

Los hongos pudridores de *Nothofagus pumilio* (Lenga): identificación de los cultivos puros

Wood-rotting fungi of *Nothofagus pumilio* (Lenga): Identification of cultures

MARIO RAJCHENBERG

Departamento de Protección, Centro de Investigación y Extensión Forestal Andino Patagónico,
C.C. 14, 9200. Esquel, Chubut, Argentina.

SUMMARY

A total of 626 cultures isolated from wood-rots found in sections of 1029 logs of 'lenga' (*Nothofagus pumilio*) harvested from 4 stands from the Patagonian Andes of Argentina were studied. They were characterized according to their ability to produce oxidases and their macro and micromorphological features and the associated damage in wood. A key for the identification of the species was elaborated. Sixteen species were identified at species level, 2 at generic level, and 15 cultures (representing 2.35% of the total sum remained without identification. *Postia pelliculosa*, *Serpula himantioides*, *Postia dissecta* and *Fistulina hepatica* were the brown wood-rotting species more frequently isolated, whereas *Phellinus andinopatagonicus* and *Aurantioporus albidus* were the more frequently isolated species from white wood-rots. All of them were isolated from the hardwood and represented 90.1% of the isolations. Other species had either an isolation frequency lesser than 1.5% or were specifically related with wounds or with rots originating in branches that did not develop into the stem. The cultures of two other fungal species whose fruitbodies were found on standing trees in other stands were also included in this study.

Key words: wood-rots, *Nothofagus*, cultures, Aphyllophorales.

RESUMEN

Se estudiaron 626 cultivos puros aislados de pudriciones encontradas en las caras de 1.029 trozas de lenga (*Nothofagus pumilio*) apeadas en 4 rodales en los Andes Patagónicos, Argentina. Los mismos fueron tipificados de acuerdo con su capacidad para producir oxidadas, con sus características morfológicas (macro y microscópicas) y con el tipo de daño con que están asociados en el árbol. Se incluyó el estudio de los cultivos puros de otros hongos que no fueron aislados de las pudriciones, pero cuyas fructificaciones fueron halladas sobre lenga en pie en otros rodales. Se elaboró una clave para la identificación de todas las especies en cultivo puro. A partir de las pudriciones se aislaron 16 especies que se determinaron a nivel específico, 2 especies a nivel de género y 15 cultivos permanecieron sin identificar (2.35% del total). *Postia pelliculosa*, *Serpula himantioides*, *Postia dissecta* y *Fistulina hepatica* resultaron las especies productoras de pudrición castaña más frecuentemente aisladas, en tanto que *Phellinus andinopatagonicus* y *Aurantioporus albidus* fueron las especies más frecuentemente aisladas a partir de pudriciones blancas. Todas fueron aisladas de pudriciones en el duramen y representaron el 90.1% de los aislamientos. Las restantes especies tuvieron una frecuencia de aislamiento menor al 1.5% o estuvieron específicamente relacionadas con heridas o con pudriciones provenientes de ramas que no desarrollaron en el fuste.

Palabras claves: pudriciones, *Nothofagus*, cultivos, Aphyllophorales.

INTRODUCCION

Las pudriciones del duramen son el principal problema sanitario de la lenga (*Nothofagus pumilio* (Poepp. & Endl.) Krass.). Ocasionan pérdidas económicas importantísimas por su alta frecuencia de

aparición, con valores que varían entre 10-85% del volumen maderable (Pesutic Vukasovic 1978, Cwielong y Rajchenberg 1995). Sólo para la provincia de Chubut, Argentina, estas pérdidas han sido estimadas en 450 millones de dólares americanos (Urzúa Vergara 1991). Otro aspecto negativo rela-

cionado con las pudriciones es la incapacidad de estimar y valorar su presencia previo al apeo y aun en las trozas ingresadas al aserradero (Donoso y Caldenty 1995), determinando porcentajes de rendimiento sumamente bajos que oscilan entre 25-35% (Schmidt y Urzúa 1982, Richter y Frangi 1992, Jovanovski 1994). Cwielong y Rajchenberg (1995), en un primer estudio, establecieron los principales agentes causales de estas pudriciones y caracterizaron macroscópicamente a algunas de ellas. La infrecuencia de la fructificación de los hongos pudridores de la lenga en árboles en pie, o bien al momento de realizarse el apeo, obliga a efectuar su determinación a partir del cultivo puro de los mismos. Estos cultivos obtenidos de las pudriciones constituyen, así, las herramientas principales para desarrollar investigaciones fitopatológicas (Basham 1966; Whitney 1995, entre otros).

El objetivo de este trabajo fue elaborar una clave de identificación de los cultivos puros de los hongos que crecen sobre el fuste de la lenga en pie, a la que pudren. También, establecer la frecuencia de aislamiento de distintas especies halladas en pudriciones, el tipo de daño provocado por cada una de ellas y los tejidos u órganos afectados. El análisis fitopatológico de los resultados será presentado en otro trabajo.

MATERIAL Y METODOS

1. *Rodales estudiados.* Las pudriciones fueron estudiadas en cuatro rodales situados en las siguientes localidades de Argentina:

1) El Triana, Río Senguer, Chubut (43°25' S, 71° 14' O), 2) Lago La Plata, Río Senguer, Chubut (44° 51' S, 71° 48' O), 3) El Valdez, Ushuaia, Tierra del Fuego (54° 36' S, 67° 47' O), 4) Termas, Ushuaia, Tierra del Fuego (54° 39' S, 67° 21' O).

La fase de desarrollo de cada rodal y la cantidad de materiales estudiados en cada uno se indican en el cuadro 1.

2. *Inspección y reconocimiento de los hongos pudridores de la lenga en pie.* Los rodales se inspeccionaron visualmente con el fin de encontrar fructificaciones de hongos lignívoros sobre las lengas en pie, previo al apeo de los ejemplares. Esta inspección involucró a todo el rodal y no solamente a los árboles estudiados e incluyó los hongos más conspicuamente presentes en los ramas de la copa. Las fructificaciones se recolectaron, se determinaron taxonómicamente y se culti-

varon a partir del contexto con el fin de formar una colección de cultivos puros de referencia. Además de los rodales estudiados se inspeccionaron otros lengales con el fin de buscar fructificaciones de las mismas u otras especies de hongos plausibles de ser halladas en las pudriciones. Las siguientes áreas fueron recorridas y no menos de 150 ejemplares fueron revisados en cada una de ellas respecto a la presencia de fructificaciones y al tipo de pudriciones relacionadas:

1) Cerro Chapelco, P.N. Lanín, Neuquén (40° 10' S, 71° 15' O), 2) Lago Baggilt, Futaleufú, Chubut (43° 16' S, 71° 11' O), 3) Cordón Kakel, Futaleufú, Chubut (43° 26' S, 71° 10' O), 4) Cañadón Huemules, Futaleufú, Chubut (42° 40' S, 71° 37' O), 5) Lago Rosario, Futaleufú, Chubut (43° 15' S, 71° 23' O), 6) Cerro Dedal, P.N. Los Alerces, Chubut (42° 53' S, 71°40' O), 7) Lago Vintter, Tehuelches, Chubut (43° 58' S, 71° 33' O), 8) Circuito Lago Engaño/Lago Berta, Languiño, Chubut (43° 52' S, 71° 36' O), 9) Lago Escondido, Ushuaia, Tierra del Fuego (54° 45' S, 67° 48' O), 10) Lengalca, Tierra Mayor, 30 km antes de Ushuaia, Tierra del Fuego (54° 48' S, 68° 12' O).

3. *Obtención de los cultivos puros.* Los árboles fueron seleccionados de acuerdo con criterios comerciales, ponderándose sus cualidades tecnológicas (rectitud y altura del fuste, bajo número de nudos, heridas y ramas). Luego de apeados, los fustes fueron trozados de acuerdo a criterios de aprovechamiento y sanitarios, estos últimos referidos básicamente a la presencia de pudriciones en las caras de las trozas. En los rodales Termas y El Valdez (ambos en Tierra del Fuego) los fustes fueron más trozados que en los otros dos. Esto se debió a la mayor exigencia hacia los motosierristas respecto a la calidad sanitaria de las trozas en esa provincia. En las caras del tocón y de todas las trozas obtenidas, tanto comerciales como descartables, se analizó la presencia de pudriciones. La inclusión de las trozas descartables aseguró el estudio de aquellas pudriciones que se desarrollan exclusivamente en determinada parte del fuste, por ej. la base. Cada pudrición fue caracterizada respecto a su aspecto, color, tipo, ubicación y disposición. Se estudiaron 320 árboles, que dieron 1.029 trozas y 1.314 caras (cuadro 1). Estas caras fueron analizadas, y resultaron en la obtención de 626 cultivos de hongos lignívoros. Para la obtención de estos cultivos se limpió la zona afectada con una gubia esterilizada a fuego y enfiada en alcohol a 70° de modo de eliminar las contaminacio-

CUADRO 1

Fase de desarrollo de los rodales y cantidad de materiales estudiados.
Developmental stages of stands and studied materials.

