

# JKI Data Sheets

## Plant Diseases and Diagnosis

Alessandra BELISARIO / Massimo  
GALLI

*Phytophthora* ja *Juglans* spp.  
(jalopähkinät)





## Imprint

The open access series „JKI Data Sheets – Plant Diseases and Diagnosis“ is a publication that publishes original papers, pathogen descriptions, findings and reports on biotic and abiotic causes of crop diseases and crop damage.

All manuscripts submitted for publication in the JKI Data Sheets are peer-reviewed by at least two independent referees while the anonymity of author(s) is preserved.

All contributions are made available under the Creative Commons licence. This allows you to use and distribute the whole work or parts of the work at no charge as long as you use it only for noncommercial purposes, name the author(s) and source(s) and do not modify the work.

**Publisher/Editor-in-Chief:** Dr. Georg F. Backhaus, Präsident und Professor  
Julius Kühn-Institut, Federal Research Centre for Cultivated  
Plants  
Erwin-Baur-Str.  
27  
D-06484 Quedlinburg

**Managing Editor:** Dr. Olaf Hering, Information Centre and Library  
Julius Kühn-Institut  
Königin-Luise-Str.  
19  
D-14195 Berlin  
E-Mail: [redaktion.datasheets@jki.bund.de](mailto:redaktion.datasheets@jki.bund.de)

**Submission of manuscripts:** Please go to the journal's website at <http://pub.jki.bund.de/>

**ISSN:** 2191-1398

**DOI** 10.5073/jkidsbdd.2012.007

## Juglans spp. (Jalopähkinät)

*Juglans*-suvussa on noin 21 jalopähkinälajia, joita esiintyy Pohjois- ja Etelä-Amerikassa, Euroopassa ja Aasiassa (<http://www.discoverlife.org>). Viiden eri lajin voidaan katsoa olevan tyypillisiä kolmelle mantereelle. *J. hindsii* ja *J. nigra* (mustajalopähkinä) ovat kotoisin Pohjois-Amerikasta ja ne kuuluvat omaan luokkaansa, mustajalopähkinät, sen sijaan *J. mandshurica* (mantšurianjalopähkinä) ja *J. sieboldiana* ovat kotoisin Aasiasta kuuluen Aasian jalopähkinöihin kun taas *J. regia* (saksanjalopähkinä) kuuluu Euroopan ja Aasian lajistoon. *Juglans regia*a viljellään yleisesti sekä puuaineksen että luumarjoja edustavien hedelmiensä takia, joita myös pähkinöiksi kutsutaan. Saksanpähkinä on luonnonvarainen Aasiassa sekä Itä-Euroopassa Balkanilla Karpaateille. Kasvitaudit ja hyönteiset tuhoavat vuosittain yli 10% viljellystä saksanpähkinäsadosta. Sekä Euroopassa että Amerikassa *Phytophthora*-tartunnat ovat merkittäviä tappion aiheuttajia. Maan märkyys ja aika, jolloin maa on märkää, ratkaisevat kuinka tuhoisia nämä patogeenit ovat. Eri alkuperää olevien puiden välillä on kuitenkin kestävyyseroja.

## Phytophthora-lajit

Jalopähkinöistä on saatu eristettyä *Phytophthora*, joko oireellisista jalopähkinöistä tai maasta niiden ympäriltä (Taulukko 1).

Kaikkein tuhoisin *Phytophthora*-laji, joka on aiheuttanut sekä juurten että tyven mustumista ja taannetta saksanpähkinällä on *P. cinnamomi*, joka moni-isäntäisenä lajina on muuttanut monen alueen ekologiaa. Italiassa jalopähkinöiden tyvilaho ja lahojuuruisuus on ollut ongelma jo vuodesta 1933 (Curzi in 1933). Taudista on käytetty erilaisia nimiä kuten 'likatauti', 'nokitauti' tai 'mustetauti' ja sen aiheuttajaksi paljastui tällöin *P. cambivora*. Samalla vuosikymmenellä *P. cinnamomi* on aiheuttanut samanlaisia oireita Amerikassa (Crandall 1936). Myöhemmin ainakin 10 *Phytophthora*-lajia on voitu yhdistää Yhdysvalloissa viljeltyjen saksanpähkinöiden tyvessä ja juurissa esiintyvään mustumiseen. Näistä lajeista varsinkin *P. cinnamomi* ja *P. citricola* ovat olleet erittäin haitallisia.

