

JKI Data Sheets

Plant Diseases and Diagnosis

Arja LILJA / Kirsten THINGGAARD /
Alenka MUNDA

Phytophthora ja *Betula* spp.
(koivu)



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

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

ISSN: 2191-1398

DOI 10.5073/jkidsppd.2012.005

Betula spp. (Koivut)

Koivut ovat tärkeitä boreaalisen vyöhykkeen pioneerilajeja. Ne ovat kesävihantia, tuulipölytteisiä ja yksikotisia ja niiden runsas siemensato leviää hyvin tuulen mukana. Suvussa on yli 60 lajia (määrä vaihtelee eri lähteiden mukaan aina 120 asti). *Betula pendula* (rauduskoivu) ja *B. pubescens* (hieskoivu) kasvavat lähes koko Euroopassa sekä Aasian pohjoisosassa (Hämet-Ahti *ym.*, 1989, Niemistö *ym.*, 2008). *B. alleghaniensis* (keltakoivu), *B. lenta* (sokerikoivu), *B. papyrifera* (paperikoivu), *B. populifolia* (poppelikoivu) ja *B. nigra* (mustakoivu) ovat tavallisia koivulajeja Pohjois-Amerikassa (Hämet-Ahti *ym.*, 1989; Verkasalo, 1990). Varsinkin pohjoismaissa *B. pendula* on tärkeä puulaji sekä vaneri- että sahateollisuudelle, mutta sitä näkee myös yleisesti puisto- ja pihapuina. Samoin *B. alleghaniensis*, *B. lenta* ja *B. papyrifera* ovat lajeja, joita kasvatetaan teollisuuden tarpeiksi. Koivut kestävät hyvin kylmyyttä ja keski-Euroopassa ne kasvavat usein vuoristoalueilla. Monet koivulajit kuten *B. nana* (vaivaiskoivu), *B. pubescens* subsp. *czerepanovii* (tunturikoivu) ja *B. utilis* (Himalajankoivu) ovat tyypillisiä metsärajapuita. *B. nana* kasvaa pensaana tai varpuna pohjoisilla alueilla ollen esiintymiseltään maailman pohjoisin koivulaji. Alalaji *B. nana* subsp. *nana* kasvaa lähinnä Pohjois Euroopassa ja Venäjällä, sekä muun muassa Grönlannissa ja Huippuvuorilla. Vaivaiskoivu ja sen alalaji kasvavat Yhdysvaltojen pohjoisosissa ja Koillis-Aasiassa, ja niiden eteläisimmät esiintymisalueet ovat vuoristossa muun muassa Skotlannissa ja Alpeilla. *B. utilis* puolestaan kasvaa sekä puuna että pensaana ja on kotoisin Himalajalta (Hämet-Ahti *ym.*, 1989, <http://www.discoverlife.org>).

Phytophthora-lajit

Koivulta on eristetty seuraavat *Phytophthora*-lajit juurista, rungosta tai tyveltä:

Phytophthora-lajit	Oireet	Betula lajit	Viitteet
<i>cinnamomi</i>	lahojuurisuus	<i>B. papyrifera</i>	Crandald, 1936
<i>cactorum</i>	vuotavia koroja	<i>B. lenta</i>	Anon. 1941
<i>cactorum</i>	vuotavia koroja	<i>B. alleghaniensis</i>	Howaward, 1942
<i>cactorum</i>	versolaikkuja	<i>B. pendula</i>	Lilja <i>ym.</i> , 1996
<i>cactorum</i>	taanne ja koroja	<i>B. pendula</i>	Thinggard & Lilja suul. tiedonanto (2012)
<i>cambivora</i>	taanne	<i>B. pendula</i>	Jung <i>ym.</i> , 2009
<i>gonapodyides</i>	taanne	<i>B. pendula</i>	Jung <i>ym.</i> , 2009
<i>plurivora</i>	taanne	<i>B. pendula</i>	Jung <i>ym.</i> , 2009
<i>pseudogregata</i>	taanne	<i>B. pendula</i>	Jung suul. tiedonanto (2012)
<i>pseudosyringae</i>	vuotavia koroja	<i>B. utilis</i>	Munda (suul. tiedonanto (2012)
<i>ramorum</i> ^{1,2}	vuotavia koroja	<i>B. pendula</i>	Webber <i>ym.</i> , 2010
<i>Phytophthora</i> sp.	koroja juurissa, rungolla vuotavia koroja	<i>B. pubescens</i>	Thinggaard & Lilja suul. tiedonanto (2012)
<i>Phytophthora</i> sp.	vuotavia koroja	<i>Betula</i> sp.	Vitas <i>ym.</i> , 2012

