

PUSZTULÓ ERDŐÁLLOMÁNYOKBÓL IZOLÁLT PHYTOPHTHORA FAJOK MAGYARORSZÁGON

Szabó Ilona és Lakatos Ferenc

NYME Erdőművelési és Erdővédelmi Intézet, 9400 Sopron, Pf. 132.

A Nyugat-magyarországi Egyetem Erdőművelési és Erdővédelmi Intézetében 1999 óta vizsgáljuk a *Phytophthora* fajok előfordulását és szerepét az erdőállományok pusztulásában. Különböző fafajú állományokban a beteg fák tövétől vett talajmintákból több mint 400 izolátumot gyűjtöttünk, amelyeket morfológiai és molekuláris módszerekkel azonosítottuk. Összesen hat *Phytophthora* fajt határoztunk meg és további négy haplotípust különítettünk el. A legváltozatosabb fajközösség a pusztuló égeresek talajából került elő: *P. alni*, *P. citricola*, *P. gonapodyides*, *P. inundata*, *P. megasperma* és a négy ismeretlen haplotípus. Feketediósokban a *P. cactorum* és *P. citricola*, tölgyesekben a *P. citricola* és *P. gonapodyides* fordultak elő. Az izolátumok patogenitását csemeték mesterséges fertőzésével vizsgáltuk.

Hazánkban a *Phytophthora* fajok előfordulásának és növénykórtani szerepének rendszeres kutatása az erdei fákon esetében alig egy évtizede kezdődött el. A korai erdővédelmi szakirodalomban csupán a *P. cactorum* előfordulásáról ismerünk adatot *P. omnivora* de Bary néven, az akác-csiracsemeték pusztulása vonatkozásában (Cserny 1906). Az 1970-es években a szelidgesztenye komplex védelmi programja keretében kimutatták a tintabetegség kórokozója, a *P. cambivora* előfordulását (Eke és Gál 1975). Az erdővédelem hazai szakirodalmában egyéb, a *Phytophthora* fajokat illető 2000 előtti adatunk nincs (Csóka és mtsai 2002).

1999-ben a Kisalföldi Erdőgazdaság Rt. Délhansági Erdészetének szakemberei az égerállományaikban már néhány éve folyó, ismeretlen eredetű pusztulást jeleztek. Helyszíni vizsgálataink során az Angliában nemrég leírt éger fitoftóris betegség tüneteit tapasztaltuk (Brasier és mtsai 1995). A patológiai anyagból és a pusztuló fák tövétől vett talajmintákból Magyarországon első ízben kitenyészítettük és meghatároztuk a kórokozót. Patogenitását csemeték mesterséges fertőzésével igazoltuk (Szabó és mtsai 2000, Nagy és mtsai 2000).

Az utóbbi évtizedekben Európa-szerte lendületet vett a *Phytophthora* fajok erdővédelmi szerepének kutatása, jelentőségének felismerése. E szervezetek előfordulásának és az erdei fák egészségi állapotára való hatásának magyarországi feltárására 2001-ben kutatómunkát indítottunk (Szabó 2003, Szabó és Lakatos 2007a, Szabó és Lakatos 2007b, Lakatos és Szabó 2007, Szabó és Lakatos 2008). E munkában összefoglaljuk eddigi eredményeinket, különös tekintettel a fajok előfordulási adataira, morfológiai és molekuláris azonosítására, erdővédelmi jelentőségére.

Anyag és módszer

Rendszeresen vizsgáltuk a tudomásunkra jutó fapusztulási jelenségeket, minden hazai fafajra és az egész ország területére kiterjedően. Az érintett erdőállományokban rögzítettük a tünetek jellegét, a betegség gyakoriságát és mértékét, kéreg- és talajmintákat gyűjtöttünk az esetlegesen előforduló *Phytophthora* fajok kitenyészése végett.

