

JKI Data Sheets

Plant Diseases and Diagnosis

Tamara CORCOBADO SÁNCHEZ

Phytophthora ja Quercus ilex L. (rautatammi)



Julkaisusarja

„JKI Data Sheets – Plant Diseases and Diagnosis“ on vapaasti saatava sarjajulkaisu, jossa julkaistaan alkupeittäisiä tutkimusartikkeleita, kuvauksia tautien aiheuttajista ja uusista havainnoista sekä raportteja bioottisista ja abioottisista tekijöistä, jotka aiheuttavat satomenetyksiä.

Kaikki JKI Data Sheets-julkaisusarjaan tarjotut käsikirjoitukset käyvät läpi ennakkotarkastuksen, jossa ainakin kaksi riippumatonta vertaisarvioijaa kertoo mielipiteensä artikkelin julkaisukelpoisuudesta ilman että he tietävät tekijöiden henkilöllisyyttä.

Creative Commons licence-sopimuksen mukaisesti kaikki sarjassa oleva materiaali on saatavissa ilman korvausta, mutta sitä ei saa käyttää kaupallisiin tarkoituksiin ja tekstiä julkaisuartikkeleista lainattaessa on mainittava kirjoittajat ja lähde eikä tekstiä saa muokata.

Julkaisija/Päätoimittaja: Julius Kühn-Institut, Federal Research Centre for Cultivated Plants
Dr. Georg F. Backhaus, Präsident und Professor
Erwin-Baur-Str. 27
D-06484 Quedlinburg
Saksa

Vastaava toimittaja: Dr. Olaf Hering, Information Centre and Library
Julius Kühn-Institut
Königin-Luise-Str. 19
D-14195 Berlin
Saksa
redaktion.datasheets@jki.bund.de

Käsikirjoitusten tarjoaminen: Ohjeet löytyvät sivulta:
<http://pub.jki.bund.de/>

ISSN: 2191-1398

DOI: 10.5073/jkidspdd.2013.061

Quercus ilex (Rautatammi)

Quercus ilex L. (rautatammi) on eteläeurooppalainen puu, joka kasvaa Välimeren nahkealehtisellä kasvillisuusvyöhykellä ja on yksi alueen indikaattorilajeista (Plieninger *ym.*, 2004); (<http://www.discoverlife.org>). Ainavihanta *Q. ilex* kasvaa erilaisissa ilmasto-oloissa (puolikuivassa, kosteassa ja erittäin kosteassa) ja maaperissä. Rautatammi kasvaa 25 m korkeaksi puuksi. Rautatammen nahkeat lehdet ovat sileät ja kovat ja niiden muoto vaihtelee miltei pyöreästä pitkulaiseen, osassa on piikkejä, osassa ei. Laji jakaantuu kahteen ala-lajiin: *Q. ilex* subsp. *ilex* ja *Q. ilex* subsp. *ballota* (syn. *Q. rotundifolia*). Iberian niemimaalla se on tyypillinen puu samoin kuin muilla nk. dehesa alueilla Euroopassa, joissa harjoitetaan samanaikaisesti sekä maa- että metsätaloutta. Näillä alueilla kasvatetaan karjaa, tuotetaan terhoja karjan ravinnoksi, puuta energialähteeksi ja korjataan viljelykasvisatoja. Ekologisesti ja sosiaalisesti dehesa-alueet ovat merkittäviä ympäristöjä sekä luonnolle että ihmisille.

Phytophthora-lajit

Rautatammissa, joissa näkyy tyypillisiä *Phytophthora*-tartunnan oireita on saatu eristettyä seuraavia *Phytophthora*-lajeja, joko suoraan puusta tai maasta puiden ympäriltä:

Phytophthora-lajit	Oireet	Viitteet
<i>cinnamomi</i> (yleisin laji)	harsuuntumista lehtien värin muuttumista ja nuutumista kuolleita oksia tervamaista vuotoa rungossa juurten lahoamista	Brasier <i>ym.</i> , 1993; Sánchez <i>ym.</i> , 2002
<i>cryptogea</i>	kasvun taantumista	Scanu <i>ym.</i> , 2012
<i>gonapodyides</i>	harsuuntumista lehtien värin muuttumista ja nuutumista kuolleita oksia tervamaista vuotoa rungossa juurten lahoamista	Corcobado <i>ym.</i> , 2010
<i>psychrophila</i>	harsuuntumista lehtien värin muuttumista ja nuutumista kuolleita oksia tervamaista vuotoa rungossa juurten lahoamista	Pérez-Sierra <i>ym.</i> , 2012; Scanu <i>ym.</i> , 2012
<i>quercina</i>	harsuuntumista lehtien värin muuttumista ja nuutumista kuolleita oksia tervamaista vuotoa rungossa juurten lahoamista	Pérez-Sierra <i>ym.</i> , 2012; Scanu <i>ym.</i> , 2012
<i>ramorum</i> ¹	harsuuntumista lehtien värin muuttumista ja nuutumista tervamaista vuotoa rungossa	Denman <i>ym.</i> , 2005
<i>syringae</i>	harsuuntumista lehtien värin muuttumista ja nuutumista kuolleita oksia tervamaista vuotoa rungossa juurten lahoamista	Pérez-Sierra <i>ym.</i> , 2012

