

# JKI Data Sheets

## Plant Diseases and Diagnosis

Hungarian

Venche TALGØ / Gary CHASTAGNER

# *Phytophthora Abies-fajokon* (jegenyefenyő)



## Impresszum

A JKI Data Sheets – Plant Diseases and Diagnosis című nyílt hozzáférésű sorozat eredeti dolgozatokat, kórokozó leírásokat, előfordulási adatokat, valamint növénybetegségek és -károsodások biotikus és abiotikus tényezőinek leírását közli.

A JKI Data Sheetshez beküldött minden kéziratot legalább két független bíráló lektorál, a szerzők nevének megismerése nélkül.

A tartalom a Creative Commons licenc alapján érhető el. A teljes munka vagy annak egy része ingyen felhasználható és terjeszthető abban az esetben, ha ez nem üzleti célra, módosítás nélkül, valamint a szerző(k) és a forrás(ok) feltüntetésével történik.

<b>Kiadó/Főszerkesztő:</b>	Dr. Georg F. Backhaus, Präsident und Professor Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsanstalt für Kulturpflanzen Erwin-Baur-Str. 27 D-06484 Quedlinburg Németország
<b>Felelős szerkesztő:</b>	Dr. Olaf Hering, Informationszentrum und Bibliothek Julius Kühn-Institut Königin-Luise-Str. 19 D-14195 Berlin Németország <a href="mailto:redaktion.datasheets@jki.bund.de">redaktion.datasheets@jki.bund.de</a>
<b>Kéziratok beküldése:</b>	Részletek a folyóirat honlapján: <a href="http://pub.jki.bund.de/">http://pub.jki.bund.de/</a>
<b>ISSN:</b>	2191-1398
<b>DOI</b>	10.5073/jkidspdd.2014.003

## Az *Abies*-fajok jelentősége

Körülbelül ötven faj tartozik a nemzetségbe, amelyek az északi mérsékelt övben őshonosak (<http://www.discoverlife.org>). Nagyon jelentős környezeti szerepük van eredeti élőhelyükön. Számos fajuknak eredeti elterjedési területükön kívül is van faipari jelentősége.

Más fajok tájképi okból értékes dísznövények. Természetes kúpos alakjuk, színük és jól díszíthető erős ágaik miatt a jegenyefenyők – különösen azok amelyek jól megtartják leveleiket a kivágás után is – ideálisak fenyőgallynak és karácsonyfának. Európában a leggyakoribb karácsonyfa a kaukázusi jegenyefenyő, míg az Egyesült Államokban a Fraser-jegenyefenyő (*Abies fraseri*) és a nemes jegenyefenyő (*A. procera*) dominál.

Egyéb karácsonyfának használt fajok a balzsamfenyő (*A. balsamea*), a tengerparti (*A. grandis*), a koreai (*A. koreana*), a szibériai (*A. sibirica*), az Ida-hegyi (*A. bornmuelleriana*) és a coloradói (v. szürke) jegenyefenyő (*A. concolor*). A nemes jegenyefenyő a legfontosabb faj a fenyőgally előállításához Európában és az Egyesült Államokban is.

## *Phytophthora*-fajok

Világszerte számos fitoftórafajt izoláltak jegenyefenyőkről. Az alábbi lista csak részleges felsorolása az eddig közölt fitoftórafajoknak:

<i>Phytophthora</i> -faj	Betegség tünetek	<i>Abies</i> -faj	Hivatkozás
<i>cactorum</i>	gyökérrothadás, szárrák, hajtásvég elhalás	<i>amabilis, balsamea, balsamea</i> var. <i>phanerolepis, concolor, fraseri, magnifica</i> var. <i>shastensis, procera</i>	Adams & Bielenin, 1988, Chastagner és mtsai., 1995, Hamm & Hansen, 1982, Hong & Marston, 2005
<i>cambivora</i>	gyökérrothadás, szárrák, hajtásvég elhalás	<i>procera</i>	Chastagner és mtsai., 1995, Talgø és mtsai., 2006
<i>capsici</i>		<i>fraseri</i>	Quesada-Ocampo és mtsai., 2009
<i>cinnamomi</i>	gyökérrothadás, szárrák, hajtásvég elhalás	<i>fraseri, procera</i>	Chastagner és mtsai., 1995, Grand & Lapp, 1974
<i>citricola</i>	gyökérrothadás, hajtás száradás	<i>balsamea, concolor, fraseri, magnifica, procera</i>	Adams & Bielenin, 1988, McCain & Scharpf, 1986, Shew & Benson, 1981
<i>citrophthora</i>	gyökérrothadás, gyökérnyaki rothadás	<i>lasiocarpa</i> var. <i>arizonica</i>	Józsa és mtsai., 2011
<i>cryptogea</i>	gyökérrothadás, szárrák, hajtásvég elhalás	<i>procera</i>	Chastagner és mtsai., 1995
<i>drechsleri</i>	gyökérrothadás, szárrák, hajtásvég elhalás	<i>fraseri, procera</i>	Benson és mtsai., 1976, Chastagner és mtsai., 1995
<i>gonapodyides</i>	gyökérrothadás, szárrák, hajtásvég elhalás	<i>procera</i>	Chastagner és mtsai., 1995
<i>inundata</i> -szerű		<i>nordmanniana</i>	Talgø és mtsai., 2007
<i>megasperma</i>	gyökérrothadás, szárrák	<i>lasiocarpa, procera</i>	Chastagner és mtsai., 1995, Talgø és mtsai., 2007
<i>pseudotsugae</i>	gyökérrothadás, szárrák, hajtásvég elhalás	<i>procera</i>	Chastagner és mtsai., 1995
<i>ramorum</i> <sup>1</sup>	gyökérrothadás, szárrák	<i>concolor, magnifica, grandis</i>	Chastagner & Riley, 2010, Riley és mtsai., 2011

<sup>1</sup>Európában a *Ph. ramorum* ellenőrzött mikroszervezet (ld. az EPPO karantén ajánlásairól szóló fejezetet).

## Betegség tünetek (lásd az ábrákat)

A fitoftórák terjedéséhez és a növények fertőződéséhez nedves körülmények szükségesek. A legtöbb fitoftórafaj talajlakó, ami azt jelenti, hogy a spórák a fertőzött talajban a folyadékfilmben terjednek. Gyökérrothadást okozhatnak és esetleg a szárra is átterjedhetnek rákos sebeket okozva. A talajlakó fitoftórák által okozott első látható tünetek között megfigyelhető a lombzat általános elszíneződése (klorózis, halványodás/szürkülés és végül nekrozis), vagy egyes ágvégek pusztulása. A lombszíneződés a víz- és tápanyaghiány következménye, hiszen a kórokozó elpusztítja a szállítószöveteket.

Az ágvégek pusztulása jelzi, hogy egy föld feletti fekély keletkezett, amely általában felfelé terjed a fa egyik oldalán és elpusztítja az ott lévő ágakat. Többszörös vagy akár egyetlen, spirál alakban terjedő fekély teljesen körbe is érheti a fát. A fekélyek enyhén besüppedők, néha repedés fut végig a szélükön és sötétebbek, mint az egészséges kéreg. Erős gyantafolyás is előfordulhat. A fekélyes területeken a kéreg alatt a szövetek téglavörösek, az ép, zöld résztől éles vonal választja el őket a fekély növekedési vonala mentén. Az 1. ábra a *Phytophthora cambivor* fertőzés tüneteit mutatja norvégiai nemes jegenyefenyőn.

Néhány esetben, különösen faiskolákban, a lombzat alsó része is megfertőződhet, amikor az öntözővíz fertőzött talajt ver fel a levelekre. Fertőzött öntözővíz használata szárfertőzést is okozhat, amely szintén gyakori tünet légi úton terjedő fitoftóras fertőzéseknél, mint amilyen a *Ph. ramorum* is. Fogékony jegenyefenyő fajokon a rügpattanáskor vagy a hajtásnövekedés idején jelenlévő spórák szintén okozhatnak fertőzést és ezt követően az ágak fekélyesedését.