Rodales	Fase de desarrollo	N° árboles	N° trozas	N° caras	Trozas/ árboles	Caras/ árboles	N° cultivos estudiados
Termas	Fustal bajo	90	395	472	4-5	5-6	68
L° La Plata	Fustal alto	76	174	249	2-3	3-4	117
El Valdez	Bosque irregular	80	283	355	3-4	4-5	262
El Triana	Oquedal	74	177	238	2-3	3-4	179
Total	-	320	1.029	1.314	3-4	4	626

nes externas. Luego se obtuvieron 3-4 pequeñas astillas de madera podrida de cada sitio de aislamiento, cada una de las cuales se sembró en un tubo con medio agar extracto de malta al 2% (=AEM al 2%) o bien en placas de Petri con el mismo medio, pero al cual se le adicionó benomyl (al 0.05% =AEMB). Este último se utilizó para obtener cultivos a partir de pudriciones muy avanzadas de donde se deseaba garantizar la eliminación de hongos imperfectos. Los aislamientos se incubaron a 25°C. Tras 15 días se verificó el desarrollo de micelio, en cuyo caso fue transferido a tubos con AEM y preservado en heladera (5- 10°C) hasta su estudio posterior.

Un procedimiento similar se realizó con los aislamientos obtenidos a partir de las fructificaciones. En este caso se expuso el contexto de la fructificación y con una pinza esterilizada se extrajeron pequeños pedazos de pseudotejido, que fueron sembrados en AEM y/o AEMB.

4. *Determinación de los cultivos puros.* Se realizó mediante dos procedimientos complementarios:

a) Estudio de los cultivos puros: Se siguió la metodología de Nobles (1965, cfr. Deschamps y Wright 1975, para una versión en castellano de la misma), complementada con los caracteres codificados y actualizados según Nakasone (1990). Los cultivos puros fueron descritos y codificados, comparándose los, cuando fue posible, con aquellos obtenidos de las fructificaciones.

b) Confrontaciones de cultivos monospóricos x monospóricos y/o secundarios x monospóricos entre cultivos de referencia (obtenidos a partir de fructificaciones) y los incógnita. Esta metodología se utilizó en los casos en que la variabilidad

morfológica del cultivo estudiado presentaba dudas respecto a su determinación específica (Boidin 1980, Hallenberg 1984).

5. *Presentación de los resultados.* Se presentan los caracteres morfológicos y fisiológicos esenciales que permitan un reconocimiento más o menos inmediato de los cultivos. Una clave dicotómica que utiliza los caracteres codificados de los cultivos (Nobles 1965, Nakasone 1990) permite un reconocimiento rápido de los mismos. Luego, una descripción breve de los cultivos señala los caracteres macroscópicos y microscópicos principales, agregándose datos sobre la ecología y la frecuencia de algunas especies. Se incluyen también la nomenclatura y la taxonomía (Alexopoulos *et al.* 1996) utilizadas y la referencia bibliográfica sobre la descripción de las especies.

RESULTADOS

1. *Agentes etiológicos y frecuencia de aislamiento a partir de las pudriciones.* Las especies aisladas, la pudrición asociada a cada una de ellas, la cantidad de cultivos y las frecuencias de aislamiento halladas en los rodales estudiados se presentan en el cuadro 2.

Además de estas especies se encontraron fructificando sobre lenga en pie *Laetiporus portentosus* y *Ryvardenia campyla*, ambas productoras de pudriciones castañas, las cuales no fueron aisladas de los rodales estudiados.

2. *Clave para el reconocimiento de las especies.*

1. Reacción de oxidasas (con ácido gálico) negativa 2

CUADRO 2

Taxones, pudriciones asociadas, cantidad (n) y frecuencia (%) de las especies fúngicas aisladas de pudriciones en la lenga.

Taxa, associated wood-rot, amount (n) and frequencies (%) of fungal species isolated from wood-rot in Lenga.

Especie	Pudrición asociada	Nº de cultivos puros aislados	Frecuencia (%)	Nº de orden por %
<i>Aurantioporus albidus</i> *	blanca	67	10.70	3
<i>Bjerkandera adusta</i> *	blanca	2	0.33	15
<i>Fistulina hepatica</i>	castaña	10	1.60	6
<i>Hymenochaete</i> sp.	blanca	6	0.96	8
<i>Hyphodontia</i> sp.*	blanca	10	1.60	7
<i>Hypholoma frowardii</i>	blanca	6	0.96	9
<i>Leptosporomyces luteofibrillosus</i> *	castaña	3	0.48	12
<i>Macrohyporia dictyopora</i> *	castaña	3	0.48	11
<i>Phellinus andinopatagonicus</i>	blanca	162	25.88	2
<i>Phellinus livescens</i>	blanca	2	0.33	14
<i>Polyporus gayanus</i>	blanca	1	0.16	17
<i>Postia dissecta</i> *	castaña	27	4.31	5
<i>Postia pelliculosa</i>	castaña	252	40.25	1
<i>Ryvardenia cretacea</i>	castaña	6	0.96	8
<i>Serpula himantioides</i> *	castaña	46	7.35	4
<i>Sistotrema brinkmanii</i> *	castaña	3	0.48	13
<i>Stereum hirsutum</i>	blanca	4	0.66	10
<i>Trametes versicolor</i> *	blanca	1	0.16	16
Incógnitas	blanca/castaña	15	2.35	–
Total aislamientos	–	626	100	–

* Especies que no fueron halladas fructificando sobre fuste de lenga en pie.

- | | | | |
|---|------------------------------|--|---|
| 1'. Reacción de oxidasas (con ácido gálico) positiva | 15 | 5. Colonia micelial blanca, cubriendo la caja a la 2ª semana, hifas generativas con paredes homogéneamente engrosadas <i>Macrohyporia dictyopora</i> . | |
| 2. Hifas marginales de la colonia con septos simples | 3 | 5'. Colonia micelial tornándose amarillenta, cubriendo la caja a la 6ª semana o sin cubrirla, hifas generativas formando paredes irregularmente engrosadas <i>Laetiporus portentosus</i> . | |
| 2'. Hifas marginales de la colonia con fíbulas | 6 | 6. Hifas fibrosas presentes | 7 |
| 3. Hifas generativas con septos simples sólo en la zona marginal, con fíbulas en el resto de la colonia | 4 | 6'. Hifas fibrosas ausentes | 8 |
| 3'. Hifas generativas con septos simples en toda la colonia | 5 | 7. Hifas fibrosas sin ramificar, AEM consumiéndose diferencialmente en la zona de la inoculación y presentando un aspecto labrado a trasluz, cordones hifales delgados presentes <i>Serpula himantioides</i> . | |
| 4. Artrosporas presentes, hifas fibrosas escasas o ausentes | <i>Ryvardenia campyla</i> . | | |
| 4'. Artrosporas ausentes, hifas fibrosas abundantes | <i>Ryvardenia cretacea</i> . | | |

