

## Comunicación invitada

# LA SECA DE ENCINAS Y ALCORNOQUES EN ANDALUCÍA: DECAIMIENTO Y ENFERMEDAD

Trapero A, Romero MA, Sánchez JE, Jiménez JJ, Sánchez ME

Grupo de Patología Agroforestal, ETSIAM, Universidad de Córdoba

Autor para la correspondencia: [aglsahem@uco.es](mailto:aglsahem@uco.es)

Patología Agroforestal, Dpto. Agronomía, Campus Universitario de Rabanales

Edificio Celestino Mutis (C4) Ctra. Madrid-Cádiz Km. 396

14014 Córdoba, España

Bol. Inf. CIDEU 1: 7-14 (2006)

ISSN 1885-5237

### Resumen

El decaimiento forestal es una enfermedad de etiología compleja, resultado de la acción de un número variable de factores bióticos y abióticos que causan un deterioro gradual y general de los árboles afectados, hasta su muerte. Los factores implicados en el decaimiento de los *Quercus* en Andalucía son factores predisponentes de tipo selvícola, alteraciones climáticas como factor incitante, y plagas y enfermedades como factores contribuyentes. Entre las enfermedades implicadas en Seca de los *Quercus* destacan, por orden de importancia, la podredumbre radical causada por *Phytophthora cinnamomi*, los chancros de tronco y ramas causados por *Botryosphaeria* spp. y el chancro carbonoso causado por *Biscogniauxia mediterranea*. No obstante, las dos primeras enfermedades tienen una especial incidencia en distintas zonas de Andalucía de forma independiente, no asociadas al decaimiento. En el presente artículo se exponen las medidas de control disponibles contra estas enfermedades de los *Quercus* y se plantea la necesidad de disponer de un diagnóstico preciso en cada caso para abordar dicho control con garantías, ya que no cabe encontrar soluciones únicas que resulten eficaces con independencia de la naturaleza del problema.

### Summary

#### THE QUERCUS DECLINE IN ANDALUSIA: DECLINE AND DISEASE

The forestry decline is a complex disease, as a result of the action of a changeable number of biotic and abiotic factors that cause a gradual and general deterioration of the affected trees, until their death. The factors involved in the *Quercus* decline in Andalusia are predisposing factors like silvic, climatic alterations as inciting factor, and insect pest and diseases as contributing factors. Between the diseases involved in oak decline stand out, in order of importance, the root rotting caused by *Phytophthora cinnamomi*, the chancres of trunk and branches caused by *Botryosphaeria* spp. and the charcoal canker caused by *Biscogniauxia mediterranea*. Nevertheless, the first two diseases have a special effect on different zones of Andalusia in different ways, not associated with the decay. In this article we expose the available tools of disease control. We emphasize the need of having a precise diagnosis in every case to approach the control with guarantees, since there is no chance of finding only one efficient solution regardless of the nature of the problem.

Desde hace casi dos décadas se viene observando en Andalucía un progresivo deterioro y muerte de encinas y alcornoques que se ha denominado Seca o decaimiento de los *Quercus*. La confusión existente entre los ganaderos, corcheros y opinión pública en general, sobre la causa o causas de la Seca deriva del hecho de llamar Seca a cualquier desviación del estado vegetativo normal de encinas y alcornoques, independientemente de los síntomas concretos que se observen, de su distribución, y del agente (infeccioso o no) que los origine, buscando una solución única para causas múltiples y en ocasiones, independientes.

El decaimiento forestal es una enfermedad de etiología compleja, resultado de la acción de un número variable de factores bióticos y abióticos que causan un deterioro gradual y general de los árboles afectados, hasta su muerte. Los factores implicados en los decaimientos son típicamente múltiples y lo más importante, ninguno de ellos por separado es capaz de reproducir los síntomas observados en campo. Otra característica fundamental es que los factores de decaimiento son intercambiables: actúan de manera inespecífica y pueden ser distintos en el tiempo y en el espacio, dando lugar, sin embargo, a los mismos síntomas.

En España y Portugal las especies más afectadas por el decaimiento son *Quercus suber* y *Q. rotundifolia* (*Q. ilex* subsp. *ballota*). La sintomatología que presentan los árboles afectados es inespecífica: defoliación, muerte regresiva de brotes y ramos, abundante emisión de brotes adventicios (chupones), necrosis del sistema radical y muerte del árbol completo.