Viime vuosina Italiassa ainakin 6 eri *Phytophthora*-lajia on aiheuttanut ongelmia ja saksanpähkinäpuiden kuolemista: *P. cactorum*, *P. cinnamomi*, *P. cambivora*, *P. citricola*, *P. cryptogea* ja *P. nicotianae* (Belisario ym., 2006). Näistä *P. cinnamomi* tiedetään patogeeniksi, joka yksinään voi tuhota puut kun taas muut *Phytophthora*-lajit heikentävät puiden juuristoa niin, etteivät ne kestä ympäristökijöihin liittyviä rasiitteita. *Phytophthora cinnamomi*-mikrobin haitallisuus perustuu siihen, että sen aiheuttama tuho ei muista lajeista poiketen ole riippuvainen maan märkyydestä.

Useimmat saksanpähkinöillä esiintyvät *Phytophthora*-lajit ovat moni-isäntäisiä ja se merkitsee sitä, että nämä patogeenit voivat levitä myös muihin puu- ja kasvilajeihin oireellisten jalopähkinöiden läheisyydessä.

Taulukko 1. Jalopähkinöiltä eristetyt *Phytophthora*-lajit

<i>Phytophthora</i> -lajit	<i>Juglans</i> -lajit	Maa	Oireet	Viitteet
<i>cactorum</i>	<i>californica</i> <i>hindsii</i> <i>nigra</i> <i>regia</i> <i>pyriformis</i>	Amerikka (Chile, USA) Eurooppa (Ranska, Unkari ja Italia)	tummanruskeita, epäsäännölliset laikkuja, jotka jatkuvat kuoren alle maan rajasta ylöspäin	Belisario <i>ym.</i> , 1996 Erwin & Ribeiro, 1996 Lakatos <i>ym.</i> , 2009
<i>cambivora</i>	<i>regia</i>	Eurooppa (Italia ja Espanja)	tummanruskeita, epäsäännölliset laikkuja, jotka jatkuvat kuoren alle maan rajasta ylöspäin	Belisario <i>ym.</i> , 2006 Erwin & Ribeiro, 1996
<i>cinnamomi</i>	<i>nigra</i> <i>regia</i>	Amerikka (USA) Austraalia Uusiseelanti Eurooppa (Espanja, Portugali, Italia ja, Ranska)	tummanruskeita, epäsäännölliset laikkuja, jotka jatkuvat kuoren alle maan rajasta ylöspäin	Belisario <i>ym.</i> , 2001; 2006 Erwin & Ribeiro, 1996 Pennycook, 1989 Sampson & Walker, 1982 Spaulding, 1961
<i>citricola</i>	<i>nigra</i> <i>regia</i>	Amerikka (USA) Austraalia Eurooppa (Italia, Unkari)	juuriston vähittäistä kuolemista	Belisario <i>ym.</i> , 2003 Cook & Dubé, 1989 Erwin & Ribeiro, 1996 Lakatos <i>ym.</i> , 2009
<i>citrophthora</i>	<i>hindsii</i> <i>regia</i>	Amerikka (USA, Argentiina) Eurooppa (Greece)		Erwin & Ribeiro, 1996 Holevas <i>ym.</i> , 2000
<i>cryptogea</i>	<i>hindsii</i> <i>regia</i>	Amerikka (USA), Austraalia Eurooppa (Italia)	hieno- ja lateraalijuurien mustumista ja lahoa	Cook & Dubé, 1989 Erwin & Ribeiro, 1996 Vettraino <i>ym.</i> , 2002
<i>drechsleri</i>	<i>hindsii</i> <i>regia</i>	Amerikka (USA)		Matheron & Mircetich, 1983, 1985
<i>hedraiandra</i>	<i>regia</i>	Eurooppa (Unkari)		Lakatos <i>ym.</i> , 2009
<i>megasperma</i>	<i>regia</i>	Amerikka (USA) Eurooppa, (Kreikka)		Matheron & Mircetich, 1983; 1985 Holevas <i>ym.</i> , 2000
<i>nicotianae</i>	<i>regia</i>	Amerikka (USA) Austraalia Eurooppa (Italia)	juuriston vähittäistä kuolemista	Belisario <i>ym.</i> , 2003, 2006 Erwin & Ribeiro, 1996
<i>palmivora</i>	<i>regia</i>	Eurooppa (Italia)		Curzi, 1933
<i>plurivora</i>	<i>regia</i>	Eurooppa (Saksa ja Italia)		Jung <i>ym.</i> , 2009

## Oireet (kuvat)

*Phytophthora*-lajit aiheuttavat erilaisia oireita eri kasvinosissa *Juglans*-suvun jalopähkinöillä. Yleisimmät oireet ovat:

**Latvus:** lehtien pienuus, kellertävä väri ja nuutumien (usein oireet esiintyvät koko latvustossa), äkillinen latvuston kuoleminen niin, että lehdet ja pähkinät jäävät puuhun.