- 7'. Hifas fibrosas ramificadas, AEM consumiéndose homogéneamente debajo de toda la colonia, cordones hifales ausentes *Polyporus gayanus*.
8. Clamidosporas presentes 9
- 8'. Clamidosporas ausentes 11
9. Clamidosporas cilíndricas a claviformes, con paredes ligeramente engrosadas, la colonia micelial no cubre la caja al finalizar el estudio, hifas generativas con paredes irregularmente engrosadas nunca presentes *Fistulina hepatica*.
- 9'. Clamidosporas diferentes, nunca cilíndricas o claviformes, con paredes engrosadas, la colonia micelial cubre la caja durante el estudio, hifas con paredes irregularmente engrosadas presentes, pero a veces difíciles de encontrar o ausentes 10
10. Hifas generativas con paredes engrosadas homogéneamente y dejando una luz central delgada generalmente presente, clamidosporas elipsoidales, piriformes o subglobosas; AEM no consumido diferencialmente en la zona del inoculo *Postia pelliculosa*.
- 10'. Hifas generativas con paredes engrosadas homogéneamente ausentes y, si presentes, dejando una luz central ancha; clamidosporas típicamente globosas-subglobosas; AEM consumido diferencialmente en la zona del inoculo *Postia dissecta*.
11. Artrosporas presentes *Bjerkandera adusta*.
- 11'. Artrosporas ausentes 12
12. Hifas generativas formando numerosos ensanchamientos intercalares encadenados, unidos por fíbulas, con numerosas gúttulas de aspecto oleoso en el citoplasma *Sistotrema brinkmanii*
- 12'. Hifas generativas nunca formando ensanchamientos intercalares encadenados 13
13. Cistidios anchamente claviformes e incrustados y aloclistos presentes, colonia micelial subafieltrada *Hyphodontia* sp.
- 13'. Cistidios ausentes, colonia micelial afieltrada, formando cordones hifales delgados 14
14. Crecimiento de la colonia micelial lento, 6-8 cm de radio o la placa recién cubierta al finalizar la 6ª semana; AEM blanqueándose y consumiéndose diferencialmente alrededor del inoculo y presentando un aspecto granuloso a trasluz *Serpula himantioides*.
- 14'. Crecimiento de la colonia micelial muy lento, 3-4 cm de radio a la 6ª semana; AEM sin cambiar de coloración, consumiéndose homogéneamente y presentando un aspecto homogéneo a trasluz *Leptosporomyces luteofibrillosus*.
15. Hifas con septos simples, al menos en la zona marginal de la colonia 16
- 15'. Hifas con fíbulas en toda la colonia 21
16. Hifas generativas principalmente con septos simples, pero ocasionalmente con fíbulas simples o múltiples *Stereum hirsutum*.
- 16'. Hifas generativas solamente con septos simples o de este tipo en la zona marginal de la colonia y con las posteriores regularmente fibuladas 17
17. Hifas generativas con septos simples sólo en la zona marginal de la colonia, con fíbulas en el resto de la colonia, placa cubierta con micelio a la 3ª semana de estudio *Aurantioporus albidus*.
- 17'. Hifas generativas con septos simples en toda la colonia, colonia micelial nunca cubriendo la placa a la 3ª semana de estudio 18
18. Drepanocistos presentes, setas ocasionalmente presentes *Hymenochaete* sp.
- 18'. Drepanocistos ausentes, setas nunca presentes 19
19. Hifas fibrosas presentes, colonia micelial tornándose amarillenta o castaño claro al final del estudio *Phellinus livescens*.
- 19'. Hifas fibrosas ausentes, a veces con formación de segmentos hifales esclerosados de hifas generativas, colonia micelial permaneciendo blanca o incolora 20
20. Colonia micelial blanca, afieltrada, cubriendo la caja al final del estudio, AEM aclarándose *Phellinus andinopatagonicus* 'Aspecto blanco'.
- 20'. Colonia micelial hialina, subafieltrada, sin llegar a cubrir la caja al final del estudio, AEM

tiñéndose de color castaño *Phellinus andinopatagonicus* 'Aspecto castaño'.

21. Hifas fibrosas presentes 22
 21'. Hifas fibrosas ausentes 23
22. Plecténquima y clamidosporas presentes, colonia micelial cubriendo la placa a la 2ª semana *Trametes versicolor*.
 22'. Plecténquima y clamidosporas ausentes, colonia micelial cubriendo la placa luego de la 5ª semana *Polyporus gayanus*.
23. Colonia micelial blanca, cubriendo la placa a la 2ª semana, AEM aclarándose *Bjerkandera adusta*.
 23'. Mata micelial amarillenta cubriendo la caja luego de la 5ª semana, AEM oscureciéndose *Hypholoma frowardii*.

3. *Caracterización de los cultivos puros*. Las especies degradadoras de la lenga, su tratamiento taxonómico, las citas bibliográficas con descripciones de sus fructificaciones, el tipo de daño que provocan en el sustrato, el código del cultivo puro, y las características principales de los mismos se detallan a continuación, según el orden alfabético de las especies. Todas ellas pertenecen a los órdenes Aphyllophorales y Agaricales, del phylum Basidiomycota (Alexopoulos *et al.* 1996).

AURANTIOPORUS ALBIDUS Rajchenb. & Cwielong
 Figs. 1-8

Taxonomía y descripción: Polyporaceae, Aphyllophorales (Rajchenberg 1995a).

Daño: provoca una pudrición blanca alveolar en el duramen, con los alvéolos rodeados de madera más oscurecida (cfr. Cwielong y Rajchenberg 1995).

Código: 2.4.(9).34.36.40.43.(48).54.59.65.

Descripción del cultivo puro: Rajchenberg (1995).

Características: colonia micelial subafieltrada y sedosa, de crecimiento rápido, cubriendo la caja a la 3ª semana. Hifas generativas con septos simples en el margen de crecimiento de la colonia, con paredes delgadas o engrosadas y originando, hacia atrás, hifas más delgadas con fíbulas en todos los septos; también se forman hifas generativas con paredes engrosadas de aspecto gelatinoso y con bordes externos irregulares y aserrados, clamidosporas globosas-subglobosas y, a veces, hifas fibuladas con paredes irregularmente engrosadas. Los cultivos puros fructifican fácilmente, aunque muchas

veces luego de las 6 semanas de estudio, formando basidiosporas anchamente elipsoidales, 5.5-6-7 x 4.5-5 µm, con paredes ligeramente engrosadas.

BIERKANDERA ADUSTA (Willd.: Fr.) Karst.

Figs. 9-10

Taxonomía y descripción: Polyporaceae, Aphyllophorales (Wright y Deschamps 1972 y 1975).

Daño: asociada con una pudrición blanca fibrosa en el duramen, a veces asociada con pudriciones provenientes de ramas.

Código: 1.(2).3.7.35.36.40.42.50.54.55.

Descripción del cultivo puro: Wright y Deschamps (1972).

Características: colonia micelial afieltrada, formando abundantes flocones algodonosos, de crecimiento muy rápido, cubriendo la caja a la 2ª semana; reverso blanqueándose. Hifas generativas fibuladas que forman gran cantidad de artrosporas, algunas con incrustaciones cristalinas.

Observaciones: la especie está asociada con una intensa pudrición blanca fibrosa, pero la reacción de oxidasa resulta negativa la mayoría de las veces.

FISTULINA HEPATICA Schaeff.: Fr. Figs. 11-12

Taxonomía y descripción: Fistulinaceae, Aphyllophorales (Wright y Deschamps 1972 y 1975).

Daño: provoca una pudrición castaña incipiente en el duramen que se manifiesta como una coloración rojiza cuando se apea y se secciona/corta el fuste; esta coloración desaparece al secarse la madera y las propiedades tecnológicas no se observan alteradas. Esta característica también ha sido indicada en Europa para el ataque al roble por parte de esta especie (Butin 1989).

Código: 1.3.7.27.34.36.38.47.50.54.

Descripción del cultivo puro: Rajchenberg y Greslebin (1995).

Características: colonia micelial subafieltrada a ligeramente afieltrada, poco abundante, con crecimiento muy lento, 5-7 cm de radio a la 6ª semana; reverso sin cambiar. Las hifas generativas son fibuladas, pudiendo formar fíbulas muy grandes (ampliiformes). No presentan modificaciones notorias, pero sí clamidosporas muy particulares, claviformes, cilíndricas o rectangulares.

HYMENOCHAETE sp.

Figs. 13-15.

Taxonomía y descripción: Hymenochaetaceae, Aphyllophorales (Determinación basada en el estudio de los cultivos, fructificaciones aún no determinadas).

Daño: provoca una pudrición blanca, asociada siempre con pudriciones provenientes de ramas que nunca llegan al duramen.

Código: 2.6.(17).31 b.32.37.39.47.54.

Descripción del cultivo puro: inédita.

Características: colonia subafieltrada, con abundante micelio, o ligeramente afieltrada, blanca, con o sin formación de bandas castañas o beige amarillentas, de crecimiento muy lento, 4 cm de radio a la 6ª semana. AEM sin variar o tornándose castaño. Hifas generativas con septos simples, con segmentos hifales con contenidos citoplasmáticos amarillentos; drepanocistos presentes, a veces formación de setas.

HYPHODONTIA sp.

FigS. 16-18

Taxonomía y descripción: corticiaceae, Aphylophorales (Determinación basada exclusivamente en el estudio de los cultivos, fructificaciones aún no encontradas).

