

HONGOS ASOCIADOS A TEJIDOS SINTOMÁTICOS Y ASINTOMÁTICOS DE *Populus x cerratensis*

Nuria García Buj¹, Juan Pajares Alonso¹ y Julio Diez Casero¹

RESUMEN

Populus x cerratensis es un híbrido, próximo a *P. tremula* y con características de *P. canescens*, que aparece fundamentalmente en la zona central de la Comunidad Autónoma de Castilla y León (España). Este híbrido crece en suelos calizos, no aptos para la mayoría de los chopos, constituyendo un árbol muy interesante para establecer plantaciones en lugares no aptos para este género. En estos momentos se encuentra altamente amenazado, ya que su distribución se limita a unos pocos rodales marginales de tierras de cultivo. Con el objeto de conocer los hongos asociados a este híbrido se recogieron muestras sintomáticas y asintomáticas de hojas, ramillos, ramas y corteza del tronco de los siete rodales localizados en la provincia de Palencia. Las muestras se analizaron en el laboratorio mediante las técnicas de cámara húmeda y de medio de cultivo. Como resultado, se identificaron 34 especies fúngicas colonizando las muestras de tejido vegetal, la mayor parte saprófitas. El material vegetal más colonizado fueron las hojas. De todos los hongos encontrados cabe destacar la presencia de patógenos como *Pollacia radiosa*, causante de la necrosis foliar del chopo, que está originando daños de cierta importancia en algunas de las parcelas estudiadas. Este trabajo representa un estudio novedoso al conocimiento de los hongos asociados a este interesante híbrido de chopo.

Palabras clave adicionales: Chopos, Cerrato, hongos endófitos, patología forestal, micoflora

ABSTRACT

Fungi associated with symptomatic and asymptomatic tissues of *Populus x cerratensis*

Populus x cerratensis is a hybrid with a germplasm of *P. tremula* and *P. canescens* found in the central area of Comunidad Autónoma de Castilla y León of Spain. This hybrid grows in calcareous soils, which are typically not adequate for most of the poplars, and constitutes an interesting tree to establish plantations in places unsuitable for the genus. Currently, *Populus x cerratensis* is highly threatened and grows in scarce stands close to farmer areas. To determine the fungal populations associated with this poplar, we sampled symptomatic and asymptomatic plant material such as leaves, branches and bark from the seven stands located at Palencia Province. Samples were analyzed in the lab using the moist chamber and culture media techniques. We identified 34 fungal, mostly saprophytic, species colonizing the plant tissues. Leaves were the most highly colonized plant part. Among the fungi, it was found *Pollacia radiosa*, the poplar leaf necrosis pathogen, which is causing damages in some of the stands. This is the first work related to fungal communities of *Populus x cerratensis*.

Additional key words: Poplar, Cerrato, fungal endophytes, forest pathology, mycoflora

INTRODUCCIÓN

Populus x cerratensis es un álamo híbrido que pertenece al grupo *Populus x hybrida* Bieb., con características intermedias entre *P. canescens* y *P. tremula* y morfológicamente muy similar a esta última especie. Este híbrido se halla extendido en España por una zona geográfica y ecológica muy reducida. Se han encontrado pequeños rodales en el Cerrato Palentino y Vallisoletano, páramos de Burgos, Soria y Segovia, e incluso en la sierra de Miedes en Guadalajara (Oria de Rueda, 2003).

Suele encontrarse junto a arroyos y zonas húmedas asociado a turberas fósiles de la comarca del Cerrato, formadas hace miles de años en la cercanía de calizas compactas y que en la actualidad se conservan intactas. Este híbrido podría ser una de las reliquias de esas épocas ya que solamente se ha encontrado en estas zonas (Oria de Rueda et al., 1996).