**Runko:** vuotavia koroja pääasiassa tyvässä, nilan kuolemista, vuotokohtat voivat olla yksittäisinä laikkuna (tervatäplät) tai suurempina erimuotoisina alueina. laikut näkyvät ensin nilassa ja myöhemmin johtosolukoissa.

**Juuret:** hieno-, lateraali- ja pääjuurien mustumista ja lahoa.

**Pähkinät:** kehittymättömyys

## Sekaannusta voi aiheuttaa

Kuvissa olevat oireet eivät ole tyypillisiä vain *Phytophthora*-tartunnoille. Myös muut patogeenit, abioottiset tekijät kuten ravinnepuutokset, veden puute tai märkyys voivat aiheuttaa taanneoireita latvustossa. Bakteeritartunta, hyönteisvauriot ja mekaaniset vioitukset voivat aiheuttaa vuotoa. Oireiden varmistaminen vaatii usein näytteenoton ja tarkemman analysoinnin laboratoriossa.

## Taudinkulku

Useimmiten oireet näkyvät ensin latvustossa ja myöhemmin runkoon, tyvestä alkaen muodostuu tummia laikkuja, joista voi vuotaa nestettä. Kuoren alla näkyy tummia kuoliolaikkuja. Oireet kehittyvät pitkän ajan kuluessa ja tartuntaa ei heti pysty havaitsemaan kasvin maanpäällisissä osissa. Tartunta alkaa hienojuurista ja leviää sieltä isoihinkin juuriin sekä tyveen ja runkoon. Juurten kuoleminen näkyy latvustossa lehtien pienuutena, värin muuttumisena ja nuutumisenä, jotka liittyvät siihen, että juurten kyky kuljettaa vettä ja ravinteita häiriintyy (Vettraino *ym.*, 2003). Kuolema voi olla hidaskäyttöinen tai nopea, kesällä kuumassa usein nopea, jolloin lehdet ja pähkinät eivät ehdi varista.

Ankaran taudin takana on usein *P. cinnamomi* ja puut kuolevat nopeasti varsinkin kuumalla. Tällöin lehdet ja pähkinät jäävät puuhun. Tavallisesti tyvilaikut vuotavat runsaasti ja voivat levitä ylöspäin aina 1.8 m asti. Metsiköissä, jotka kasvavat oireisten jalopähkinöiden läheisyydessä, on usein *P. cambivora* tartunta. *P. citricola* on usein saatu eristettyä lateraalijuurien laikuista saksanpähkinöillä, joilla hedelmientuotto on vähentynyt ja latvustossa on ollut oireita jo vuosia. Taudinkulku on tässä tapauksessa hidaskäyttöinen, vaikka juuriston osittainen tuhoutuminen on vaikuttanut veden- ja ravinteidenottoon.

## Diagnostiikka

Perkkien 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. Mikrobin eristäminen ja viljely varmistaa niiden elävyyden ja morfologisten tunnusmerkkien mittaaminen ja tiettyjen geenialueiden sekvensointi lajimäärittämiseksi.

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 epäillä *Phytophthora*-tartuntaa

Ota yhteyttä kasvinsuojelun asiantuntijoihin, joiden nimet ja yhteystiedot ovat maittain seuraavassa luettelossa:

### Austria:

- Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft (BWF) Federal Research and Training Centre for Forests, Natural Hazards and Landscape (BFW) Seckendorff-Gudent-Weg 8, 1131 Vienna, Austria; <http://www.bfw.ac.at/>
- Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit Austrian Agency for Health and Food Safety, Institute for Sustainable Plant Production Spargelfeldstraße 191, 1220 Vienna; <http://www.ages.at>

