

30.

Integrált Károsító-specifikus Ellenőrzési Adatlap

Phytophthora ramorum és *Phytophthora kernoviae*

Vizsgáló laboratórium:

NÉBIH NTAI Növény-egészségügyi és Molekuláris Biológiai Laboratórium
(NMBL)
1118 Budapest, Budaörsi út 141-145.



A. Általános rész:

1. Növény-egészségügyi státusza:

- *P. ramorum*: **5/A/II. 9. b) + PFA**
- *P. kernoviae*: **EPPO Alert Lista (2005) + PFA**

2. Földrajzi elterjedés:

Phytophthora ramorum:

Észak-Amerika: USA, Kanada (1 találat, felszámolva)

EPPO régió: Belgium, Horvátország, Csehország, Dánia, Finnország, Franciaország, Németország, Görögország, Írország, Olaszország, Litvánia, Hollandia, Norvégia, Lengyelország, Szerbia, Szlovénia, Spanyolország, Svájc, Svédország, Egyesült Királyság.

Phytophthora kernoviae:

EPPO régió: Írország, Egyesült Királyság.

Óceánia: Új-Zéland.

3. A károsító rövid leírása:

A *Phytophthora ramorum* és *Phytophthora kernoviae* kórokozók által okozott tünetek szabad szemmel nem különböztethetőek meg egymástól, gazdanövénykörükben sincs számottevő különbség, ezért felderítésük együtt történik.

Phytophthora ramorum: más *Phytophthora* fajoknál súlyosabb kárt okoz.

Fertőzés tünetei:

***Phytophthora ramorum*:**

A *Phytophthora ramorum* által okozott tünetek nagyon sokfélék. Hansen (2002) három tünetcsoportot határozott meg:

- „Hirtelen tölgypusztulás” (pusztulást okozó rákosodás),
- „Ramorumos ágelhalás” (levél és/vagy közvetlen ágfertőződésből indul ki)
- „Ramorumos levélhervadás” (közvetlen levélfertőzés).

Hirtelen tölgypusztulás:

Törzsön: *P. ramorum* jelenlétére utal a sötétvörös, feketés színű nedvszivárgás ('bleeding cankers'). Általában a törzs alsó részén jelenik meg, de akár 20 méter magasan vagy az ágakon is megfigyelhető. A nedvedző terület körül besüppedő vagy zárt rákosodás is kialakulhat. Ha a külső kérget eltávolítjuk a nedvedző részről, nekrotikus, márványozottan elszíneződött belső kéregrészt látunk. Az elhalt terület körül fekete határvonal is megjelenhet.

Leveleken: A levelek sodródhatnak, elhálnak, színük gyorsan megváltozik, nem hullnak le. A tünetek egységesen az egész koronán megfigyelhetők.

P. ramorum gyökeret nem fertőz.

Hasonló tünetek: a tölgypusztulást sok esetben egyéb gyökérfertőző *Phytophthora* fajok okozzák. Hasonló tünetet okozhat még az időszakos aszály; egyéb gyökéren át fertőző kórokozók: *Collybia sp.*, *Hypoxylon sp.*; levélvesztés a levéllel táplálkozó rovarok és pajzstetvek által. A törzs nedvedző rákosodása nem mindig figyelhető meg az európai tölgyeken. Esetenként az egyéb okokból pusztuló fákon is megjelenik a sötét színű, vízszerű folyás a kéregpedéseken át.



1. kép: Mézgásodás tünetei törzsön.



2. kép: Mézgásodás tünetei törzsön.



3. kép: Fertőzés terjedése a kéreg alatt.



4. kép: Levéltünetek tölgyön.



5. kép: Levéltünetek tölgyön.

Ramorumos ágelhalás:

A tünetek a leggyakoribb gazdanövényeken a következők.

Rhododendron fajokon: A fertőzés első jelei a hervadásos tünetek és a hajtáselhalás. A fertőzött hajtások barnás-feketére színeződnek, ez az elszíneződés a hajtás csúcsától indul ki és az alapjáig terjed. A rákosodás a hajtások és a törzs bármely részén megjelenhetnek. A fertőzött ágon a kérget lehántva figyelhetjük meg a kambium elszíneződését. A talaj közelében lévő rákosodás a hajtások gyors hervadását idézi elő, a levelek a növényen maradnak és lefelé állnak. A leveleken a levélnyélről indul el a feketés elszíneződés terjedése. A levélfertőzés hajtásfertőzéstől függetlenül is kialakulhat. Gyökerekből is izolálták már a betegséget, de nem okoz számottevő rothadást, mint az egyéb *Phytophthora* fajok.

