ESTADO FITOSANITARIO DE LOS MONTES ANDALUCES: ENFERMEDADES DE LOS *QUERCUS* EN ANDALUCÍA

M.A. ROMERO, J.E. SÁNCHEZ, J.J. JIMÉNEZ, M.E. SÁNCHEZ, A. TRAPERO.
Dpto. Agronomía. ETSIAM, Universidad de Córdoba. Apdo. 3048, 14080 Córdoba.
Correo electrónico: trapero@uco.es

Resumen

Se han realizado prospecciones fitopatológicas en Andalucía para determinar la importancia y distribución de las principales enfermedades de los *Quercus*, especialmente de las que están asociadas con el síndrome de decaimiento o "Seca". Entre las enfermedades asociadas a la "Seca", destaca por su frecuencia la podredumbre radical causada por *Phytophthora cinnamomi*, siendo el principal factor de decaimiento en las sierras cordobesas. La enfermedad por sí misma presenta una incidencia especialmente grave en la provincia de Huelva, produciendo la muerte de gran número de pies de encina en montes y dehesas no afectados por el decaimiento. El chancro de tronco y ramas causado por *Botryosphaeria* spp. es el principal factor de decaimiento en los alcornocales de Cádiz. Los chancros sangrantes causados por la bacteria *Brenneria quercina* se observan esporádicamente en todas las zonas afectadas por la "Seca". También se ha constatado la presencia del chancro carbonoso causado por *Biscogniauxia mediterranea* (=*Hypoxylon mediterraneum*), especialmente abundante en Córdoba, aunque se ha demostrado su carácter de patógeno secundario. Entre las enfermedades no asociadas a la "Seca" destacan la Escoba de Bruja, causada por el ascomiceto *Taphrina kruchii*, que aparece de forma esporádica en encinares de Córdoba y Sevilla; el Repilo o roña de la encina, una micosis foliar producida por *Spilocaea quercus-ilicis*, que se ha detectado en árboles aislados de Huelva, Sevilla y Córdoba; la mancha alquitranada del quejigo andaluz (*Q. canariensis*), causada por *Trabutia quercina*, que se ha detectado en el parque de los alcornocales de Cádiz; así como diversas micosis foliares (oídios, manchas necróticas), ampliamente distribuidas en Andalucía, pero de escasa importancia.

Palabras clave: *Phytophthora*, *Botryosphaeria* spp., *Biscogniauxia*, *Brenneria*, *Taphrina*, *Spilocaea*, *Trabutia*.

1. INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas se ha observado en las masas de *Quercus ilex y Quercus suber* del sur de España y Portugal un síndrome de decaimiento denominado "Seca" de los *Quercus*, causado por un número variable de factores bióticos y abióticos que producen un deterioro gradual y general de los árboles afectados, hasta su muerte. Desde 1997 y a través de diversos Proyectos de Investigación y de un convenio de colaboración con la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, el Grupo de Patología Agroforestal de la Universidad de Córdoba está estudiando la incidencia, etiología y epidemiología de las enfermedades asociadas a este decaimiento. Además, estas investigaciones han permitido establecer el diagnóstico e importancia de otras enfermedades de los *Quercus* no asociadas a la "Seca". En este trabajo se resumen los resultados de dichas investigaciones.

2. ENFERMEDADES ASOCIADAS A LA "SECA"

PODREDUMBRE RADICAL

Diagnóstico e importancia de la enfermedad. La sintomatología aérea de los árboles afectados es muy inespecífica y por tanto, poco útil para el diagnóstico: clorosis y/o marchitez foliar, defoliación, muerte regresiva de brotes y ramas, etc. Todos ellos son síntomas secundarios originados por la falta de absorción de agua en las raicillas absorbentes infectadas, que muestran un color oscuro y se descascarillan fácilmente. Cuando la infección radical es severa el descalce parcial de los árboles

afectados muestra la ausencia de raicillas absorbentes. Si la infección se extiende hasta las raíces leñosas o la base del tronco, aparecen lesiones de color pardo que pueden observarse al retirar la corteza del árbol infectado. En ocasiones también se pueden producir chancros en el tronco que exudan un fluido oscuro. El diagnóstico de la enfermedad se basa fundamentalmente en el aislamiento e identificación del patógeno de las raicillas infectadas o de la rizosfera. Aunque en términos generales las infecciones se ven favorecidas por el encharcamiento estacional del suelo, los daños más graves tienen lugar en zonas secas, sobre todo cuando tras una primavera lluviosa que favorece la dispersión de las zoosporas del patógeno y la infección de los árboles, se pasa a veranos y otoños secos y con altas temperaturas. En estas condiciones, con el sistema radical infectado, los árboles no son capaces de resistir el déficit hídrico y mueren (Sánchez *et a*l., 2000; 2002a; 2003a; Caetano *et al*., 2003).