### Belgium:

- Département Sciences du Vivant, Centre Wallon de Recherches Agronomiques Life Sciences Department, Walloon Agricultural Research Centre Rue de Liroux 4, B-5030 Gembloux; Anne CHANDELIER | [a.chandelier@cra.wallonie.be](mailto:a.chandelier@cra.wallonie.be)
- Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek (ILVO), Eenheid Plant - Gewasbescherming Institute for Agricultural and Fisheries Research, Plant Sciences Unit – Crop Protection - Gewas- bescherming Burg. van Gansberghelaan 96 bus 2, 9820 Merelbeke Kurt HEUNGENS | [kurt.heungens@ilvo.vlaanderen.be](mailto:kurt.heungens@ilvo.vlaanderen.be)

### Bulgaria:

- Българска Агенция по безопасност на храните: Централна лаборатория по карантина на растенията plant protection regional services: <http://www.babh.government.bg/en/labs.html>
- Агробиоинститут, Селскостопанска Академия бул 8, Драган Цанков № 8, София 1164 Biotic Stress Group, AgroBioInstitute, Agricultural Academy 8 Dragan Tsankov blvd., 1164 Sofia Славчо Славов, [sbslavov@abi.bg](mailto:sbslavov@abi.bg) Slavtcho SLAVOV | [sbslavov@abi.bg](mailto:sbslavov@abi.bg)

**Czech Republik:**

Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v.v.i

The Silva Tarouca Research Institute for Landscape and Ornamental Gardening, Publ. Res. Insti- tute

Květnové náměstí 391, Průhonice, 252 67, Praha západ

Matěj PANEK | [panek@vukoz.cz](mailto:panek@vukoz.cz)

**Denmark:**

- NaturErhvervstyrelsen, Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri  
The Danish AgriFish Agency, <http://www.naturerhverv.fvm.dk>
- Skov & Landskab, Det Biovidenskabelige Fakultet, Københavns  
Universitet Forest and Landscape, Faculty of Science, University of  
Copenhagen <http://www.sl.life.ku.dk>

**Finland:**

- Elintarviketurvallisuusvirasto Evira,  
Kasvinterveysyksikkö Finnish Food Safety Authority  
Evira, Plant Health Mustialankatu 3, FI-00790  
Helsinki  
[http://www.evira.fi/portal/fi/kasvit/viljely\\_ja\\_tuotanto/metsanviljely/valvonta/](http://www.evira.fi/portal/fi/kasvit/viljely_ja_tuotanto/metsanviljely/valvonta/)
- Metsäntutkimuslaitos  
Finnish Forest Research Institute  
P.O. Box 18, FI-01301 Vantaa  
Anna RYTKÖNEN | [anna.rytkonen@metla.fi](mailto:anna.rytkonen@metla.fi)
- Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus  
MTT Agrifood Research, MTT  
FI-31600 Jokioinen  
Päivi PARIKKA | [paivi.parikka@mtt.fi](mailto:paivi.parikka@mtt.fi).

**France:**

- Services Régionaux de l'Alimentation (SRAL) des Directions Régionales de  
l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt (DRAAF)  
Regional Plant Protection services  
<http://agriculture.gouv.fr/suivi-de-la-sante-des-forets> <http://agriculture.gouv.fr/services-deconcentres>
- Laboratoire de Santé végétaux, unite de Mycologie, ANSES  
French Agency for Food, Environmental and Occupational Health & Safety (ANSES)- Plant  
Health Laboratory, unit of mycology  
Domaine de Pixérécourt Bat E., 54220 Malzéville, France;  
<http://www.anses.fr/PNTC01.htm>; Nathalie SCHENCK |  
[Nathalie.schenck@anses.fr](mailto:Nathalie.schenck@anses.fr)  
Renaud IOOS | [renaud.ioos@anses.fr](mailto:renaud.ioos@anses.fr)
- Pôle interrégionaux du Département de la santé des  
forêts: Regional forest health survey organisation:  
<http://agriculture.gouv.fr/departement-de-la-sante-des-forets>



**Germany:**

- Pflanzenschutzdienststellen der Bundesländer, Adressenliste siehe: regional plant protection services, address list see: <http://www.jki.bund.de/de/startseite/unser-service/linksammlung.html>
- Julius Kühn Institut – Bundesforschungsanstalt für Kulturpflanzen (JKI), Institut für Pflanzen- schutz in Gartenbau und Forst (JKI-GF)  
Julius Kühn Institut - Federal Research Center for Cultivated Plants (JKI), Institute for Plant Protection in Horticulture and Forestry (JKI-GF)  
Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig,  
Germany <http://www.jki.bund.de>  
Sabine WERRES | [sabine.werres@jki.bund.de](mailto:sabine.werres@jki.bund.de)