A kitenyészést szelektív táptalajra speciális módszerrel, a zoosporák babérmeggylevellel

történő csapdázásával végeztük (Nagy és mtsai 2000). A fajokat morfológiai és molekuláris módszerekkel azonosítottuk. A morfológiai azonosítást a sárgarépa-agar táptalajon 22,5 °C-on nevelt telepek morfológiája és növekedési üteme, valamint a mikroszkopikus bélyegek (sporangiumok, oogóniumok és anteridiumok, klamidospórák és hifák morfológiája) alapján végeztük (Erwin és Ribeiro 1996, Kröber 1985). A sporangiumok képződését talajoldattal indukáltuk. A molekuláris azonosítás a riboszomális RNS-t kódoló gén (rDNS) ITS1 és ITS2 szakaszainak szekvenciája alapján végeztük. A DNS-t tiszta tenyészetek micéliumából vontuk ki a REDEExtract-N-Amp csomag (Sigma-Aldrich) alkalmazásával, a gyártó útmutatása szerint. Az ITS-szakaszok PCR-felzaporítását az ITS6 és ITS4 indítószekvenciák alkalmazásával végeztük (Cooke és Duncan 1997). A nukleotid-sorrendet AB 3730XL szekvenálóval, a bécsi University of Natural Resources and Applied Life Sciences közreműködésével határoztuk meg. A szekvenciákat ClustalX programmal egyenlítettük ki. A génbankban szekvencia-homológiákat kerestünk a BLASTN program felhasználásával. Elvégeztük a kapott eredmények filogenetikai elemzését is, de ez nem képezi e publikáció részét. Válogatott izolátumaink ITS szekvenciái a GenBank adatbázisban az EU594591 – EU594606 és EU653018 azonosítók alatt találhatók.

Eredmények és megvitatás

Erdőállományok pusztulási jelenségeinek vizsgálata során *Phytophthora* fajok előfordulása a mézgás égeren (*Alnus glutinosa*), a feketediőn (*Juglans nigra*), a kocsánytalan tölgyön (*Quercus petraea*) és a csertölgyön (*Q. cerris*) bizonyosodott be. A legnagyobb fajgazdagság az égeresek talajából került elő: öt meghatározott faj és öt, még le nem írt taxont képviselő haplotípus. A feketediősök talajából három, a tölgyek győ-

kézőnájából két faj került elő (1. táblázat). A következőkben jellemezzük a fajok és haplotípusok hazai izolátumainak előfordulását és gyakoriságát, morfológiai és genetikai sajátosságait, patogenitását.

Phytophthora alni Brasier & S.A. Kirk 2004

Fajhibrid, amelynek első ismertetése 1995-ben éger *Phytophthora* néven, faji leírása pedig 2004-ben volt (Brasier és mtsai 1995, Brasier és mtsai 2004). Három alfaját (*P. alni* subsp. *alni*, *P. alni* subsp. *uniformis* és *P. alni* subsp. *multiformis*) és több változatát írták le (Brasier és mtsai 2004). Magyarországon 1999-ben izoláltuk első alkalommal (Szabó és mtsai 2000). Izolátumaink (Csorna 1999.06.03. és Tornynosnémeti 2003.05.28.) a *P. alni* subsp. *uniformis* alfajhoz tartoznak. Hazánkban a *P. alni* subsp. *alni* alfaj előfordulását is bizonyították, és az alfajok elkülönítésére molekuláris módszert dolgoztak ki (Érsek és mtsai 2005). A kórokozó az égerfákon jellegzetes gyöker- és gyökfőtüneteket okoz, feltűnő a törzsek tövi részén a fekete izzadmányfoltok megjelenése (1. ábra). A lombzat sárgul, a levelek aprók, az ágak száradnak, a fák egy része elpusztul. Azokban az erdőrészekben, ahol a betegséget első alkalommal azonosítottuk, a tünetes fák aránya 13,8–22,4%, az elpusztult fák aránya pedig 2,7–12,5% volt. A felvételezést megelőző években a

