos de normalmente 2 células (menos frecuentemente 3 o 4) que miden 20-36 x 2.5 . Los ascocarpos del estado perfecto contienen lóculos con ascas, cada una con 8 ascosporas (de 2 celdas) de 12-14 x 3-3.5 (BUTIN, 1995).

- *Pestalotia hartigii* Tubeuf

Es un hongo secundario que infecta plantas afectadas de elevadas temperaturas, principalmente plantas de vivero.

Presenta conidios marrones de 3 tabiques y 18-20 x 6 , con flagelos simples o ramificados.

- *Pestalotia funerea* Desm.

Es un parásito facultativo poco agresivo cuyos efectos son decoloración de acículas, ramas menos densas y desnudas, marchitez y disminución global del desarrollo.

Los cuerpos de fructificación de la forma perfecta son acérvulos subepidémicos, de color oscuro o negro. Cuando maduran son ovalado-redondeados y emergentes, de 160-240 de diámetro. Los conidióforos, hialinos y ramificados, de 24 de longitud y 1.5-3 de ancho portan conidios fusiformes, oblongos, de 21-29 x 7-9.5 con 4 tabiques.

- *Strasseria geniculata* (Berk & Broome) Höhn

Es un hongo que afecta a las puntas de los brotes de las coníferas, sobre todo en plantas de vivero de 1 a 3 años. Los brotes afectados se vuelven flácidos, se curvan hacia abajo y se secan, tornándose de color marrón. En última instancia, puede producir la muerte de la planta así como una coloración azulada de la madera.

Los picnidios de este hongo son de color negro y se encuentran en el envés de las acículas secas. Las conidias son cilíndricas, ligeramente curvadas, incoloras, de 10-13 x 3 , y con un pelo de 15 de longitud en un extremo.

- *Botrytis cinerea* Pers.

Este hongo, ampliamente distribuido, es un parásito débil no específico de coníferas, que ataca las puntas de los brotes en condiciones de alta humedad del aire. Provoca la podredumbre gris y puede aparecer como saprófito ó parásito. Afecta a los tejidos jóvenes llevando a la muerte de yemas y brotes, que se vuelven marrones y se secan.

Se desarrolla en forma de micelio aéreo de color marrón-grisáceo con numerosos conidióforos ramificados dicotómica o tricotómicamente que soportan conidias ovoides, de color castaño claro y de 9-12 x 6-10 . En otoño produce esclerocios redondeados, pequeños y oscuros, siendo ésta su forma de conservación invernal.

- *Sphaeropsis sapinea* Desm. Dyko & Sutton

Hongo que ataca árboles de más de tres años aunque ocasionalmente puede afectar a plantas de vivero. Está presente en todo el mundo, pero sobre todo actúa en lugares cálidos. Como saprófito crece en ramas y piñas muertas, aunque también se desarrolla como parásito de heridas. Provoca el secado de los brotes (que son más pequeños) y esta sintomatología está acompañada por una exudación de resina.

Los picnidios, redondeados y de color marrón-oscuro, se forman en racimos sobre las acículas afectadas. Contienen en su interior conidias (que en principio son hialinas y aseptadas y después marrón oscuro y con 2 celdas), de forma elipsoidal a ovoide que miden 25-36 x 13-16 (BUTIN, 1995).

- *Cytospora* spp. Ehrenb ex. Fr.

Se instala sobre acículas dañadas o muertas por frío u otras causas. Presenta conidióforos hialinos y septados, que portan conidios también hialinos pero sin septos, con paredes finas y forma cilíndrica ligeramente curvada, que miden 4-5 x 1-1.5 .

- *Phomopsis occulta* Trav.

Es un hongo (parásito débil o saprofito) común en las regiones más húmedas y septentrionales del área mediterránea. Causa marchitamientos en diversas especies de coníferas, provocando la caída prematura de las acículas en el pino.

Forma picnidios (en las áreas necróticas de las ramas), que tienen dos tipos de conidios unicelulares: y , de los cuales los conidios son fusoides, cortos, con gotas de grasa y miden 5-12.4 x 1.6-3.4 mientras que los conidios son filiformes, arqueados y miden 15-32 x 1 .