Este álamo es un árbol muy interesante para la silvicultura ya que crece en suelos calizos, no aptos para la mayoría de las especies de chopos. Sin embargo, en la actualidad sus poblaciones se

Recibido: Diciembre 4, 2008

Aceptado: Julio 12, 2009

¹ Dpto. de Producción Vegetal y Recursos Forestales, Unidad de Entomología y Patología Forestales, Universidad de Valladolid. Palencia. España. e-mail: jdcasero@pvs.uva.es

encuentran reducidas en Palencia a siete rodales de pequeño tamaño, al haber ido desapareciendo por su escaso interés comercial y con el fin de dedicar los terrenos ocupados por ellas al cultivo de otras especies o usos más productivos. Los rodales existentes tienen además un serio peligro de desaparición por lo que se hace imprescindible promover la conservación y profundizar en el conocimiento de esta especie.

El estudio de los hongos asociados a especies arbóreas es una práctica común en patología forestal (Collado et al., 1999, Santamaría y Díez, 2005, Zamora et al., 2008). La importancia de estos trabajos radica no sólo en el conocimiento de la existencia de patógenos graves que pudieran afectar a la especie hospedante, sino también de los endófitos presentes en los tejidos que pudieran interesar para el desarrollo de futuros ensayos de control biológico de patógenos agresivos (Kowalsky y Krigier, 1996). Además, mediante este tipo de trabajos se ha observado la existencia

de cierta especificidad entre los distintos órganos del árbol (Petrini, 1986; Collado et al., 1996) o incluso entre las matrices hospedantes (Collado et al., 2000) en la colonización por patógenos.

El objetivo del presente estudio fue profundizar en el conocimiento de los hongos asociados a material sintomático y asintomático de *Populus x cerratensis*, con especial interés en los hongos patógenos que podrían contribuir a acelerar la desaparición de este interesante híbrido de chopo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los rodales elegidos para el estudio fueron los siete de *Populus x cerratensis* catalogados que existen en la provincia de Palencia, España (Cuadro 1). Todos ellos se encuentran localizados en la comarca del Cerrato en la zona suroriental de la provincia (Figura 1) sobre parcelas, en su mayoría, inferiores a una hectárea.

Cuadro 1. Características de los rodales de *Populus x cerratensis* en la provincia de Palencia, España

| Identificación | Localización | Altitud (msnm) | Superficie de la parcela |
|----------------|---------------|----------------|--------------------------|
| BT-1 | Baltanas | 793 | < 0,5 ha (pequeña) |
| CN-1 | Cevico Navero | 815 | < 0,5 ha (pequeña) |
| CN-2 | Cevico Navero | 870 | < 0,5 ha (pequeña) |
| HN-1 | Hornillos | 788 | ≥ 0,5 y < 1 ha (mediana) |
| VD-1 | Valdecañas | 811 | ≥ 0,5 y < 1 ha (mediana) |
| VL-1 | Villajimena | 808 | ≥ 0,5 y < 1 ha (mediana) |
| VT-1 | Vertavillo | 780 | ≥ 1 ha (grande) |

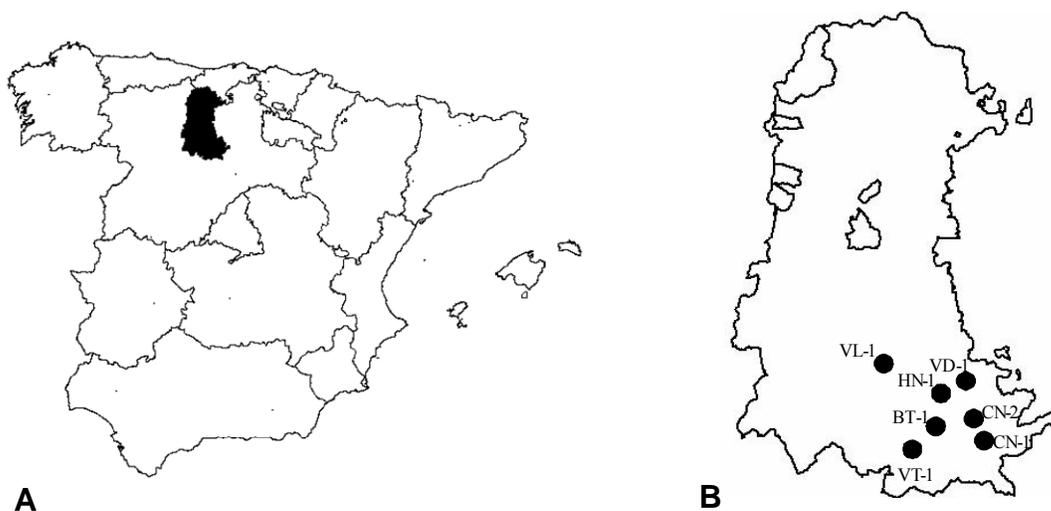


Figura 1. Situación geográfica de las parcelas estudiadas en la provincia de Palencia. A. Situación geográfica de la provincia en España. B. Situación de las parcelas en la provincia