Daño: provoca una pudrición blanca asociada siempre con pudriciones desarrolladas en heridas o provenientes de ramas, que nunca desarrollan en el duramen.

Código: 1.3.22.26.31c.32.36.40.45-46.50.54.

Descripción del cultivo puro: inédita.

Características: colonia micelial homogéneamente subafieltrada a ligeramente afieltrada, con crecimiento moderado o lento, cubriendo la placa entre la 5ª-6ª semana; reverso aclarándose. Hifas generativas fibuladas, formadoras de aloclistos, bulbillos y de cistidios claviformes cubiertos con masas de cristales.

HYPHOLOMA FROWARDII (Speg.) Garrido

Figs. 19-20

Taxonomía y descripción: Strophariaceae, Agaricales (Horak 1979, bajo el nombre genérico *Nematoloma* Karst., Garrido 1988).

Daño: provoca una pudrición blanca en la albura de raíces de árboles sobremaduros y, ocasionalmente, en el fuste.

Código: 2.3.27.35.37.39.40.45-46.47.54.55.

Descripción del cultivo puro: inédita.

Características: colonia micelial ligeramente afieltrada, blanco crema, tornándose amarillenta en algunas zonas, de crecimiento moderado a lento, cubriendo la placa a la 5ª semana o sin llegar a cubrirla al finalizar el estudio; reverso blanqueándose u oscureciéndose. Hifas generativas fibuladas, algunas con las paredes ligeramente engrosadas, algunas con contenidos citoplasmáticos amarillentos

o con incrustaciones cristalinas, formadoras de artrosporas.

Observaciones: los cultivos no resisten la conservación en frío.

LAETIPORUS PORTENTOSOS (Berk.) Rajchenb.

Figs. 21-23

Taxonomía y descripción: Polyporaceae, Aphylophorales (Rajchenberg 1995b, Wright y Deschamps 1972 y 1975 y Cunningham 1965, bajo el nombre genérico *Piptoporus* Karst.).

Daño: esta especie provoca una pudrición castaña en el duramen, en lengales localizados en ambientes secos. No fue hallada fructificando ni aislada de pudriciones en lengales creciendo en ambientes húmedos, como los rodales estudiados en el presente trabajo, pero sus fructificaciones son frecuentes en lengales con ambientes secos.

Código: 1.6.8.9s.34.36.37.40.46.47.51.54.

Descripción del cultivo puro: Rajchenberg (1995b).

Características: colonia micelial afieltrada, tornándose amarillenta al crecer contra las paredes, de crecimiento lento, 7 cm de radio al finalizar el estudio o cubriendo la placa a la 6ª semana; reverso blanqueándose. Hifas generativas con septos simples, formando hifas con paredes irregularmente engrosadas (número de código 9s), hifas fibrosas y clamidosporas.

LEPTOSPOROMYCES LUTEOFIBRILLOSUS HjortSt. & Ryv.

Taxonomía y descripción: Corticiaceae, Aphylophorales (Hjortstam y Ryvarden 1985).

Daño: asociada con pudriciones castañas, es la responsable de formar cordones miceliales (rizomorfos) amarillos en el duramen cuando está intensamente podrido con pudriciones castañas causadas por otras especies.

Código: 1.3.7.16.32.37.38.47.54.

Descripción del cultivo puro: inédita.

Características: colonia con micelio aéreo levantado, como si fuera plumoso, formando cordones hifales amarillos que contrastan con el micelio afelpado apoyado sobre el agar. Crecimiento muy lento, 3-4 cm de radio a la 6ª semana; reverso sin cambiar. Hifas generativas fibuladas. El cultivo se reconoce principalmente por su aspecto macroscópico.

MACROHYPORIA DICTYOPORA (Cke.) Johans. & Ryv.

Taxonomía y descripción: Polyporaceae, Aphylophorales (Ryvarden y Johansen 1980, Buchanan y Kood 1992).

Daño: provoca una pudrición castaña en el duramen.

Código: 1.6.8.(26)34.36.38.42.54.

Descripción del cultivo puro: Rajchenberg y Greslebin (1995).

Características: colonia homogéneamente afieltrada, con abundante micelio lanoso-algodonoso creciendo contra las paredes de la caja, de crecimiento muy rápido, cubriendo la placa a la 2ª semana. Hifas generativas con septos simples, formadoras de hifas fibrosas y de clamidosporas globosas; pueden formarse ensanchamientos intercalares o terminales.

PELLINUSANDINOPATAGONICUS (Wright & Desch.) Ryv. Figs. 24-25

Taxonomía y descripción: Hymenochaetaceae, Aphyllophorales (Wright y Deschamps 1972 y 1975, bajo el nombre genérico *Pyrrhoderma* Imaz.).

Daño: provoca una pudrición blanca fibrosa o alveolar en el duramen. Cuando fibrosa, se presenta en forma de puntos y/o arcos de circunferencia más o menos desarrollados, a lo largo del fuste; cuando alveolar, se presenta principalmente en la base del fuste y en las raíces, con alvéolos grandes (cfr. Cwielong & Rajchenberg 1995).

Código: aspecto 'castaño' (staining type): 2.6.25.32.37.39.47.53.54.

aspecto 'blanco' (blaching type): 2.6.11.32.36.40.45.53.54.

Descripción del cultivo puro: Rajchenberg & Greslebin (1995).

Características: los cultivos puros presentan uno de dos aspectos:

Aspecto 'castaño': colonia micelial subafieltrada, aracnoide, hialina, con la mayor parte del micelio sumergido en el agar y formando un margen festoneado, con crecimiento muy lento, hasta 6 cm a la 6ª semana; el reverso tiñéndose de castaño oscuro en bandas concéntricas. Hifas generativas con septos simples, algunas formando segmentos esclerosados.

Aspecto 'blanco': mata miceliar afieltrada o afelpada, blanca, con crecimiento moderado, cubriendo la placa a la 5ª semana; el agar se aclara a lo largo del estudio. Hifas generativas con septos simples que forman segmentos esclerosados y ramificaciones digitiformes que se transforman, finalmente, en un plecténquima contra las paredes de la placa de Petri.

PELLINUS LIVESCENS (Speg.) Rajchenb.

Figs. 26-27

Taxonomía y descripción: Hymenochaetaceae, Aphyllophorales (Wright & Deschamps 1972, bajo el nombre *Phellinus ignarius* (L.: Fr.) Quél. var. *resupinatus* Bres.).

Daño: es la única especie conocida que puede ocasionar una pudrición blanca fibrosa en la albura del fuste, generalmente en árboles sobremaduros. La pudrición suele estar atravesada por líneas castaño-oscuras, dándole un aspecto 'marmolado' (cfr. Cwielong & Rajchenberg 1995).

Código: 2.6.8.32.37.39.40.47.50.

Descripción del cultivo puro: Rajchenberg & Greslebin (1995).

Características: colonia densamente algodonosa, con abundante micelio aéreo, tornándose amarillenta a castaño-amarillenta, de crecimiento muy lento, 4.5-5.5 cm de radio al finalizar el estudio; reverso blanqueándose y con zonas tiñéndose de color castaño. Hifas generativas con septos simples, formadoras de hifas esqueléticas y de estructuras digitiformes aisladas que no llegan a formar un plecténquima.

POLYPORUS GAYANUS

Lév.

Fig. 28

Taxonomía y descripción: Polyporaceae, Aphyllophorales (Wright & Deschamps 1972 y 1975).

Daño: provoca una pudrición blanca en las ramas, actuando como un agente de desrame natural. Rara vez es aislada del fuste.

Código: 1.(2)3.8.(25).32.40.45.46.47.54.60.

Descripción del cultivo puro: Rajchenberg & Greslebin (1995).

Características: colonia micelial homogéneamente afieltrado-algodonosa, areolada, o con puntos algodonosos dispersos en la caja, de crecimiento lento a muy lento, cubriendo la placa a la 5ª semana o aquella permaneciendo sin cubrir; reverso blanqueándose. Hifas generativas fibuladas, formadoras de hifas fibrosas ramificadas.