Etiología y ciclo vital. El agente causal de la podredumbre radical de *Quercus* es el oomiceto *Phytophthora cinnamomi* (Brasier, 1996; Tuset *et al*., 1996; Gallego *et al*., 1999; Sánchez *et al*., 2000; 2002a; 2003a; Caetano *et al*., 2003). El proceso de infección tiene lugar cuando hay agua libre en el suelo y las temperaturas son relativamente altas, condiciones que favorecen la producción de esporangios y la dispersión de las zoosporas. Mientras se mantienen estas condiciones, en las raíces infectadas sigue teniendo lugar la producción de nuevos esporangios y zoosporas que multiplican la infección. *Phytophthora cinnamomi* puede vivir en el suelo, pero su capacidad saprofítica es muy limitada. Las zoosporas enquistadas pueden sobrevivir varias semanas en el suelo húmedo, pero en ausencia de huésped o cuando las condiciones ambientales no son favorables, el hongo forma esporas de supervivencia de paredes gruesas (principalmente clamidosporas) que quedan en el suelo.

La podredumbre de raíz que causa *P. cinnamomi* constituye uno de los principales factores que producen el decaimiento denominado **"Seca de encinas y alcornoques"** (Brasier, 1996; Tuset *et al*., 1996; Gallego *et al*., 1999; Sánchez *et al*., 2000; 2002a; 2003a; Caetano *et al*., 2003), que en los últimos años está produciendo un elevado número de muertes en dehesas y montes en el sur de España y Portugal. Esta enfermedad está considerada como un síndrome complejo en el que intervienen factores bióticos y abióticos, y da lugar tanto a muertes súbitas como a decaimientos. El progreso de la enfermedad, que se ve favorecido por la alternancia de períodos de sequía y encharcamiento, origina grandes pérdidas en la producción de corcho y bellota, y lleva al deterioro de dehesas y alcornocales. Además de *P. cinnamomi*, los agentes citados como causantes de chancros están también asociados con la Seca, aunque con menor frecuencia que *P. cinnamomi* (Sánchez *et al*., 2003a).

En plántulas de *Quercus* cultivadas en viveros se han detectado otras podredumbres radicales causadas por varias especies del género *Phytophthora* y del género de hifomicetos *Cylindrocarpon*, que daban lugar a la muerte de las mismas en el propio vivero, o poco después de su establecimiento en el campo (Sánchez *et al*., 2002b; 2004). Pero, obviamente, estas mortandades de plántulas no pueden ser incluidas como un típico decaimiento.

CHANCROS FÚNGICOS EN RAMAS Y TRONCO

Diagnóstico e importancia de la enfermedad. Los síntomas de la enfermedad varían desde pequeñas zonas de corteza muerta a lesiones alargadas más extensas. La corteza muerta aparece agrietada y deprimida y allí se desarrollan los estromas fúngicos que contienen los picnidios del patógeno (Romero *et al*., 2003a; 2003b; Sánchez *et al*., 2003b; 2003c). En general esta enfermedad da lugar al anillado y muerte de ramillas de encina y alcornoque (Romero *et al*., 2003b; Sánchez *et al*., 2003b;2003c). En el caso del alcornoque las lesiones pueden aparecer también en el tronco, asociadas con heridas hechas durante el descorche, con la consiguiente pérdida en la calidad del corcho (Romero *et al*., 2003a; Sánchez *et al*., 2003b; 2003c). Si estas lesiones son numerosas pueden anillar y matar el árbol, aunque generalmente la extensión del patógeno queda limitada total o parcialmente por la formación de callo.

