

JKI Data Sheets

Plant Diseases and Diagnosis

Portuguese

Tamara CORCOBADO SÁNCHEZ

Phytophthora em *Quercus ilex* L. (azinheira)



Impressão

A série de livre acesso,, JKI Data Sheets – Plant Diseases and Diagnosis« é uma publicação de língua inglesa que publica uma súmula de estudos originais, faz a descrição dos patogénios, apresenta aspetos inovadores de diagnóstico e relatórios das causas bióticas e abióticas das doenças das culturas e dos seus prejuízos.

Todos os manuscritos submetidos para publicação nas JKI Data Sheets são sujeitos a revisão por pelo menos dois "referees" independentes, preservando o anonimato do(s) autor(es).

Todas as contribuições são disponibilizadas através da licença Comum Criativa. Esta permite usar e distribuir todo ou partes do trabalho sem qualquer encargo desde que seja usado para fins não comerciais, nome do(s) autor (es) e fonte(s) e sem que haja modificação do trabalho.

Editor-Chefe:

Dr. Georg F. Backhaus, Président und Professor
Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsanstalt fr Kulturpflanzen
Erwin-Baur-Str. 27
D-06484 Quedlinburg
Alemanha

Editor:

Dr. Olaf Hering, Informationszentrum und Bibliothek
Julius Kühn-Institut
Knigin-Luise-Str. 19
D-14195 Berlin
Alemanha
redaktion.datasheets@jki.bund.de

Submissão dos manuscritos:

Consulte o website do Jornal:
<http://pub.jki.bund.de/>

ISSN:

2191-1398

DOI:

10.5073/jkidspdd.2013.032

Importância de *Quercus ilex*

Quercus ilex L. (azinheira) é uma árvore dominante na Bacia do Mediterrâneo sendo usada como bioindicador dos ecossistemas-tipo Mediterrâneo (Plieninger *et al.*, 2004; ver mapa de distribuição de *Q. ilex* <http://www.discoverlife.org>). *Q. ilex* é uma árvore de folha não caduca que pode desenvolver-se em quatro bioclimas (semiárido, subúmido, húmido e perhúmido), encontrando-se presente em diferentes tipos de solo. Pode atingir 25 m de altura, apresentando folhas coriáceas e tomentosas cuja forma pode ser elítica ou oblongo-lanceolada com margem inteira ou dentado-espinhosa. Esta espécie compreende duas subespécies: *Q. ilex* subsp. *ilex* e *Q. ilex* subsp. *ballota** (syn. *Q. rotundifolia*). Na Península Ibérica, a sua importância está relacionada com a sua presença no sistema agroflorestal de maior interesse na Europa conhecido como Montado (Dehesa). Os montados de azinho apresentam um papel muito importante do ponto de vista ecológico, económico e social. Neste sistema a azinheira é caracterizada como produtora de bolota para a alimentação do porco de montanha e fonte de carvão e de lenha. As pastagens e as culturas agrícolas ocupam também um papel de relevo neste tipo de sistema.

*mais comum em Portugal

Espécies de *Phytophthora*

Espécies de *Phytophthora* isoladas a partir de tecidos ou do solo de árvores de *Q. ilex*, independentemente da presença de sintomas de declínio:

<i>Phytophthora</i> spp.	Sintomas da Doença	Referências
<i>cinnamomi</i> (espécie mais frequentemente isolada)	Desfoliação, amarelecimento e murchidão das folhas, morte dos ramos, exsudações na casca, podridão radicular	Brasier <i>et al.</i> , 1993 ; Sanchez <i>et al.</i> , 2002
<i>cryptogea</i>	Declínio	Scanu <i>et al.</i> , 2012
<i>gonapodyides</i>	Desfoliação, amarelecimento e murchidão das folhas, morte dos ramos, podridão radicular	Corcobado <i>et al.</i> , 2010
<i>psychrophila</i>	Desfoliação, amarelecimento e murchidão das folhas, morte dos ramos, podridão radicular	Perez-Sierra <i>et al.</i> , 2012, Scanu <i>et al.</i> , 2012
<i>quercina</i>	Desfoliação, amarelecimento e murchidão das folhas, morte dos ramos, podridão radicular	Perez-Sierra <i>et al.</i> , 2012, Scanu <i>et al.</i> , 2012
<i>ramorum</i> ¹	Desfoliação, amarelecimento das folhas e morte dos ramos	Denman <i>et al.</i> , 2005
<i>syringae</i>	Desfoliação, amarelecimento e murchidão das folhas, morte dos ramos, podridão radicular	Perez-Sierra <i>et al.</i> , 2012