1. táblázat

Erdei fafajokon előforduló *Phytophthora* fajok Magyarországon

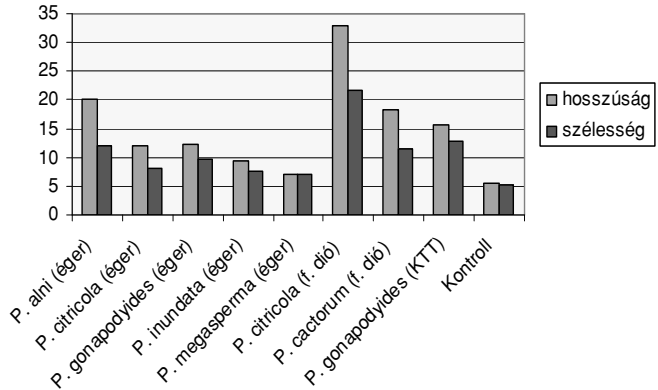
	<i>Alnus glutinosa</i>	<i>Juglans nigra</i>	<i>Quercus petraea</i>	<i>Quercus cerris</i>
<i>Phytophthora alni</i>	X			
<i>Phytophthora cactorum</i>		X		
<i>Phytophthora citricola</i>	X	X	X	X
<i>Phytophthora gonapodyides</i>	X		X	
<i>Phytophthora inundata</i>	X			
<i>Phytophthora megasperma</i>	X			
<i>Phytophthora</i> sp. 1	X	X		
<i>Phytophthora</i> sp. 2	X			
<i>Phytophthora</i> sp. 3 <i>hungarica</i>	X			
<i>Phytophthora</i> sp. 4	X			
Összesen	9	3	2	1

terület kezelője már számos elpusztult fát eltávolított (Turai 2001). Mindazonáltal, a tünetek országos elterjedésének és erdővédelmi hatásának az Erdészeti Tudományos Intézet által végzett többéves vizsgálata szerint a betegség a hazai égerállományok megmaradását nem veszélyezteti (Koltay 2007).

Isolatúmaink morfológiájára jellemző a bolyhos telepjelleg (2. ábra), a 5,6–9,2 mm napi növekedési ütem. Az izolátumok homotallikusak, jellegzetesek a gömbös, többé-kevésbé sima falú, 28–50 μm átmérőjű oogóniumok és a kétsejtű, amphigyn, 20–50 \times 13–25 μm anteridiumok (3. ábra). A sporangiumok ovoidok, nem papillásak, méretük 31–65 \times 19–36 μm értékek között változott (Stefcsik 2002). Izolatúmaink ITS szekvenciái teljesen azonosak (GenBank-i azonosító EU653018). A faj az ITS alapú *Phytophthora* filogenetikai törzsfá VII. ágához tartozik (Cooke és mtsai 2000). Izolatúmainkkal végzett mesterséges fertőzések az egyéves égercsemeték szárán átlagosan 20 \times 11 mm nagyságú nekrozisokat eredményeztek (12. ábra).

Phytophthora cactorum (Lebert & Cohn) J. Schröt. 1886

Pusztuló feketedió-állományokból izoláltuk 2004-ben és 2005-ben (Homorud 2004.10.11.; Homorud 2005.09.15.). Az ugyanitt tömegesen izolált *P. citricolá*nál kevésbé gyakori, a feketedióról származó több mint 60 *Phytophthora*-izolatúmaink közül mindössze négy bizonyult *P. cactorum*nak. E faj magyarországi előfordulásáról az első adat 1906-ból származik. Cserny (1906) az akác-csíracsemeték pusztulásának okozójaként tárgyalja *P. omnivora* néven, de a kórokozó izolálásáról és pontos azonosításáról nem számol be. Így a faj hazai első izolálása és azonosítása feketedióról 2004-ben, munkánk során történt meg. A közelmúltban naspolyáról is leírták hazánkban (Érsek és mtsai 2007). Világszerte elterjedt, sokgazdás faj, feketedió-cseme-



12. ábra. A mesterséges fertőzések eredményei: *Phytophthora* fajok által okozott kéregnekrozisok átlagos mérete

téken az USA-ban 1912 óta ismert az előfordulása (Erwin és Ribeiro 1996). Európából korábbi adat e gazdára vonatkozóan tudomásunk szerint nincsen.

