

2012, 6
ISSN 2191-1398
DOI
10.5073/jkidspdd.2012.006



JKI Data Sheets

Plant Diseases and Diagnosis

Simone PROSPERO / Andrea
VANNINI / Anna Maria VETTRAINO

Phytophthora on *Castanea sativa*
Mill. (kastanja)



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/jkidsbdd.2012.006

Castanea sativa (Kastanja)

Kastanja tai jalokastanja (*Castanea sativa* Mill.) on ainoa *Castanea*-suvun puu, joka kasvaa Euroopassa. Laji on todennäköisesti kotoisin Aasiassa. Mustalta mereltä Kaukasukselle kasvaa luonnonvaraisia puita. Pähkinöidensä takia viljelty kastanja on vähitellen levittäytynyt miltei koko Eurooppaan (<http://www.discoverlife.org>) alueille, joissa sataa vuosittain yli 600 mm, kuivuusjaksot ovat lyhyitä ja maa hapahkoa (pH 4.5-6.5) (Urbisz & Urbisz, 2007).

Euroopassa *C. sativa* puita on viljelty jo kauan (Conedera ym., 2004). Paikoitellen laji on taloudellisesti merkittävä, sillä paitsi kastanjoita se tuottaa hyvälaatuaista puuta. Kastanjametsiköt suojaavat myös eroosiolta ja metsäpaloilta ollen samalla tärkeitä luontokohteita ja virkistysalueita.

Jalostus on tuottanut monia lajikkeita viljelyyn ja pähkinöiden koko ja koostumus ovat erilaisia lajikkeesta riippuen. On olemassa myös lajike, joka on risteymä kastanjan ja japaninkastanjan (*C. crenata*) välillä.

Phytophthora-lajit

Mustetaudista kärsivistä kastanjoista tai maasta niiden ympäriltä on eristetty lukuisia *Phytophthora*-lajeja Euroopassa. *P. cambivora* ja *P. cinnamomi* ovat kuitenkin ne lajit, jotka ovat erittäin tuhoisia *C. sativa*-puille.

<i>Phytophthora</i> -lajit	Eristetty	Viitteet
<i>cambivora</i>	terveen oloisista puista, maasta	Akilli ym., 2012 ; Černý ym., 2008, Vettraino ym., 2001; Vettraino ym., 2005
<i>cinnamomi</i>	terveen oloisista puista, maasta	Akilli ym., 2012; Crandall ym., 1945, Vettraino ym., 2001; Vettraino ym., 2005
<i>cactorum</i>	maasta	Vettraino ym., 2001; Vettraino ym., 2005
<i>cryptogea</i>	terveen oloisista puista, maasta	Vettraino ym., 2005 ; Perlerou ym., 2010
<i>gonapodyides</i>	jokitöyryistä	Vettraino ym., 2001
<i>megasperma</i>	maasta	Vettraino ym., 2005
<i>nicotianae</i>	maasta	Vannini ym., 2010
<i>plurivora</i> ¹	maasta	Akilli ym., 2012; Vettraino ym., 2001, Vettraino ym., 2005
<i>pseudosyringae</i>	terveen oloisista puista, maasta	Pintos Varela ym., 2007; Scanu ym., 2010; Vannini ym., 2010
<i>syringae</i>	maasta	Vettraino ym., 2005

¹Aiemmin määritetty *P. citricolaksi*

Mustetaudista kärsivistä kastanjoista on eristetty *Phytophthora*-lajeja, joilla on lukuisia isäntakasveja. Näin patogeeneit voivat levitä sairaista yksilöistä ympärillä oleviin kasveihin ja puihin.

Oireet (kuvat)

Mustetauti on suurin uhka kastanjanjalle Euroopassa (Vannini & Vettraino, 2001). Sen takia sekä isojen puiden että istutettujen taimien ja taimitarhataimien juuret ja tyvi lahoavat. Tautia on sekä yksittäisissä puissa että puuryhmissä. Yleisimmät oireet ovat:

Latvus: kloroottiset, pienet lehdet, latvuston harsuuntuminen, kehittymättömien pähkinöiden jäänteet pysyvät kiinni puussa vielä lehtien karistua. olosuhteet tuhoalueella vaikuttavat siihen kuinka nopeasti puut kuolevat.

Runko: nilassa kuoren alla näkyy ruskeaa, kuollutta solukkoa. Nuorilla puilla kuori on kuolleen solukon kohdalla hieman painunutta ja halkeillutta. tummat läikät voivat vuotaa mustaa nestettä, josta tauti on saanut nimensä.

Juuret: lahoaminen.