¹ Euroopan Unionissa *P. ramorum* on karanteenituhooja (katso kappale 'karanteenituhoojat')

Seuraavien lajien tiedetään tarttuvan *Q. ilex*in taimiin taimitarhoilla: *P. cinnamomi*, *P. cryptogea*, *P. drechsleri*, *P. cambivora* ja *P. gonapodyides* (Sánchez *ym.*, 2004; Jung, 2011).

Oireet (kuvat)

Phytophthora voivat tarttua kasvin eri osiin ja yleisimmät oireet *Q. ilex*illä ovat:

Latvus: harsuuntuminen, lehtien värin muuttuminen ja nuutuminen, oksien kuoleminen (Gallego *ym.*, 1999)

Runko: korot ja tervamainen vuoto (Gallego *ym.*, 1999)

Juuret: mustuminen ja laho (Corcobado *ym.*, 2011)

Sekaannusta voi aiheuttaa

Samantapaisia oireita voi seurata myös muista syistä. Kuivuus itsessään aiheuttaa tammille harsuuntumista, lehtien kalpeutta ja nuutumista, joista jokainen voi olla myös *Phytophthora*-tartunnan oire tai joita kaikkia tartunta pahentaa. *Botryosphaeria* suvussa on myös patogeeneja, jotka voivat aiheuttaa runko- ja oksakoroja sekä lehtien kellastumista ja nuutumista (Sánchez *ym.*, 2003). Vain heikentyneet puut saavat *Biscogniauxia mediterranea* sienien aiheuttaman hiilitaudin, joka näkyy lehtien kellastumisena, harsuuntumisena, vesiversoina ja runkovoitoina (Jiménez *ym.*, 2005). Oireiden syyn täsmäntäminen vaatii usein näytteidenottoa ja analysointia laboratoriossa.

Taudinkulku

Taudin kulku voi olla i) nopeaa jolloin lehdet jäävät puihin, vaikka puu on jo kuollut tai ii) hidasta, jolloin koko latvus harsuuntuu vähitellen yläöksistä lähtien (Gallego *ym.*, 1999). Taudinkulkuun vaikuttavat suuresti kasvupaikka- ja ympäristökijät kuten maan rakenne, happamuus, ilmasto-olot ja paikan topografia, jotka kaikki vaikuttavat veden ja ravinteiden saatavuuteen ja sitä kautta puiden hyvinvointiin ja kestävyYTEEN taudinaiheuttajia vastaan.

Diagnostiikka

Pelkkien oireiden perusteella ei voida olla varmoja siitä, että kyseessä on *Phytophthora*-tartunta. Nykyään on saatavissa immunologiaan tai molekyylibiologiaan perustuvia kaupallisia työkaluja, joiden avulla voi helposti testata onko kasvin soluissa *Phytophthora* vai ei. Jotkut näistä testipaketeista on suunniteltu tunnistimaan tiettyjä lajeja, osa tunnistaa vain suvun. Mikrobien eristäminen ja viljely varmistaa niiden elävyyden ja morfologiset mittaukset ja tiettyjen geenialueiden sekvensointi lajimäärityksen. Katso myös:

<http://forestphytophthoras.org/key-to-species>, <http://www.phytophthoradb.org>, <http://phytophthora-id.org/> ja Martin *ym.* (2012).

Kasvinsuojelun asiantuntijat auttavat myös tunnistuksessa (löytyvät seuraavassa kappaleessa olevasta listasta).