Actualmente, parece claro que lo que se ha denominado Seca de encinas y alcornoques en Andalucía no tiene una única causa ni tampoco es el resultado de la suma de infinidad de ellas. Así pues, un paso

importante para buscar soluciones adecuadas es diferenciar por un lado la incidencia de enfermedades concretas en zonas concretas, que siempre van a depender de la existencia de condiciones ambientales favorables a la infección y colonización del huésped (como todas las enfermedades), y por otro, aquellas situaciones propias de un decaimiento forestal, entendido como enfermedad de etiología compleja, con múltiples factores intercambiables en el tiempo y el espacio.

## FACTORES IMPLICADOS

Los factores de decaimiento, según la opinión generalizada de los fitopatólogos forestales, se agrupan en tres categorías secuenciales:

**Factores predisponentes o de predisposición:** Actúan a largo plazo, acentuando la susceptibilidad del arbolado al ataque del siguiente grupo de factores. Su acción es asintomática y, en términos generales, pueden ser abióticos o bióticos. En el caso de la Seca de los *Quercus* estos factores son de tipo selvícola, según se extrae de los estudios realizados en Andalucía por el grupo de trabajo que dirige el Dr. Navarro de la Universidad de Córdoba:

- Envejecimiento generalizado del arbolado, con pies explotados intensivamente durante periodos muy prolongados, que en ocasiones superan los 200 años.
- Ausencia casi total de regeneración, debido al sobrepastoreo o al cultivo, así como al descuido de los propietarios de asegurar un reemplazo adecuado de los pies senescentes o decrepitos.
- Presencia de heridas, producto de malas prácticas culturales como podas excesivas, daños mecánicos al arbolado, etc.

- Acumulación de biomasa por falta de cuidados culturales o por abandono total o parcial del aprovechamiento.

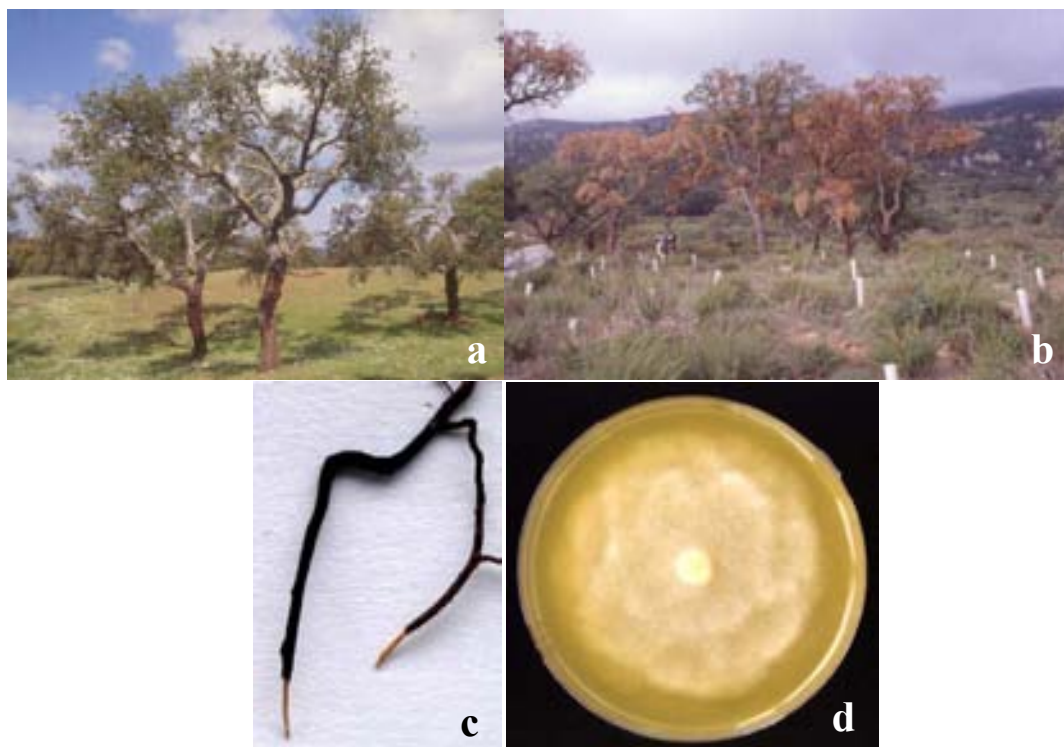
Una mala ejecución de los trabajos culturales o su abandono, pueden actuar como un factor de predisposición y por ello, se hace necesario incorporar el problema del decaimiento como una parte importante de la selvicultura y la ordenación de montes, que deben entenderse como elementos preventivos de estas situaciones.

