

2012, 3
ISSN 2191-1398
DOI
10.5073/jkidspdd.2012.003



JKI Data Sheets

Plant Diseases and Diagnosis

Venche TALGØ / Gary CHASTAGNER
Phytophthora
ja *Abies* spp. (pihdat)



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.2012.003

Abies spp. (Pihdat)

Abies-sukuun kuuluu noin 50 lajia ja luontaisesti ne kasvavat pohjoisen pallonpuoliskon viileällä ja lauhkealla ilmastoalueella (<http://www.discoverlife.org>). Ne ovat ekologisesti tärkeitä lajeja luontaisella levinnäisyysalueellaan. Niitä kasvatetaan myös luontaisen levinnäisyysalueensa ulkopuolella puuominaisuuksien takia.

Kauneutensa takia pihdat ovat hyviä koristepuita. Kartiomaisen muotonsa, värinsä, tukevien oksiensä ja neulasten varisemattomuuden ansioista ne ovat oivallisia joulukuusia, joiksi niitä myös kasvatetaan. Euroopassa yleisin joulukuusena kasvatettu laji on kaukasianpihta (*Abies nordmanniana*) kun taas USA:ssa virginianpihta (*A. fraseri*) ja aitopihta (*A. procera*) ovat suosittuja.

Muita joulukuusiksi kasvatettuja pihtoja ovat palsamipihta (*A. balsamea*), jättipihta (*A. grandis*), koreanpihta (*A. koreana*), siperianpihta (*A. sibirica*), lännenpihta (*A. lasiocarpa*), turkinpihta (*A. bornmuelleriana*), ja harmaapihta (*A. concolor*). Aitopihta on myös erittäin suosittu laji kaupallisessa joulukuusituotannossa paitsi USA:ssa myös Euroopassa.

Phytophthora-lajit

Pihdoilta on eristetty useita *Phytophthora*-lajeja. Ohessa epätäydellinen lista lajeista ja isäntäkasveista:

<i>Phytophthora</i> -lajit	Oireet	<i>Abies</i> -lajit	Viitteet
<i>cactorum</i>	lahojuuruisuutta rukokoroja, oksien nuutumista	<i>amabilis</i> <i>balsamea</i> <i>balsamea</i> var. <i>phanerolepis concolor</i> <i>fraseri</i> <i>magnifica</i> var. <i>shastensis procera</i>	Adams & Bielenin, 1988 Chastagner <i>ym.</i> , 1995 Hamm & Hansen, 1982 Hong & Marston, 2005
<i>cambivora</i>	lahojuuruisuutta rukokoroja, oksien nuutumista	<i>procera</i>	Chastagner <i>ym.</i> , 1995 Talgå <i>ym.</i> , 2006
<i>capsici</i>		<i>fraseri</i>	Quesada-Ocampo <i>ym.</i> , 2009
<i>cinnamomi</i>	lahojuuruisuutta rukokoroja, oksien nuutumista	<i>fraseri</i> <i>procera</i>	Chastagner <i>ym.</i> , 1995 Grand & Lapp, 1974
<i>citricola</i>	lahojuuruisuutta verson nuutuminen	<i>balsamea</i> <i>concolor</i> <i>fraseri</i> <i>magnifica</i> <i>procera</i>	Adams & Bielenin, 1988 McCain & Scharpf, 1986 Shew & Benson, 1981
<i>citrophthora</i>	lahojuuruisuutta tyvilahoa	<i>lasiocarpa</i> var. <i>arizonica</i>	Józsa <i>ym.</i> , 2011
<i>cryptogea</i>	lahojuuruisuutta runkokoroja, oksien nuutumista	<i>procera</i>	Chastagner <i>ym.</i> , 1995
<i>drechsleri</i>	lahojuuruisuutta runkokoroja oksien nuutumista	<i>fraseri</i> <i>procera</i>	Benson <i>ym.</i> , 1976 Chastagner <i>ym.</i> , 1995
<i>gonapodyides</i>	lahojuuruisuutta runkokoroja oksien nuutumista	<i>procera</i>	Chastagner <i>ym.</i> , 1995
<i>inundata-like</i>		<i>nordmanniana</i>	Talgå <i>ym.</i> , 2007
<i>megasperma</i>	lahojuuruisuutta runkokoroja	<i>lasiocarpa</i> <i>procera</i>	Chastagner <i>ym.</i> , 1995 Talgå <i>ym.</i> , 2007
<i>pseudotsugae</i>	lahojuuruisuutta runkokoroja oksien nuutumista	<i>procera</i>	Chastagner <i>ym.</i> , 1995
<i>ramorum</i>	lahojuuruisuutta runkokoroja	<i>concolor</i> <i>magnifica</i> <i>grandis</i>	Chastagner & Riley, 2010 Riley <i>ym.</i> , 2011

Euroopassa *P. ramorum* luokitellaan karanteenituhoojaksi (ks. EPPO ja karanteenituhoojat).