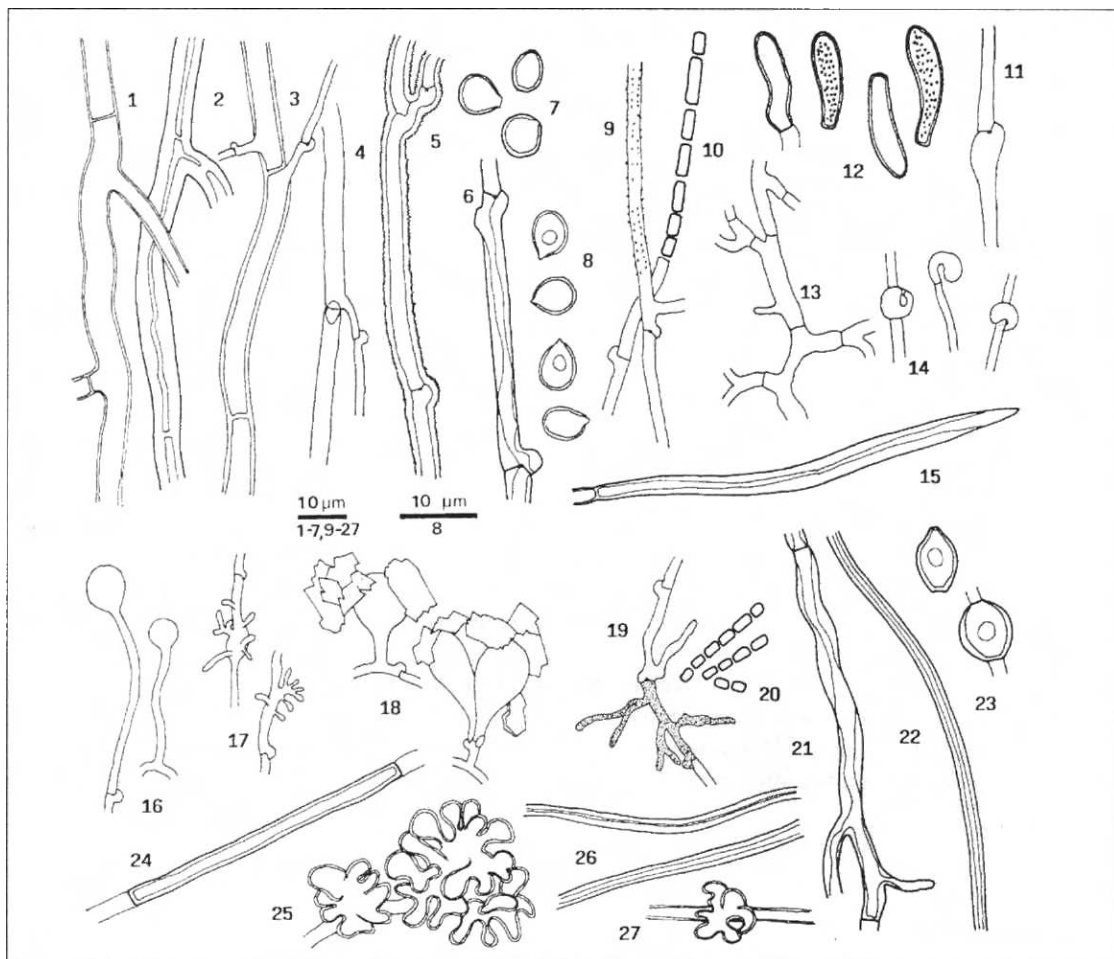
POSTIA DISSECTA (Lév.) Rajchenb. Figs. 29-31

Taxonomía y descripción: Polyporaceae, Aphyllophorales (Ryvarden 1981, bajo el nombre genérico *Tyromyces* Karst).

Daño: provoca una pudrición castaña en el duramen.

Código: 1.3.9.27.34.36.40.44-45.47.(48).50.54.55.

Descripción del cultivo puro: Barroetaveña & Rajchenberg (1996).



Figuras 1-27. Caracteres microscópicos de cultivos puros de hongos degradadores de la lenga. Figs. 1-8, *Aurantioporus albidus*: 1. Hifa generativa marginal con septos simples y paredes ligeramente engrosadas; 2. Hifa generativa marginal con septos simples y paredes engrosadas; 3. Hifa con septos simples dando origen a hifas fibulada; 4. Hifa generativa fibulada; 5. Hifa generativa fibulada con paredes engrosadas gelificadas y bordes irregulares; 6. Hifa fibulada con paredes irregularmente engrosadas; 7. Clamidosporas; 8. Basidiosporas. Figs. 9-10, *Bjerkandera adusta*: 9. Hifas generativas fibuladas, con incrustaciones; 10. Artrosporas. Figs. 11-12, *Fistulina hepatica*: 11. Hifa generativa con fíbula ampuliforme; 12. Clamidosporas. Figs. 13-15, *Hymenochaete* sp.: 13. Hifa generativa con septos simples; 14. Drepanocistos; 15. Seta. Figs. 16-18, *Hyphodontia* sp.: 16. Alocistidios; 17. Bulbillos; 18. Cistidios claviformes con masas cristalinas. Figs. 19-20, *Hypholoma frowardii*: 19. Hifa generativa con un segmento con contenidos amarillentos; 20. Artrosporas. Figs. 21-23, *Laetiporus portentosus*: 21. Hifa generativa con septos simples y paredes irregularmente engrosadas; 22. Hifa fibrosa; 23. Clamidosporas. Figs. 24-25, *Phellinus andinopatagonicus*: 24. Hifa generativa con segmento esclerosado; 25. Estructuras digitiformes formando un plecténquima. Figs. 26-27, *Phellinus livescens*: 26. Hifas fibrosas; 27. Estructuras digitiformes.

Microscopic features of cultured wood-rotting fungi of Lenga. Figs. 1-8, *Aurantioporus albidus*: 1. Marginal, simple-septate generative hypha with slightly tickened walls; 2. Marginal, simple-septate generative hypha with tickened walls; 3. Simple-septate generative hypha originating generative hyphae; 4. Clamped generative hyphae; 5. Clamped generative hyphae with thick and roughened walls; 6. Clamped hypha with irregularly thickened walls; 7. Chlamydospores; 8. Basidiospores. Figs. 9-10, *Bjerkandera adusta*: 9. Clamped generative hyphae, one with incrustations; 10. Arthrospores. Figs. 11-12, *Fistulina hepatica*: 11. Generative hypha with an ampullated clamp; 12. Chlamydospores. Figs. 13-15, *Hymenochaete* sp.: 13. Simple-septate generative hypha; 14. Drepanocysts; 15. Seta. Figs. 16-18, *Hyphodontia* sp.: 16. Alocystidia; 17. Bulbills; 18. Claviform cystidia with crystalline masses. Figs. 19-20, *Hypholoma frowardii*: 19. Clamped generative hyphae with a segment with yellowish contents; 20. Arthrospores. Figs. 21-23, *Laetiporus portentosus*: 21. Simple-septate generative hyphae with irregularly thickened walls; 22. Fiber hypha; 23. Chlamydospores. Figs. 24-25, *Phellinus andinopatagonicus*: 24. Generative hypha with a sclerified segment; 25. Digitiform structures forming a plectenchyma. Figs. 26-27, *Phellinus livescens*: 26. Fiber hyphae; 27. Digitiform structures.

Características: colonia micelial afieltrada a subafieltrada, homogénea o formando abanicos, con crecimiento moderado o lento, cubriendo la placa entre la 4^a-5^a semana o sin cubrirla al finalizar el estudio. El reverso se blanquea y el AEM se consume con más intensidad en la zona alrededor del inoculo. Hifas generativas fibuladas, presentando paredes delgadas, ligeramente engrosadas o irregularmente engrosadas (estas últimas a veces difíciles de hallar), y clamidosporas generalmente globosas, con paredes engrosadas y numerosas gúttulas de aspecto aceitoso en el citoplasma. Los cultivos puros fructifican con relativa facilidad, pero muchas veces lo hacen luego de la 6^a semana de estudio, forma entonces, esporas elipsoidales, hialinas, 4-5 x 2.4-3.5 µm.

POSTIA PELLICULOSA (Berk.) Rajchenb.
Figs. 32-34

Taxonomía y descripción: Polyporaceae, Aphylloporales (Wright & Deschamps 1972 y 1975, bajo el nombre *Spongipellis chubutensis* Wright & Desch., Cunningham 1965 y Ryvarden & Johansen 1980, bajo el nombre genérico *Tyromyces*).

Daño: provoca una pudrición castaña en el duramen.

Código: 1.3.(9).27.(31c).(34).36.38.44-46.(48).(50).54.60.61.

Descripción del cultivo puro: Rajchenberg & Greslebin (1995).

