

## JKI Data Sheets

# Plant Diseases and Diagnosis

Slovene

Arja LILJA / Kirsten THINGGAARD /  
Alenka MUNDA

## *Phytophthora* na brezah (*Betula* spp.)



## Imprint

Prosto dostopna serijska publikacija „JKI Data Sheets – Plant Diseases and Diagnosis“ objavlja originalne članke, opise škodljivih organizmov, poročila o najdbah ter o biotskih in abiotskih vzrokih bolezni in poškodb rastlin.

Prispevke, namenjene za objavo v JKI Data Sheets, strokovno pregledata dva neodvisna recenzenta, pri tem je zagotovljena anonimnost avtorjev.

Vsi prispevki so dostopni pod licenco Creative Commons. Ta dovoljuje brezplačno uporabo in distribucijo objavljenih del ali odlomkov del pod pogojem, da se uporabijo za nekomercialen namen, se navedejo avtorji in viri ter se del na spreminja.

**Izdajatelj/Glavni urednik:** Dr. Georg F. Backhaus, Präsident und Professor  
Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsanstalt für Kulturpflanzen  
Erwin-Baur-Str. 27  
D-06484 Quedlinburg  
Nemčija

**Odgovorni urednik:** Dr. Olaf Hering, Informationszentrum und Bibliothek  
Julius Kühn-Institut  
Königin-Luise-Str. 19  
D-14195 Berlin  
Nemčija  
[redaktion.datasheets@jki.bund.de](mailto:redaktion.datasheets@jki.bund.de)

**Oddaja prispevkov:** Prosimo, oglejte si spletno stran revije na povezavi  
<http://pub.jki.bund.de/>

**ISSN:** 2191-1398

**DOI:** 10.5073/jkidspdd.2013.036

## Pomen brez (*Betula* spp.)

Breze so pomembne drevesne vrste, razširjene predvsem v območjih s hladnejšo klimo. So enodomne rastline, vetrocvetke, njihova semena raznaša veter. Rod obsega več kot 60 vrst, med katerimi so drevesa in grmi. *B. pendula* Roth (navadna breza) in *B. pubescens* Ehrh. (puhasta breza) sta razširjeni domala po vsej Evropi, najdemo pa ju tudi na severu Azije (Hämet-Ahti *et al.*, 1989, Niemistö *et al.*, 2008). *B. alleghaniensis* Britton (rumena breza), *B. lenta* L. (sladkorna breza), *B. papyrifera* Marshall (papirna breza), *B. populifolia* Marsh. in *B. nigra* L. (črna breza) so domorodne vrste v Severni Ameriki (Hämet-Ahti *et al.*, 1989; Verkasalo, 1990). V Skandinaviji in severni Evropi raste samoniklo *B. pendula*, ki je pomembna za lesno industrijo, uporabljajo pa jo tudi kot okrasno drevo v parkih, drevoredih in na vrtovih. Tudi vrste *B. alleghaniensis*, *B. lenta* in *B. papyrifera* so cenjene v lesni predelovalni industriji. Breze so hladnoljubne pionirske drevesne vrste. V južni Evropi jih večinoma najdemo na višjih legah. Nekatere vrste rodu *Betula*, zlasti *B. nana* L., *B. pubescens* subsp. *czerepanovii* (Orlova) Hämet-Ahti in *B. utilis* D. Don (himalajska breza) rastejo na drevesni meji. *B. nana* in njene podvrste so grmi, ki izvirajo iz arktičnih in zmerno hladnih območij severne Evrope, severne Azije in severnih predelov Severne Amerike. Najdemo jih tudi na Grenlandiji, v hribovitih predelih Škotske in v Alpah. *B. utilis*, ki lahko raste kot grm ali drevo, pa izvira iz Himalaje (Hämet-Ahti *et al.*, 1989; <http://www.discoverlife.org>).

## Vrste rodu *Phytophthora*

Iz korenin in debla brez z značilnimi bolezenskimi znamenji so izolirali naslednje vrste rodu *Phytophthora*:

<i>Phytophthora</i> species	Bolezenska znamenja	<i>Betula</i> species	Vir
<i>cinnamomi</i>	trohnoba korenin	<i>papyrifera</i>	Crandald, 1936
<i>cactorum</i>	razjeda z izcedkom	<i>lenta</i>	Anonymous, 1941
<i>cactorum</i>	razjeda z izcedkom	<i>alleghaniensis</i>	Howaward, 1942
<i>cactorum</i>	nekroza na deblu	<i>pendula</i>	Lilja <i>et al.</i> , 1996
<i>cactorum</i>	propadanje in razjeda z izcedkom	<i>pendula</i>	Thinggard & Lilja, pers. com. 2012
<i>cambivora</i>	propadanje in sušenje	<i>pendula</i>	Jung <i>et al.</i> , 2009
<i>gonapodyides</i>	propadanje in sušenje	<i>pendula</i>	Jung <i>et al.</i> , 2009
<i>plurivora</i>	propadanje in sušenje	<i>pendula</i>	Jung <i>et al.</i> , 2009
<i>pseudogregata</i>	propadanje in sušenje	<i>pendula</i>	Jung, pers. comm. 2012
<i>pseudosyringae</i>	razjeda z izcedkom	<i>utilis</i>	Munda, pers. comm. 2012
<i>ramorum</i> <sup>1,2</sup>	razjeda z izcedkom	<i>pendula</i>	Webber <i>et al.</i> , 2010
<i>Phytophthora</i> sp.	razjeda na koreninah propadajočih dreves z izcedkom	<i>pubescens</i>	Thinggaard & Lilja, pers. comm. 2012
<i>Phytophthora</i> sp.	razjeda z izcedkom	<i>Betula</i> sp.	Vitas <i>et al.</i> , 2012