Bangitaféléken (*Viburnum sp.*): A fertőzés rendszerint a talajszint közelében, a hajtáson történik meg, mely által a megbetegedett növények tipikus hervadásos-lankadásos tüneteket mutatnak, jellemző a hirtelen elhalás. A száron a kambiumszövet először barnára, majd sötétbarnára színeződik. Az ág- és hajtáshervadás, levélfoltosodás is megjelenhet. Kismértékű gyökérrothadást is megfigyeltek már.

Babérhanga (*Pieris sp.*) fajokon: A levéltünetek a *Rhododendronon* megjelenő tünetekkel megegyezők. A kórokozó levélnyél feketedést okoz, mely a főér mentén terjed, és teljes levélhervadást is okozhat. A fertőzés átterjedhet a szárba, és a szárból is átterjedhet a levél felé. Az egyes száron megfigyelt rákosodások a növény föld feletti részeinek elhalásához is vezetnek.

Orgonaféléken (*Syringa sp.*): Az első tünetek a rügyeken jelennek meg, melyek a hajtások barnás-feketés elszíneződéséhez vezetnek. Leveleken tipikus csúcsi és a széleken lévő elhalás figyelhető meg.

Duglászfenyő (*Pseudotsuga menziesii*) és mammutfenyő (*Sequoia sempervirens*) esetén: a tűlevelek és a hajtások jól körülhatárolt nekrozisa jelenik meg. A duglászfenyőn lévő tünetek nagyon hasonlítanak a *Botryotinia fuckeliana* által okozott tünetekre vagy a fagykára.

A *Rhododendron* és *Viburnum* fajokról izolált *Phytophthora* az eddig ismert fajokhoz képest sokkal agresszívebbnek bizonyul. Megjelenésének nincs kapcsolata a nedvességgel, gyökérszinten nem fertőz, csak a növény földfeletti részeit támadja meg.

Ramorumos levélhervadás

A tünetek a leggyakoribb gazdanövényeken a következők.

Rhododendronon: Elmosódott szélű barna, sötétbarna pöttyök és foltok, melyek leginkább a levélcsúcsból indulnak ki (, ahol a vízcsepp összegyűlik a levélen), de foltok máshol is kialakulhatnak. Ha zoospórával fertőzött vízcsepp esik a levélre, a fertőzés helyén kerek sötétbarna folt keletkezik. Végül az egész levél is bebarnulhat, befeketedhet, és idő előtt lehullik. Néha a rozsdagombák (*Chrysomyxa rhododendri*) által okozott korai levéltünetek nagyon hasonlítanak a *P. ramorum* levéltüneteire.

Erikaféléken (*Kalmia sp.*): a tünet a levélcsúcson jelentkezik először. A kórokozó innen kiindulva halad a levél alapi része felé barnás-feketés elszíneződést okozva. Más *Phytophthora* fajok is okozhatnak hasonló tünetet.

Kamélián (*Camellia sp.*): barnás-feketés levélcsúcson jelentkező foltok, mely fertőzés előrehaladtával a teljes levél elhalhat. Kísérleti körülmények között a szár is fogékony volt a fertőzésre, így szártünetek is megjelenhetnek a természetben kamélián.

Leucothe fajokon: az ismert tünet jelenleg a levélalapi és levélnyél nekrozis.

Tiszafa (*Taxus baccata*): tűlevél-elhalás fiatal hajtásokon. A foltok először vizenyősek, később általános nekrozissá fejlődnek.

6-11. kép: *Rhododendron*-on jelentkező levéltünetek:



6. kép



7. kép



8. kép



9. kép



10. kép



11. kép



12. kép: *Viburnum*-on lévő tünetek.

13-15. kép: *Pieris* növényen megfigyelhető levéltünetek.



13. kép



14. kép



15. kép



16. kép: *Camellia* növényen megfigyelhető tünetek.



17. kép: *Kalmia*-n lévő levéltünet.



18. kép: *Magnolia* levelén megfigyelt tünetek.