Para la recolección del material vegetal se realizaron dos muestreos, uno en otoño y otro en primavera con el objeto de encontrar tanto la fase sexual como asexual de los hongos. En función de su superficie, las parcelas (una por rodal) se clasificaron en pequeñas (<0,5 ha), medianas (de 0,5 a 1 ha) y grandes (≥ 1 ha). En las pequeñas se tomaron muestras de dos árboles, cuatro en las medianas y seis en la grande, según la metodología utilizada por Santamaría y Díez (2005), en todos los casos distribuidos de forma homogénea por la parcela. En todos los árboles se tomaron muestras de tejidos sintomáticos (necrosis o punteaduras en hojas, chancros en tronco, ramas puntisecas en la copa) y asintomáticos. De cada árbol seleccionado se tomaron 5 muestras, una de tronco (corteza), dos de ramillos y dos hojas. En total se analizaron 240 muestras vegetales procedentes de 48 árboles distintos.

Las muestras se analizaron mediante dos metodologías diferentes, cámaras húmedas y medio de cultivo agarizado PZA (patata, zanahoria y agar). Para preparar las cámaras húmedas, las muestras se trocearon y se incluyeron en placas Petri de cristal de 120 mm de diámetro sobre papel de laboratorio humedecido, y se mantuvieron en estas condiciones durante 15 días. Por otra parte, muestras de cada tipo de material se situaron en placas Petri sobre medio de cultivo PZA, después de trocearse y esterilizarse en hipoclorito sódico al 2 % durante 10 minutos. Otra replica de este material se colocó en estas mismas condiciones sin esterilización previa. En los tres análisis (cámara húmeda, medio de cultivo con muestras sin esterilizar y medio de cultivo con muestras esterilizadas) se utilizaron seis trozos de tejido vegetal por cada placa petri. Cámaras húmedas y placas con medio de cultivo se mantuvieron a temperatura ambiente hasta su observación. En total se prepararon 720 placas (240 de cada tipo de análisis). Todo el proceso se llevó a cabo dentro de una cámara de flujo laminar y con material previamente esterilizado para evitar contaminaciones.

Las muestras comenzaron a observarse a los 15 días de realizado el análisis, en busca de estructuras fúngicas (cuerpos de fructificación o esporas) que permitieran su identificación. Cuando interesó ver la asociación del hongo con

los tejidos del hospedante se realizaron cortes con un microtomo Nahita 590. Las muestras a seccionar fueron congeladas utilizando un criocongelador Shibuya NK-101.

Las imágenes microscópicas se obtuvieron utilizando un sistema de captura compuesto por dos cámaras de video Sony SSC-C350P, acopladas a una lupa Nikon SMZ-2T y a un microscopio Nikon Eclipse E-400, que transmitían la imagen a una tarjeta de captura Zoltrix TVMax. El software utilizado para la captura de imagen fue Video Capture V1,0 de Zoltrix International.

Para la identificación de los hongos presentes en las muestras así como de los macromicetes encontrados en las parcelas se recurrió a la ayuda de diferentes claves micológicas (Lanier et al., 1978; Barnett y Hunter, 1990; Goidànich et al. 1990).

RESULTADOS

Sobre el material vegetal estudiado se identificaron 34 especies fúngicas: una perteneciente a la subdivisión Zygomycotina, siete Ascomycotina, dos Basidiomycotina y 24 Deuteromycotina (Cuadro 2).