## Összekeverhető tünetek

Mind a gyűrűs tuskógomba (*Armillaria*-fajok), mind a gyökérrontó tapló (*Heterobasidion annosum*) okozta gyökérrothadás képes elpusztítani a jegenyefenyő gyökereit. A lombkoronában látható tünetek, a lombszíneződés hasonló a fitoftóras betegségekhez, de a két kórokozó jellegzetes tünetek alapján megkülönböztethető a fitoftóras gyökérrothadástól. Az *Armillaria*-fajok a gyökereken és a gyökérnyakon jól látható rizomorfákat, valamint a gyökérnyak közelében fehér, kéreg alatti micélium-hálózatot és a törzs tövében szabadon álló termőtesteket képeznek.

A gyökérrontó tapló (*H. annosum*) vékony, színes (rózsaszínű, bíbor, vörös vagy barna) micélium-réteget képez a kéreg és a fatest között illetve a gyökérnyakon kialakuló termőtesteken. Ezeket gyakran elrejtí az avar, de egy tipikus, szabálytalan alakú, sötét elszíneződés a törzs idősebb farészében általában megbízható és elegendő tünet a kórokozó azonosításához.

## A betegség lefolyása

Chastagner és Byther (1997) szerint a fitoftórák a karácsonyfákra mérsékelt vagy nagy veszélyt jelentenek. A fitoftórák nedves körülmények között mozgékony rajzóspórákat képeznek. Ezek pár millimétert aktívan képesek úszni a vízben és ez elég ahhoz, hogy elérjenek és megfertőzzenek egy közeli gyökeret. Emellett a talajvíz mozgásával vagy a vízfolyásokban, sőt akár a szélben sodródó vízcseppekkel is eljuthatnak nagyobb távolságra.

A talaj eredetű fitoftórafajok megfertőzhetik a gyökereket, elpusztíthatják a kambiumot és a kéreg belső szövetrétegeit. A betegség lefolyása számos tényezőtől múlik: az elültetett csemeték egészségén, a talaj típusán, időjárási körülményeken és a kérdéses *Phytophthora*- illetve *Abies*-fajokon. Az egészséges csemete kulcsfontosságú a jó eredményhez. Jó vízelvezetésű talajban fejlődő növe-

nyek kevésbé hajlamosak a fitoftórási betegségekre, mint a kötött, rossz vízgazdálkodású talajokon élők. Lappangó fertőzés esetén (pl. ha a kórokozó jelen van, de a betegségtüneteket elnyomják a gombaölő szerek), ha a növényt vízzel telített talajba ültetik, rövid idő alatt nagy pusztulás következik be (Talgø és mtsai., 2007).

További probléma, hogy a fertőzött növények bevihetik a betegséget korábban kórokozómentes területekre is. A *Phytophthora*-fajok agresszivitása különböző és néhány *Abies*-faj érzékenyebb, mint mások. Észak-Karolinában (Egyesült Államok) a *Ph. cinnamomi* jól ismert kórokozója a bennszülött Fraser-fenyőnek, amelyet karácsonyfa természetű ültetvényeken is használnak (Grand és Lapp, 1974). Az Egyesült Államok nyugati részén a nemes jegenyefenyő természetes körülmények között is él a hegyekben, de egyben a karácsonyfa-termesztésben is az egyik legfontosabb fajjá vált azon a környéken. Oregon és Washington államokban nyolc fitoftórafaj hozható összefüggésbe a nemes jegenyefenyő gyökérrothadásával, amelyek közül a *Ph. cactorum*, a *Ph. cambivora*, a *Ph. cinnamomi* és a *Ph. cryptogea* tekinthető a legagresszívabbnak.

Észak-Karolinában és az Egyesült Államok észak-nyugati területein végzett laboratóriumi és szabadföldi kísérletek egyértelműen igazolták, hogy a jegenyefenyő-fajok fitoftórási gyökérrothadással szembeni érzékenységében szingifikáns eltérések vannak (Bensen és mtsai., 1997; Chastagner, 2010; Cooley és mtsai., 1988; Frampton & Benson, 2012; Hinesley és mtsai., 2000) (2. ábra). Ez az érzékenységi változatosság függ a *Phytophthora*-fajtól, a gazdanövénytől és környezeti tényezőktől is. A balzsamfenyő (*A. balsamea*), a nemes, a tengerparti, a természetes (v. vörös) (*Abies magnifica*) és a Fraser-jegenyefenyő, valamint az *A. magnifica* var. *shastensis* a legfogékonyabb fajok. Ezzel szemben az Ida-hegyi (*A. bormuelleriana*), a közönséges (*A. alba*), a kéktobozó (*A. veitchii*), a kaukázusi, a koreai és a japán jegenyefenyő (*A. firma*) sokkal kevésbé érzékenyek.