Etiología y ciclo vital. Estos chancros están causados por diferentes especies de loculoascomicetos. En Andalucía se han detectado por el momento 3 especies distintas, *Botryosphaeria corticola* (*Diplodia corticola*), *Botryosphaeria dothidea* (*Fusicoccum aesculi*) y

Otthia spiraeae (*Diplodia sarmentorum*) (Alves *et al*., 2004; Romero *et al*., 2003a; 2003b; Sánchez *et al*., 2003b). La infección de la corteza del huésped se realiza generalmente a través de heridas, pero también las lenticelas y las grietas de crecimiento de la corteza pueden servir como vías de entrada para el patógeno. Probablemente, la mayoría de las infecciones se inician mediante la germinación de conidias, que se dispersan por salpicaduras de lluvia. Cuando se desarrollan los pseudotecios, las ascosporas se dispersan además por el aire.

CHANCRO CARBONOSO (ENFERMEDAD DEL CARBÓN)

Diagnóstico e importancia de la enfermedad. El síntoma característico es la aparición de ramas muertas con placas carbonosas que son visibles a través de las grietas que se forman en el corcho. Estas placas también aparecen en el tronco. Causa chancros en alcornoque (*Quercus suber*) aunque también *Q. ilex* es susceptible a la infección (Torres Juan, 1985), habiéndose observado un aumento considerable de su incidencia en encina en la última década.

Etiología y ciclo vital. El agente causal es el hongo ascomiceto *Biscogniauxia mediterranea* (*Hypoxylon mediterraneum*). La infección tiene lugar preferentemente a través de las heridas de poda, de las heridas producidas durante el descorche y, posiblemente, por insectos perforadores que actúan como vectores del hongo. No obstante, se ha demostrado que la infección de ramillas puede ocurrir sin necesidad de heridas. Una vez infectada la corteza, el patógeno puede permanecer latente durante un largo periodo, hasta que las condiciones de estrés hídrico severo provoquen la aparición de la fase patogénica con el desarrollo del estroma carbonoso del hongo que da nombre a la enfermedad. En estas placas carbonosas se forman los ascomas (peritecios) donde se producen las ascosporas. La fase asexual, con la producción de conidias, aparece a veces sobre los árboles infectados, pero no parece tener un papel importante en la diseminación del patógeno (Jiménez, 2004).

CHANCRO BACTERIANO

Diagnóstico e importancia de la enfermedad. El principal síntoma para el diagnóstico de la enfermedad consiste en la aparición de "sangraduras" en el tronco de los pies afectados. Estas sangraduras son puntos en la corteza del tronco que rezuman un fluido viscoso que, en contacto con el aire se oxida y adquiere un color oscuro, casi negro. La madera por debajo de la sangradura tiene una apariencia húmeda y teñida de marrón oscuro. La enfermedad también afecta a los brotes verdes y a los frutos, que igualmente exudan un fluido viscoso entre la cúpula y la bellota (melazo) (Soria *et al.*, 1997; Biosca *et al*., 2003). La enfermedad parece estar presente en toda el área de distribución de la encina en España. Se ha demostrado su asociación con las sangraduras y el melazo en encinas y también en rebollo (*Quercus pyrenaica*) (Biosca *et al*., 2003), aunque no todas las exudaciones oscuras en el tronco de estas especies están necesariamente ocasionadas por la infección bacteriana. Hasta el momento la enfermedad no ha sido asociada con las sangraduras en alcornoque.

Etiología y ciclo vital. El chancro sangrante está causado por la bacteria *Brenneria* (*Erwinia*) *quercina*. La infección está favorecida por la elevada humedad ambiental y las abundantes lluvias primaverales, siendo la lluvia el vehículo de transmisión más probable para las células bacterianas que emergen de los chancros en el fluido que constituye la sangradura (Soria *et al.*, 1997; Biosca *et al*., 2003).

3. ENFERMEDADES NO ASOCIADAS A LA “SECA”

ESCOBAS DE BRUJA

Diagnóstico e importancia de la enfermedad. Es una enfermedad que sólo afecta a la encina. El síntoma característico es la aparición de grupos de ramos anormalmente densos con hojas también anormales: ligeramente deformes, cloróticas y más pequeñas de lo habitual. La base de las escobas de bruja suele aparecer anormalmente hinchada. Las escobas de bruja no suelen producir flores y pierden

las hojitas prematuramente. La mayoría de las escobas producidas en la estación mueren, pero algunas permanecen activas y cada año pueden ir incrementando su tamaño (Muñoz y Rupérez, 1987; Torres Juan, 1993). Su efecto general sobre la salud del árbol no suele revestir importancia. No obstante, la enfermedad reduce el crecimiento de los árboles, por lo que en encinas muy afectadas la pérdida de vigor puede predisponer al arbolado a sufrir otras enfermedades (Trapero y Sánchez, 1996).