1 –Tartutuskokeissa *P. ramorum* on ollut haitallinen *B. pendula* n taimille ja *B. allegheniensis* n irrotetuille lehille (Jinek *ym.*, 2011, Rytönen *ym.*, 2012).

2 –Euroopassa *P. ramorum* on vaarallinen kasvintuhooja (EPPO).

Useimmat koivuilla tavatuista *Phytophthora*-lajeista ovat moni-isäntäisiä ja voivat näin olla vaaraksi ympäristön kasveille ja levitä luontoon.

Oireet (kuvat)

Useimmat *Phytophthora*-lajit tarttuvat puihin juurien kautta leviten myöhemmin tyveen ja runkoon, jolloin selvien oireiden kehittyminen voi viedä vuosia. Hienojuurien tuhoutuminen ja/tai johtojänteiden tukkeutuminen näkyy kuivuusjaksojen jälkeen latvustossa, kun kasvi ei pysty enää kuljettamaan vettä ja ravinteita. Puiden latvus harsuuntuu ja lehdet jäävät pieniksi. Rihmaston levitessä juurista versoon, runkoon muodostuu laikkuja ja koroja, joista voi vuotaa nestettä. Puuainees laikkujen kohdalta on punaisen ruskeaa. Jotkut *Phytophthora*-lajit tarttuvat vain maanpäällisiin osiin aiheuttaen tummia laikkuja lehtiin ja runkoon. Runkolaikuista voi myös vuotaa tervamaista nestettä. Taimissa tummia laikkuja muodostuu verson eri osiin tai juurten tuhoutuminen nuuduttaa taimet.

Sekaannusta voi aiheuttaa

Samantapaisia oireita voi seurata myös muista syistä. Koivulla tummia versolaikkuja aiheuttavat monet sienet kuten *Godronia* sp., *Anisogramma* sp. ja jotkut kantasienet. Koroja ja vuotoa esiintyy myös mekaanisten vaurioiden tai hyönteisvioletusten jälkeen.

Taudinkulku

Phytophthora-tartunta yleensä tuhoaa taimen nopeasti. Isommat puut voivat säilyä lähes oireettomina vuosikausia. Hyväkuntoiset puut, joiden vesitalous ja ravinnetila on kunnossa ja jotka ovat geneettisesti sopivia ympäristöönsä pystyvät rajaamaan patogeenin leviämistä ja jopa toipumaan. Lahottajasienet usein viimeistelevät *Phytophthora*-mikrobien aloittaman tuhon.

Leviäminen

Phytophthora-mikrobit leviävät kasvien, maan veden ja ilman kautta. Maata kulkeutuu roiskevesissä kasvustojen sisällä ja ympärillä, tai pintavedet, tulvat ja joet kuljettavat saastunutta maata tai kasvimateriaalia paikasta toiseen. Kasvikauppa, liikenne, maansiirtotyöt ja vapaa-ajan harrasteet kuten telttailu ja lenkkeily ovat ihmisaktiviteetteja, joiden kaikkien tiedetään levittäneen *Phytophthora*-mirobeja mantereelta toiselle, maasta toiseen ja paikasta toiseen.