Izolatúmaink telepeit kevés légmicélium jellemzi (4. ábra), napi növekedési ütemük 6,5–7,6 (átl. 6,8) mm. Homotallikus faj, sima falú, 26–34 μm átmérőjű oogóniumok és paragyn anteridiumok jellemzik. Jellegzetesek a széles-ovoid, papillás, tartókról leváló, 37–40 \times 30–32 μm méretű sporangiumok. A genetikailag megvizsgált négy izolátum két haplotípushoz tartozik, amelyek között 1 bp a különbség (GenBank-i azonosítók: EU594602 és EU594603). A filogenetikai törzsfá I. ágához tartozó faj. Az inokulált feketedió-csemeték szárán átlagosan 18 \times 12 mm nagyságú nekrozist okozott.

Phytophthora citricola Sawada 1927

Első alkalommal 2002-ben égerrel izoláltuk Sopron környékén (Szabó 2003). Az égeren nem mondható gyakorinak, és a pusztulási folyamathoz sem köthető szorosan. Ezzel szemben a pusztuló feketedió-állományokban előfordulása tömeges (59 izolátum), a fák pusztulása fő okozójának tekinthető. A pusztuló fákon a gyökfőnél és a törzsön tünetek nem észlelhetők, a koronában feltűnő a levelek sárgulása és az ágak száradása (8. ábra). A tünetek és a gyökérfertőzések eredménye alapján állíthatjuk, hogy e kórokozó a felszívást végző vékony gyökere-

ket pusztítja, és így okozza a koronában jelentkező száradási tüneteket a termőhely jó vízellátása esetén is. A kórokozó egy helyszínen két tölgyfajon is gyakori volt (22 izolátum), minden bizonnyal jelentős szerepet játszott a fák pusztulásában. Egy alkalommal vadgesztenye tővétől vett talajban is megtaláltuk. Törzsgyűjteményünkben összesen több mint nyolcvan *P. citricola*-izolátumot tartunk fenn. Előfordulási és izolálási adataik az egyes gazdák szerint:

Alnus glutinosa: Sopron 2002.06.09.,
Tornyosnémeti 2003.05.28., Barcs
2003.05.23;

Juglans nigra: Homorud 2004.10.11.,
2005.09.21.;

Quercus cerris: Sopron 2005.06.13.;

Quercus petraea: Sopron 2005.06.13.;

Aesculus hippocastanum: Sopron, 2002.06.07.

Világszerte elterjedt, sokgazdás faj. Feketedió-csemetékről az USA-ban ismert, de Európában e fafajról nincs korábbi adata (Erwin és Ribeiro 1996) és tudomásunk szerint az égeren, a kocsánytalan tölgyön és csertölgyön sem ismert korábról e faj előfordulása. Magyarországon az utóbbi években hamisciprusról és bükkéről is azonosították (Bakonyi és mtsai 2006).

Az izolátumok telepjellege sugaras-csillagos (5. ábra), napi növekedési üteme 5,5–7,8 mm. Homotallikus faj, az oogóniumok 25–28 μm átmérőjűek, az anteridiumok paragyn jellegűek. A sporangiumok szemipapillásak, alakjuk és méretük változatos: tojásdad, gömbült, bunkós, kétlebenyű stb. (6. ábra). A genetikailag megvizsgált 17 izolátum 3 haplotípushoz tartozik (GenBank-i azonosítók: EU594604, EU594605, EU594606). A faj az ITS filogenetikai törzsfá II. ágához tartozik. Mesterségesen fertőzött feketedió-csemetéken átlagosan 32,8×21,6 mm nektrózisosok fejlődtek, amelyek sokszor a szarát gyűrűzve a csemeték pusztulását okozták (7. ábra). Az égercsemetéken a nektrózisosok átlagos mérete 12×8,2 mm volt, a csemeték életben maradtak. A feketedió-állományok pusztulásában kiemelkedő jelentőségű kórokozó.

***Phytophthora gonapodyides* (H.E. Petersen) Buisman 1927**

Első alkalommal 2003-ban izoláltuk pusztuló fák talajából, mézgás égeren és kocsánytalan tölgy-állományokban. Magyarországi első előfordulási adatai:

Alnus glutinosa: Sopron 2003. 09. 16.; Csorna 2003. 09. 25., 2004. 09. 21., 2004. 09. 30.;
Quercus petraea: Sopron 2003. 09. 16.