Etiología y ciclo vital. El hongo causante de las escobas de bruja es el ascomiceto *Taphrina kruchii* (Muñoz y Rupérez, 1987; Torres Juan, 1993). El hongo inverna como micelio en las yemas y en la corteza de los ramos infectados. En primavera los nuevos ramos y hojas emergen ya infectados y allí se desarrollan posteriormente las ascas desnudas. Las ascosporas liberadas producen nuevas infecciones en hojas sanas. No se sabe si la infección de los ramos ocurre directamente o es el resultado de la progresión del crecimiento micelial desde los peciolos de las hojas infectadas (Trapero y Sánchez, 1996).

REPILO (ROÑA)

Diagnóstico e importancia de la enfermedad. Se trata de una micosis foliar, parecida al Repilo del olivo, que se encuentra ampliamente distribuida en España. Esta enfermedad sólo se ha observado en encina (*Quercus ilex ballota*) y puede dar lugar a defoliaciones intensas en años húmedos. El síntoma más característico son unas manchas circulares o anulares, formadas por la coalescencia de manchas más pequeñas, que aparecen en el haz de la hoja, de tamaño variable y color oscuro (Navarro y Trapero, 1998; Trapero *et al.*, 2000) debido a las esporas del agente que causa la enfermedad.

Etiología y ciclo vital. El patógeno se ha identificado como *Spilocaea quercus-ilicis*, un hongo mitospórico que, al igual que el agente del Repilo del olivo, *Spilocaea oleagina*, parece no tener estado sexual (Navarro y Trapero, 1998; Trapero *et al.*, 2000). El hongo sobrevive en épocas desfavorables, principalmente en tiempo seco y caluroso, en las hojas infectadas. Con temperaturas frescas y elevada humedad se activa el crecimiento del micelio, aumentando el tamaño de las lesiones y produciéndose nuevas conidias que multiplican la infección. Las conidias se dispersan principalmente mediante las salpicaduras de las gotas de lluvia (Navarro y Trapero, 1998; Trapero *et al.*, 2000).

MANCHA ALQUITRANADA

Diagnóstico e importancia de la enfermedad. Se trata de una enfermedad foliar, parecida a la mancha alquitranada del arce, que se ha encontrado afectando al quejigo andaluz (*Quercus canariensis*) en los límites del Parque Natural de Los Alcornocales (Cádiz), asociada con condiciones de elevada humedad ambiental (Trapero y Sánchez, 2003). Aunque la enfermedad puede dar lugar a defoliaciones, en árboles adultos no causa daños de importancia. El desarrollo del patógeno en el tejido foliar da lugar a unas manchas en el haz que posteriormente amarillean y en las que se forma un estroma negro, redondeado y brillante. Estas manchas "de alquitrán" son el síntoma característico e inconfundible de la enfermedad (Trapero *et al.*, 2000).

Etiología y ciclo vital. El hongo causante de la enfermedad ha sido identificado como *Trabutia quercina*, un ascomiceto de la familia *Phyllachoraceae* (Trapero y Sánchez, 2003). El hongo inverna en las hojas caídas como un estroma negro en cuyos bordes se han formado ascomas inmaduros (pseudotecios). Estos maduran en primavera, liberando las ascosporas que infectan las hojas nuevas. En el centro del estroma se forman pequeños espermogonios que liberan espermacias no infectivas. Los ascomas se producen posteriormente, y aún permanecen inmaduros en otoño, desarrollándose a lo largo del invierno (Trapero *et al.*, 2000).

OÍDIO

Diagnóstico e importancia de la enfermedad. El signo característico del oídio es una pelusa blanco-grisácea que cubre la superficie de las hojas afectadas y que está formada por el micelio y las

conidias del hongo. En esta superficie blanca aparecen posteriormente unos puntitos negros que corresponden a los cleistotecios. Como consecuencia de la infección las hojas afectadas se marchitan y mueren (Trapero *et al.*, 2000). Esta enfermedad adquiere su mayor incidencia en plántulas de vivero, en plántulas sombreadas en el monte, y en especies de *Quercus* de hoja caduca o marcescente (robles y quejigos), pero no supone un problema grave en el monte.