## A betegség felismerése

Kizárólag a betegségtünetek alapján nem lehetséges a fitoftórási fertőzések azonosítása. Különböző diagnosztizálási módszerek, mint például a kórokozó izolálása, vagy molekuláris és szerológiai módszerek segítségével lehet megállapítani, hogy valóban egy *Phytophthora*-faj okozza-e a betegséget, illetve így lehetséges a kórokozó pontos faji meghatározása is. További információk találhatóak a fitoftórafajok diagnosztizálásához és meghatározásához az interneten:

<http://forestphytophthoras.org/key-to-species>, <http://www.phytophthoradb.org>, <http://phytophthora-id.org> illetve Martin és mtsai (2012) dolgozatában.

Kérjük, hogy lépjen kapcsolatba az országa hatóságaival (ld. a következő fejezetet), ahol segítséget kaphat a betegség pontos meghatározásához!

## Tennivalók fertőzékenységű fák esetén

Lépjen kapcsolatba az illetékes nemzeti hatóságokkal, például: [addresses.pdf](#)

## Növényvédelem

A fitoftórás gyökérrothadás elleni védekezés legfontosabb tényezője az egészséges csemete és a termőhely gondos megválasztása. Fontos a gazdaságban a megfelelő vízelvezetés, hogy a talaj ne telítődjön túl. Erősen fogékony fenyőket nem szabad kötött, rossz vízgazdálkodású talajba ültetni. Az esőtető öntözés mellőzésével – különösen, ha az öntözővíz fitoftóra inokulummal fertőzött – megelőzhető a hajtások elszáradása.

A metszést nem szabad nedves időszakban végezni, hogy a sebzések hamar megszáradjanak, és behegedjenek. A törzs mechanikai sérüléseit (például a gyomok kaszálásakor keletkező sebeket) el kell kerülni, mivel bármilyen sebzés növeli a *Phytophthorák* inváziójának esélyét. Talajfertőtlenítést (gázosítást) általánosan használnak a fitoftórák elleni védekezésre szabadgyökeres nyitvatermők faiskoláiban, bár ez karácsonyfa-ültetvényeken és -telepeken nem gazdaságos. Szelektív, szisztemikus gombaölő szereket is használnak a faiskolákban, de a karácsonyfa-ültetvényeken ritkán hatékonyak. Ráadásul a természetes szemszögéből nézve a gombaölő szerek használata a faiskolákban nem biztos hogy hasznos, mivel nem gyógyítja meg a betegséget. A kezelés csak elnyomja a tüneteket és még nagyobb kárhoz vezethet, ha a tünetmentes növény kikerül az ültetvénybe. A talajfertőtlenítő szerek felhasználása korlátozott lehet. Kérjük, lépjen kapcsolatba a saját nemzeti szakhatóságával, hogy naprakész információkat szerezhessen!

## EPPO karantén ajánlás

Az EPPO (Európai és Földközi-tenger Melléki Növényvédelmi Szervezet) a *Ph. ramorum*ot veszélyes szervezetnek tekinti. A faj megtalálható az EPPO figyelmeztetési listáján (jelenleg az EPPO A2-es karanténlistáján van – a ford.). További részleteket az interneten találhat: [http://www.eppo.int/QUARANTINE/Alert\\_List/alert\\_list.htm](http://www.eppo.int/QUARANTINE/Alert_List/alert_list.htm).