<sup>1</sup> pri umetnih inokulacijah je *P. ramorum* okužila sadike navadne breze in liste rumene breze (Jinek *et al.*, 2011; Rytönen *et al.*, 2012).

<sup>2</sup> v Evropski zvezi je *P. ramorum* reguliran škodljivi organizem (glej poglavje 'Karantenska priporočila')

Večina vrst iz rodu *Phytophthora*, ki so jih izolirali iz obolelih brez, ima širok krog gostiteljev. Zato ne moremo izključiti možnosti njihovega širjenja na druge drevesne vrste, ki rastejo v sosedstvu.

## Bolezenska znamenja (glej slike)

Večina vrst iz rodu *Phytophthora* je talnih patogenov, ki okužijo korenine in dnošče debla, zato je okužbo težko odkriti. Pri odraslem drevju preteče več let preden se bolezenska znamenja pokažejo na nadzemnih delih drevesa. Presvetljena krošnja z drobnimi listi in odmrlimi poganjki ter zmanjšan obrod semena so prva vidna znamenja bolezni. Nastanejo zaradi slabšega transporta vode in mineralov, do katerega pride zaradi odmiranja drobnih korenin. Iz korenin se *Phytophthora* po prevodnem sistemu razširi v deblo in povzroči nastanek nekroz, razjed z izcedkom in/ali posamičnih lis z izcedkom (katranastih madežev).

Nekatere vrste rodu *Phytophthora* lahko okužijo tudi nadzemne dele in povzročijo poškodbe neposredno na deblu in v krošnji. Pri sadikah povzroča *P. cactorum* nekroze na listih, stebelu in vejah ter odmiranje vrha; znamenja okužbe se pokažejo kmalu po padavinah.

## Možnosti zamenjave bolezenskih znamenj

Bolezenska znamenja, predstavljena v prejšnjem poglavju, niso značilna le za okužbo s patogeni iz rodu *Phytophthora*. Tudi insekti, mehanske poškodbe ter glive kot so *Anisogramma*, *Godronia*, *Phomopsis*, *Armillaria* in druge lahko povzročijo nastanek nekroz in razjed. Pomembno je, da ugotovimo pravega povzročitelja bolezni, da bi lahko v primeru okužbe s *Phytophthora* spp. preprečili širjenje bolezni (glej poglavje Diagnostika bolezni).

## Razvoj bolezni

Pri sadikah poteka bolezen hitro, pri odraslem drevju pa je njen razvoj največkrat zelo počasen in traja več let. Okužba je za breze pogosto pogubna, a ne vselej. Izid okužbe je odvisen od splošnega zdravstvenega stanja drevesa, na katerega vplivajo vremenske razmere, dostopnost hranil, kompeticija idr. Okužena drevesa lahko preživijo in si celo opomorejo, a največkrat odmrejo, ker jih napadejo sekundarni škodljivi organizmi.

## Širjenje bolezni

Najpogosteje se bolezni, ki jih povzroča *Phytophthora*, prenašajo z delčki okuženih rastlin ter s kontaminirano zemljo in vodo. Razširjajo jih talna voda, površinska voda in vodotoki ter človekove aktivnosti, zlasti prenašanje okuženega rastlinskega materiala in zemlje. Trgovanje z rastlinami, sajenje sadik, premikanje zemlje z vozili in orodjem, zemeljska dela, pa tudi rekreacija, kot sta pohodništvo in taborjenje, so viri širjenja okužbe. Na večje razdalje se okužba širi tudi s površinsko vodo in vodotoki.

## Diagnostika bolezni

Okužbe s patogeni iz rodu *Phytophthora* ne moremo prepoznati le po bolezenskih znamenjih. Različne diagnostične metode, ki temeljijo na molekularnih in seroloških tehnikah, pripomorejo k prepoznavanju vrst iz rodu *Phytophthora* in bolezni, ki jih povzročajo na drevju. Izolacija in sekvenciranje ter morfološka analiza izolatov so v pomoč pri identifikaciji povzročiteljev bolezni. Podrobne informacije o prepoznavanju vrst iz rodu *Phytophthora* na drevju so na povezavah <http://forestphytophthoras.org/key-to-species>, <http://www.phytophthoradb.org>, <http://phytophthora-id.org/> ter v viru Martin *et al.* (2012).