¹ na União Europeia *P. ramorum* é um organismo regulado (ver capítulo "Medidas de Quarentena")

Sintomas da Doença (ver Figuras)

Phytophthora spp. podem atacar diferentes tecidos de *Q. suber* causando sintomas distintos. Os sintomas mais comuns são:

Copa: desfoliação, amarelecimento e murchidão das folhas, "dieback" dos ramos (Gallego *et al.*, 1999)

Tronco: cancro com exsudações (Gallego *et al.*, 1999)

Raízes: necrose radicular (Corcobado *et al.*, 2011)

Possibilidade de Confusão de Sintomas

Os sintomas da doença apresentados no capítulo anterior não são específicos das infeções causadas por *Phytophthora*. O declínio da azinheira associado à seca apresenta sintomas semelhantes aos causados pela infeção de *Phytophthora*, tais como, desfoliação, amarelecimento e murchidão das folhas.

O fungo *Botryosphaeria* spp. pode também causar sintomas idênticos aos da infeção por *Phytophthora*, tal como cancrios nos ramos, amarelecimento e murchidão das folhas (Sanchez *et al.*, 2003). Por sua vez, o fungo *Biscogniauxia mediterrânea*, responsável pelo carvão do entrecasco, só afeta as árvores de azinheira pouco vigorosas causando amarelecimento foliar, desfoliação, ramos epicórmicos e exsudações (Jimenez *et al.*, 2005). A determinação da causa correta da doença tem de ser feita em laboratório através do exame de amostras.

Desenvolvimento da doença

No desenvolvimento da doença pode observar-se dois tipos de progressão: i) morte súbita da árvore quando as folhas secam e ficam agarradas aos ramos ou ii) declínio progressivo caracterizado por uma gradual desfoliação da copa sendo a zona mais alta da árvore onde se observa inicialmente a murchidão e que eventualmente poderá afetar toda a copa (Gallego *et al.*, 1999). A severidade da doença e o seu desenvolvimento depende das propriedades do solo, tais como, textura, pH, e das condições climáticas que influenciam a disponibilidade da água, tolerância da árvore e da localização topográfica, como seja, os vales e as encostas onde a se observa uma maior incidência e severidade do declínio.

Diagnóstico

Não é possível identificar a infeção causada por *Phytophthora* só pelos sintomas. Diferentes técnicas de diagnóstico, como isolamento direto, métodos moleculares e serológicos ajudam na identificação de *Phytophthora* sp. como a causa da doença. Informação sobre o diagnóstico de *Phytophthora* em árvores, ou em geral, é fornecida pelo link <http://forestphytophthoras.org/key-to-species>, <http://www.phytophthoradb.org>, <http://phytophthora-id.org/> e em Martin *et al.* (2012).

Para obter ajuda neste diagnóstico é favor contatar os serviços oficiais (ver o próximo capítulo).

O que fazer em caso de suspeita de árvores infetadas?

Contatar as autoridades nacionais responsáveis: [addresses.pdf](#)

Gestão e controlo

Com vista a limitar a dispersão de *Phytophthora* e a severidade da doença, recomendam-se algumas medidas de gestão e controlo, destacando-se as seguintes:

- ❖ Atividades para reduzir o inóculo de *Phytophthora* e/ou diminuir a severidade da doença nas árvores:
 - Biofumigação do solo com brássicas (prática ainda sob investigação; Morales Rodriguez *et.al.*, 2012).
 - Adição de cálcio quando necessário (Serrano *et.al.*, 2012).
 - Aplicações de fosfitos nas folhas ou em spray na base da casca e em injeções têm demonstrado algum efeito na prevenção da infeção ou na redução da severidade dos sintomas (Hardy *et.al.*, 2001). Antes de usar qualquer substância química, é favor, contatar as autoridades do seu país (por exemplo os Serviços de Sanidade Vegetal).
- ❖ Atividades para reduzir a dispersão de *Phytophthora* (McCabe, 2008):
 - Evitar o movimento de pessoas, animais, veículos e maquinaria das áreas infestadas com *Phytophthora* para áreas não infestadas, particularmente durante a época das chuvas.
 - Desinfetar os pneus dos veículos, maquinaria e calçado
 - Instalar infraestruturas de higiene
 - Restringir a circulação, utilizando somente as estradas e caminhos
 - Reduzir a lavoura dos solos
 - Assegurar boa drenagem dos solos para limitar o escorrimento do excesso de água
 - Uso de barreiras físicas para proteção das áreas não infestadas
 - Evitar densidades elevadas de animais as quais aumentam a compactação do solo e as escorrências
 - Substituir culturas de plantas herbáceas hospedeiras de *Phytophthora* spp. por plantas não suscetíveis
- ❖ Fornecer informação sobre a infeção causada por *Phytophthora*:
 - Implementar programas de informação sobre a doença
 - Utilizar sinais adequados nas áreas infestadas