**Factores incitantes:** Su acción es de corta duración y dan lugar a la expresión de los síntomas del decaimiento. Suelen ser de tipo abiótico y en el caso concreto del decaimiento de encinas y alcornoques, el principal factor incitante son las alteraciones sufridas por el clima en los últimos años. Los estudios fitoclimáticos realizados en Andalucía por el grupo de trabajo del Dr. Fernández Cancio (INIA, Madrid) muestran la tendencia a los largos periodos de sequía con aumento de la temperatura estival, lo que se refleja en el empeoramiento del estado general de las coberturas vegetales. La cada vez más generalizada opinión de que estamos ante un cambio climático global, debe hacernos pensar que la situación futura en Andalucía se puede caracterizar por una marcada tendencia al aumento de la aridez y una mayor irregularidad climática. De manera general, estos cambios se pueden traducir en una pérdida general de precipitación media anual en la Comunidad Autónoma y una subida de las temperaturas medias. Estos cambios, que suponen cambios en los subtipos fitoclimáticos, cuando se hacen permanentes originan desplazamientos y mortalidad en la vegetación existente y además, influyen decisivamente en la susceptibilidad de las especies a la invasión por insectos barrenadores y/o por hongos patógenos, ya sea a nivel radical o aéreo.

**Factores contribuyentes:** Actúan a largo plazo, en los últimos estados del desarrollo del decaimiento, produciendo la muerte del árbol sintomático. Son factores de tipo biótico: enfermedades causadas por hongos productores de chancros o de podredumbre de raíces, e insectos perforadores de ramas y troncos. Entre estos últimos destacan en Andalucía varias especies de coleópteros de los géneros *Cerambyx* y *Platypus*.

#### **ENFERMEDADES ASOCIADAS**

**Podredumbre radical causada por *Phytophthora cinnamomi*.** *Phytophthora cinnamomi* es uno de los patógenos de plantas leñosas más destructivos del mundo, causando la muerte masiva de las raíces absorbentes y reduciendo la capacidad del árbol para absorber agua y nutrientes, por lo que ocasiona síntomas foliares parecidos a los de la sequía. En ocasiones los árboles infectados se colapsan repentinamente (síndrome de muerte súbita o apoplejía), pero en otros casos sobreviven durante varios años (síndrome de muerte lenta). La enfermedad radical está asociada a la presencia de grandes grupos o focos de árboles sintomáticos, situados preferentemente en valles o depresiones topográficas, o en zonas estacionalmente encharcadizas, aunque también se detecta en zonas alteradas, como márgenes de caminos o áreas que soportan altas cargas ganaderas y en suelos poco profundos. La podredumbre radical causada por *P. cinnamomi* constituye uno de los principales factores contribuyentes del decaimiento en las provincias de Cádiz, Córdoba y Sevilla. En la provincia de Huelva, los estudios realizados nos llevan a concluir que la podredumbre radical es una enfermedad ampliamente distribuida, con independencia del estado de decaimiento del arbolado y que presenta índices de severidad preocupantes.



**Figura 1.** Podredumbre radical causada por *Phytophthora cinnamomi*. a) Síndrome de muerte lenta, b) síndrome de muerte súbita, c) podredumbre de raicillas absorbentes, d) colonia de *P. cinnamomi* en medio de agar nutritivo.

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. La caracterización de más de 60 aislados de *P. cinnamomi* de toda Andalucía ha mostrado que poseen temperaturas óptimas de crecimiento elevadas (25 a 30° C), por lo que las condiciones cálidas habituales en verano favorecen la colonización y muerte de las raíces infectadas.

**Control:** El control de *P. cinnamomi* es complicado debido a su amplia gama de huéspedes, al período a veces largo entre el establecimiento de la infección y la manifestación de síntomas foliares y a la longevidad de sus estructuras de resistencia (clamidosporas) en el suelo. Los métodos

de control químico presentan una serie de ventajas, como su rapidez de acción, persistencia, efectividad y bajo coste, que hacen que sean una opción tentadora. No obstante, la aplicación de fungicidas debe ser compatible con otras prácticas de control cultural y/o biológico. Existen en el mercado diversos fungicidas sistémicos eficaces en el control de *Phytophthora* spp., aunque la información sobre su eficacia en el patosistema *P. cinnamomi/Quercus* es aún escasa. Actualmente, estamos evaluando la eficacia de fungicidas sistémicos y productos fertilizantes en condiciones controladas, con objeto de fijar las dosis mínimas capaces de reducir significativamente los síntomas de la enfermedad radical. Uno de estos productos ya se ha ensayado en condiciones de campo, mediante su aplicación por inyección al tronco. Además de los tratamientos indicados, se está trabajando en nuevas líneas de investigación, en particular en la selección de individuos



**Figura 2.** Tratamiento contra la podredumbre radical causada por *Phytophthora cinnamomi* mediante inyección al tronco de fungicidas específicos.

resistentes, así como en el uso de antagonistas, fundamentalmente micorrizas.