Za pomoč pri prepoznavanju vzroka bolezni se obrnite na pooblaščen ustanove (glej naslednje poglavje).

## Kaj storiti v primeru suma, da so drevesa okužena?

Stopite v stik z odgovornimi državnimi ustanovami kot so: [addresses.pdf](#)

## Varstvo pred boleznijo

Evropska in Mediteranska organizacija za varstvo rastlin (EPPO) obravnava vrsto *P. ramorum* kot nevaren škodljivi organizem. Uvrščena je na opozorilni seznam EPPO Alert List. Za podrobnosti glej [http://www.eppo.int/QUARANTINE/Alert\\_List/alert\\_list.htm](http://www.eppo.int/QUARANTINE/Alert_List/alert_list.htm).

V Evropski zvezi je *P. ramorum* reguliran škodljivi organizem v skladu z Odločbo Komisije 2002/757/EU.

## Karantenska priporočila

Evropska in mediteranska organizacija za varstvo rastlin (EPPO) obravnava vrsti *P. kernoviae* in *P. ramorum* kot nevarna škodljiva organizma. Oba sta uvrščena na opozorilni seznam EPPO Alert List in regulirana s predpisi. Za podrobnosti glej [http://www.eppo.int/QUARANTINE/Alert\\_List/alert\\_list.htm](http://www.eppo.int/QUARANTINE/Alert_List/alert_list.htm).

## Uporabljeni viri

- 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.
- Crandald, B.S., 1936. Root disease of some conifers and hardwoods caused by *Phytophthora cambivora* (*P. cinnamomi*). Plant Disease Reporter 20(13): 202-204.
- Howaward, F.L., 1942. The bleeding canker disease of hardwoods and possible control. Re- view of Applied Mycology 21: 394.
- Hämet-Ahti, L., Palmén, Alanko, P., Tigerstedt, P. M. A., 1989. Suomen puuja pensaskasvio. Dendrologian Seura. Yliopistopaino, Helsinki pp. 83-87. ISBN 952-90103-6-2.
- 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.
- Jung, T., Vannini, A., Brasier, C.M., 2009. Progress in understanding *Phytophthora* diseases of trees in Europe 2004-2007. In: Goheen, E.M., Fankel, S.J. (eds.) *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. p. 13.
- 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.
- Niemistö, P., Viherä-Aarnio, A., Velling, P., Heräjärvi, H., Verkasalo, E., 2008. Koivun kasvatus ja käyttö. Metsäkustannus Oy., Karisto Oy, Hämeenlinna, 254 p. ISBN 978-952-5694-12-3.
- 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.

## Povezave do podrobnejših informacij

*Phytophthora* v gozdu:

<http://forestphytophthoras.org/>

*P. ramorum*:

<http://www.suddenoakdeath.org>

<http://rapra.csl.gov.uk/>

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

*P. kernoviae*:

<http://www.fera.defra.gov.uk/plants/plantHealth/pestsDiseases/phytophthora/pKernoviae/>

Ključni za določevanje vrst rodu *Phytophthora*:

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

## Zahvala

Delo je nastalo v okviru aktivnosti Working Group 1 pri European COST Action FP0801

[http://www.cost.eu/domains\\_actions/fps/Actions/FP0801](http://www.cost.eu/domains_actions/fps/Actions/FP0801).

## Avtorji

Arja LILJA<sup>1</sup>, Kirsten THINGGAARD<sup>2</sup>, Alenka MUNDA<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Finnish Forest Research Institute

P.O. Box 18

FI-01301 Vantaa

Finland

[arja.lilja@metla.fi](mailto:arja.lilja@metla.fi)

<sup>2</sup> Sdr. Hoejrupvejen 22

DK-5750 Ringe

Denmark

[kitper@gmail.com](mailto:kitper@gmail.com)

<sup>3</sup> Agricultural Institute of Slovenia

Plant Protection Department

Hacquetova 17

1001 Ljubljana

Slovenija

[alenka.munda@kis.si](mailto:alenka.munda@kis.si)

## Prevod

Alenka MUNDA

Kmetijski inštitut Slovenije

Hacquetova 17

1001 Ljubljana

Slovenija

## Bolezenska znamenja na brezah (*Betula* spp.)



**Bolezenska znamenja, ki jih na navadni brezi (*Betula pendula*) povzroča *P. cactorum***

**Levo:** Presvetljena krošnja (3)

**Sredina:** Odmiranje vrha sadike (2)

**Desno:** Nekroza na debelcu (2)



**Primeri razjed z izcedkom**

**Levo:** navadno brezo (*Betula pendula*) je okužila *P. cactorum* (3)

**Sredina:** puhasto brezo (*Betula pubescens*) je okužila *P. spec.* (3)

**Desno:** himalajsko brezo (*Betula utilis*) je okužila *P. spec.* (1)



**Nekrozo na deblu in koreninskem vratu puhaste breze (*Betula pubescens*) je povzročila *P. spec.* (3)**