Medidas de Quarentena

A Organização Europeia e Mediterrânica de Proteção de Plantas (OEPP) considera *P. ramorum* como um organismo nocivo. Encontra-se inscrita na Lista de Alerta da OEPP. Para mais informação pode consultar http://www.eppo.int/QUARANTINE/Alert_List/alert_list.htm.

Na União Europeia *P. ramorum* é um organismo regulado de acordo com a Commission Decision 2002/757/EU.

Literatura consultada

- Brasier, C.M., Robredo, F., Ferraz, J., 1993. Evidence for *Phytophthora cinnamomi* involvement in Iberian oak decline. *Plant Pathology* 42: 140-145.
- Cooke, D.E.L., Schena, L., Cacciola, S.O., 2007. Tools to detect identify and monitor *Phytophthora* species in natural ecosystems. *Journal of Plant Pathology* 89: 13-28.
- Erwin, D.C., Ribeiro, O.K., 1996. *Phytophthora* diseases worldwide. APS Press.
- Corcobado, T., Cubera, E., Pérez-Sierra, A., Jung, T., Solla, A., 2010. First report of *Phytophthora gonapodyides* involved in the decline of *Quercus ilex* in xeric conditions in Spain. *New Disease Reports* 22: 33-33.
- Denman, S., Kirk, S.A., Brasier, C.M., Barton, V.C., Hughes, K.J.D., Webber, J.F., 2005. *Phytophthora ramorum* on *Quercus ilex* in the United Kingdom. *Plant Disease*, 89: 1241.
- Jiménez, J.J., Sánchez, M.E., Trapero, A., 2005. El Chancro Carbonoso de *Quercus* I: Distribución y caracterización del agente causal. *Bol. San. Veg. Plagas* 31: 549-562.
- Gallego, F.J., Pérez de Algaba, A., Fernández-Escobar, R., 1999. Etiology of oak decline in Spain. *Eur. J. For. Path.* 29: 17-27.
- Hardy, G.E.St.J., Barrett, S., Shearer, B.L., 2001. The future of phosphite as a fungicide to control the soilborne plant pathogen *Phytophthora cinnamomi* in natural ecosystems. *Australasian Plant Pathology* 30 (2): 133-139.
- Jung, T., 2011. *Phytophthora* diseases of trees- An increasing threat to forestry, horticulture and nurseries in the world. In: Meeting abstracts of II Reunion científica de sanidad forestal (Sociedad Española de Ciencias Forestales), Plasencia, Spain, pp. 42-43.
- Martin, F.N., Abad, Z.G., Balci, Y., Ivors, K., 2012. Identification and Detection of *Phytophthora*: Reviewing Our Progress, Identifying Our Needs. *Plant Disease* 96(8): 1080-1103.
- McCabe, S., 2008. Managing *Phytophthora* Dieback in Bushland: a Guide for Landholders and Community Conservation Groups. The Dieback Working Group, Western Australia. Fourth edition 2008.
- Morales-Rodríguez, M.C., Picón-Toro, J., Palo, C., Palo, E.J., García, A., Rodríguez Molina, M.C., 2012. *In vitro* inhibition of mycelial growth of *Phytophthora cinnamomi* by pellets of brassicas. In: Meeting abstracts of the Fourth Meeting of the IUFRO working party 07.02.09, *Phytophthora* in Forest and Natural Ecosystems, Córdoba, Spain, pp. 100-101.
- Pérez-Sierra, A., López-García, C., León, M., García-Jiménez, J., Abad-Campos, P., Jung, T., 2012. Species of *Phytophthora* associated with *Quercus* decline in the Mediterranean Park 'Carrascar de la Font Roja' (Spain). In: Meeting abstracts of the Fourth Meeting of the IUFRO working party 07.02.09, *Phytophthora* in Forest and Natural Ecosystems, Córdoba, Spain, pp. 33-34.
- Plieninger, T., Pulido, F.J., Schaich, H., 2004. Effects of land-use and landscape structure on holm oak recruitment and regeneration at farm level in *Quercus ilex* L. dehesas. *Journal of Arid Environments* 57: 345-364.
- Sánchez, M.E., Caetano, P., Ferraz, J., Trapero, A., 2002. *Phytophthora* disease of *Quercus ilex* in southwestern Spain. *For Path* 32: 5-18.