## CONCLUSIONES

A la vista de los resultados presentados, se puede afirmar que una parte importante de los hongos encontrados en nuestro estudio suele aparecer en aquellas zonas donde se llevan a cabo tratamientos selvícolas inadecuados o donde estas prácticas están ausentes y existe una elevada densidad de árboles o se ha elegido inadecuadamente la ubicación de las masas (altitud elevada, vientos dominantes...). Las especies de hongos encontradas con mayor frecuencia son causa de caída prematura y fuerte pérdida de acículas (BUTIN, 1995): *Lophodermium pinastri*, *Lophodermium seditiosum* y *Cyclaneusma minus* sobre *Pinus pinaster* y *Meloderma desmazierii* y *Cyclaneusma minus* sobre *P. radiata*. También importantes sobre esta última especie son *Dothistroma septospora* y *Pestalotia funerea*, que no han sido demasiado abundantes en nuestros muestreos aunque sí ampliamente citados en otras zonas con diferentes condicionamientos climáticos.

Todas estas circunstancias nos llevan a concluir que para reducir los daños ocasionados por estos y los demás hongos presentes es fundamental el llevar a cabo prácticas adecuadas de manejo, puesto que no debe olvidarse que es precisamente la ausencia de estas prácticas uno de los factores desencadenantes de la presencia de estos patógenos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BUTIN, H. 1995. Tree diseases and disorders. Oxford University Press, 252 pp.
- CROUS, P. W., *et al.*, 1990. Shout and needle diseases of *Pinus* spp. in South Africa. *South African Forestry Journal*. N° 154:60-66.
- LANIER, L. *et al.* 1978. Micologie et pathology forestières. Masson, 487 pp.
- MAPA-ICONA, 1993. 2° Inventario Forestal Nacional 1986-1995, ICONA.
- MILLAR, C.S. Y MINTER, D.W. (1980). *Naemacyclus minor*. CMI Descriptions of pathogenic fungi and bacteria. Set 66. N° 659.
- MINTER, D.W. Y MILLAR, C.S. (1978). *Lophodermium conigenum*. CMI Descriptions of pathogenic fungi and bacteria. Set 57. N° 565.
- MINTER, D.W. Y MILLAR, C.S. (1978). *Lophodermium pinastri*. CMI Descriptions of pathogenic fungi and bacteria. Set 57. N° 567.
- MINTER, D.W. Y MILLAR, C.S. (1978). *Lophodermium seditiosum*. CMI Descriptions of pathogenic fungi and bacteria. Set 57. N° 568.
- MINTER, D.W. Y GIBSON, I.A.S. (1978). *Meloderma desmazierii*. CMI Descriptions of pathogenic fungi and bacteria. Set 57. N° 569.
- MINTER, D. W. Y MILLAR, C.S. (1980). *Naemacyclus niveus*. CMI Descriptions of pathogenic fungi and bacteria. Set 66. N° 660.

**Tabla 1: Hongos encontrados sobre *Pinus pinaster***

**MAYOR FRECUENCIA:** *Lophodermium conigenum*, *Lophodermium pinastri* (Schrad.) Chev. [Forma perfecta: *Leptostroma pinastri* Desm.], *Leptostroma pinorum*, *Cyclaneusma (Naemacyclus) niveum* (Pers.) DiCosmo, Peredo & Minter

**MENOR FRECUENCIA:** *Coleosporium senecionis* Pers. Fr.; *Sphaeropsis sapinea* (Desm.) Dyko & Sutton [sin.: *Diplodia pinea* (Desm.) Kickx]; *Lophodermium seditiosum* Minter, Stanley & Millar; *Botrytis cinerea* Pers.; *Pestalotia funerea* Desm.; *Epicoccum* spp. Link ex Fr.

**Tabla 2: Hongos detectados en *Pinus radiata***

**MAYOR FRECUENCIA:** *Meloderma desmazierii* (Duby) Darker; *Strasseria geniculata* (Berk & Broome) Höhn; *Cyclaneusma minus* (Butin) DiCosmo, Peredo & Minter [sin.: *Naemacyclus minor* Butin]; *Dothistroma septospora* (Dorog) Morelet [sin.: *Dothistroma pini* Hulbary]; *Pestalotia funerea* Desm.; *Sphaeropsis sapinea* (Desm.) Dyko & Sutton [sin.: *Diplodia pinea* (Desm.) Kickx]

**MENOR FRECUENCIA:** *Botrytis cinerea* Pers.; *Pestalotia hartigii* (Tubef); *Phomopsis occulta* Trav.; *Cytospora* spp. Ehrenb ex. Fr.; *Epicoccum* spp. Link. ex. Fr.