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. Mikrobin eristäminen ja viljely varmistaa niiden elävyyden ja morfologisten tunnusten mittaus 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:

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
- 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

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 Slavtcho SLAVOV | 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

Denmark:

- NaturErhvervstyrelsen, Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri
The Danish AgriFish Agency, <http://www.naturerhverv.fvm.dk>
- Skov & Landskab, Det Biomedicinske 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/
- Metsäntutkimuslaitos
Finnish Forest Research Institute
P.O. Box 18, FI-01301 Vantaa
Anna RYTKÖNEN | anna.rytkonen@metla.fi
- Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus
MTT Agrifood Research, MTT
FI-31600 Jokioinen
Päivi PARIKKA | 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
Renaud IOOS | 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)
Messweg 11/12, 38104 Braunschweig,
Germany <http://www.jki.bund.de>
Sabine WERRES | 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
- Ινστιτούτο Μεσογειακών Δασικών Οικοσυστημάτων & Τεχνολογίας Δασικών Προϊόντων, Τέρμα Αλκμάνος, 115 28 Ιλίσια, Αθήνα, Ελλάς
Institute of Mediterranean Forest Ecosystems & Forest Products
Technology, Terma Alkmanos, 115 28 Ilisia, Athens, Greece
<http://fria.gr>, 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

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

Italy:

- COSVIR XI - Servizio fitosanitario centrale
Italian Phytosanitary Service
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
Toscana
Via S. Camillo de Lellis snc
01100 Viterbo- Italy
Anna Maria VETTRAINO | 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@unict.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

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

Poland:

Instytut Ogrodnictwa
Research Institute of Horticulture, Dept. of Ornamental Plant Protection
Konstytucji 3 Maja 1/3, 96-100 Skierniewice
Leszek B. ORLIKOWSKI | 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 dsfmp@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, 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
- 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

Slovenia:

Kmetijski inštitut Slovenije Agricultural
Institute of Slovenia Hacquetova 17,
1001 Ljubljana, Slovenia Alenka
MUNDA | 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^a PÉREZ-SIERRA | 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

Switzerland:

Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft
(WSL) Competence Center of Forest Protection (WSL)
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
- 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

United Kingdom:

- Tree Health Diagnostic & Advisory Service, Forest Research, Northern Research
Station, Roslin, Midlothian EH25 9SY; 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

Torjunta

Tiedot mahdollisuudesta käyttää torjunta-aineita löytyvät TUKESin sivuilta (<https://kasvinsuojeluaineet.tukes.fi>). Toistaiseksi *Phytophthora*-mikrobeja on tavattu Suomessa vain taimitarhoilla. Parhaiten *Phytophthorien* torjunta toimii niin, ettei niitä päästetä taimitarhoille, sillä kerran sinne päästyään niistä on vaikea päästä eroon. Sen sijaan, että ostetaan valmista taimimateriaalia kasvatetaan kaikki kasvit itse siemenstä. Kasvustojen pitäminen kuivina huolehtimalla tuuletuksesta ehkäisee tartuntaa. Pitämällä kasvatusalueet ja ympäristö rikattomina sekä poistamalla orgaaninen aines kasvatukseen käytettäviltä asfaltti- ja hiekkakentiltä vähentää tartuntalähteitä. Varmistetaan, että kasteluvesi on puhdasta. Mikäli tautisia taimia löytyy, ne hävitetään heti. Istutuksiin käytetään vain terveitä taimia.