Hazánkban az égeresek talajában az egyik leggyakoribb *Phytophthora* faj (több mint 40 izolátum). Világszerte elterjedt, különböző gazdanövényekről ismert kórokozó (Ervin és Ribeiro 1996).

Izolátumaink telepjellege rozettás (9. ábra) napi növekedési ütemük 3,3–6,8 mm. Heterotallikus faj, ivarszervek az egyedüli telepeken nem fejlődtek. A sporangiumok tojásdadok, papilla nélküliek, méretük 32–60 × 21–37 μm . A zoospórák szóródása után gyakori a belső és külső proliferáció. Jellegzetesek a zsákszerű, gyakran elágazó hifátágulatok. A genetikailag megvizsgált 11 hazai izolátum 4 haplotípusba különül (GenBank-i azonosítók: EU594593, EU594594, EU594595, EU594596). Az ITS törzsfá VI. ágához tartozik, akárcsak a következőkben tárgyalt fajok mindegyike (Brasier és mtsai 2003a). Elkülönítése sok esetben csak molekuláris módszerrel lehetséges. Az égercsemetéken 12,4×9,6 mm, a kocsánytalan tölgy-csemetéken pedig 15,8×12,3 mm nektrózist okozott átlagosan.

***Phytophthora inundata* Brasier, Sánch. Hern. & S.A. Kirk 2003**

Hazánkban mézgás égeresek talajából izoláltuk 2003-ban. Előfordulási adatai:

Alnus glutinosa: Tornyosnémeti 2003. 05. 28.;
Csorna 2003. 09. 25., 2005. 10. 10.

A közelmúltban leírt faj (Brasier és mtsai 2003b). Nyugat-Európa néhány országából és Dél-Amerikából különböző növényekről ismert, Magyarországon és égeren való előfordulásának ezek az első adatai.

Hazai izolátumok telepei bolyhos-rozettás típusúak, napi növekedési ütemük 5–7,6 mm. Heterotallikusak, ivarszervek az egyes telepekben nem fejlődtek. A sporangiumok ovoidok, papilla nélküliek, méretük 38–85×30–70 µm értékek között változott. Gyakori a belső és külső proliferáció. A hifák elágazásainál jellegzetesek a gömbös tágulatok. Morfológiailag nem lehet biztonságosan megkülönböztetni a *P. gonapodyides*től és a *P. sp. 1*-től, ITS szekvenciáik azonban jól elkülönülnek. A molekulárisan megvizsgált nyolc izolátum két haplotípusba tartozik (GenBank-i azonosítók: EU594591, EU594592), amelyek között csekély, 1 bp a különbség. A mesterséges fertőzések során az izolátumok nem bizonyultak különösen agresszívnek, az égercsemeték szárán átlagosan 7,8 × 6 mm méretű nekروزist okoztak.

***Phytophthora megasperma* Drechsler 1931**

Égeresek talajából izoláltuk 2003-ban és 2005-ben. Első magyarországi előfordulási adatok:

Alnus glutinosa: Csorna 2003. 09. 25.; Hévíz 2005. 09. 20.

Sokgazdás, világszerte elterjedt faj (Erwin és Ribeiro 1996), mindazonáltal égerről tudomásunk szerint nincs korábbi előfordulási adata.

A hazai izolátumok telepjellege aljzathoz simuló, kevés légmicélium jellemzi (*10. ábra*), napi átlagos növekedési ütemük 5,3–6,7 mm. Homotallikus faj, az oogóniumok 32–65 µm méretűek, faluk sima vagy lapokkal fedettnek látszó (*11. ábra*). Az anteridiumok paragny és amphigyn jellegűek. A sporangiumok tojásdadok, 30–60×22–30 µm méretűek, belső és külső proliferáció gyakori. A molekulárisan megvizsgált két izolátum ITS-szekvenciája megegyező (GenBank azonosító: EU594597). Égercsemeték mesterséges fertőzése átlagosan 10×9 mm-es nekروزist eredményezett.