Jos epäillään *Phytophthora*-tartuntaa

Ota yhteyttä kasvinsuojelun asiantuntijoihin, joiden nimet ja yhteystiedot ovat maittain seuraavassa luettelossa: [addresses.pdf](#)

Torjunta

Phytophthorien leviämisen ja niiden aiheuttamien tautien torjuntaan suositellaan erilaisia menetelmiä. Niistä tärkeimmät on koottu seuraavaan:

- ❖ Menetelmiä, joilla voidaan vähentää *Phytophthora* tartuntoja ja lieventää oireita puilla:
 - Ristikukkaiskasvien kyntö maahan ja hajoamistuotteiden hyväksikäyttö (torjuntakeinoa tutkitaan; Morales-Rodríguez *ym.*, 2012)
 - Kalkitus (Serrano *ym.*, 2012)
 - Fosfittien käyttö lento- lehvästö- ja runkolevityksenä tai injektioina on estänyt tartuntaa tai lieventänyt oireita (Hardy *ym.* 2001). Tiedot mahdollisuudesta käyttää torjunta-aineita löytyvät tukesis sivuilta (<https://kasvinsuojeluaaineet.tukes.fi>)
- ❖ Menetelmiä, joilla leviämistä voidaan estää (McCabe, 2008):
 - On vältettävä ihmisten, karjan, kulkuneuvojen, työkoneiden ja laitteiden siirtoa alueilta, joilla tiedetään olevan *Phytophthora*-tartunta, puhtaille alueille varsinkin, jos maa on kostea
 - Jalkineet, työkalut, työkoneiden ja kuljetusvälineiden pyörät olisi pestävä
 - Otettava käyttöön hygieniapassi kasvintuotannossa
 - Liikenne rajoitetaan vain yleisille teille
 - Saastuneet alueet eristetään
 - Muokkausta rajoitetaan
 - Pidetään huolta maan kuivumisesta ja estetään vesien valuminen paikasta toiseen
 - Vältetään ylläiduntamista, joka tiivistää maaperää
 - Vaihdataan viljelykasvit lajeihin, jotka eivät ole *Phytophthorien* isäntäkasveja
- ❖ *Phytophthorien* haitoista tiedottaminen:
 - Tautien tunnistaminen ja patogeenien elinolosuhteiden tunteminen
 - *Phytophthorien* saastuttamien alueiden merkitseminen

Karanteenituhoojat

Euroopan ja Välimerenmaiden Kasvinsuojelujärjestön (EPPO) sivuilta löytää viimeisimmät tiedot vaarallisista kasvintuhoojista, joihin myös *P. ramorum* kuuluu:

http://www.eppo.int/QUARANTINE/Alert_List/alert_list.htm.

Euroopan unioninissa *P. ramorum* on komission päätöksen mukaan vaarallinen kasvintuhooja 2002/757/EU.

Kirjallisuus

- 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., Phillips, 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., DeVita, 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., DeVita, 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.

Lisätietoa

Phytophthora - Metsät:

<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 - Lajimäärittäminen:

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

Kiitokset

European COST Action FP0801-yhteistyöverkosto on mahdollistanut tämän työryhmä 1:n tekemän tiedotteen http://www.cost.eu/domains_actions/fps/Actions/FP0801.

Tekijä

Tamara CORCOBADO SÁNCHEZ

Universidad de Extremadura

Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Avenida Virgen del Puerto 2, 10600, Plasencia, Spain

tamicorsa@hotmail.com; asolla@unex.es

Suomennos

Arja LILJA

Metsäntutkimuslaitos

PL 18

FI-01301 Vantaa

***Phytophthora* – oireita-*Quercus ilex* (rautatammi)**



Tyypillisiä oireita latvustossa - *Quercus ilex*

Vasen: *Phytophthora cinnamomi*- mikrobin aiheuttama hitaasti etenevä tamma-taanne, joka näkyy latvuston harsuuntumisena
Oikea: *Phytophthora cinnamomi* mikrobi on nopeasti tappanut puut ja lehdet ovat jääneet kiinni



Oireita rungolla - *Quercus ilex*

Vuotava runkolaikku



Oireita taimien versoissa - *Quercus ilex*

Eri *Phytophthora*-lajien aiheuttamia muutoksia lehdissä, osa lehdistä karissut: *P. cinnamomi* (vasen), *P. gonapodyides* (keskellä) ja *P. quercina* (oikea)



Oireita taimien juurissa - *Quercus ilex*

Vasen: *Phytophthora cinnamomi*-infektion seurauksena hieno- ja sivujuuret ovat tuhoutuneet

Keskellä: *Phytophthora gonapodyides* on mustuttanut juurta

Oikea: *Phytophthora quercina* on mustuttanut juurien kärjet