**Greece:**

- Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών, 570 06 Βασιλικά, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα Forest Research Institute, 570 06 Vassilika, Thessaloniki, Greece <http://www.fri.gr>, [info@fri.gr](mailto:info@fri.gr)
- Ινστιτούτο Μεσογειακών Δασικών Οικοσυστημάτων & Τεχνολογίας Δασικών Προϊόντων, Τέρμα Αλκμάνος, 115 28 Ιλίσια, Αθήνα, Ελλάδα  
Institute of Mediterranean Forest Ecosystems & Forest Products  
Technology, Terma Alkmanos, 115 28 Ilisia, Athens, Greece  
<http://fria.gr>, [tsop@fria.gr](mailto:tsop@fria.gr)

**Hungary:**

- Megyei Kormányhivatalok Növény- és Talajvédelmi Igazgatóságai  
Regional offices of NFCSO, Directorate of Plant Protection and Soil Conservation <http://www.nebih.gov.hu/elerhetosegek>
- MTA ATK Növényvédelmi Intézet  
Plant Protection Institute, Centre for Agricultural Research, Hungarian Academy of Sciences  
Herman Ottó u. 15, H-1022 Budapest, Hungary;  
József BAKONYI | [bakonyi.jozsef@agrar.mta.hu](mailto:bakonyi.jozsef@agrar.mta.hu)

**Ireland:**

- Department of Agriculture, Food and the Marine, Horticulture and Plant Health Division Backweston Agri-Campus, Celbridge, Co. Kildare, Ireland  
[oliver.mcevoy@agriculture.gov.ie](mailto:oliver.mcevoy@agriculture.gov.ie)

**Italy:**

- COSVIR XI - Servizio fitosanitario centrale  
Italian Phytosanitary Service  
[cosvir11@pec.politicheagricole.gov.it](mailto:cosvir11@pec.politicheagricole.gov.it),  
<http://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/2341>
- Dipartimento per la Innovazione nei sistemi Biologici, Agroalimentari e Forestali,  
Università degli Studi della Toscana  
DIBAF-Department for Innovation in Biological, Agro-food and Forest systems, University of  
Tuscia  
Via S. Camillo de Lellis snc  
01100 Viterbo- Italy  
Anna Maria VETTRAINO | [vettrain@unitus.it](mailto:vettrain@unitus.it)
- Dipartimento di Gestione dei Sistemi Agroalimentari e Ambientali  
Sezione Patologia vegetale, Università di Catania  
Department of Agri-food and Environmental Systems Management, University of Catania  
Via Santa Sofia, 100 95123 Catania Italy  
Santa Olga CACCIOLA | [olgacacciola@unicat.it](mailto:olgacacciola@unicat.it)
- Consiglio per la ricerca e la sperimentazione in agricoltura-Centro di ricerca per la Patologia  
Vegetale (CRA-PAV)  
C.R.A.-Plant Pathology Research  
Center; Via C. G. Bertero 22, 00156  
Roma, Italy  
Alessandra BELISARIO | Massimo GALLI | [alessandra.belisario@entecra.it](mailto:alessandra.belisario@entecra.it)

**Latvia:**

Valsts augu aizsardzības dienests  
State Plant Protection Service <http://www.vaad.gov.lv/english/contacts/departments.aspx>

**Netherlands:**

Nationaal Referentie Centrum,  
Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA)  
National Reference Centre, NPPO  
Netherlands Food and Consumer Product Safety Authority  
Ministry of Economic Affairs, Agriculture and Innovation  
Postbus 9102, 6700 Hc Wageningen, Nederland  
Johan MEFFERT | [j.p.meffert@minlnv.nl](mailto:j.p.meffert@minlnv.nl)

**Norway:**

Bioforsk Plantehelse  
Norwegian Institute for Agricultural and Environmental Research, Plant Health and Plant Protection Division  
Høgskoleveien 7, 1432 Ås, Norway;  
Venche TALGØ | [venche.talgo@bioforsk.no](mailto:venche.talgo@bioforsk.no)

**Poland:**

Instytut Ogródnictwa  
Research Institute of Horticulture, Dept. of Ornamental Plant Protection  
Konstytucji 3 Maja 1/3, 96-100 Skierniewice  
Leszek B. ORLIKOWSKI | [leszek.orlikowski@inhort.pl](mailto:leszek.orlikowski@inhort.pl)

