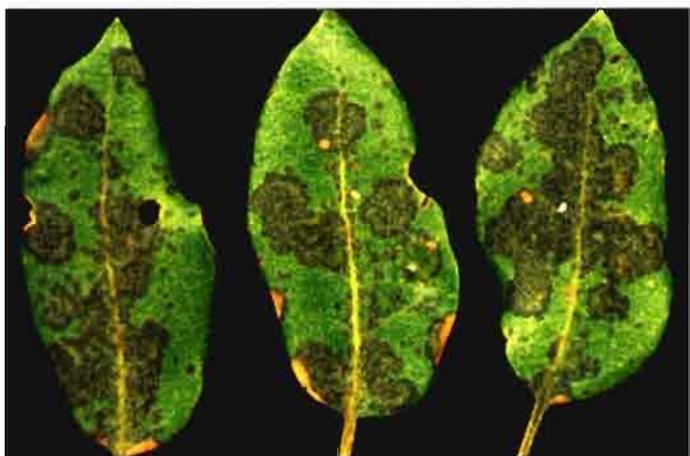


# Enfermedades de Especies Forestales en ANDALUCÍA

Por: A. Trapero\*, M.E. Sánchez\*, A. Pérez de Algaba\*\*, M.A. Romero\*, N. Navarro\*, R. Varo\*, J. Gutiérrez\*



Manchas foliares características del Repilo de encina causado por *Spilocaea quercus-iliensis*



Placas carbonosas (chancro carbonoso o enfermedad del carbón en alcornoque causada por *Hypoxylon mediterraneum*)

## INTRODUCCION

La Patología Forestal, ciencia que estudia las enfermedades de las plantas forestales, ha sido tradicionalmente una disciplina casi olvidada en España y, particularmente, en Andalucía. Recientemente, las investigaciones sobre enfermedades de especies forestales han comenzado a cobrar cierto impulso debido a la aparición de nuevos grupos de investigadores y a la necesidad de estudiar algunos problemas que están afectando o amenazan gravemente a las masas forestales españolas, como es el caso de la "seca" de los *Quercus mediterraneos*.

En 1996, la Unidad de Patología Vegetal de la E.T.S. de Ingenieros Agrónomos y Montes de la Universidad de Córdoba inició una línea de investigación sobre enferme-

dades de especies forestales mediterráneas. Debido a la escasez de información sobre enfermedades de árboles forestales en general, y en particular de especies mediterráneas, estas investigaciones han ido dirigidas fundamentalmente a caracterizar la etiología de los problemas más sobresalientes que han afectado a algunas de dichas especies en los últimos años en Andalucía.

Estas investigaciones se han enmarcado en los proyectos AGF96-1082 de la CICYT, FO96-006 del PEM en Apoyo a la Forestación del MAPA/CICYT y 14/REG II/91 del programa INTERREG II de la Unión Europea. Actualmente, se están intensificando al iniciarse nuevos programas de investigación: proyecto FEDER de la Unión Europea sobre las causas de la "seca" de los *Quercus mediterraneos* (1FD97-0911-CO-03), convenios de colaboración con la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía sobre la Red Andaluza de Seguimiento de Daños en Ecosistemas Forestales y sobre el estado de los castañares de Andalucía, así como un convenio de colaboración con la Consejería de Agricultura y Pesca de la

Junta de Andalucía sobre enfermedades del nogal.

En este trabajo se resume la información general sobre la caracterización etiológica de las enfermedades estudiadas durante los últimos 4 años (1996-99) en prospecciones de campo (Tabla 1), así como sobre las nuevas líneas de investigación iniciadas en el año 2000. La mayoría de estas enfermedades no habían sido descritas anteriormente en España. Una información paralela, referida a las enfermedades que afectan a la producción de planta forestal en viveros andaluces, fue publicada en 1999 en esta misma revista (Sánchez et al., 1999b).

## ENFERMEDADES DE LOS QUERCUS

La mayor parte de las investigaciones sobre enfermedades de *Quercus* spp. se han realizado con objeto de caracterizar la etiología de la "seca", un grave problema que afecta a las masas de *Quercus mediterraneos* (Sánchez et al., 2000c). En este aspecto, destaca la podredumbre radical causada por Phy-

\*Dpto. Agronomía, ETSIAM, Universidad de Córdoba, Apdo. 3048. 14080-Córdoba.