Phytophthora kernoviae

Rhododendron (*R. ponticum*, *R. catawbiense*, *R. yakushimanum* és hibridjei): Legnagyobb számban a *R. ponticum*ot és hibridjeit találták fertőzöttnek. Korai levéltünet a levélnyél-feketedés, amely később a levél alapi részére, szélsőséges esetben az egész levélre is kiterjedhet. Bár esetenként csak a levélcúcson figyelhető meg feketedés. A tünet a fiatal és idős leveleken egyaránt és egyenlő mértékben megjelenhet. A levelek fertőzés után néhány héten belül lehullnak. Ez a tünet a rododendron egyéb fitoftórással megbetegedésére nem jellemző. Hajtáselhalás és rákosodás is gyakran előfordul. Ahol ezek a rákosodások övezik a szárát, a rákos sebek felett a levelek hervadnak. Súlyosabb fertőzés esetén az egész bokor elpusztulhat. Levél- és szárfertőzés a bokor bármely részén előfordulhat.

Babérhanga fajokon (*Pieris* spp.), *Michelia doltsopan*, borostyánon (*Hedera helix*), magyalon (*Ilex aquifolium*) és babérmeggyen (*Prunus laurocerasus*): A tünetek a rododendronon megjelenő tünetekhez hasonlóak. *Michelia doltsopan* megjelenő tünete a nekrotikus levélfoltosodás, amely a levél csúcsából indul ki, a levél széle mentén halad előre és behatol a levéllemez szöveteibe. A nekrotizálódott levélszövet sötét feketés-barnás színű. *Pieris* leveleken a foltok tipikusan világosbarnától a rozsdabarnáig színeződnek. A nekrozis a központi levélér felé halad, majd az ér mentén terjed tovább szembetűnő levélhervadást okozva. Borostyánon eddig csak szártüneteket figyeltek meg. Magyal esetében jellegzetes tünete a sötét, nekrotikus levélfoltok kialakulása. Babérmeggyen pedig mind a levél-, mind a hajtástünetek kifejlődhetnek.

Fekete áfonyán (*Vaccinium myrtillus*): korai levélhullás, teljes levélvesztés, több ponton kifejlődő hajtásfertőzés, mely csíkos megjelenést kölcsönöz, ahogy az élő és elhalt részek váltakoznak.

Bükkön (*Fagus sylvatica*): Kezdeti tünete a törzsön megjelenő mézgásodás, amely a talaj szintjétől akár 12 méter magasságig a törzsön bárhol előfordulhat. A kifolyó nedv színe a sötétbarnától a kékes feketéig terjedhet, és hasonló tünettől jár, mint amit *P. ramorum* fertőzésnél megfigyelhetünk. A kéreg belső részén narancssárgás, rózsaszíntől a rózsaszínes-barnáig terjedő aktív léziók, foltok figyelhetők meg. Előrehaladottabb fertőzés esetén a foltok besüppedhetnek.

Kocsányos tölgyön (*Quercus robur*): A tünetek a bükkön megjelenő tünetekhez hasonlóak, csak a kéreg érdessége miatt nehezebb észrevenni. A mézgásodás a kéreg repedései közül törhet elő. A betegség előrehaladottabb állapotában nem alakulnak ki bükkön megfigyelhető besüppedő sebek, mert a tölgy kérge sokkal vastagabb.

Tulipánfán (*Liriodendron tulipifera*): Eddig csak egy beteg fát dokumentáltak. A betegség tünetei a leveleken, ágakon és törzsön egyaránt megjelennek. A kérgen több ponton előforduló mézgásodás a talaj szintjétől akár kilenc méter magasságig bárhol előfordulhat. A fertőzött részek színe a kéreg alatt a világos csokoládébarnától a sötét csokoládén át a kékes feketéig terjedhet. A foltok behatárolt méretűek (kb. 15x20cm). A kéreg nagymértékben hullámos/recézett lesz a több ponton előforduló

foltok eredményeként. Foltok a levélen is előfordulhatnak a csúcsi részén (kb. 10-15 mm hosszú) és a levélszáron koncentrálódva. A nekrotikus szövet kiszárad és sötét feketére színeződik. Ágelhalás is megfigyelhető, a fertőzött ágakról a levelek lehullnak.

Szelídgesztenyén (*Castanea sativa*), vadgesztenyén (*Aesculus hippocastanum*): szelídgesztenyén eddig csak levéltüneteket figyeltek meg, a levél főere mentén lévő foltok és a levélszélről kiinduló elhalások formájában. Az Egyesült Királyságban ezen tüneteket a tenyésztő végén, levélhullás előtt figyelték meg. Vadgesztenyén is a levéltünetek a jellemzőek.