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

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

Scanu, B., Linaldeddu, B., Jung, T., Maddau, L., Franceschini, A., 2012. *Phytophthora* species occurring in declining oak ecosystems in Sardinia (Italy). Proceedings of the 6th IUFRO Working Party 7.02.09 "Phytophthora in Forests and Natural Ecosystems", 9th-14th September 2012, Córdoba, Spain, pp. 107-108.

Serrano, M.S., Fernández-Rebollo, P., De Vita, P., Sánchez, M. E. 2012. Calcium mineral nutrition increases the tolerance of *Quercus ilex* to *Phytophthora* root disease affecting oak rangeland ecosystems in Spain. *Agroforest Syst*: 1-7.

Scanu, B., Linaldeddu, B., Jung, T., Maddau, L., Franceschini, A., 2012. *Phytophthora* species occurring in declining oak ecosystems in Sardinia (Italy). Proceedings of the 6th IUFRO Working Party 7.02.09 "Phytophthora in Forests and Natural Ecosystems", 9th-14th September 2012, Córdoba, Spain, pp. 107-108.

Serrano, M.S., Fernández-Rebollo, P., De Vita, P., Sánchez, M. E. 2012. Calcium mineral nutrition increases the tolerance of *Quercus ilex* to *Phytophthora* root disease affecting oak rangeland ecosystems in Spain. *Agroforest Syst*: 1-7.

Links para mais informação

Phytophthora em Florestas:

<http://forestphytophthoras.org/>

Phytophthora spp.:

<http://www.forestry.gov.uk/fr/INFD-737ESG>

<http://oregonstate.edu/instruct/dce/phytophthora/>

<http://www.europe-aliens.org/speciesFactsheet.do?speciesId=50625>

www.eppo.org

Phytophthora chaves de identificação:

<http://apsjournals.apsnet.org/doi/abs/10.1094/PDIS-08-11-0636>

Agradecimentos

A Ficha foi elaborada pelo Grupo de Trabalho 1 do European COST Action FP0801

http://www.cost.eu/domains_actions/fps/Actions/FP0801.

Autores

Tamara CORCOBADO SANCHEZ

Universidad de Extremadura

Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Avenida Virgen del Puerto 2, 10600, Plasencia, Spain

tamicorsa@hotmail.com; asolla@unex.es

Tradução

Ana Cristina MOREIRA, Maria Costa FERREIRA

Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária

Av. da República, Quinta do Marquês

2784-505 Oeiras

Portugal

cristina.moreira@iniav.pt; maria.ferreira@iniav.pt

Sintomas da Doença causada por *Phytophthora* em *Quercus ilex* (azinheira)



Sintomas da copa de *Quercus ilex*

Esquerda: declínio lento com uma gradual desfoliação causada por *P. cinnamomi*

Direita: morte súbita causada por *P. cinnamomi*, mostrando murchidão nas folhas agarradas aos ramos



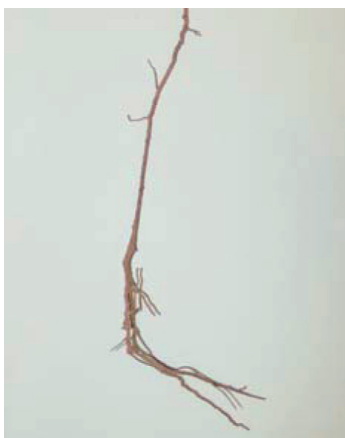
Sintomas no tronco de *Quercus ilex*

Cancro com exsudação



Sintomas na parte aérea de plântulas de *Quercus ilex*

Desfoliação e amarelecimento das folhas causadas por *P. cinnamomi* (esquerda), *P. gonapodyides* (centro) e *P. quercina* (direita)



Sintomas Radiculares em Plântulas de *Quercus ilex*

Esquerda: Podridão radicular caracterizada pela perda de raízes laterais e finas, causada por *P. cinnamomi*

Centro: Podridão radicular causada por *P. gonapodyides*

Direita: Podridão radicular causada por *P. quercina*