Oireet (kuvat)

Phytophthora-mikrobien itiöt leviävät ja itävät vain kosteassa. Useimmat lajit ovat maalevintäisiä, mikä merkitsee sitä, että itiöt kulkeutuvat maavedessä. Itiöt tartuttavat juuret, joiden kautta patogeeni leviää runkoon aiheuttaen tyvi- ja runkokoroja. Yksi tartunnan varhaisemmista oireista on latvuston värin muuttuminen. Muutos alkaa kloroottisuudesta päättyen neulasten kuolemaan siten, että yksi tai useampi alaoksista nuutuu. Värimuutos ja nuutuminen ovat seurausta veden ja ravinteiden puutoksesta, kun juuret ja johtosolukko tuhoutuvat.

Maanpäällisten korojen leviämisestä seuraa usein oksien kuolemista toispuoleisesti. Useat korot tai yhden koron leviäminen rungon ympärillä aiheuttavat yläpuolisen osan kuoleman. Korot ovat usein pinnaltaan hieman painuneita ja reunoiltaan toisinaan halkeilleita. Korojen kohdalla kuoriosaa on tummaa ja pihkavuoto runsasta. Samalla kohtaa nilaosassa on jyrkkäreunainen laikku. *Phytophthora cambivora* tartunnan oireet aitopihdassa on esitetty kuvassa 1.

Taimitarhoilla ensioireet voivat näkyä myös latvuston alaosassa, jonne patogeeni on kulkeutunut roiskevedessä olevien maahiukkasten mukana. Saastunut kasteluvesi tartuttaa taimet ylempää samoin kuin ilmankautta leviävät *Phytophthora*-lajit kuten *P. ramorum*. Mikäli *P. ramorum* itiölevintä sattuu samaan aikaan, kun patogeenille alttiit pihdat aukaisevat silmunsä ja versot alkavat pituuskasvunsa, oksiin muodostuu koroja.

Sekaannusta voi aiheuttaa

Sekä mesisienet (*Armillaria* spp.) että juurikääpä (*Heterobasidion annosum sensu stricto*) voivat tuhota pihtojen juuria saaden aikaan värimuutoksia latvustossa. Mesisieni-infektiossa puun tyvellä kuoren alla näkyy vaaleaa rihmastohuovastoa sekä tummia, kengännauhamaisia rihmastojänteitä. Puiden tyvelle ja ympärille voi kasvaa mesisienille tyypillisiä itiömiä. Juurikääpätartunnassa miltei maan tasalla kuoren ja puun välillä muodostuu ohutta huovastoa, jonka väri vaihtelee vaaleasta ruskeaan, ja mahdolliset käävät löytää useimmiten kärkekerroksen alta. Sitä ennen juurissa ja tyvellä näkyy selvää lahoa.

Taudinkulku

Eri *Phytophthora*-lajien aiheuttama haitta joulupuuviljelmille vaihtelee, tuhon ollessa toisinaan hyvinkin suuri (Chastagner & Byther, 1997). *Phytophthora*-lajit tuottavat vedessä uivia itiöitä, parveilijoita, kun kosteutta on riittävästi. Parveilijat kykenevät uimaan pieniä matkoja vedessä saavuttaakseen juurenkärjet, mutta ne voivat levitä myös passiivisesti vesivirtauksissa ja tuulen mukanaan kuljettamissa vesipisaroiissa.

Maalevintäiset *Phytophthora*-lajit kasvavat juurten kautta puun tyveen ja runkoon tappaen solukot joihin leviävät. Taudinkulku istutuslalla on kiinni monista seikoista: istutettujen taimien peruskunnosta, maalajista, sateisuudesta, *Phytophthora*-lajista sekä *Abies*-lajista. Olennaista on taimien elinvoimaisuus sekä istutuslalla vallitsevat olosuhteet. Puut, jotka kasvavat maissa, joissa märkyys on estetty hyvin toimivalla ojituksella eivät ole niin

alttiita *Phytophthora*-tartunnoille kuin ne, jotka kärsivät liiasta vedestä. Tämä pätee myös taimiin, joissa istutettaessa on ollut piilevä *Phytophthora*-tartunta (oireita ei näy, koska torjunta-ainekäsittely estää patogeenin kasvun, vaikkakaan ei tuhoa sitä). Tällöin varsinkin raskailla mailla, joissa märkyys on ongelma, tuhot voivat olla mittavia (Talgø *ym.*, 2007). Piilevät tautitapaukset ovat sikäläkin ongelmallisia, että niiden mukana taudinaiheuttajat kulkeutuvat uusiin paikkoihin.