## Irodalom

- Adams, G.C., Bielenin, Jr. & A., 1988. First report of *Phytophthora cactorum* and *P. citricola*. Plant Disease 72:79.
- 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.
- 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.
- Chastagner, G.A., Riley, K.L., 2010. First report of *Phytophthora ramorum* infecting California Red Fir in California. Plant Disease 94: 1170.
- Chastagner, G.A., 2010. Susceptibility of true firs to *Phytophthora* root rot. A research update. Christmas Tree Outlook. P 23-27.
- Chastagner, G.A., Byther, R.S., 1997. *Phytophthora* root rot, stem canker, and shoot blight. Pages 28-30. In: G.A. Chastagner (Ed.). Christmas tree diseases, insects, & disorders in the Pacific Northwest: Identification and management. Washington State University, Cooperative Extension. 154 pp.
- Chastagner, G.A., P.B. 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.
- Cooley, S.J., Hamm, P.B., Hansen, E M., 1988. Susceptibility of Northwest conifers to *Phytophthora* root rot. Tree Planters' Notes 40:15-18.
- 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
- Grand, L.F., Lapp, N.A., 1974. *Phytophthora cinnamomi* root rot of Fraser fir in North Carolina. Plant Dis. Rept. 58: 318-320.
- Hamm, P.B., Hansen, E.M., 1982. Pathogenicity of *Phytophthora* spp. to Northwest conifers. Eur. J. For. Pathology 12: 167-174.
- 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.
- Hong, C.X., Marston, C.D., 2005. Crown rot of *Abies balsamea* var. *phanerolepis* caused by *Phytophthora cactorum* in Virginia. Plant Disease 89:433.
- Józsa, A., Z.Á. Nagy, A. Szigethy, G. Fischl, Bakonyi, J., 2011. First Report of *Phytophthora citrophthora* causing root and basal stem rot of woody ornamentals in Hungary. Plant Disease 95: 1193.
- McCain, A.H., Scharpf, R.F., 1986. *Phytophthora* shoot blight and canker disease of *Abies* spp. Plant Disease 70:1036-1037.
- 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.
- Quesada-Ocampo, L. M., Fulbright, D.W., Hausbeck, M.K., 2009. Susceptibility of Fraser fir to *Phytophthora capsici*. Plant Dis. 93:135-141.
- 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
- Shew, H.D., Benson, D.M., 1981. Fraser fir root rot induced by *Phytophthora citricola*. Plant Dis. 65:688-689.

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.

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 pp.

## További internetes információk

Erdei fitoftórák:

<http://forestphytophthoras.org/>

*Ph. ramorum*:

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

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

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

*Phytophthora* határozókulcsok:

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

## Köszönetnyilvánítás

Ez az adatlap az FP0801 sz. európai COST együttműködési akció munkacsoportjában (WG1) készült ([http://www.cost.eu/domains\\_actions/fps/Actions/FP0801](http://www.cost.eu/domains_actions/fps/Actions/FP0801)).

## Szerzők

Venche TALGØ<sup>1</sup>, Gary CHASTAGNER<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Norwegian Institute for Agricultural and Environmental Research, Plant Health and Plant Protection Division, Høgskoleveien 7, 1432 Ås, Norway  
[venche.talگو@bioforsk.no](mailto:venche.talگو@bioforsk.no)

<sup>2</sup> Washington State University, Research and Extension Center, 2606 West Pioneer Puyallup, WA 98371-4998, USA  
[chastag@wsu.edu](mailto:chastag@wsu.edu)

## Fordítás

NAGY Zoltán Árpád

MTA ATK Növényvédelmi Intézet 1022 Budapest, Herman Ottó út 15.



## **Abies-fajok (jegenyefenyő) fitoftóras betegségének tünetei**



**1. ábra:** *Phytophthora cambivora* által okozott gyökérfertőzés tünetei nemes jegenyefenyőn (*A. procera*) Norvégiában (1).

**Balra:** Elszíneződött lombzat

**Jobbra:** A gyökérzet felől felfelé terjedő fekély gyantafolyást és ágelhalást okoz



**2. ábra:** Fitoftóras gyökérrothadás által elpusztított jegenyefenyő sor a Washington State University kísérleti parcellájában.

*Abies procera* (nemes jegenyefenyő) két sor kaukázusi jegenyefenyő (*Abies nordmanniana*) között (2)