Características: las reacciones de oxidasas de esta especie son confusas ya que con ácido gálico son negativas en tanto que con ácido tánico pueden dar una reacción ligeramente positiva. Esto último llevó a Wright & Deschamps (1972) a interpretar la reacción como positiva. No obstante, la asociación de las fructificaciones con una pudrición castaña es constante. Rajchenberg & Greslebin (1995) describieron cultivos puros "típicos" y "atípicos". Los primeros se reconocen rápidamente por la combinación de los siguientes caracteres: colonia micelial afieltrada, con formación de zonas afelpadas o algodonosas que a veces se tornan castañas, crecimiento moderado a lento, cubriendo la placa entre la 4^a-6^a semana; hifas generativas fibuladas, que se transforman formando engrasamientos homogéneos de sus paredes, clamidosporas de formas diversas e hifas generativas con paredes irregularmente engrosadas. En los tubos de aislamiento forman un flocón algodonoso de color beige o castaño claro por encima del pico de flauta. Los cultivos puros "atípicos" carecen de 1-varios de estos

caracteres, y las hifas generativas sólo engrasan ligeramente sus paredes.

RYVARDENIA CAMPYLA (Berk.) Rajchenb.

Taxonomía y descripción: Polyporaceae, Aphylloporales (Rajchenberg 1994, Cunningham 1965 bajo el nombre genérico *Piptoporus* Karst.).

Daño: provoca una pudrición castaña en el duramen. No fue aislada de las pudriciones en los rodales estudiados y sólo se la encontró fructificando sobre lenga en pie en raras ocasiones.

Código: 1.4.(8).25.34.35.36.38.45-47.50-51.54.59.65.

Descripción del cultivo puro: Rajchenberg (1994).

Características: colonia micelial ligeramente afieltrada, con crecimiento moderado a lento; reverso sin cambiar. Hifas marginales con septos simples originando, hacia atrás, hifas fibuladas; también se forman hifas fibrosas, clamidosporas y artrosporas.

RYVARDENIA CRETÁCEA (Lloyd) Rajchenb.
Figs. 35-38

Taxonomía y descripción: Polyporaceae, Aphylloporales (Rajchenberg 1994, Cunningham 1965, bajo el nombre genérico *Piptoporus* Karst. Wright & Deschamps 1972 y 1975 incluyeron a esta especie en el concepto de *Laetiporus portentosus* bajo el nombre genérico *Piptoporus* Karst.).

Daño: provoca una pudrición castaña en el duramen.

Código: 1.4.8.25.34.36.38.45-46.53.54.59.65.

Descripción del cultivo puro: Rajchenberg (1994).

Características: colonia micelial homogéneamente afelpada o afieltrada, con crecimiento moderado o lento, cubriendo la placa entre la 5^a-6^a semana; reverso sin cambiar. Hifas marginales con septos simples originando, hacia atrás, hifas fibuladas; también se forman hifas fibrosas y clamidosporas.

SERPULA HIMANTIOIDS (Fr.: Fr.) Karst.
Figs. 39-40

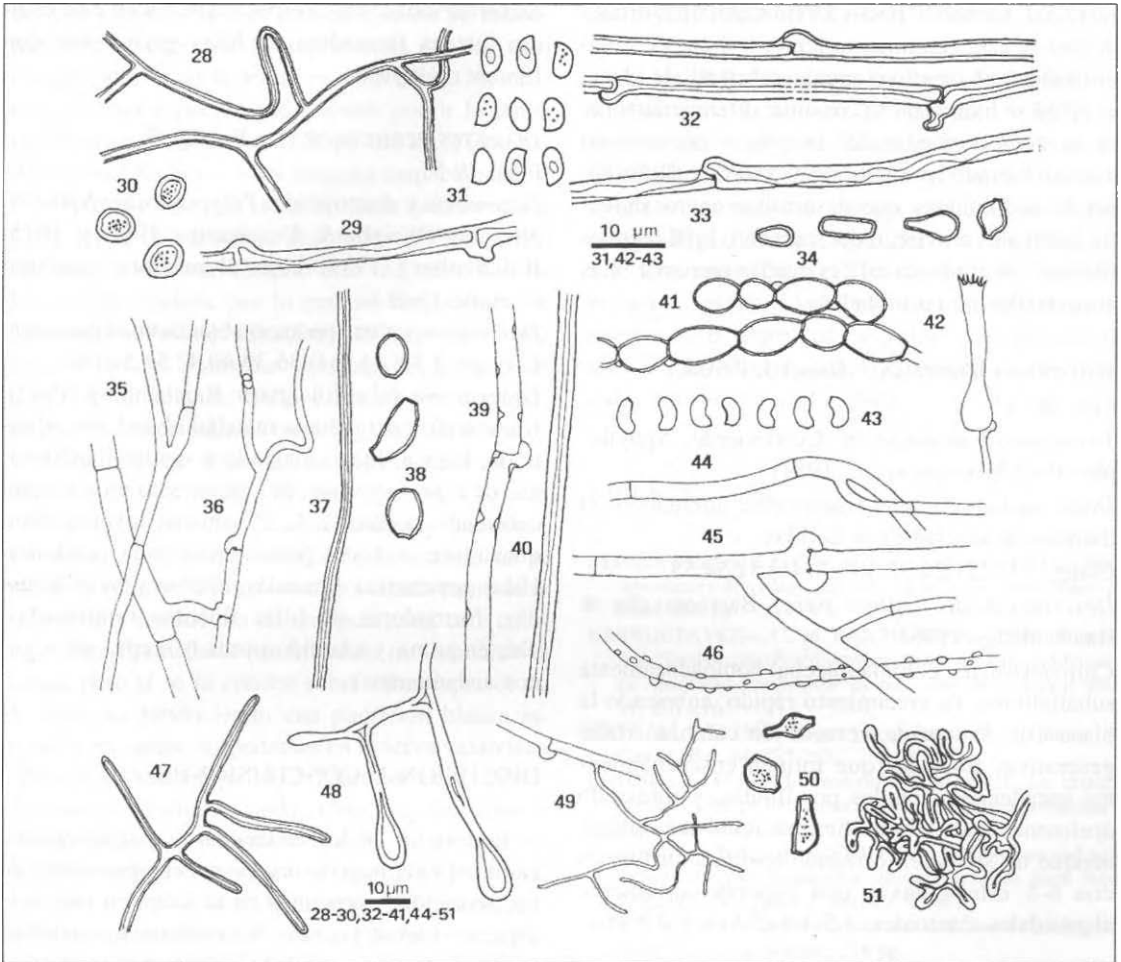
Taxonomía y descripción: Coniophoraceae, Aphylloporales (Hallenberg, 1985).

Daño: provoca una pudrición castaña cúbica en el duramen; asociada con ella y entre los cubos de madera podrida se desarrollan vigorosos cordones hifales (rizomorfos) de color castaño oscuro.

Código: 1.3.7.(8).32.36.(37).38.39.47.54

Descripción del cultivo puro: Stalpers (1978).

Características: colonia micelial afieltrada densa, blanca, pudiéndose tornar amarillenta en la zona



Figuras 28-51. Caracteres microscópicos de cultivos puros de hongos degradadores de la lenga. Fig. 28, *Polyporus gayanus*. Hifa fibrosa ramificada. Figs. 29-31, *Postia dissecta*: 29. Hifa generativa fibulada con paredes irregularmente engrosadas; 30. Clamidosporas; 31. Basidiosporas. Figs. 32-34, *Postia pelliculosa*: 32. Hifas generativas fibuladas con paredes engrosadas y luz central más o menos delgada; 33. Hifa generativa fibulada con paredes irregularmente engrosadas; 34. Clamidosporas. Figs. 35-38, *Ryvardenia cretacea*: 35. Hifa generativa marginal con septos simples; 36. Hifa generativa marginal con septos simples dando origen a una hifa con septos fibulados; 37. Hifa fibrosa; 38. Clamidosporas. Figs. 39-40, *Serpula himantioides*: 39. Hifa generativa fibulada con engrosamientos puntuales de las paredes; 40. Hifa fibrosa. Figs. 41-43, *Sistotrema brinkmanii*: 41. Ensanchamientos encadenados en hifas generativas; 42. Basidio utriforme con 8 estrigmas; 43. Basidiosporas. Figs. 44-48, *Stereum hirsutum*: 44. Hifa generativa con septos simples; 45. Hifa generativa con septos simples y con fíbulas múltiples; 46. Hifa generativa con depósitos de aspecto resinoso sobre las paredes; 47. Hifa fibrosa ramificada; 48. Extremos ensanchados de una hifa fibrosa, semejando cistidios. Figs. 49-51, *Trametes versicolor*: 49. Hifa generativa fibulada muy delgada y ramificada; 50. Clamidosporas; 51. Plecténquima.