**Portugal:**

- Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas – ICNF  
Institute for Nature Conservation and Forestry - INCF  
<http://www.icnf.pt/florestas>
- Direcção de Serviços de Fitossanidade e de Materiais de Multiplicação de Plantas  
Directorate of Plant Health and Materials Multiplication of Plants  
Tapada da Ajuda, 1349-018 Lisboa  
[dsfmmp@dgadr.pt](mailto:dsfmmp@dgadr.pt)

**Romania:**

Institutul de Cercetari si Amenajari Silvice - ICAS,  
Forest Research and Management Institute  
Statiunea Brasov; Closca 13, 500040, Brasov, Romania,  
Danut & Florentina CHIRA | [florichr@yahoo.com](mailto:florichr@yahoo.com), [chira@rdsbv.ro](mailto:chira@rdsbv.ro)

**Serbia:**

- Институт за шумарство, Одељење за заштиту шума  
Institute of Forestry, Department of Forest Protection  
Kneza Višeslava 1  
11030 Belgrade, Serbia  
[www.forest.org.rs](http://www.forest.org.rs)
- Institut za nizijsko šumarstvo i životnu sredinu, Zaštita šuma  
Institute of Lowland Forestry and Environment, Forest Protection  
Antona Čehova 13, 21000 Novi Sad, Serbia  
[www.ilfe.org](http://www.ilfe.org)

**Slovenia:**

Kmetijski inštitut Slovenije Agricultural  
Institute of Slovenia Hacquetova 17,  
1001 Ljubljana, Slovenia Alenka  
MUNDA | [alenka.munda@kis.si](mailto:alenka.munda@kis.si)

**Spain:**

Grupo de Investigación en Hongos Fitopatógenos, Instituto Agroforestal Mediterráneo,  
Univer- sitat Politècnica de València  
Polytechnic University of Valencia (UPV), Mediterranean Agroforestal Institute (IAM),  
Research group on Plant Pathogenic fungi  
Camino de Vera s/n, 46022 Valencia, Spain  
Ana M<sup>a</sup> PÉREZ-SIERRA | [aperesi@eaf.upv.es](mailto:aperesi@eaf.upv.es)

**Sweden:**

SLU, Institutionen för Skoglig Mykologi och Växtpatologi  
Dept. of Forest Mycology and Plant Pathology  
Box 7026, 750 07 Uppsala  
Jan STENLID | [Jan.Stenlid@slu.se](mailto:Jan.Stenlid@slu.se)

**Switzerland:**

Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft  
(WSL) Competence Center of Forest Protection (WSL)  
[http://www.wsl.ch/dienstleistungen/waldschutz/index\\_EN](http://www.wsl.ch/dienstleistungen/waldschutz/index_EN)

**Turkey:**

- Çankırı Karatekin Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Çankırı, Türkiye  
Çankırı Karatekin University, Faculty of Science, Department of Biology, Çankırı, Turkey  
Seçil AKILLI | [secilakilli@gmail.com](mailto:secilakilli@gmail.com)
- Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 06100, Kalaba, Ankara,  
Türkiye Agricultural Faculty of Ankara University, Department of Plant Protection 06100,  
Kalaba, Ankara, Turkey  
Salih MADEN | [salihmaden@hotmail.com](mailto:salihmaden@hotmail.com)

**United Kingdom:**

- Tree Health Diagnostic & Advisory Service, Forest Research, Northern Research Station, Roslin, Midlothian EH25 9SY; [ddas.nrs@forestry.gsi.gov.uk](mailto:ddas.nrs@forestry.gsi.gov.uk)
- Tree Health Diagnostic & Advisory Service, Forest Research, Alice Holt Lodge, Wrecclesham, Farnham, Surrey GU10 4LH; [ddas.ah@forestry.gsi.gov.uk](mailto:ddas.ah@forestry.gsi.gov.uk)

## Torjunta

Tiedot mahdollisuudesta käyttää torjunta-aineita löytyvät TUKESin sivuilta (<https://kasvinsuojeluaineet.tukes.fi>) tai ottamalla yhteyttä yllä mainittuihin kansallisiin asiantuntijoihin. Seuraavien toimenpiteiden avulla voidaan ehkäistä tartuntaa ja parantaa kasvien kestävyyttä: Huolehditaan maan ilmavuudesta ja ravinteiden optimoinnista sekä vältetään pitkäaikaista märkyttä. Puiden leikkaukset tehdään kuivina aikoina ja ajankohtana, jona leikkaushaavat paranevat nopeasti. Vaikka *Phytophthor*at voivat tunkeutua myös ehjään solukkoon kaikenlaiset vauriot lisäävät tartuntariskiä. Esim. rikkaruohoja mekaanisesti torjuttaessa runkovauriot ovat yleisiä. Käsittelyt fosfiitti- tai alumiinifosfaattivalmisteilla torjuvat *Phytophthora*-tartuntaa ja lieventävät oireita (Belisario ym., 2009).