Etiología y ciclo vital. El agente causal es el ascomiceto *Microsphaera alphitoides*. El hongo sobrevive como micelio en las yemas, de forma que los brotes y hojas que emergen en primavera aparecen ya infectados. También pueden sobrevivir como cuerpos fructíferos (cleistotecios) adheridos a yemas y ramillas. En primavera las ascosporas producidas en los cleistotecios o las conidias producidas por el micelio invernante germinan e inician el ciclo de infección. La hifa infectiva penetra directamente a través de la cutícula foliar e inicia la emisión de haustorios. En la superficie de los tejidos infectados el hongo inicia rápidamente la producción de gran cantidad de conidias que dan lugar a ciclos secundarios que intensifican la infección. Las esporas infectivas de los oídios (conidias y ascosporas) poseen la característica poco común de ser capaces de germinar e infectar las hojas en ausencia de agua libre. Hacia el final del verano se producen las cleistotecios, estructuras reproductivas sexuales de este grupo de Ascomicetos. Como consecuencia de la acción parasitaria del hongo se produce la muerte paulatina de los tejidos foliares y si la infección es muy severa puede dar lugar a defoliaciones intensas (Trapero y Sánchez, 1996).

MANCHAS NECRÓTICAS FOLIARES

Diagnóstico e importancia de la enfermedad. Se han identificado varias micosis foliares de *Quercus* asociadas con hongos ascomicetos. Los síntomas más característicos son unas manchas irregulares en las hojas infectadas, apareciendo una gradación de síntomas entre el tejido necrótico y el sano. En el tejido necrosado se aprecian pequeñas pústulas negras en su superficie, que corresponden a los conidiomas (picnidios o acérvulos) de los patógenos. Cuando las infecciones son graves pueden dar lugar a defoliaciones tempranas y a un mal aspecto estético de los árboles atacados. En árboles adultos no suelen causar daños de importancia, pero infecciones recurrentes durante varios años pueden debilitar a los árboles, haciéndolos más susceptibles a otras enfermedades (Smith *et al*., 1992; Trapero y Sánchez, 1996).

Etiología y ciclo vital. Entre los ascomicetos causantes de necrosis foliares en *Quercus*, destacan especies de *Ascochyta*, *Diplodia*, *Phoma* y *Seimatosporium*. En todos los casos el patógeno sobrevive en épocas desfavorables en forma de micelio o ascomas inmaduros en las hojas infectadas o en restos vegetales. En condiciones de elevada humedad y temperaturas suaves (coincidiendo generalmente con la primavera y otoño) se producen las primeras infecciones. En el tejido necrótico tiene lugar la formación de nuevos conidiomas y conidias, que multiplican la enfermedad originando ciclos secundarios de patogénesis que reinfectan la misma hoja u hojas adyacentes. Las conidias se dispersan a corta distancia, fundamentalmente a través de la lluvia, mientras que las ascosporas lo hacen a larga distancia, a través del viento, siempre en tiempo húmedo (Smith *et al*., 1992; Trapero y Sánchez, 1996).

Agradecimientos

Estas investigaciones han sido financiadas por los proyectos 1FD97-0911-CO3-03 y AGL2002-530 y por el Convenio UCO-Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía. M.E. Sánchez disfruta de un contrato del Programa Ramón y Cajal del MEC.

4. BIBLIOGRAFÍA

Alves, A., Correira, A., Luque, J., Phillips, A. 2004. *Botryosphaeria corticola*, sp. nov. on *Quercus* species, with notes and description of *Botryosphaeria stevensii* and its anamorph, *Diplodia mutila*. Mycologia, 96(3):598-613.

Biosca, E.G., González, R., López-López, M.J., Soria, S., Monton, C., Pérez-Laorga, E., López, M.M. 2003. Isolation and characterization of *Brenneria quercina*, causal agent for bark canker and

drippy nut of *Quercus* spp. in Spain. Phytopathology 35: 485-492.

Brasier, C.M., 1996. *Phytophthora cinnamomi* and oak decline in southern Europe. Environmental constraints including climate change. Ann. Sci. For 53:347-358.

Caetano, P., Sánchez, J.E., Sánchez, M.E., Trapero, A. 2003. Podredumbre radical de la encina y el alcornoque. Servicio de Ordenación de los Recursos Forestales, Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía. 8 pp.

Gallego, F.J., Pérez de Algaba, A., Fernández-Escobar, R., 1999. Etiology of oak decline in Spain. Eur. J. For. Path. 29:17-27.