Sobre las muestras aparecieron tanto especies de comportamiento típicamente saprófito (*Penicillium* sp., *Rhizopus stolonifer* y *Trichotecium roseum*) y como parásito (*Cladosporium* sp., *Botrytis cinerea* y *Pollacia radiosa*). El hongo que presentó una mayor frecuencia de aparición fue *Trichotecium roseum*, seguido de *Penicillium* sp., *Alternaria alternata*, *Ulocladium atrum* y *Cladosporium* sp., todos menos la última especie, de comportamiento típicamente saprófito. Entre todas ellas constituyeron un 77,26 % del total de los aislamientos.

Sólo 12 de las 32 especies diagnosticadas en el laboratorio aparecieron sobre material asintomático, de las cuales 10 se encontraron tanto en material sintomático como asintomático, aunque en mayor proporción en este último. Todas las demás especies fueron encontradas únicamente sobre material sintomático.

De las 34 especies fúngicas encontradas, 29 aparecieron en cámaras húmedas y sólo 17 sobre medio de cultivo PZA. Catorce de las especies aparecieron indistintamente en ambos sustratos

mientras que las 18 restantes sólo lo hicieron de forma exclusiva en uno de ellos, 15 en cámaras húmedas y 3 en medio de cultivo. Las dos

especies restantes *Agrocybe aegerita* y *Fomes fomentarius* fueron identificadas a partir de sus carpóforos y no mediante observación microscópica.

Cuadro 2. Número de muestras de *Populus x cerratensis* infectadas por cada especie fúngica en cada una de las siete parcelas muestreadas