Vaikka eri jalopähkinöiden kestävyys vaihtelee, toistaiseksi ei ole olemassa täysin kestävää jalostetta. Tiedetään kuitenkin, että risteymä (*J. hindsii* × *J. regia*) on huomattavasti kestävämpi *P. cinnamomi*ta vastaan kuin pelkkä *J. hindsii*. Samoin risteymän kestävyys on parempi *P. citricola*-tartuntaa vastaan kuin saksanpähkinällä. Ainoa pähkinä, joka on täysin kestävä kumpaakin patogeenia vastaan on kiinalainen siipipähkinä (*Pterocarya stenoptera*). Sen käyttö jalostustarkoituksiin tai oksastuksessa ei ole kuitenkaan ongelmatonta.

## EPPO ja karanteenimääräykset

Jalopähkinöiltä eristettyjä *Phytophthora*-lajeja ei mainita Euroopan ja Välimerenmaiden Kasvinsuojeluorganisaation hyväksymissä listoissa vaarallisista kasvinuhoojista (EPPO) (<http://www.eppo.int/QUARANTINE/quarantine.htm>).

## Kirjallisuus

1. Aradhya, M.K., Potter, D., Simon, C.J., 2006. Origin, evolution and biogeography of *Juglans*: a phylogenetic perspective. *Acta Horticulturae* 705, 85-94.
2. Belisario, A., Cacciola, S.O., Magnano di San Lio, G., 1997. *Phytophthora cactorum* on walnut seedlings in Italian nurseries. *European Journal of Forest Pathology* 27, 137-146.
3. Belisario, A., Maccaroni, M., Vettraino, A.M., 2001. *Phytophthora cinnamomi* agente del marciume basale del noce nell'Italia settentrionale. *Petria*, 11(3): 149-157.
4. Belisario, A., Maccaroni, M., Vettraino, A.M., Vannini, A., 2003. First report of *Phytophthora nico-tianae* and *P. citricola* associated with English walnut decline in Europe. *Plant Disease*, 87: 315.
5. Belisario, A., Maccaroni, M., Vettraino, A.M., Valier, A., Vannini, A., 2006. *Phytophthora* species associated with decline and death of English walnut in Italy and France. *ISHS Acta Horticulturae*, 705: 401-407.
6. Browne, G.T., Doster, M.A., 2002. *Phytophthora* diseases. In: Compendium of Nut Crop Diseases in Temperate Zones. Eds. Teviotdale, B. L.; Michailides, T. J.; Pscheidt, J. W.; APS Press.; pp. 77-78.
7. Browne, G.T., McLaughlin, S.T., Hacket, W.P., McGranaham, G.H., Leslie, C.A., 2006. Evaluation of resistance to *Phytophthora citricola* among diverse clones of paradox hybrid rootstocks. *Acta Horticulturae* 705, 395-400.
8. Causin, R., Scopel, C., Grendene, A., Montecchio, L., 2005. An improved method for the detection of *Phytophthora cactorum* (L.C.) Schröeter in infected plant tissues using SCAR markers. *Journal of Plant Pathology*, 87: 25-35.
9. Cock, A.W.A.M., Lévesque, C.A., 2004. New species of *Pythium* and *Phytophthora*. *Studies in Mycology* 50: 481-487.
10. Cook, R.P., Dubé, A.J., 1989. Host-pathogen index of plant diseases in South Australia. South Australian Department of Agriculture, 142 pp.
11. Crandall, B.S., 1936. Root disease of some conifers and hardwood caused by *Phytophthora cambivora* (*P. cinnamomi*). *Plant Disease Reporter* 20, 202-204.
12. Curzi, M., 1933. La *Phytophthora* (*Blepharospora*) *cambivora* Petri sul noce. *Rendiconto Reale Accademia dei Lincei* 18, 587-592.
13. Erwin, D.C., Ribeiro, O.K., 1996. *Phytophthora* diseases world-wide. St. Paul, MN. USA: APS Press.
14. Fungal databases USDA <http://nt.ars-grin.gov/fungaldatabases/index.cfm>.
15. Holevas, C.D., Chitzanidis, A., Pappas, A.C., 2000. Disease agents of cultivated plants observed in Greece from 1981 to 1990. *Benaki Phytopathol. Inst., Kiphissia, Athens*. 19: 1-96.
16. Jung, T., Burgess, T.I., 2009. Re-evaluation of *Phytophthora citricola* isolates from multiple woody hosts in Europe and North America reveals a new species, *Phytophthora plurivora* sp. nov. *Persoonia* 22: 95-110.
17. Lakatos, F., Szabó, I., Goheen, E.M., Frankel, S.J., 2009. *Phytophthora* species in forest trees in Hungary: a genetic approach. General Technical Report - Pacific Northwest Research Station, USDA Forest Service, PSW-GTR-221: 96-100.