\*\*Sección de Sanidad Vegetal, Junta de Andalucía, Apdo. 4240. 14080-Córdoba.



**Tabla 1. Enfermedades de especies forestales caracterizadas en campo**

Huésped y enfermedad	Patógeno
1. <i>Quercus ilex</i> , <i>Q. suber</i> , <i>Q. canariensis</i>	
"Repilo" o roña	<i>Spilocaea quercus-ilecis</i>
Mancha alquitranada	<i>Trabutia quercina</i>
Chancro carbonoso	<i>Hypoxyton mediterraneum</i>
Chancros	<i>Botryosphaeria</i> spp. ( <i>Fusicoccum</i> , <i>Diplodia</i> ).
<i>Dothiorella</i> )	
Podredumbre radical	<i>Phytophthora cinnamomi</i>
2. Oleáceas ( <i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i> , <i>Phillyrea</i> spp., <i>Fraxinus</i> )	
"Repilo" o roña	<i>Spilocaea oleagina</i> , <i>S. phillyreae</i> , <i>S. fraxini</i>
3. <i>Ceratonia siliqua</i>	
Oidio	<i>Oidium ceratoniae</i>
Cercosporiosis	<i>Pseudocercospora ceratoniae</i>
Necrosis foliares	<i>Pestalotiopsis</i> sp.
Desecación de ramas	Daños de roedores (ratas)
4. <i>Arbutus unedo</i>	
Manchas foliares	<i>Mycosphaerella unedinis</i> ( <i>Septoria unedinis</i> )
	<i>Pestalotiopsis</i> sp.
5. <i>Cistus ladanifer</i>	
Chancro y marchitez	<i>Botryosphaeria ribis</i> ( <i>Fusicoccum</i> sp.)

tophthora cinnamomi; si bien, se han aislado otras especies de Phytophthora, aún no identificadas, asociadas con el suelo o raicillas en focos severamente afectados de "seca" (Sánchez et al., 2000a). En estos focos también se han observado árboles afectados por el chancro carbonoso debido a *Hypoxyton mediterraneum*, destacando su elevada incidencia en encina, así como otros chancros de ramas asociados con *Botryosphaeria* spp. (anamorfos: *Fusicoccum* sp., *Diplodia* sp. y *Dothiorella* sp.) (Sánchez et al., 2000b).

Además de los patógenos asociados con árboles afectados por la "seca", se han observado otras enfermedades que eran desconocidas o no habían sido suficientemente caracterizadas en España. Una de estas enfermedades fue el "Repilo" o "roña" de la encina. Se trata de una mancha foliar, parecida al Repilo del olivo, que se encuentra am-

pliamente distribuida en España (Muñoz y Soria, 1995; Trapero y Navarro, 1997). Esta enfermedad sólo se ha observado en encina y puede dar lugar a defoliaciones intensas en años húmedos. El patógeno se ha identificado como *Spilocaea quercus-ilecis* (Navarro, 1997; Trapero y Navarro, 1997), un hongo mitospórico que, al igual que el agente del Repilo del olivo, *Spilocaea oleagina*, parece no tener estado sexual.

Una enfermedad observada en el quejigo andaluz (*Q. canariensis*), en los límites del Parque Natural de Los Alcornocales en la provincia de Cádiz, y también asociada con condiciones de elevada humedad ambiental, es una mancha alquitranada de la hoja, parecida a la mancha alquitranada del arce, cuyo agente ha sido identificado provisionalmente como *Trabutia quercina*, un ascomiceto de la familia Phyllachoraceae.

## ENFERMEDADES DE OLEACEAS

Las investigaciones sobre plantas de la familia Oleaceae formaron parte de un estudio sobre las especies del género fúngico *Spilocaea* que afectan a diversos huéspedes, dentro de una línea de investigación sobre la supervivencia de *S. oleagina*, agente del Repilo del olivo (Trapero y Navarro, 1997).

Estas investigaciones han permitido demostrar que el olivo silvestre o acebuche (*Olea europaea* var. *sylvestris*) es susceptible a *S. oleagina*; si bien, las poblaciones de acebuche presentan un nivel de resistencia mayor que el olivo (Navarro, 1997).