Magyal tölgyön (*Quercus ilex*): Jellemzője a törzs alapjához közeli vadhajtásokon jelentkező súlyos, nekrotikus foltok és az ágelhalás. Mézgásodás vagy rákos sebek kialakulását eddig nem dokumentálták.

Liliomfán (*Magnolia sp.*): Egyedi tünetek jelennek meg a levélen és a rügyeken. Fertőzés a levél felületén bárhol előfordulhat. Számos sötétbarna pecsétszerű folt figyelhető meg a leveleken, amelytől pöttyös megjelenést mutatnak. A pöttyök összeolvadnak, és a központi levélér irányába terjednek. A foltoknak szögletes határvonala is kialakulhat. A fertőzött és egészséges részek között sárgulás figyelhető meg. A levél széléhez közeli fertőzés hatására a levélszélek megkeményednek, kiszáradnak. A gomba a levélnyeleket is megbetegítheti, ahonnan a fertőzés a levélalap felé terjed. A beteg rügyek világosszürkék lesznek.

Drimys winterin (Winter „kéregfája”): A levéltünetek hasonlóak a Rhododendronéhoz. A törzsön megjelenhetnek a nedvedző kéregrák tünetek.



19. kép: Tölgy törzsén megfigyelt *P. kernoviae* tünetek.

20-25. kép: *Rhododendron* megfigyelt *P. kernoviae* tünetek.



20. kép



21. kép



22. kép



23. kép



24. kép



25. kép

26-27.kép: Fekete áfonyán megfigyelt *P. kernoviae* tünetek.



26. kép



27. kép

Károsító biológiája, életmódja:

A *Phytophthora ramorum* és *P. kernoviae* biológiája

A sporangiumokból kiáramló zoospórák levélről levélre, növényről növényre terjedhetnek felcsapódó esőcseppek útján és behatolhatnak az érzékeny gazdanövénybe. A fertőzés sebzésen vagy természetes nyílásokon, mint gázcsere nyílásokon, lenticellákon keresztül megy végbe. A kórokozó a fertőzött szövetben halad előre, elpusztítja az útjában lévő sejteket és mindennek eredményeként a szövet nekrotizálódik, elhal. Kedvező körülmények között, ivartalan úton újabb sporangiumok keletkeznek, teljessé téve ezzel a kórokozó életciklusát.

Néhány *Phytophthora* faj, köztük a *P. ramorum* kitartóspórák (klamidospórák) képzésével képes átvészelni a számára kedvezőtlen körülményeket. A *P. kernoviae* esetében klamidospórákat még nem figyeltek meg sem szabadföldön, sem pedig laboratóriumban. Ivaros úton képződő *P. kernoviae* oospórákat eddig csak laboratóriumban dokumentáltak.

4. Gazdanövényei

Legfontosabb gazdanövényei:

Phytophthora ramorum

– Kiemelten az alábbi nemzetségek:

Rhododendron spp., *Viburnum* spp.(bangita), *Pieris* spp. (babérhanga), *Quercus* spp.(tölgy), *Camellia* spp., *Magnolia* spp., *Kalmia* spp., *Vaccinium vitis-idaea*

– A fogékony növények (a 2007/201/EK alapján)

A termés és a magvak kivételével- az alábbiak: nagylevelű juhar (*Acer macrophyllum* Pursh), hegyi juhar (*Acer pseudoplatanus* L.), vénuszfodorka (*Adiantum aleuticum* (Rupr.) Paris és *Adiantum jordanii* C. Muell.), kaliforniai vadgesztenye (*Aesculus californica* (Spach) Nutt.), vadgesztenye (*Aesculus hippocastanum* L.), kaliforniai szamócafa (*Arbutus menziesii* Pursch.), nyugati szamócafa (*Arbutus unedo* L.), medveszőlő-fajok (*Arctostaphylos* spp. Adans), közönséges csarab (*Calluna vulgaris* (L.) Hull), *Camellia* spp. L., szelídgesztenye (*Castanea sativa* Mill.), *Cornus kousa* bükk (*Fagus sylvatica* L.), kutyabenge (*Frangula californica* (Eschsch.) Gray), kaszkarabokor (*Frangula purshiana* (DC.) Cooper), magas kőris (*Fraxinus excelsior* L.), *Griselinia littoralis* (Raoul), őszi varázsmogyoró (*Hamamelis virginiana* L.), *Heteromeles arbutifolia* (Lindley) M. Roemer, hegyi babér (*Kalmia latifolia* L.), nemes babér (*Laurus nobilis* L.), fürtöshanga (*Leucothoe* spp. D. Don), cserzőtölgy (*Lithocarpus densiflorus* (Hook. & Arn.)