Sekaannusta voi aiheuttaa

Mustetaudin oireita ei voi sekoittaa kastanjansurmaan, jonka aiheuttaa *Cryphonectria parasitica* (Heiniger & Rigling, 1994). Kastanjansurmassa runkoon muodostuu tummia koroja, mutta juuret eivät lahoa. Korojen yläpuoliset osat kuolevat, mutta alapuolelle syntyy runsaasti vesioksia. Kuolleet puut myös vesovat, jota sen sijaan ei tapahdu *Phytophthora*-tartunnan jälkeen.

Taudinkulku

Ensimmäiseksi tauti näkyy useimmiten latvustossa, myöhemmin havaitaan vuotoa puun tyvellä.

Kookkaissa puissa tauti kehitty hitaasti ja oireet voivat pysyä piilossa pitkään. Sen sijaan taimien lehdet istutusaloilla ja taimitarhoilla nuutuvat nopeasti tartunnan saatuaan.

Taudin kulkuun ja patogeenin elinvoimaisuuteen vaikuttavat suuresti olosuhteet sen lisäksi että eri puuyksilöiden kestävydessä on eroja. Mustetauti on todennäköinen kasvupaikoilla, joissa sademäärä on yli 1000 mm/vuodessa.

Phytophthora cinnamomi on laji, joka vaatii lämpöä (Benson, 1982) eikä se selviä alueilla, joissa talvet ovat kylmiä.

Diagnostiikka

Peikkien 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 morfologiset mittaukset ja tiettyjen geenialueiden sekvensointi lajimäärittelyksen.

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
- 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 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

Greece:

- Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών, 570 06 Βασιλικά, Θεσσαλονίκη, Ελλάς 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@agr.ar.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
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@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

Tautia ja sen leviämistä lisää vesi eri muodoissaan (mm. sade, kaste ja kastelu). Sen vuoksi kaikki toimenpiteet, joilla vähenetään kosteutta ja edistetään kuivumista on otettava käyttöön. Alueilla, joissa vesi seisoo on parannettava ojitusta (Turchetti & Maresi, 2008). Harvennuksilla vähennetään puiden välistä kilpailua ja lannotuksella varmistetaan puiden riittävä ravinteidensaanti.

Kulkua saastuneilla alueilla rajoitetaan, jotta tauti ei pääse leviämään. Varsinkin maan ollessa märkää tauti leviää helposti kulkuneuvojen ja jalkineiden välityksellä.

Italiassa muiden torjuntatoimenpiteiden ohessa käytetään kemiallista torjuntaa.

Kaliumfosfonaattiliuosten injektioiminen runkoon estää tartuntaa ja vähentää oireita puilla, joilla tauti on vielä lievä (Gentile *ym.*, 2009; Vettraiño *ym.*, 2010).

Europassa on käynnissä useita jalostusohjelmia, joissa lajiristeytyksissä käytetään *C. sativan* lisäksi toisena osapuolena kestäviä lajeja kuten *C. crenata* ja *C. mollissia* (Ramos Guedes-Lafargue *ym.*, 2005). Ranskassa on tuotettu mustetaudin kestäviä lajikkeita kuten "Marsol" (CA07), "Maraval" (CA74), "Ferosacre" (CA90), "Marigoule" (CA15) ja "Marlhac" (CA118) (Salesse *ym.*, 1993).

EPPO ja karanteenituhoojat

Phytophthora lajit, joita esiintyy *C. sativa* puilla eivät kuulu Euroopan ja Välimerenmaiden Kasvinsuojelujärjestön (EPPO) listalle erittäin vaarallisista karanteenituhoojista (<http://www.eppo.int/QUARANTINE/quarantine.htm>).