Jiménez, J.J. 2004. Caracterización morfológica, cultural y patogénica de *Biscogniauxia mediterránea*, agente del chancro carbonoso de *Quercus*. Trabajo Profesional Fin de Carrera, ETSIAM, Universidad de Córdoba. 328 pp.

Muñoz, M.C., Rupérez, A. 1987. La patología de la encina (*Quercus ilex* L.) en España. Bol. San. Veg. Plagas, 13: 203-212.

Navarro, N., Trapero, A. 1998. Gama de huéspedes de *Spilocaea oleagina*, agente del repilo del olivo. Resúmenes del IX Congreso de la SEF, Salamanca. pp.110.

Romero, M.A., Sánchez, M.E., Trapero, A. 2003a. El chancro del tronco del alcornoque causado por *Botryosphaeria* (Chancro de *Diplodia*). Servicio de Ordenación de los Recursos Forestales, Consejería de Medio Ambinete, Junta de Andalucía. 6 pp.

Romero, M.A., Venegas, J., Sánchez, M.E., Trapero, A. 2003b. El chancro de ramas de la encina y el alcornoque. Servicio de Ordenación de los Recursos Forestales, Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía. 6 pp.

Sánchez, M.E., Andicoberry, S., Trapero, A. 2004. Patogenicidad de *Phytophthora* spp. Causantes de podredumbre radical de *Quercus ilex* ssp. *ballota* en viveros forestales. Bol. San. Veg, Plagas 30: 385-401.

Sánchez, M.E., Caetano, P., Ferraz, J., Trapero, A. 2000. La desecación y muerte de encinas en tres dehesas de la provincia de Huelva. Bol. San. Veg. Plagas 26: 447-464.

Sánchez, M.E., Caetano, P., Ferraz. J., Trapero, A. 2002a. *Phytophthora* disease of *Quercus ilex* in southwestern Spain. For. Path. 32: 5-18.

Sánchez, M.E., Lora, F., Trapero, A. 2002b. First report of *Cylindrocarpon destructans* as a root pathogen of Mediterranean *Quercus* species in Spain. Plant Dis. 86: 693.

Sánchez, M.E., Sánchez, J.E., Navarro, R.M., Fernández, P., Trapero, A. 2003a. Incidencia de la podredumbre radical causada por *Phytophthora cinnamomi* en masas de *Quercus* en Andalucía. Bol. San. Veg. Plagas 29: 87-108.

Sánchez, M.E., Venegas, J., Romero, M.A., Phillips, A.J.L., Trapero, A. 2003b. *Botryosphaeria* and related taxa causing oak canker in southwestern Spain. Plant Dis. 87: 1515-1521.

Sánchez, M.E., Venegas, J., Romero, M.A., Phillips, A.J.L., Trapero, A. 2003c. El chancro de encinas y alcornoques causado por *Botryosphaeria* spp. en Andalucía. Bol. San. Veg. Plagas , 29(4): 593-612.

Smith, I.M., Dunez, J., Lelliott, R.A., Phillips, D.H., Archer, S.A., 1992. Manual de Enfermedades de las Plantas. Ed. Mundi-Prensa, Madrid. 671 pp.

Soria, S., López, M., López, M., 1997. Presencia, sintomatología y daños de *Erwinia quercina* en España y su posible relación con la seca de la encina. Ecología 11:295-301.

Torres Juan, J., 1993. Patología forestal. Mundi-Prensa, Madrid. 270 pp.

Torres Juan, J., 1985. El *Hypoxylon mediterraneum* (De Not) Mill y su comportamiento en los encinares y alcornocales andaluces. Bol. San. Veg. Plagas 11:185-191.

Trapero, A., Sánchez, M.E. 1996. Apuntes de Patología Forestal. 4º curso Ingeniero de Montes (Plan 2000). ETSIAM. Universidad de Córdoba, Córdoba. 258 pp.

Trapero, A., Sánchez, M.E. 2003. *Quercus canariensis*, a new host of *Trabutia quercina*. Plant Dis. 87: 201.

Trapero, A., Sánchez, M.E., Pérez de Algaba, A., Romero, M.A., Navarro, N., Varo, R., Gutiérrez, J. 2000. Enfermedades de especies forestales en Andalucía. Agricultura 821:822-824.

Tuset, J., Hinarejos, C., Mira, J., Cobos, J.M., 1996. Implicación de *Phytophthora cinnamomi* Rands en la enfermedad de la seca en encinas y alcornoques. Bol. San. Veg. Plagas 22:491-499.