Rehd.), lonc (*Lonicera hispidula* (Lindl.) Dougl. ex Torr. & Gray), magnóliafélék (*Magnolia* spp. L.), mosolyvirágfa (*Michelia doltsopa* Buch.- Ham. ex DC), *Nothofagus obliqua* (Mirbel) Blume, illatosfa (*Osmanthus heterophyllus* (G. Don) P. S. Green), perzsa varázsfa (*Parrotia persica* (DC) C.A. Meyer), korallberkenye (*Photinia x fraseri* Dress), babérhanga (*Pieris* spp. D. Don), közönséges duglászfenyő (*Pseudotsuga menziesii* (Mirbel) Franco), tölgyfélék (*Quercus* spp. L.), rododendronok (*Rhododendron* spp. L.), azélea (*Rhododendron simsii* Planch.) kivételével, rózsa (*Rosa gymnocarpa* Nutt.), kecskefűz (*Salix caprea* L.), tengerparti mamutfenyő (*Sequoia sempervirens* (Lamb. ex D. Don) Endl.), közönséges orgona (*Syringa vulgaris* L.), tiszafafélék (*Taxus* spp. L.), *Trientalis latifolia* (Hook), kaliforniai babér (*Umbellularia californica* (Hook. & Arn.) Nutt.), áfonya (*Vaccinium ovatum* Pursh) és a bangita-fajok (*Viburnum* spp. L) egyedei

fogékony faanyag: nagylevelű juhar (*Acer macrophyllum* Pursh), kaliforniai vadgesztenye (*Aesculus californica* (Spach) Nutt.), cserzőtölgy (*Lithocarpus densiflorus* (Hook. & Arn.) Rehd.), tölgyfélék (*Quercus* spp. L.) és oregoni tiszafa (*Taxus brevifolia* Nutt) faanyaga

fogékony fakéreg: nagylevelű juhar (*Acer macrophyllum* Pursh), kaliforniai vadgesztenye (*Aesculus californica* (Spach) Nutt.), cserzőtölgy (*Lithocarpus densiflorus* (Hook. & Arn.) Rehd.), tölgyfélék (*Quercus* spp. L.) és oregoni tiszafa (*Taxus brevifolia* Nutt) elkülönített kérge.

Phytophthora kernoviae

Rhododendron fajok (elsősorban a *Rhododendron ponticum*)

További előfordulásai:

Phytophthora ramorum

2010-ben az Egyesült Királyságban első alkalommal mutatták ki fenyőfélék, egy japán vörösfenyőn (*Larix kaempferi*) egyeden. Kaliforniában egy fertőzött kaliforniai babér (*Umbellularia californica*) mellett növő óriástobozú jegenyefenyőről (*Abies magnifica*) izolálták.

Újabb *Phytophthora ramorum* gazdanövények – 2010:

Az USA állat- és növény-egészségügyi szolgálatának APHIS (Administrator of the Animal and Plant Health Inspection Service) „Federal Domestic Quarantine Order - *Phytophthora ramorum*, 7 CFR 301.92 February 22, 2010” rendelete alapján:

Mexikói narancsvirág (*Choisya ternate*), boroszlánkutyatej (*Daphniphyllum glaucescens*), közönséges magyal (*Ilex aquifolium*), cserhájú tölgy-féle (*Lithocarpus glaber*), *Magnolia cavaleri*, *Ribes laurifolium*.

Phytophthora kernoviae

Növényfajok, melyeken kimutatták: bükk (*Fagus silvatica*), Chile-i mogyoró (*Gevuina avellana*), tulipánfa (*Liriodendron tulipifera*), magnóliák (*Magnolia* spp.), mosolyvirágfa (*Michelia doltsopa*), babérhanga (*Pieris formosa*.), *Drimys winteri*, magyaltölgy (*Quercus ilex*) és kocsányos tölgy (*Quercus robur*), borostyán (*Hedera helix*), magyal (*Ilex aquifolium*) és feketeáfonya (*Vaccinium myrtillus*).

5. Terjedés módja:

A fertőzött növényi részek, a talaj a gomba nagyobb távolságban történő elterjedését segíti elő, járművek, művelő eszközök, cipőtalp vagy állatok útján. Terjedhet még felcsapódó csapadékkal, természetes és öntözővizekkel, szél által elsodort esőcseppekkel, fertőzött cserepekkel, ültetőközeggel.