EPPO ja karanteenituhoojat

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

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

Kirjallisuus

1. Anonymous, 1941. Fifty-third annual report of Rhode Island State Collage Agricultural Experiment Station. Bulletin- Rhode Island State Collage Agricultural Experiment Station No. 586, 1-71.
2. Crandald, B.S., 1936. Root disease of some conifers and hardwoods caused by *Phytophthora cambivora* (*P. cinnamomi*). Plant Disease Reporter 20(13): 202-204.
3. Howaward, F.L., 1942. The bleeding canker disease of hardwoods and possible control. Review of Applied Mycology 21, 394.
4. Hämet-Ahti, L., Palmén, Alanko, P., Tigerstedt, P.M.A., 1989. Suomen puu- ja pensaskasvio. Dendrologian Seura. Yliopistopaino, Helsinki s. 83-87. ISBN 952-90103-6-2.
5. Jinek, A., Simard, M., Briere, S.C., Watson, A.K., Tweddell, R.J. Rioux, D., 2011. Foliage susceptibility of six eastern Canadian forest tree species to *Phytophthora ramorum*. Canadian Journal of Plant Pathology 33, 26-37.
6. Jung, T., Vannini, A., Brasier, C.M., 2009. Progress in understanding *Phytophthora* diseases of trees in Europe 2004-2007. Teoksessa: Goheen, E.M., Fankel, S.J. (toim.) *Phytophthoras* in forest and natural Ecosystems. Proceedings of the fourth meeting of the International Union of Forest Research Organizations (IUFRO) Working Party S07.02.09. August 26-31, 2007, Monterey, California. s. 13.
7. Lilja, A., Rikala, R., Hietala, A. Heinonen, R., 1996. Stem lesions on *Betula pendula* seedlings in Finnish forest nurseries and the pathogenicity of *Phytophthora cactorum*. European Journal of Forest Pathology 26, 89-96.
8. Niemistö, P., Viherä-Aarnio, A., Velling, P., Heräjärvi, H., Verkasalo, E., 2008. Koivun kasvatus ja käyttö. Metsäkustannus Oy., Karisto Oy, Hämeenlinna, 254 s. ISBN 978-952-5694-12-3.
9. Rytkönen, A., Lilja, A., Vercauteren, A., Sirkiä, S., Parikka, P., Soukainen, M., Hantula, J., 2012. Identity and potential pathogenicity of *Phytophthora* species found from symptomatic *Rhododendron* plants in a Finnish nursery. Canadian Journal of Plant Pathology 34, 255-267.

10. Webber, J., Mullett, M., Brasier, C.M., 2010. Dieback and mortality of plantation Japanese larch (*Larix kaempferi*) associated with infection by *Phytophthora ramorum*. New Disease Reports 22, 19.
11. Verkasalo, E., 1990. Koivu ja haapa mekaanisen metsäteollisuuden raaka-aineena Yhdysvalloissa. Summary: Birch and aspen as a raw material for mechanical forest industries in the United States. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 365, 85-93 (Summary).
12. Vitas, A., Oszako, T., Nowakowska, J.A., Sikora, K., Stankevičienė, A., 2012. First records of *Phytophthora* spp. Based on DNA analysis in Lithuania. Folia Forestalia Polonica, series A, 54, 25-31.

Lisätietoa

Phytophthora – Metsät: <http://forestphytophthoras.org/>

P. ramorum: www.suddenoakdeath.org, <http://rapra.csl.gov.uk/>,
http://www.eppo.int/QUARANTI-NE/Alert_List/alert_list.htm

Phytophthora määrittäminen: <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

Tekijät

Arja LILJA¹, Kirsten THINGGAARD², Alenka MUNDA³

¹ Finnish Forest Research Institute, P.O. Box 18, FI-01301 Vantaa, Finland arja.lilja@metla.fi

² Sdr. Hoejrupvejen 22, DK-5750 Ringe, Denmark, kitper@gmail.com

³ Agricultural Institute of Slovenia, Plant Protection Department, Hacquetova 17, Ljubljana, Slovenia, alenka.munda@kis.si

Suomennos

Arja LILJA
Metsäntutkimuslaitos
PL 18
FI-01301 Vantaa

Phytophthora oireet - Betula (koivu)



Phytophthora cactorum tartunta - *Betula pendula* (rauduskoivu)

Vasen: Latvan harsuuntuminen(3)

Keskellä: Taimen latvan kuoleminen (2)

Oikea: Kuoliolaikkuja taimen tyvellä (2)



Esimerkkejä vuotavista laikuista

Vasen: *Phytophthora cactorum* tartunta - *Betula pendula* (rauduskoivu) (3)

Keskellä: *Phytophthora* sp. tartunta - *Betula pubescens* (hieskoivu) (3)

Oikea: *Phytophthora* sp. tartunta - *Betula utilis* (himalajankoivu) (1)



Esimerkkejä kuoliolaikuista nilassa ja juurenniskassa - *Betula pubescens* (hieskoivu) (3)

Kuvat: (1) – A. MUNDA; (2) – A. LILJA; (3) – K. THINGGAARD