| Especie | Sd ¹ | As ² | St ² | C | Mc ² | H ³ | R ³ | C ³ | At ² | T ⁴ % | Parcela (s) |
|-------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----|-----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|------------------|--|
| <i>Acremonium</i> sp. | D | - | 2 | 2 | - | 7 | 1 | 1 | 2 | 0,53 | VT-1, VD-1, HN-1 |
| <i>Alternaria alternata</i> | D | 8 | 36 | 31 | 13 | 32 | 3 | 8 | 44 | 11,76 | CN-1, CN-2, BT-1, VD-1, HN-1, VL-1 |
| <i>Agrocybe aegerita</i> | B | - | - | - | - | - | - | 2 | - | 0,00 | VT-1, VL-1 |
| <i>Arthrobotrys</i> sp. | D | 1 | - | - | 1 | 1 | - | - | 1 | 0,27 | VT-1 |
| <i>Botrytis cinerea</i> | D | - | 1 | - | 1 | 1 | - | - | 1 | 0,27 | VT-1 |
| <i>Camarosporium</i> | D | - | 2 | 2 | - | - | 2 | - | 2 | 0,53 | VT-1 |
| <i>Ceuthospora</i> sp. | D | - | 1 | 1 | - | 1 | - | - | 1 | 0,27 | VT-1 |
| <i>Chaetomium erectum</i> | A | - | 3 | 3 | - | 1 | 2 | - | 3 | 0,80 | HN-1 |
| <i>Cladosporium</i> sp. | D | 4 | 27 | 25 | 6 | 18 | 3 | 9 | 31 | 8,29 | VT-1, CN-1, CN-2, BT-1, VD-1, HN-1, VL-1 |
| <i>Cylindrocarpon</i> | D | 1 | 2 | 3 | - | 3 | - | - | 3 | 0,80 | VT-1, CN-1, HN-1 |
| <i>Cytospora chrysosperma</i> | D | 1 | 1 | 2 | - | - | - | 2 | 2 | 0,53 | HN-1 |
| <i>Diplodia</i> sp. | D | - | 5 | 4 | 1 | - | 2 | 4 | 5 | 1,34 | VT-1, CN-2, VD-1, VL-1 |
| <i>Epicoccum nigrum</i> | D | - | 7 | 4 | 3 | 4 | 3 | - | 7 | 1,87 | VT-1, CN-2, VD-1, HN-1 |
| <i>Fusarium lateritium</i> | D | - | 2 | 2 | - | 2 | - | - | 2 | 0,53 | BT-1 |
| <i>Fusarium moniliforme</i> | D | - | 5 | 4 | 1 | 5 | - | - | 5 | 1,34 | CN-2, VD-1, VL-1 |
| <i>Fomes fomentarius</i> | B | - | - | - | - | - | - | 2 | - | 0,00 | CN-1 |
| <i>Gliocladium virens</i> | D | 1 | - | 1 | - | - | 1 | - | 1 | 0,27 | BT-1 |
| <i>Helminthosporium</i> sp. | D | - | 1 | - | 1 | 1 | - | - | 1 | 0,27 | CN-2 |
| <i>Hypoxyton</i> sp. | A | - | 1 | 1 | - | - | - | 1 | 1 | 0,27 | VD-1 |
| <i>Nectria cinnabarina</i> | A | - | 1 | 1 | - | - | - | 1 | 1 | 0,27 | HN-1 |
| <i>Micelio estéril</i> | D | 2 | 2 | 4 | - | 2 | 2 | - | 4 | 1,07 | VT-1, BT-1, VL-1 |
| <i>Penicillium</i> sp. | D | 8 | 44 | 50 | 2 | 28 | 17 | 7 | 52 | 13,90 | VT-1, CN-1, CN-2, BT-1, VD-1, HN-1, VL-1 |
| <i>Phoma</i> sp. | D | 1 | 4 | 5 | - | 1 | 2 | 2 | 5 | 1,34 | CN-1, VD-1, HN-1 |
| <i>Platystomum</i> | A | - | 1 | 1 | - | - | - | 1 | 1 | 0,27 | BT-1 |
| <i>Pollacia radiosa</i> | D | - | 13 | 9 | 4 | 16 | - | - | 13 | 3,48 | VT-1, CN-2, BT-1, VD-1, VL-1 |
| <i>Preussia</i> sp. | A | - | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | - | 3 | 0,80 | VT-1, VD-1 |
| <i>Rhizopus stolonifer</i> | Z | - | 2 | 1 | 3 | 2 | - | - | 4 | 0,53 | VT-1, HN-1 |
| <i>Sordaria fimicola</i> | A | 1 | 8 | 1 | 8 | - | 6 | 3 | 9 | 2,41 | VT-1, CN-2, BT-1, VD-1, HN-1 |
| <i>Stachybotrys</i> sp. | D | - | 3 | 2 | 1 | 2 | 1 | - | 3 | 0,80 | VD-1, HN-1 |
| <i>Stemphylium</i> sp. | D | - | 1 | 1 | - | - | 1 | - | 1 | 0,27 | CN-2 |
| <i>Trichotecium roseum</i> | D | 31 | 90 | 115 | 6 | 49 | 52 | 20 | 121 | 32,35 | VT-1, CN-1, CN-2, BT-1, VD-1, HN-1, VL-1 |
| <i>Tubercularia vulgaris</i> | D | - | 5 | 4 | 1 | - | 3 | 2 | 5 | 1,34 | CN-2 |
| <i>Ulocladium atrum</i> | D | 2 | 39 | 3 | 38 | 17 | 15 | 10 | 41 | 10,96 | VT-1, CN-1, CN-2, BT-1, VD-1, HN-1, VL-1 |
| <i>Valsa sordida</i> | A | - | 1 | 1 | - | - | - | 1 | 1 | 0,27 | VT-1 |
| Especies totales | | 12 | 30 | 29 | 17 | 22 | 18 | 17 | 34 | 100 | |
| Aislamientos totales | | 61 | 313 | 284 | 90 | 194 | 118 | 76 | 374 | 100 | |

¹ Sd, Subdivisión: Z, Zygomycotina; D, Deuteromycotina; A, Ascomycotina; B, Basidiomycotina; ² Número de muestras: As, asintomáticas; St, sintomáticas; Ch, Cámara húmeda; Mc, medio de cultivo; At, Número de aislamientos totales. Los guiones (-) indican ausencia del hongo en la muestra. ³ Tipo de tejido analizado: H, hojas; R, ramas; C, corteza. ⁴ %T, proporción con respecto al número de muestras infectadas totales