18. Langrell, S.R.H., Morel, O, Robin, C., 2011. Touchdown nested multiplex PCR detection of *Phytophthora cinnamomi* and *P. cambivora* from French and English chestnut grove soils. *Fungal Biology*, 115: 672-682.
19. 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.
20. Matheron, M.E., Mircetich, S.M., 1985. Pathogenicity and relative virulence of *Phytophthora* spp. from walnut and other plants to rootstocks of English walnut trees. *Phytopathology* 75, 977-981.
21. Mircetich, S.M., Browne, G.T., Matheron, M.E., Teviotdale, B.L., 1998. Armillaria and Phytophthora root and crown diseases. In: DE Ramos ed. *Walnut Production Manual*, University of California, Division of Agriculture and natural Resources, Oakland, CA. Publication 3373, 221-232.
22. Mircetich, S.M., Matheron, M.E., 1983. *Phytophthora* root and crown rot of walnut trees. *Phytopathology* 73, 1481-1488.
23. Pennycook, S.R., 1989. Plant diseases recorded in New Zealand. 3 Vol. Pl. Dis. Div., D.S.I.R., Auckland.
24. Sampson, P.J., and Walker, J. 1982. An Annotated List of Plant Diseases in Tasmania. Department of Agriculture Tasmania, 121 pp.
25. Schena, L., Duncan, J.M., Cooke, D.E.L., 2008. Development and application of a PCR-based 'molecular tool box' for the identification of *Phytophthora* species damaging forests and natural ecosystems. *Plant Pathology*, 57: 64-75.
26. Spaulding, P., 1961. Foreign Diseases of Forest Trees of the World. U.S.D.A. Agric. Handb. 197:1-361.
27. Vettraiño, A.M., Belisario, A., Maccaroni M., Anselmi, N., Vannini, A., 2002. First report of *Phytophthora cryptogea* in walnut stands in Italy. *Plant Disease*, 86: 328.
28. Vettraiño, A.M., Belisario, A., Maccaroni, M., Vannini, A., 2003. Evaluation of root damage to English walnut caused by five *Phytophthora* species. *Plant Pathology* 52, 491-495.

## Lisätietoa

*Juglans*: <http://www.botanical.com/botanical/mgmh/w/walnut06.html>

*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](http://www.eppo.org)

*Phytophthora*- Lajimääritys: <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](http://www.cost.eu/domains_actions/fps/Actions/FP0801)

## Tekijät

Alessandra BELISARIO, Massimo GALLI

C.R.A.-Plant Pathology Research Center, Via C. G. Bertero 22, 00156 Roma, Italy;

[alessandra.belisario@entecra.it](mailto:alessandra.belisario@entecra.it)

## Suomennos

Arja LILJA

Finnish Forest Research Institute

B.O.X 18

FI-01301 Vantaa



## ***Phytophthora oireita - Juglans* spp. (jalopähkinät)**



**Vasen:** *Phytophthora cinnamomi* mikrobin tappamia puita

**Oikea:** Nopean kuoleman jälkeen lehdet ja pähkinät jäävät puuhun



**Vasemmalta oikealle:**

- Tyvestä, ylöspäin levinnyt laikku nilassa
- Vuotava, ruskea laikku rungossa
- Nila- ja johtojänneosassa levinnyt kuolio
- Tummanruskeita, kapenevia laikkuja tyvessä