Microscopic features of cultured wood-rotting fungi of Lenga. Fig. 28, *Polyporus gayanus*. Branched fiber hypha. Figs. 29-31, *Postia dissecta*: 29. Clamped generative hypha with irregularly thickened walls; 30. Chlamydospores; 31. Basidiospores. Figs. 32-34, *Postia pelliculosa*: 32. Clamped generative hyphae with thickened walls and central lumen; 33. Generative hypha with irregularly thickened walls; 34. Chlamydospores. Figs. 35-38, *Ryvardenia cretacea*: 35. Marginal, simple-septate generative hypha; 36. Marginal simple-septate generative hypha giving rise to a clamped generative hypha; 37. Fiber hypha; 38. Chlamydospores. Figs. 39-40, *Serpula himantioides*: 39. Clamped generative hypha with localized thickenings in the walls; 40. Fiber hypha. Figs. 41-43, *Sistotrema brinkmanii*: 41. Swellings in generative hyphae; 42. Utriform basidium with 8 sterigmata; 43. Basidiospores. Figs. 44-48, *Stereum hirsutum*: 44. Simple-septate generative hypha; 45. Generative hypha with simple septae and with multiple (verticillated) clamped septa; 46. Generative hyphae with resinous-like deposits on the walls; 47. Branched fiber hypha; 48. Cystidium-like apical swellings of a fiber hypha. Figs. 49-51, *Trametes versicolor*: 49. Narrow, clamped and much branched generative hypha; 50. Chlamydospores; 51. Plectenchyma.

marginal, formando pocos a varios cordones hifales delgados, con crecimiento lento, 6-8 cm de radio al finalizar el estudio o apenas cubriendo la placa; el AEM se blanquea, se consume diferencialmente en la zona alrededor del inoculo y presenta un aspecto labrado (por hidrólisis) a trasluz. Hifas generativas fibuladas, que desarrollan engrasamientos puntuales a lo largo del segmento hifal o en las fíbulas. Los cordones hifales pueden presentar hifas esqueletales no ramificadas.

SISTOTREMA BRINKMANII (Bres.) J. Erikss.

Figs. 41-43

Taxonomía y descripción: Corticiaceae, Aphylloporales (Eriksson *et al.*, 1984)

Daño: aislada de leño ligeramente alterado en el duramen o asociado con heridas.

Código: 1.3.21.26.32.40.43.(48).51.54.55.

Descripción del cultivo puro: Barroetaveña & Rajchenberg (1996).

Características: colonia micelial homogéneamente subafieltrada, de crecimiento rápido, cubriendo la placa a la 3ª semana; reverso sin cambiar. Hifas generativas fibuladas que forman ensanchamientos encadenados, unidos por fíbulas, y formando apelonamientos. Fructifica con relativa facilidad, aunque no siempre, formando basidios utriformes con 6-8 esterigmas y con esporas cortamente elipsoidales-alantoides, 3.5-4.5-(5.5) x 2-2.5 |Jm.

STEREUM HIRSUTUM (Willd.: Fr.) S.F. Gray

Figs. 44-48

Taxonomía y descripción: Stereaceae, Aphylloporales (Wright & Deschamps, 1972).

Daño: provoca una pudrición blanca, asociada siempre con pudriciones provenientes de ramas, nunca fue aislada del duramen.

Código: 2.5.8.13.21.32.37.38.43.53.54.

Descripción del cultivo puro: Wright & Deschamps (1972).

Características: colonia micelial afieltrada, luego afelpada, tornándose amarillenta a ocráceo-clara en zonas, de crecimiento rápido, cubriendo la placa a la 3ª semana; reverso blanqueándose. Hifas generativas con septos simples, algunas presentando septos con 1-varias fíbulas (fíbulas múltiples); forman hifas fibrosas, algunas de las cuales están ensanchadas en su extremo y semejan cistidios. Las hifas generativas presentan depósitos de sustancias con aspecto resinoso de color castaño claro o melleo oscuro.

Observaciones: única especie aislada en este estudio que es formadora de hifas generativas con fíbulas múltiples.

TRAMETES VERSICOLOR (L.: Fr.) Quél.

Figs. 49-51

Taxonomía y descripción: Polyporaceae, Aphylloporales (Wright & Deschamps 1972 y 1975, Rajchenberg 1982, bajo el nombre genérico *Coriolus* Quél.).

Daño: provoca una pudrición blanca en el duramen.

Código: 2.3.8.11 ,(34).36.39.40.42.51.54.60.

Descripción del cultivo puro: Rajchenberg (1982).

Características: colonia micelial abundante, afieltrada, blanca, luego afelpada y desarrollando zonas de aspecto yesoso, de crecimiento muy rápido, cubriendo la placa a la 2ª semana; reverso blanqueándose, a veces presentando líneas castañas. Hifas generativas fibuladas, anchas y muy delgadas, formadoras de hifas fibrosas ramificadas, plecténquima y clamidosporas (excepto en algunos aislamientos).

DISCUSION Y CONCLUSIONES

El estudio de los aislamientos resultó en una cantidad muy baja de organismos responsables de las pudriciones presentes en la lenga en pie. Seis especies fueron las más frecuentemente aisladas, todas ellas provenientes de pudriciones desarrolladas en el duramen del fuste, y representaron el 90.1% de los aislamientos. Estas especies son: *Postia pelliculosa*, *Serpula himantoides*, *Postia dissecta*, *Fistulina hepatica* (productoras de pudrición castaña) y *Phellinus andinopatagonicus* y *Aurantioporus albidus* (productoras de pudrición blanca). Seis especies identificadas más otras quince que permanecieron como incógnitas (y que representaban especies diferentes) fueron aisladas exclusivamente de pudriciones blancas desarrolladas en heridas y/o provenientes de ramas insertas. Ninguna de ellas desarrolló pudriciones en el duramen. Las más conspicuas resultaron *Hyphodontia* sp., *Hymenochaete* sp., *Stereum hirsutum* y *Polyporus gyanus*, que es una especie frecuentemente hallada fructificando en ramas caídas y que parece actuar como agente podador o 'desramador' natural (Cwielong y Rajchenberg 1995).

La experiencia recorriendo lengales en busca de fructificaciones de hongos pudridores de la lenga en pie, junto con los resultados del estudio a partir

de pudriciones, parecen indicar que no se encontrarán otras especies de importancia que las aquí citadas pudriendo la lenga en Argentina. No obstante, varias especies que pueden podrir la lenga no fructifican con frecuencia, ya que no fueron halladas fructificando en los lengales inspeccionados.

Armillaria sp., una especie citada anteriormente sobre lenga (Cwielong y Rajchenberg 1995), sólo fue encontrada fructificando una vez sobre raíz de lenga sobremadura, por lo cual no fue incluida en este estudio. Pesutic Vukasovic (1978) presentó una lista de hongos lignívoros presentes en bosques de lenga en Magallanes, Chile. La misma no concuerda con los conocimientos morfológicos, taxonómicos y biológicos que se tienen de algunas especies ni con los resultados de este trabajo. Así, *Coriolus* (*Trametes*) *versicolor*, citada como muy frecuente, fue excepcionalmente aislada de la madera en el presente estudio. *Ganoderma* sp., citada como muy frecuente y productora de una pudrición café cúbica, nunca fue hallada fructificando ni aislada de la lenga, pero sí se la conoce sobre otras especies de *Nothofagus* produciendo una pudrición blanca intensa, y en varios hospedantes en la selva valdiviana (Wright y Deschamps 1972, Martínez *et al.* 1991). *Polyporus betulinus*, citada como muy frecuente y ocasionando una pudrición blanca, es un nombre utilizado muchas veces para *Laetiporus* (*Piptoporus*) *portentosus* (Wright y Deschamps 1972), que produce una pudrición café cúbica. *Phellinus robustus* posiblemente haga referencia a *Phellinus andinopatagonicus*. *Nematoloma* (*Hypholoma*) *fasciculare* posiblemente haga referencia a *Hypholoma*, (*Nematoloma*) *frowardii*, la cual es infrecuente en lenga en pie y a la que le provoca una pudrición blanca y no café; no obstante, sus fructificaciones son frecuentes en los fustes apeados y en los tocones de los árboles, indicando, quizás, que se trata de una especie que coloniza rápidamente al leño expuesto.