***Phytophthora* spp.**

A *Phytophthora* fajok ITS alapú filogenetikai törzsfája VI., komplex ágához tartozó haplotípusok, amelyek faji leírása még nem tör-

tént meg. Égerállományok talajából négy ilyen haplotípust különítettünk el, amelyek közül a leggyakoribb *P. sp.1*. volt (17 molekulárisan megvizsgált izolátum). Morfológiailag és az ITS-szekvencia tekintetében a *P. gonapodyides*-hez áll közel. Izolátumaink ITS-szekvenciái azonosak (GenBank azonosító: EU594601) és nagyfokú homológiát mutatnak a *P. sp. salixsoil* taxonnal. Kisebb gyakorisággal a GenBank-i *P. sp. hungarica* jelölésével azonos szekvenciájú izolátumok (*P. sp.3 hungarica* EU594598) és további két ITS haplotípus is előfordult (*P. sp.2*, EU594600 és *P. sp.4*, EU594599). Morfológiailag nem vagy nehezen különíthetők el, biztonságos azonosításuk molekuláris módszerrel lehetséges. Éger csemetéken végzett mesterséges fertőzések során a *P. sp.1*. 14 × 11 mm nagyságú nekروزist okozott.

Következtetések és javaslatok

Hazánkban az **égerállományok** talajában a *Phytophthora* fajok nagy változatossága fordul elő. A patogenitási vizsgálatok eredménye alapján kisebb-nagyobb agresszivitással támadják a fák tövét és gyökereit, különösen a *P. alni* és a *P. gonapodyides*. Jelentős szerepet játszanak az állományok pusztulási folyamataiban. A *P. alni* első izolálását követően a további években ugyanazokról a területekről e fajhibrid nem került többé elő az intenzív izolálási próbálkozások ellenére sem. Ennek oka további vizsgálatokat igényel. Erdővédelmi vonatkozásban a felújítások és erdősítések esetén feltétlenül szükségesnek tartjuk a talajok előzetes vizsgálatát a *Phytophthora* fajok előfordulását illetően. *Phytophthora* fajok jelenléte esetén nem ajánlatos égerrel erdősíteni, patogenitási vizsgálatokra alapuló fajajcsereket kell alkalmazni.

A **feketedió-állományokban** bekövetkezett pusztulások fő okozóinak a *P. citricola* és *P. cactorum* kórokozókat kell tekintenünk, mivel a termőhelyi viszonyok a fák pusztulását nem indokolták, és egyéb károsító tényezőt sem lehetett az érintett területeken kimutatni, továbbá a patogenitási vizsgálatok bebizonyították a *Phytophthora* fajok nagyfokú agresszivitását a feketedióval szemben. Felújítások és erdősítések

előtt a feketedió esetében is javasoljuk a talajok vizsgálatát. Az említett *Phytophthora* fajok jelenléte esetén le kell mondani a feketedióról, mert hosszú távon az állományok pusztulása előre látható.

A **tölgyek** vonatkozásában országszerte sok helyen vizsgáltuk a pusztulási folyamatok okait, de mostanáig *Phytophthora* fajokat csak egy helyszínen találtunk. Tehát a tölgyesek pusztulásakor a *Phytophthora* fajok jelentőségét egyelőre nem általánosíthatjuk.

Köszönetnyilvánítás

A kutatást az OTKA támogatta (T 037352 és T 049077 projektek).