Sen lisäksi, että *Phytophthora*-lajien aggressiivisuus vaihtelee, jotkin *Abies*-lajit saavat tartunnan herkemmin tai kestävät tautia huonosti. Pohjois-Carolinassa (USA) *P. cinnamomi* on yleinen joulukuusiksi kasvatettavilla virginianpihdoilla, joita on alueella myös luontaisesti (Grand & Lapp, 1974). Aitopihta, joka on luonnonvarainen USA:n länsirannikolla, on nykyisin suosittu joulupuu koko alueella ja monien *Phytophthorien* tiedetään aiheuttavan sillä juurten lahoamista. Oregonin ja Washingtonin osavaltioissa tavattujen 8 *Phytophthora*-lajin joukosta aggressiivisimmat ovat olleet *P. cactorum*, *P. cambivora*, *P. cinnamomi*, ja *P. cryptogea*.

Pihtalajien *Phytophthora*-kestävyyttä on testattu sekä laboratorio- että kenttäkokein (Bensen *ym.*, 1997; Chastagner, 2010; Cooley *ym.*, 1988; Frampton & Benson, 2012; Hinesley *ym.*, 2000) (kuva 2). Olosuhteista riippuen etenkin palsamipihta (*A. balsamea*), punapihta (*A. magnifica*), virginianpihta ja shastanpunapihta (*A. magnifica* var. *shastensis*) ovat alttiita saamaan juurilahoja, kun taas turkinpihta, saksanpihta (*A. alba*), japaninpihta (*A. veitchii*), kaukasianpihta, momipihta (*A. firma*) ja koreanpihta ovat kestävämpiä.

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 *Phytophthoraa* vai ei. Jotkut näistä testipaketista ovat suunniteltu tunnistimaan tiettyjä lajeja, osa tunnistaa vain suvun. Mikrobin eristäminen ja viljely varmistaa niiden elävyyden ja morfologisten tunnusien mittausta 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 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/
- 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/unsere-service/linksammlung.html>
- Julius Kühn Institut – Bundesforschungsanstalt für Kulturpflanzen (JKI), Institut für Pflanzenschutz 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

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, Ελλάδα
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/Ser veBLOB.php/L/IT/IDPagina/2341](http://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/Ser%20veBLOB.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
- 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@minInv.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 -

ICNF <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

Phytophthorien aiheuttamaa lahojuuruisuutta torjuttaessa on oleellista, että istutetaan vain terveitä taimia alueelle, jossa *Phytophthora*-tartuntaa ei ennestään ole. Liika märkyys on torjuttava kunnollisella ojituksella ja alueilla, joissa olosuhteita ei saa muutettua on vältettävä viljelemästä alttiita pihtalajeja. Mikäli kasteluvesi on *Phytophthrien* saastuttamaa on vältettävä päältäkastelua, sillä tällöin kasteluvesi levittää tautia latvustoon. Pääsääntöisesti kasteluveden olisi oltava puhdasta.

Puiden leikkaukset tehdään kuivina aikoina ja ajankohtana, jona leikkaushaavat paranevat nopeasti. Vaikka *Phytophthor*at voivat tunkeutua myös ehjään solukkaan kaikenlaiset vauriot lisäävät tartuntariskiä. Esim. rikkaruohoja mekaanisesti torjuttaessa runkovauriot ovat yleisiä. Maan puhdistaminen höyrystyviä kemikaaleja käyttämällä ei ole mahdollista joulukuusiviljelmillä. Samoin muiden torjunta-aineiden käyttö ei poista *Phytophthora*-ongelmia, korkeintaan se johtaa piileviin infektioihin, joissa oireet eivät näy, mutta taudinaiheuttaja säilyy hengissä.

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. Adams, G.C., Bielenin, Jr. & A., 1988. First report of *Phytophthora cactorum* and *P. citricola*. Plant Disease 72:79.
2. Benson, D.M., Grand, L.F., Suggs, E.G., 1976. Root rot of Fraser fir caused by *Phytophthora drechsleri*. Plant Dis. Rep. 60:238-240.
3. Benson, D.M., Hinesley, L.E., Frampton, J., Parker, K.C., 1997. Evaluation of six *Abies* spp. to *Phytophthora* root rot caused by *Phytophthora cinnamomi*. APS Biological and Cultural Tests 13: 57.
4. Chastagner, G.A., Riley, K.L., 2010. First report of *Phytophthora ramorum* infecting California Red Fir in California. Plant Disease 94: 1170.
5. Chastagner, G.A., 2010. Susceptibility of true firs to *Phytophthora* root rot. A research update. Christmas Tree Outlook. P 23-27.
6. Chastagner, G.A., Byther, R.S., 1997. *Phytophthora* root rot, stem canker, and shoot blight. S. 28-30. In: G.A. Chastagner (Toim.). Christmas tree diseases, insects, & disorders in the Pacific Northwest: Identification and management. Washington State University, Cooperative Extension. 154 pp.
7. Chastagner, G.A., Hamm, P.B., Riley, K.L., 1995. Symptoms and *Phytophthora* spp. associated with root rot and stem canker of noble fir Christmas trees in the Pacific Northwest. Plant Disease 79: 290-293.
8. Cooley, S.J., Hamm, P.B., Hansen, E M., 1988. Susceptibility of Northwest conifers to *Phytophthora* root rot. Tree Planters' Notes 40:15-18.