Otra especie que resultó susceptible a *S. oleagina* en observaciones de campo, que fueron confirmadas en inoculaciones artificiales, fue la olivilla (*Phillyrea angustifolia*) (Figura 2b). Sin embargo, la otra especie de *Phillyrea* estudiada, el labiérnago (*P. latifolia*) estuvo afectada en campo por *S. phillyreae*, y no resultó infectada por *S. oleagina* en las inoculaciones artificiales (Navarro, 1997).

El fresno (*Fraxinus angustifolia*) también resultó afectado por un hongo del género *Spilocaea*, concretamente por la especie *S. fraxini*, que afectó exclusivamente a las sámaras, sin causar infecciones foliares (Figura 2d). Este hecho fue motivado posiblemente por el momento en el que se produjeron las lluvias en invierno, cuando las sámaras estaban formadas y todavía no se había producido la brotación foliar. Aunque el estado sexual de esta especie (*Venturia fraxini*) ha sido descrito en otros países (Sivanesan, 1983), en nuestro trabajo no fue posible detectarlo, a pesar de que se hicieron observaciones en otoño-invierno sobre las sámaras y hojas caídas al suelo, durante los dos años en los que se estudió esta enfermedad.

## ENFERMEDADES DEL ALGARROBO

Durante 1997-98 se han determinado las enfermedades que afectan al algarrobo



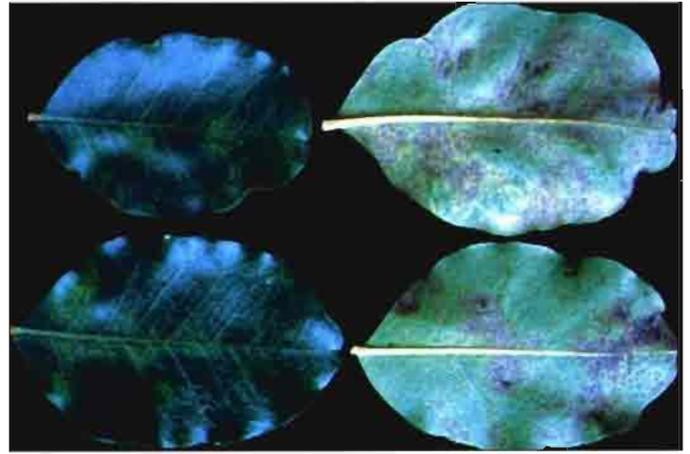
Manchas características del repilo causado por *Spilocaea oleagina* en hojas de acebuche



Típica mancha foliar negruzca y amarillez causada por *Septoria indinis* en madroño



Arbustos de jara pringosa afectado de sesecación y muerte de ramas debido al chancro causado por *Botryosphaeria sibirica*



Oidium del algarrobo (*Oidium ceratoniae*). Obsérvese la pelusilla grisácea constituida por micelio y conidias del patógeno, en envés foliar y que se corresponden con manchas cloróticas en el haz.

(*Ceratonia siliqua*) en Andalucía, fundamentalmente en el Parque Natural de la Sierra de Hornachuelos (Córdoba) (Varo, 1999). En campo, se observaron ejemplares de algarrobo afectados por necrosis foliares, seca apical de tallos y secado parcial o generalizado de ramas. Las enfermedades foliares más importantes han resultado ser el oidium causado por *Oidium ceratoniae* y la cercosporiosis causada por *Pseudocercospora ceratoniae*. Ambos tipos de micosis foliares originaron severas infecciones, defoliaciones y debilitamiento de los árboles. En el Parque Natural de la Sierra de Hornachuelos también se observó una grave desecación de ramas y muerte de algarrobos, síntomas que recordaban a los de una marchitez vascular, pero en este caso dichos síntomas no estuvieron asociados con ningún patógeno, sino con severos descortezamientos de las ramas debidos a roedores (ratas).

En dos repoblados de algarrobo en la provincia de Huelva se observaron, además de la cercosporiosis, necrosis foliares inespecíficas que fueron asociadas con varios hongos, los cuales no resultaron patogénicos en las inoculaciones artificiales, y con bacterias que no han sido identificadas (Varo, 1999).