Se observaron ciertas diferencias entre parcelas en el número y tipo de especies aparecidas (Cuadro 3). Donde más especies fúngicas aparecieron fue en la parcela VT-1 (18 especies) seguida de las parcelas VD-1, HN-1, CN-2 y BT-1. En las parcelas CN-1 y VL-1 el número de especies encontrados fue bastante inferior (8 y 9, respectivamente). El número de muestras colonizadas por hongos en las distintas parcelas estuvo relacionado con el tamaño, y fueron las parcelas medianas y grandes las que mayor número presentaron. *Trichotecium roseum*, *Penicillium* sp., *Cladosporium* sp. y *Ulocladium atrum* aparecieron en todas las parcelas, *Alternaria alternata* apareció en seis parcelas, mientras que *Pollacia radiosa* y *Sordaria fimicola* aparecieron en cinco. Por el contrario, 16 de los 34 hongos encontrados en el estudio solamente aparecieron en una de las parcelas.

El material vegetal más colonizado fueron las hojas. Así, el total de 22 especies encontradas, y sobre todo los 194 aislamientos, fueron mayores en este material que en ramillos (18 especies, 118 aislamientos) y corteza (17 especies, 76 aislamientos). En todas las parcelas el número de aislamientos fúngicos encontrados fue también superior en las hojas (Cuadro 3). El número de especies identificadas también fue mayor en este

material en todas las parcelas muestreadas con la excepción de CN-1 y VD-1. Los hongos que con más frecuencia aparecieron sobre las hojas fueron *Trichotecium roseum* (que también lo fue en ramillos y corteza), seguido de *Alternaria alternata*, *Penicillium* sp., *Cladosporium*, *Ulocladium* y *Pollacia elegans*, este último importante patógeno de chopos. Dos de estos hongos (*Penicillium* y *Ulocladium*) también fueron los que mayor número de veces aparecieron en ramillos. En corteza los patrones fueron muy parecidos.

DISCUSIÓN

La mayoría de las 34 especies que se han encontrado colonizando los tejidos del *Populus x cerratensis* han sido especies saprófitas. *Trichotecium roseum* fue el hongo que apareció con mayor profusión, probablemente por ser un contaminante típico de laboratorio. Sin embargo, se han encontrado parásitos de cierta importancia que en condiciones de debilidad del árbol (por ejemplo, tras ataques de insectos defoliadores como los observados en los rodales VT-1, CN-2 y VL-1) podrían llegar a provocar su muerte. Algunos de ellos como *Cytospora chrysosperma* pueden producir daños en fases juveniles de plantas de *Populus* (Alonso et al., 2000).

Cuadro 3. Número de especies encontradas y muestras infectadas en cada una de las siete parcelas en función del tejido vegetal muestreado

| Parcela | BT-1 | CN1 | CN-2 | HN-1 | VD-1 | VL-1 | VT-1 |
|----------------------|------|-----|------|------|------|------|------|
| Especies totales | 11 | 8 | 13 | 15 | 15 | 9 | 18 |
| Muestras totales | 31 | 22 | 39 | 66 | 78 | 78 | 87 |
| Especies en hojas | 8 | 5 | 9 | 11 | 9 | 8 | 12 |
| Muestras en hojas | 16 | 8 | 20 | 28 | 38 | 34 | 44 |
| Especies en ramillos | 5 | 4 | 6 | 8 | 8 | 4 | 8 |
| Muestras en ramillos | 9 | 7 | 14 | 23 | 21 | 13 | 31 |
| Especies en corteza | 5 | 6 | 3 | 8 | 9 | 4 | 6 |
| Muestras en corteza | 6 | 7 | 5 | 15 | 19 | 7 | 12 |

El número de especies encontradas (34) fue algo menor a las 42 encontradas por Santamaría y Díez (2005) sobre *Populus tremula*, aunque la mayoría de ellas fueron comunes. Estos autores también encontraron una gran proporción

de especies saprófitas, y coincidieron en las principales especies parásitas: *Pollacia radiosa*, *Botrytis cinerea* y el género *Cladosporium*.