9. Frampton, J., Benson, D.M., 2012. Seedling resistance to *Phytophthora cinnamomi* in the genus *Abies*. *Annals of Forest Science*, Published On Line 8 May 2012. DOI 10.1007/s13595-012-0205-4
10. Grand, L.F., Lapp, N.A., 1974. *Phytophthora cinnamomi* root rot of Fraser fir in North Carolina. *Plant Dis. Rept.* 58: 318-320.
11. Hamm, P.B., Hansen, E.M., 1982. Pathogenicity of *Phytophthora* spp. to Northwest conifers. *Eur.J. For. Pathology* 12: 167-174.
12. Hinesley, L.E., Parker, K.C., Benson, D.M, 2000. Evaluations of seedlings of Fraser, Momi, and Siberian fir for resistance to *Phytophthora cinnamomi*. *HortScience* 35:87-88.
13. Hong, C.X., Marston, C.D., 2005. Crown rot of *Abies balsamea* var. *phanerolepis* caused by *Phytophthora cactorum* in Virginia. *Plant Disease* 89:433.
14. Józsa, A., Z.Á. Nagy, A. Szigethy, G. Fischl, Bakonyi, J., 2011. First Report of *Phytophthora citro-phthora* causing root and basal stem rot of woody ornamentals in Hungary. *Plant Disease* 95: 1193.
15. McCain, A.H., Scharpf, R.F., 1986. *Phytophthora* shoot blight and canker disease of *Abies* spp. *Plant Disease* 70:1036-1037.
16. 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.
17. Quesada-Ocampo, L. M., Fulbright, D.W., Hausbeck, M.K., 2009. Susceptibility of Fraser fir to *Phytophthora capsici*. *Plant Dis.* 93:135-141.
18. Riley, K. L., G.A. Chastagner, Blomquist, C., 2011. First report of *Phytophthora ramorum* infecting grand fir in California. *Plant Health Management*, April. doi:10.1094/PHP-2011-0401-01-BR.
19. Shew, H.D., Benson, D.M., 1981. Fraser fir root rot induced by *Phytophthora citricola*. *Plant Dis.* 65:688-689.
20. Talgø, V., M.L. Herrero, B. Toppe, S.S. Klemsdal, Stensvand, A., 2006. First report of root rot and stem canker caused by *Phytophthora cambivora* on noble fir (*Abies procera*) for bough production in Norway. *Plant Disease* 90(5):682.
21. Talgø, V., M.L. Herrero, B. Toppe, S.S. Klemsdal, Stensvand, A., 2007. *Phytophthora* root rot and stem canker found on Nordmann and subalpine fir in Norwegian Christmas tree plantations. Online. *Plant Health Progress* doi:10.1094/PHP-2007-0119-01-RS. 7 s.

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

Venche TALGØ¹ ja Gary CHASTAGNER²

¹ Norwegian Institute for Agricultural and Environmental Research, Plant Health and Plant Protection Division, Høgskoleveien 7, 1432 Ås, Norway; venche.talgo@bioforsk.no

² Washington State University, Research and Extension Center, 2606 West Pioneer Puyallup, WA 98371-4998, USA; chastag@wsu.edu

Suomennos

Arja LILJA
Metsäntutkimuslaitos
PL 18
FI-01301 Vantaa

Phytophthora – oireita *Abies* spp. (pihdat)



Kuvat 1: Norjassa kasvanut *Abies procera* (aitopihta), jolta *Phytophthora cambivora* on tuhonnut juuret (1)

Vasen: Kellertävä latvus

Oikea: Ylöspäin leviävä koro aiheuttaa oksien nuutumista ja pihkavuotoa



Kuva 2: Rivi aitopihtan taimia, jotka tuhoutuneet kokeessa

Abies procera (aitokuusi) taimirivi kahden *Abies nordmanniana* (kaukasianpihta) rivin välissä (2)