Kirjallisuus

1. Akıllı S., Serçe Ç.U., Katircioğlu Y.Z., Maden S., 2012. Involvement of *Phytophthora* spp. in chestnut decline in the Black Sea region of Turkey. Forest Pathology (published online: doi: 10.1111/j.1439-0329.2012.00770.x).
2. Benson D.M., 1982. Cold inactivation of *Phytophthora cinnamomi*. Phytopathology 72: 560–563.
3. Černý K., Gregorová B., Strnadová V., Tomšovský M., Holub V., Gabrielová S., 2008. *Phytophthora cambivora* causing ink disease of sweet chestnut recorded in the Czech Republic. Czech Mycology 60: 265-274.
4. Conedera M., Krebs P., Tinner W., Pradella M., Torriani D., 2004. The cultivation of *Castanea sativa* (Mill.) in Europe, from its origin to its diffusion on a continental scale. Vegetation History and Archaeobotany 13: 161–179.
5. Crandall B.S., Gravatt G.F., Ryan M.M., 1945. Root disease of *Castanea* species and some coniferous and broadleaf nursery stocks, caused by *Phytophthora cinnamomi*. Phytopathology 35: 162–180.
6. Gentile S., Valentino D., Tamietti G., 2009. Control of ink disease by trunk injection of potassium phosphate. Journal of Plant Pathology 91: 565–571.
7. Heiniger U., Rigling D., 1994. Biological control of chestnut blight in Europe. Annual Review of Phytopathology 32: 581–599.
8. 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: 1080–1103.
9. Perlerou C., Tzirosa G., Vettraino A.M., Diamandis S., 2010. *Phytophthora cryptogea* causing ink disease of *Castanea sativa* newly reported in Greece. Plant Pathology 59: 799.
10. Pintos Varela C., Mansilla Vázquez J.P., Aguín Casal O., Rial Martínez C., 2007. First Report of *Phytophthora pseudosyringae* on Chestnut Nursery Stock in Spain. Plant Disease 91: 1517.
11. Ramos Guedes-Lafargue M., Franzini R., Laigret F., 2005. Evaluation of INRA chestnut interspecific hybrids. Acta Horticulturae 693: 321–324.
12. Salesses G., Chapa J., Chazerans P., 1993. The chestnut in France – Cultivars – Breeding programs. Proceedings of the International Congress on Chestnut, Spoleto, Italy, October 20–23. s. 331–337.
13. Scanu B., Linaldeddu B.T., Franceschini A., 2010. First report of *Phytophthora pseudosyringae* associated with ink disease of *Castanea sativa* in Italy. Plant Disease 94: 1068–1068.
14. Turchetti T., Maresi G., 2008. Biological control and management of chestnut diseases. Teoksessa: Integrated Management of Diseases Caused by Fungi, Phytoplasma and Bacteria. A. Ciancio & K.G., Mukerji (toim.) Springer Science and Business Media. s. 85-118.
15. Urbisz A., Urbisz A., 2007. European chestnut (*Castanea sativa* Mill.) – A tree naturalized on the Baltic Sea coast? Polish Journal of Ecology 35: 175–179.
16. Vannini A., Vettraino A.M., 2001. Ink disease in chestnuts: impact on the European chestnut. Forest Snow and Landscape Research 76: 345–350.
17. Vannini A., Franceschini S., Natili G., Vuono G., Vettraino A.M., 2010. Mapping temporal and spatial distribution of resident *Phytophthora* on ink disease chestnut stands in central Italy Abstract of the 5th IUFRO

Phytophthoras in Forests and Natural Ecosystems Auckland and Rotorua, New Zealand, 7-12 March 2010.

18. Vettraino A.M., Natili G., Anselmi N., Tannini A., 2001. Recovery and pathogenicity of *Phytophthora* species associated with a resurgence of ink disease in *Castanea sativa* in Italy. *Plant Pathology* 50: 90–96.
19. Vettraino A.M., Morel O., Perlerou C., Robin C., Diamandis S., Vannini A., 2005. Occurrence and distribution of *Phytophthora* species in European chestnut stands, and their association with Ink disease and crown decline. *European Journal of Plant Pathology* 111: 169–180.
20. Vettraino A.M., Franceschini S., Natili G., Paganini R., Vuono G., Alicicco D., Vannini A., 2010. Integrated control protocol (ICP) of ink disease of chestnut in Central Italy: principles and future perspectives. *Acta Horticulturae* 866: 425–430.

Lisätietoa

Castanea sativa: http://en.wikipedia.org/wiki/Castanea_sativa

Phytophthora- Metsät: <http://forestphytophthoras.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

Tekijät

Simone PROSPERO¹, Andrea VANNINI², Anna Maria VETTRAINO²

¹ Swiss Federal Research Institute WSL, Zuercherstrasse 111, CH-8903 Birmensdorf, Switzerland; simone.prospero@wsl.ch

² DIBAF-University of Tuscia, S.Camillo de Lellis, 01100 Viterbo, Italy; vettrain@unitus.it

Suomennos

Arja LILJA
Metsäntutkimuslaitos
PL 18
FI-01301 Vantaa

Oireet - *Phytophthora* - *Castanea sativa* (kastanja)



Vasen: Ankara mustetauti (*P. cambivora*) kastanjan siemenviljelmällä (1)

Oikea: Taudin takia harsuuntunut latva (1)



Tumma kuoliolaikku puun tyvellä (2)

Kuvat: (1) – S. PROSPERO, (2) – A.M. VETTRAINO