**Chancros causados por *Botryosphaeria* spp.** En las prospecciones que hemos llevado a cabo en dehesas y montes andaluces afectados de decaimiento desde 1998, se detectó una desecación y marchitez de ramas de *Quercus* asociada con la presencia de lesiones corticales. Esta enfermedad está presente en toda Andalucía como agente contribuyente de la Seca, siendo mayor su incidencia en las provincias de Cádiz y Sevilla. También aparece en masas no afectadas por el decaimiento en la Sierra Subbética cordobesa, y en las sierras de Málaga y Cádiz. Los síntomas foliares de esta enfermedad consisten en amarillez, empardecimiento y marchitez en ramas aisladas. Estas ramas presentan lesiones (chancros) consistentes en zonas alargadas de corteza necrosada, visibles más fácilmente cuando se retira la corteza externa. Por el momento, los chancros en el tronco sólo se han detectado en alcornoques, asociados a la presencia de heridas de poda y descorche.

Se han descrito tres especies diferentes del género *Botryosphaeria* como causantes de chancros en ramas de encina y alcornoque: *B. corticola* (anamorfo *Diplodia corticola*),

*B. iberica* (anamorfo *Dothiorella iberica*) y *B. dothidea* (anamorfo *Fusicoccum aesculi*). En cambio, a partir de chancros del tronco de alcornoques de toda Andalucía, sólo se ha aislado la especie *B. corticola*. Las investigaciones realizadas por nuestro grupo de trabajo indican que las tres especies presentan una gran capacidad para infectar y sobrevivir en el tejido cortical debilitado a temperaturas superiores a 25° C, aunque la debilidad del huésped no es una condición necesaria para que se desarrollen las lesiones en la corteza infectada. Si bien las tres especies originan chancros, únicamente *B. corticola* es capaz de producir el anillamiento y muerte de ramas y la subsecuente marchitez foliar en árboles no debilitados. Además, para las tres especies, el desarrollo de las lesiones está claramente favorecido por las altas temperaturas.

**Control:** Las medidas de control de chancros deben ser de tipo preventivo, ya que una vez presentes las lesiones, las medidas curativas son ineficaces. En este sentido, ya que no es posible impedir el estrés del descorche, la selvicultura del alcornoque debe ajustarse para reducir al mínimo el establecimiento de la enfermedad y la dispersión del patógeno. Entre estas medidas preventivas cabe destacar un mejor control del momento en el que se efectúa la pela, evitar las heridas en la casca, desinfectar las herramientas y sellar las heridas de poda. Otro tipo complementario de control preventivo es la pulverización de la superficie recién descorchada con productos fungicidas. La aplicación de estos productos, ya sean sistémicos (absorbibles por la casca), protectores (no absorbibles) o mezclas de ambos, está aún en fase experimental. Además hemos iniciado estudios sobre control biológico utilizando microorganismos antagonistas del patógeno.



**Figura 3.** Chancros causados por *Botryosphaeria* spp.  
a) Lesión en tronco de alcornoque,  
b) Marchitez en ramas de encina.

### **Chancro carbonoso causado por *Biscogniauxia mediterranea* (*Hypoxylon mediterraneum*)**

El chancro carbonoso, causado por el ascomiceto xilariáceo *Biscogniauxia mediterranea* (= *Hypoxylon mediterraneum*), es una enfermedad que se conoce en España desde 1963, aunque pasó prácticamente desapercibida hasta 1985, cuando se denunciaron graves daños en encinas y en alcornoques que se atribuyeron al desinterés por estas especies forestales y a la falta de las medidas fitosanitarias más elementales encaminadas a limitar la difusión de la enfermedad. El síntoma característico es la aparición de ramas muertas con placas carbonosas que son visibles a través de grietas que se forman en la corteza. Estas placas también aparecen en el tronco. La infección se ha asociado tradicionalmente a la presencia de heridas de poda y las producidas durante el descorche, si bien actualmente se sabe que se trata de un hongo endofítico que infecta al huésped de forma asintomática y sólo

cuando el árbol se encuentra muy debilitado es capaz de causar necrosis cortical, actuando por tanto como un patógeno secundario o de debilidad. Los estromas carbonosos se forman en la corteza muerta colonizada por el hongo. Las mayores incidencias de esta enfermedad se han registrado en las provincias de Córdoba y Cádiz, afectando a árboles muy debilitados, mientras que la provincia de Huelva es la que ha registrado la menor incidencia de carbón, tanto en alcornoque como en encina.