En total se han encontrado diez hongos descritos como patógenos en la bibliografía:

Hypoxyton sp., *Valsa sordida* y su anamorfo *Cytospora chrysosperma*, *Fomes fomentarius*, *Cylindrocarpon heteronema*, *Diplodia* sp., *Fusarium lateritium*, *F. moniliforme*, *Pollacia radiosa* y *Tubercularia vulgaris*. En general, todos ellos fueron relativamente abundantes aunque su presencia fuera muy localizada. Así, *T. vulgaris* sólo apareció en CN-2, pero supuso el 19 % de los aislamientos de este rodal. Sin embargo, otras especies sí aparecieron más distribuidas como en el caso de *Pollacia radiosa*, que se presentó en cinco rodales (VT-1, CN-2, BT-1, VD-1 y VL-1). Con este hongo, parece necesaria alguna medida de control ya que produjo fuertes daños (necrosis foliar, pequeños chancros en ramas) y podría producir la muerte de las plantas si los ataques son recurrentes (Butin, 1995). En EEUU se ha logrado controlar la necrosis foliar que origina este hongo mediante aplicación de benomilo (Phillips y Burdekin, 1992). Sin embargo, y debido al alto valor ecológico de las choperas de este híbrido, debería pensarse en otro tipo de control más selectivo.

Por otra parte, los daños ocasionados por el hongo yesquero *Fomes fomentarius* en CN-1, estuvieron favorecidos por la elevada edad de los árboles y la existencia de podas incontroladas, por lo cual se debería minimizar su importancia. En estos últimos años, los singulares ejemplares de esta parcela, de unos 70 años de edad, se han visto sometidos a desmoches que están condicionando su supervivencia (la mayor parte de ellos no ha rebrotado).

El número de aislamientos sobre el material asintomático (61) fue inferior al encontrado sobre el sintomático (313), donde la ausencia de mecanismos defensivos en los tejidos moribundos del árbol, facilitó la colonización por saprófitos. Sólo 12 especies fúngicas aparecieron sobre material asintomático, todas ellas saprófitas excepto *Cytospora chrysosperma*. Esto puede ser debido a que este hongo es un endófito común en árboles del género *Populus* aparentemente sanos (Newcombe, 1996).

El número de aislamientos encontrados con la técnica de la cámara húmeda fue bastante superior al obtenido utilizando medio de cultivo (284 vs. 90 aislamientos), como ya se observó

en *Populus tremula* (Santamaría y Diez, 2005). Este hecho confiere a la sencilla técnica de la cámara húmeda una mayor resolución en el estudio de hongos asociados a tejidos vegetales. Sin embargo, algunos de los hongos encontrados aparecieron de forma exclusiva sobre medio de cultivo, y no en la cámara húmeda. Por lo tanto, la combinación de ambas técnicas parece ser una buena estrategia para maximizar la diversidad de especies en estudios de comunidades fúngicas.

La rapidez de crecimiento de algunos saprófitos como *Rhizopus stolonifer* o *Alternaria alternata* en medio de cultivo impidió el crecimiento de otros hongos presentes en las muestras vegetales, en detrimento de la diversidad de la placa. Además, con esta técnica de cultivo tampoco se pudo detectar la presencia de posibles parásitos obligados presentes en el material vegetal.

Los rodales con el estado fitopatológico más crítico fueron los de Vertavillo (VT-1), Villajimena (VL-1) y Cevico Navero (CN-1). El que mejor estado sanitario presentó fue el de Hornillos de Cerrato (HN-1).

Las alamedas de *Populus x cerratensis* presentan un alto valor ecológico pero no económico, por lo que cada vez se reduce más su extensión al ser sustituidas por especies más productivas. Su extensión limitada y su especial adaptación para crecer sobre margas yesosas, hacen necesario su estudio y conservación.

CONCLUSIONES

El presente trabajo constituye la primera contribución al conocimiento de los hongos asociados a *Populus x cerratensis*. En total se han identificado 34 especies fúngicas asociadas a este híbrido, entre las cuales se encuentran las siguientes: *Cytospora chrysosperma*, *Fomes fomentarius*, *Cylindrocarpon heteronema*, *Fusarium lateritium*, *F. moniliforme*, y sobre todo *Pollacia radiosa*, con un marcado carácter patógeno. El número de taxones aparecidos en las muestras analizadas con la técnica de la cámara húmeda fue superior al de los encontrados

mediante la técnica de medio de cultivo. Las especies asociadas a material sintomático fueron más numerosas que las aparecidas sobre material asintomático.