IRODALOM

- Bakonyi J., Nagy Z. Á., Varga K., Koltay A. és Érsek T.** (2006): Első adatok a *Phytophthora citricola* hazai előfordulásáról. *Növényvédelem*, 42 (10): 579–585.
- Brasier, C. M., Rose, J. and Gibbs, J. N.** (1995): An unusual *Phytophthora* associated with widespread alder mortality in Britain. *Plant Pathology*, 44: 999–1007.
- Brasier, C. M., Cooke, D. E. L., Duncan, J. M. and Hansen E. M.** (2003a): Multiple new phenotypic taxa from trees and riparian ecosystems in *Phytophthora gonapodyides* – *P. megasperma* ITS clade 6, which tend to be high-temperature tolerant and either inbreeding or sterile. *Mycol. Res.*, 107 (3): 277–290.
- Brasier, C. M., Sanchez-Hernandez E. and Kirk, S. A.** (2003b): *Phytophthora inundata* sp. nov., a part heterothallic pathogen of trees and shrubs in wet or flooded soils. *Mycol. Res.*, 107 (4): 477–484.
- Cooke, D. E. L. and Duncan, J. M.** (1997): Phylogenetic analysis of *Phytophthora* species based on the ITS1 and ITS2 sequences of ribosomal DNA. *Mycol. Res.*, 101: 667–677.
- Cooke, D. E. L., Drenth, A., Duncan, J. M., Wagels, G. and Brasier, C. M.** (2000): A molecular phylogeny of *Phytophthora* and related *Oomycetes*. *Fungal Genetics and Biology*, 30: 17–32.
- Cserny Gy.** (1906): *Phytophthora* az ákáczfacsometéken. *Erdészeti Lapok*, 45: 1022–1022.
- Csóka Gy., Hírka A. és Csiky Zs.** (2002): Az erdővédelem magyarországi szakirodalmá (1792–2000). CD-Rom, Erdészeti Tudományos Intézet, Mátrafüred–Eger
- Eke I. és Gál T.** (1977): A szelídgesztenye tintabetegségének fellépése Magyarországon. *Növényvédelem*, 13 (12): 533–537.
- Érsek T., Bakonyi J. és Nagy Z. Á.** (2005): *Phytophthora*-fajhibridek mint az égervész kórokozói. *Növényvédelem*, 41 (11): 519–529.
- Érsek T., Belbahri, L., Nagy Z. Á., Bakonyi J., Crovadore, J., Lefort, F. és Eke I.** (2007): Első adatok a naspolya fitofórás pusztulásáról és a *Phytophthora cactorum* hazai előfordulásáról. *Növényvédelem* 43 (12): 561–566.
- Erwin, D. C. és Ribeiro, O. K.** (1996): *Phytophthora* diseases worldwide. APS Press, St Paul, Minnesota.
- Koltay A.** (2007): New results of the research on the alder *Phytophthora* disease in Hungarian alder stands. In: **Szabó I.** (ed.): Proc. of the IUFRO WP. 7.02.02 Conference, Sopron 21–27 May 2007, Acta Silvatica et Lignaria Hungarica Spec. Ed. 2007, 209–213.
- Kröber, H.** (1985): Erfahrungen mit *Phytophthora* de Bary und *Pythium* Pringsheim. Experiences with *Phytophthora* de Bary and *Pythium* Pringsheim. Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Heft 225, Berlin–Dahlem
- Lakatos F. and Szabó I.** (2007): *Phytophthora* species in forest trees in Hungary – a genetic approach. Proc. IUFRO 7.02.09 Meeting at Monterey, USA, 26–31 August 2007 (in press).
- Nagy Z., Szabó I., Bakonyi, J., Varga F. és Érsek T.** (2000): A mézgas éger fitofórás betegsége Magyarországon. *Növényvédelem*, 36 (11): 573–579.
- Stefcsik V.** (2002): Az éger egészségi állapota a Kisalföldi Erdőgazdaság Rt. Észak-Hansági Erdészeti területén. Diplomaterv. NYME, Erdőmérnöki Kar, Erdő- és Faanyagvédelmi Intézet, Sopron
- Szabó I.** (2003): *Phytophthora* species in root and collar rot of alder. Proc. of the 8th International Congress of Plant Pathology. Volume 2 – Offered papers, 2–7 February 2003, Christchurch, New Zealand, 159–159.
- Szabó I., Nagy Z., Bakonyi J. and Érsek T.** (2000): First report of *Phytophthora* root and collar rot of alder in Hungary. *Plant Disease*, 84 (11): 1251–1251.
- Szabó I. és Lakatos F.** (2007a): Erdei fák gyökérzónájából izolált *Phytophthora* fajok molekuláris azonosításának első eredményei. 53. Növényvédelmi Tudományos Napok, Budapest, 2007 február 20–21, 82–82.
- Szabó I. and Lakatos F.** (2007b): Occurrence and impact of *Phytophthora* species in forest trees in Hungary. Proc. IUFRO 7.02.09 Meeting at Monterey, USA, 26–31 August 2007 (in press).
- Szabó I. and Lakatos F.** (2008): Data of first isolation and identification of *Phytophthora* species in forest trees in Hungary. *Acta Microbiologica et Immunologica Hungarica*, 55 (2): 247–248.
- Turai Zs.** (2001): Az éger gyökér- és gyökéfbetegségének vizsgálata a KAEG Rt. Délhansági Erdészeti területén. Diplomaterv. NYME, Erdőmérnöki Kar, Erdő- és Faanyagvédelmi Intézet, Sopron.