La determinación de los cultivos puros no ofrece mayores dificultades aunque, lógicamente, requiere de alguna experiencia preliminar. *Postia pelliculosa*, la especie más frecuentemente aislada, presentó cultivos con una cierta variación morfológica, que en algunos casos los tornaron difícilmente identificables. Para esos casos se utilizaron ensayos de compatibilidad que verificaron la determinación (Rajchenberg y Greslebin 1995). En este trabajo hemos optado por presentar los caracteres más frecuentes, típicos y/o exclusivos de las especies.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. P.P. Cwielong, las Lics. A. Greslebin y C. Barroetaveña, la Bioq. B. Portugués, y los Técnicos For. J. del Vas y C. Cuevas (Centro Forestal CIEFAP, Esquel, Argentina) por su inestimable ayuda en las tareas de campo y laboratorio. A mis colegas Ings. J. Bava (Depto. Silvicultura, CIEFAP) y J. Lomagno (Depto. Tecnología, CIEFAP) por el apoyo logístico brindado durante las tareas de campo. A B. Portugués y a dos revisores anónimos por las sugerencias y recomendaciones ofrecidas para mejorar el trabajo.

BIBLIOGRAFIA

- ALEXOPOULOS, C.J., C.W. MIMS, M. BLACKWELL. 1996. *Introductory Mycology*. 4th ed., New York, John Wiley & Sons, 869 pp.
- BARROETAVERÑA, C., M. RAJCHENBERG. 1996. "Hongos Aphylllophorales (Basidiomycetes) que causan pudriciones en *Austrocedrus chilensis* en pie", *Bol. Soc. Argent. Bot.* 31: 201-216.
- BASHAM, J.T. 1966. "Heart rot of Jack pine in Ontario I". *Can. J. Bot.* 44: 275-295.
- BOIDIN, J. 1980. "La notion d'espece III. Le critere d'interfertilité ou intercompatibilité: resultats et problèmes", *Bull. Soc. Mycol. France* 96: 43-57.
- BUCHANAN, P.K., I.A. HOOD. 1992. "New species and new records of Aphylllophorales (Basidiomycetes) from New Zealand", *New Zeal J. Bot.* 30: 95-112.
- BUTIN H. 1989. *Krankheiten und der Wald- und Parkbäume*: Stuttgart, Georg Thieme, 216 pp.
- CUNNINGHAM, G.H., 1965. "Polyporaceae of New Zealand", *N.Z. Dept. Sci. Industr. Res. Bull.* 164: 1-304.
- CWIELONG, P.P., M. RAJCHENBERG. 1995. "Wood-rotting fungi on *Nothofagus pumilio* in Patagonia, Argentina", *Eur. J. For. Pathol.* 25: 47-60.
- DESCHAMPS J.R., J.E. WRIGHT. 1975. "Clave para el reconocimiento en cultivo de las especies xilófagas de Basidiomycetes argentinas", *Rev. Invest. Agropecu.* Ser 5, Pat. Veg., 12: 78-87.
- DONOSO, C.S., P.J. CALDENTEY. 1995. Rendimiento de lenga (*Nothofagus pumilio*) en el aserrado y su relación con las características silvícolas de los árboles. *Actas IV Jornadas Forestales Patagónicas*, 24-27.X.95 San Martín de los Andes, Neuquén, Argentina, 3: 439-453.
- ERIKSSON, J., K. HJORTSTAM, L. RYVARDEN. 1984. *The Corticiaceae of North Europe*. Vol. 7. Oslo, Fungiflora, 1282-1449 pp.
- GARRIDO, N. 1988. *Agaricales s.l. und ihre Mykorrhizen in den Nothofagus-Wäldern Mittelchiles*. Berlin, J. Cramer, 528 pp.
- HALLENBERG, N. 1984. "Compatibility between species of Corticiaceae s.l. (Basidiomycetes) from Europe and North America", *Mycotaxon* 21: 335-388.
- HALLENBERG, N. 1985. *The Lachnocladiaceae and Contiophoraceae of North Europe*. Oslo, Fungiflora, 96 pp.
- HJORTSTAM, K., L. RYVARDEN. 1985. "New and noteworthy Basidiomycetes (Aphylllophorales) from Tierra del Fuego, Argentina", *Mycotaxon* 22: 159-167.

- HORAK, E. 1979. Agaricales y Gasteromycetes secotioides. En: GUARRERA S.A. et al. (eds.), *Fl. Criptog. Tierra del Fuego* 11 (6). Buenos Aires, FECIC, 525 pp.
- JOVANOVSKI, A. 1994. "Una alternativa para el aprovechamiento de madera aserrada de Lengua", *Bosque* 15: 81-88.
- MARTINEZ, A.T., J.M. BARRASA, A. PRIETO, M.N. BLANCO. 1991. "Fatty acid composition and taxonomic status of *Ganoderma australe* from Southern Chile", *Mycol. Res.* 95:782-784.
- NAKASONE, K.K. 1990. *Cultural studies and identification of wood-inhabiting Corticiaceae and selected Hymenomyces from North America*. Berlin, J. Cramer, 412 pp.
- NOBLES, M.K. 1965. "Identification of cultures of wood-inhabiting Hymenomyces", *Cand. J. Bot.* 43: 1097-1139.
- PESUTIC VUKASOVIC, S.R. 1978. Análisis de estructura-estado sanitario en un bosque de lenga. Tesis Ing. For., Univ. de Chile, Santiago.
- RAJCHENBERG, M. 1982. "El género *Coriolus* (Polyporaceae) en la República Argentina", *Bol. Soc. Argent. Bot.* 21: 17-57.
- RAJCHENBERG, M. 1994. "A taxonomic study of the subantarctic *Piptoporus* (Polyporaceae, Basidiomycetes) I", *Nord. J. Bot.* 14: 435-449.
- RAJCHENBERG, M. 1995a. "New polypores from the *Nothofagus* forests of Argentina", *Mycotaxon* 54: 427-453.
- RAJCHENBERG, M. 1995b. "A taxonomic study of the subantarctic *Piptoporus* (Polyporaceae, Basidiomycetes) II", *Nord. J. Bot.* 15: 105-119.
- RAJCHENBERG, M., A.G. GRESLEBIN. 1995. "Cultural characters, compatibility tests and taxonomic remarks of selected polypores of the Patagonian Andes forests of Argentina", *Mycotaxon* 56: 325-346.
- RICHTER, L.L., J.L. FRANGI. 1992. "Bases ecológicas para el manejo del bosque de *Nothofagus pumilio* de Tierra del Fuego", *Rev. Facult. Agron. La Plata* 68: 35-52.
- RYVARDEN, L. 1981. "Type studies in the Polyporaceae 13. Species described by J.H. Lévillé", *Mycotaxon* 13: 175-186.
- RYVARDEN, L., I. JOHANSEN. 1980. *A preliminary polypore flora of East Africa*. Oslo, Fungiflora, 636 pp.
- SCHMIDT, H., A. URZUA. 1982. *Transformación y manejo de los bosques de lenga en Magallanes, Chile*. Univ. Chile, Fac. Cienc. Ag., Vet. y Forest., Ciencias Agrícolas N° 11, 62 pp.
- STALPERS, J.A. 1978. "Identification of wood-inhabiting fungi in pure culture", *Stud. in Mycol.* 16: 1-248.
- URZUA VERGARA, J.D. 1991. Manejo de los lengales del Chubut como productores de materia prima. Publ. Técn. N° 4. Esquel, Centro Forestal CIEFAP, 65 pp.
- WHITNEY, R.D. 1995. "Root-rotting fungi in white spruce, black spruce, and balsam fir in northern Ontario", *Can. J. For. Res.* 25: 1209-1230.
- WRIGHT, J.E., J.R. DESCHAMPS. 1972. "Basidiomicetos xilófagos de los bosques andinopatagónicos", *Rev. Invest. Agropecu. INTA*, ser 5, Pat. Veg., 9: 111-203.
- WRIGHT, J.E., J.R. DESCHAMPS. 1975. Orden Aphylloporales, Fistulinaceae, Mucronoporceae, Polyporaceae. En: GUARRERA, S.A. et al. (eds.) *Fl. Criptog. Tierra del Fuego* 11 (3). FECIC, Buenos Aires, 62 pp.