**Control:** Las medidas de control preventivo recomendadas tradicionalmente contra la enfermedad del carbón son las mismas ya mencionadas para los chancros causados por *Botryosphaeria* (evitar heridas, desinfectar las herramientas y sellar las heridas de poda). Sin embargo, algunas de estas medidas pueden no ser eficaces debido al carácter endofítico de este patógeno, esto es, a su capacidad para infectar y colonizar al huésped de forma asintomática.



**Figura 4.** Chancro carbonoso causado por *Biscogniauxia mediterranea*. a) Carbón en tronco de encina, b) estroma carbonoso en rama de alcornoque.



## CONCLUSIONES

De todo lo expuesto pueden extraerse dos importantes conclusiones:

1.- El decaimiento de encinas y alcornoques es una enfermedad de etiología compleja con las malas prácticas culturales como factores predisponentes, la sequía prolongada como principal factor incitante y al menos un agente biológico virulento como factor contribuyente. Desde este punto de vista, la sequía como factor incitante de actuación general, afectaría a diferentes especies vegetales sobre diferentes tipos de suelo y en amplias condiciones topográficas y microclimáticas, si bien serán los montes y dehesas mal cuidados los que sufran más sus efectos. El agente biológico directamente causante de la muerte de los árboles debilitados variará según las condiciones particulares de cada área afectada en cuanto a potencial de inóculo, susceptibilidad de las especies y

condiciones microclimáticas que favorezcan la infección y colonización de la planta por parte del patógeno. Así, *P. cinnamomi* ha sido el agente más frecuentemente implicado, pero no el único. En fincas de la provincia de Cádiz, y también en Sevilla, el chancro causado por *Botryosphaeria* spp. ha resultado la enfermedad con mayor incidencia registrada, quedando la podredumbre radical como una enfermedad secundaria. En cambio, el chancro carbonoso suele aparecer en árboles decrepitos, afectados por cualquiera de las dos enfermedades antes citadas.

2.- La podredumbre radical causada por *P. cinnamomi* es la enfermedad de encinas y alcornoques más frecuente y grave en Andalucía, lo que permite destacarla no sólo como el principal factor biótico implicado en el decaimiento o Seca, sino también actuando de forma independiente,

no asociada al decaimiento. No obstante, hay que destacar que la incidencia y severidad de esta enfermedad se ve agravada por las prolongadas sequías y las elevadas temperaturas sufridas en los últimos años. De hecho, los períodos de sequía largos intercalados con cortos períodos de encharcamiento del suelo, favorecen las infecciones radicales de *P. cinnamomi*. Dado que se trata de una especie fúngica ubicua, ampliamente distribuida en Europa, la infección radical de encinas y alcornoques ocurrirá cuando se den las condiciones climáticas descritas, sobre suelos encharcadizos y/o poco profundos, aunque su estado cultural sea óptimo. En estas condiciones, cuando el árbol se encuentra debilitado por la sequía, no puede superar el déficit hídrico debido a la actividad del hongo en las raíces y acaba muriendo.

Como conclusión final debemos señalar que, debido a la complejidad del fenómeno de la Seca y a que la encina y el alcornoque pueden sufrir distintas enfermedades como parte del decaimiento o de forma independiente, no cabe pensar en encontrar una solución única y eficaz que sirva para remediar el mal estado sanitario de todos los encinares y alcornocales. El estado

cultural actual de montes y dehesas los predispone a sufrir episodios de Seca, por lo que se hace necesario revisar las prácticas selvícolas actuales y poner en marcha una selvicultura preventiva del decaimiento. Los factores climáticos (sequía e incremento de temperaturas) actúan al margen de cualquier posibilidad de intervención humana, si bien los modelos meteorológicos actuales pueden hacer predecibles estos procesos con cierta antelación. Finalmente, las enfermedades implicadas no siempre aparecen como parte del proceso de decaimiento, por lo que la selvicultura preventiva como único elemento de control no es suficiente para paliar sus efectos en todas las situaciones y en ningún caso va a tener efecto cuando la enfermedad ya está establecida en la masa. No se debe olvidar la necesidad urgente de intervenir sobre las enfermedades que están actuando con mayor virulencia en Andalucía, aplicando tratamientos preventivos y curativos. Este sería el caso de la podredumbre radical causada por *P. cinnamomi* en las sierras y dehesas de Huelva y de los chancros causados por *Botryosphaeria* en los alcornocales gaditanos.