PHYTOPHTHORA SPECIES ISOLATED FROM DECLINING FORESTS IN HUNGARY

Szabó Ilona and F. Lakatos

University of West Hungary, Faculty of Forestry, Institute of Forest Protection and Management
9400 Sopron, Pf. 132

In the University of West Hungary, Faculty of Forestry, Institute of Forest Protection and Management we have been conducting studies on the incidence and role of *Phytophthora* species in declining forests since 1999. More than 400 isolates were collected from soil samples taken from the base of diseased trees in stands of different tree species and were identified by using morphological and molecular methods. Altogether six *Phytophthora* species were determined and further four haplotypes were differentiated. The most diverse species community was found in the soil of declining alder trees, consisting of *P. alni*, *P. citricola*, *P. gonapodyides*, *P. inundata*, *P. megasperma* and the four unknown haplotypes. *P. cactorum* and *P. citricola* were present in black walnut groves, while *P. citricola* and *P. gonapodyides* were found in oak stands. We tested the pathogenicity of the isolates by artificial inoculation of the young trees.

Érkezett: 2008. május 28.



XIX. Keszthelyi Növényvédelmi Fórum

„50 éves a magyar mezőgazdasági repülés”

2009. február 4. – február 6. Keszthely

Programtervezet

2009. február 4. (SZERDA)

16.00-tól In memoriam Dr. Hunyadi Károly egyetemi tanár

2009. február 5. (CSÜTÖRTÖK)

10.00 – 12.30 PLENÁRIS ÜLÉS

- Az 50 éves magyarországi mezőgazdasági repülés és az EU kapcsolata (Dr. Gólya Gellért főosztályvezető-helyettes, FVM Élelmiszerlánc-biztonsági, Állat- és Növényegészségügyi Főosztály)
- A burgonyabogár (*Leptinotarsa decemlineata*) elleni védekezések és a mezőgazdasági repülés kezdetei Magyarországon (Dr. Nagy Bálint ny. egyetemi tanár, Budapest)
- A Magyar Tudományos Akadémia stratégiája a mezőgazdasági kutatások fejlesztésére (Dr. Németh Tamás az MTA főtájkára)
- Növényi kórokozók forgalmazása a globalizálódó világunkban (Globalizáció – növényi károsítók, járványveszély) (Dr. Vajna László tudományos tanácsadó, MTA NKI, Budapest – Dr. Békési Pál c. egyetemi tanár)

12.30 EBÉD

14.00 – 16.00 SZEKCIÓÜLÉSEK

- A plenáris üléshez kapcsolódó témakörökben
- Mezőgazdasági repülés, repülőgépes növényvédelem
- A szántóföldi-, kertészeti-, zöldség-, gyümölcs-, szőlő-kultúrák aktuális növény-egészségügyi kérdései az integrált növényvédelmi eljárások témakörben

19.00 FOGADÁS

2009. FEBRUÁR 6. (PÉNTEK)

09.00 SZEKCIÓÜLÉSEK FOLYTATÁSA

11.00 PLENÁRIS ÜLÉS: Fórum a növényvédelem aktuális kérdéseiről

12.30 ZÁRSÓ

13.00 EBÉD