AGRADECIMIENTO

A Juan A. Oria de Rueda y Ana I. De Lucas por la ayuda en la localización de los rodales de *Populus x cerratensis*. Este trabajo se ha llevado a cabo en el marco del proyecto "Bases para la utilización y conservación de *Populus tremula* y *P. canescens* en Castilla y León" (Ref: VA 31/98) financiado por la Junta de Castilla y León.

LITERATURA CITADA

- Alonso, D., J. Pajares y J.J. Diez. 2000. Evaluación del poder patogénico de *Cytospora chrysosperma* en clones de chopo. Boletín de Sanidad Vegetal. 26 (3): 415-423
- Barnett, H.L. y B.B. Hunter. 1990. Illustrated genera of imperfect fungi, Fourth Edition. Macmillan Publishing Company. New York. 218 p.
- Butin, H. 1995. Tree Diseases and Disorders. Oxford University Press. 252 p.
- Collado, J., G. Platas, I. González y F. Peláez. 1999. Geographical and seasonal influences on the distribution of fungal endophytes in *Quercus ilex*. New Phytol. 14: 525-532.
- Collado, J., G. Platas y F. Peláez. 1996. Fungal endophytes in leaves, twigs and bark of *Quercus ilex* from Central Spain. Nova Hedwigia 63: 347-360.
- Collado, J., G. Platas y F. Peláez. 2000. Host specificity in fungal endophytic population of *Quercus ilex* and *Q. faginea* from Central Spain. Nova Hedwigia 71: 421-430.
- Goidànich, G., G.L. Casarini, G.L. Ercolani, S. Foshi, G. Govi, A. Kovács y G.C. Pratella. 1990. Manuale di Patologia Vegetale. Volume 2. Edizioni Agricole. Bologna.
- Kowalski, T. y J. Krigier. 1996. Mycological study on symptomless and diseased needles in pine stand attacked by *Lophodermella sulcigena* (Rostr.) V. Höhn. University of Agriculture, Kraków, Poland. Phytopathol. Polonica 11: 159-168.
- Lanier, L., P. Joly, P. Bondoux y A. Bellemère. 1978. Mycologie et pathologie forestières, Tome I. Masson. Paris. 487 p.
- Newcombe, G. 1996. The specificity of fungal pathogens of *Populus*. In: Biology of *Populus* and its implications for management and conservation. Part I, Chapter 10. R.F. Stettler, H.D. Bradshaw Jr., P.E. Heilman y T.M. Hinckley (eds.) NRC Research Press, National Research Council of Canada, Ottawa, ON. pp. 223-246.
- Oria de Rueda, J.A. 2003. El álamo temblón (*Populus tremula* L.): Generalidades. In: Sierra de Grado, R. (ed.). El Álamo Temblón, Bases para su Cultivo, Gestión y Conservación. Mundi Prensa. Madrid. pp. 19-71.
- Oria de Rueda, J.A., J. Diez y M. Rodríguez. 1996. Guía de las plantas silvestres de Palencia. Ed. Cálamo. Madrid. 335 p.
- Petrini, O. 1986. Taxonomy of endophytic fungi of aerial plant tissues. In: N.J. Fokkema y J. Van den Heuvel (eds.). Microbiology of the Phyllosphere. Cambridge University Press. Cambridge, MA. pp. 175-187.
- Phillips, D.H. y D.A. Burdekin. 1992 Diseases of forest and ornamental trees. The Macmillan Press, LTD. London and Basingstoke. 581 p.

15. Santamaría O. y J.J. Diez. 2005. Fungi in leaves, twigs and stem bark of *Populus tremula* from northern Spain. For. Path. 35: 95-104.
16. Zamora, P., C. Martínez y J.J. Diez. 2008. Fungi in needles and twigs of pine plantations from northern Spain. Fungal Diversity 30: 171-184.