### ENFERMEDADES DEL MADROÑO

En madroño (*Arbutus unedo*) se ha caracterizado la etiología de una mancha foliar ampliamente distribuida en toda Andalucía. Los síntomas consisten en pequeñas manchas necróticas de color negro, que aumentan de tamaño y pueden coalescer, dando lugar a amarillez y defoliación. Las abundantes lluvias del otoño-invierno de 1995-97 han propiciado graves infecciones con defoliaciones intensas en la práctica totalidad de los madroños, tanto en el monte como en jardines (Romero y Trapero, 2000).

El patógeno causante de esta infección se ha identificado como *Septoria unedinis*, estado anamórfico de una especie del género *Mycosphaerella*, que ha sido identificada

provisionalmente como *Mycosphaerella unedinis*. El estado sexual se produce durante el otoño-invierno en las hojas infectadas caídas al suelo.

Otra mancha foliar del madroño, mucho menos extendida y menos grave que la causada por *Septoria*, puesto que no da lugar a defoliaciones severas, se caracteriza por el mayor tamaño de las lesiones y el halo rojizo que las bordea. Está originada por una especie del género de hongos mitospóricos *Pestalotiopsis*, carente de estado sexual (Romero, 1999).

### ENFERMEDADES DE LA JARA PRINGOSA

En los últimos años se ha observado una desecación y marchitez de ramas de jara pringosa (*Cistus ladanifer*), que afecta gravemente a numerosos jarales de la mitad norte de la provincia de Córdoba. Ocasionalmente, los jarales afectados estaban asociados con encinas o alcornoques afectados por la "seca". Ello nos llevó a realizar un estudio para caracterizar la etiología de esta enfermedad (Gutiérrez, 1999; Sánchez et al., 1999a).

Estas investigaciones han permitido identificar al hongo *Botryosphaeria ribis* (anamorfo *Fusicoccum* sp.) como responsable de dicha enfermedad. Este patógeno causa en la jara pringosa un chancro superficial, poco perceptible externamente, aunque se extiende con rapidez, alcanzando grandes dimensiones y anillando las ramas, lo que provoca los síntomas posteriores de marchitez y desecación de ramas. El patógeno presenta buena adaptación a las condiciones climáticas de la Sierra cordobesa, y ha sido aislado de ramas de *Quercus* spp. afectadas de chancros (Sánchez et al., 2000b).

### ENFERMEDADES DEL NOGAL

Las investigaciones sobre enfermedades del nogal se han iniciado a principios del año 2000 y están dirigidas principalmente

hacia la caracterización de la etiología de la podredumbre de nueces asociada con varias especies del género fúngico *Fusarium*. Estos patógenos parecen presentar su mayor grado de ataque al final del ciclo de crecimiento, durante la maduración de las nueces. Además, las abundantes lluvias de primavera han propiciado ataques muy intensos de la mancha negra o mal seco bacteriano (*Xanthomonas arboricola* pv. *juglandis*) y, en algunos árboles aislados y plantaciones, de la antracnosis (*Gnomonia leptostyla*).

Determinar la importancia relativa de éstos u otros patógenos, en la podredumbre y caída anticipada de las nueces, constituye el objetivo principal de estas investigaciones.

### ENFERMEDADES DEL CASTAÑO

Las investigaciones sobre enfermedades del castaño se van a iniciar a finales del año 2000. Aunque todavía no se ha realizado ninguna prospección de campo, la información de agricultores, técnicos forestales y trabajos publicados en España (Cobos, 1989), así como la obtenida de algunas muestras de tejidos enfermos recibidas para su diagnóstico en nuestro laboratorio en años anteriores, sugieren que las podredumbres radicales (*Phytophthora* spp., *Armillaria mellea*), varios chancros (*Cryphonectria parasitica*, *Cryptodiaporthe castanea*, etc.) y la mancha foliar causada por *Mycosphaerella maculiformis*, se encuentran entre las enfermedades más comunes.

Caracterizar la importancia, distribución y etiología de las principales enfermedades que afectan a los castañares andaluces, con vistas a diseñar estrategias para su control, constituyen los objetivos fundamentales de estas investigaciones. Este trabajo forma parte de un estudio integral sobre el estado de los castañares de Andalucía, en el que participan investigadores de las áreas de Genética, Ingeniería Agroforestal y Producción Vegetal de la Universidad de Córdoba.