

NÖVÉNYVÉDELEM

A Földművelésügyi Minisztérium tudományos lapja

51. évfolyam 10. szám, 2015. október



BIOLÓGIAI VÉDEKEZÉS FÉMFÜRKÉSSZEL



A KÖRNYEZETBARÁT NÖVÉNYVÉDELEMÉRT ALAPÍTVÁNY

Megjelenik havonként

Előfizetési díj a 2015. évre ÁFA-val: 6900 Ft
A Növényorvosi Kamara és a Magyar Növényvédelmi
Társaság tagjainak 6400 Ft/év
Egyes szám ÁFA-val: 690 Ft + postaköltség
Diákoknak 3900 Ft/év

Szerkesztőbizottság:
Elnök: Eke István

Rovatvezetők:

Csóka György (erdővédelem)
Hartmann Ferenc (gyomszabályozási technológia)
Mészáros Zoltán (rovartan)
Palkovics László (növénykórtan, virológia)
Petróczy Marietta (növénykórtan)
Ripka Géza (rovartan, akarológia)
Solymosi Péter (gyombiológia, gyomszabályozás)
Szántóné Veszélka Mária (rovartan, technológia)
Szeőke Kálmán (rovartan, most időserű)
Vétek Gábor (rovartan, technológia)
Vörös Géza (technológia, rovartan)

A Szerkesztőbizottság munkáját segítik:

Dzsudzsák Szilvia (HOI)
Dancsházy Zsuzsanna (angol nyelv)
Böszörményi Ede (angol nyelv)
Mihályi Krisztina (szerkesztőségi titkár)

Főszerkesztő: Balázs Klára

Szerkesztőség:

Budapest II., Herman Ottó út 15.
Postacím: 1525 Budapest, Pf. 102.
Telefon: (1) 39-18-645
Fax: (1) 39-18-655
E-mail: balazs.klara@agrar.mta.hu

Felelős kiadó: Mezőszentgyörgyi Dávid
a Herman Ottó Intézet főigazgatója

Kiadó:

A Környezetbarát Növényvédelemért Alapítvány
1022 Budapest, Herman Ottó út 15.

Együttműködő partner:

MTA Agrártudományi Kutatóközpont
Növényvédelmi Intézet

Megrendelhető a Szerkesztőség címen, illetve elő-
fizethető az Alapítvány K&H 10400054-00502306-
00000000 számú csekkszámán.

ISSN 0133-0829

Készítette az AGROINFORM Kiadó és Nyomda Kft.
Felelős vezető: Stekler Mária
2015/40

ÚTMUTATÓ A SZERZŐK SZÁMÁRA

A közlemények terjedelmét a mondanivaló jelle-
ge szabja meg, de ne legyen a kettes sortávolságra
nyomatott szöveg a mellékletekkel együtt 15 oldal-
nál hosszabb. A kéziratot bevezető, anyag és mód-
szer, eredmények (következtetések, köszönetnyil-
vánítás), irodalom fő fejezetekre kérjük tagolni és a
Szerkesztőség címére elektronikus levélben beküld-
deni. A közlemény címét a Szerző(k) neve, munka-
helye és a rövid összefoglaló kövesse, a dolgozat az
irodalommal fejeződjön be. A táblázatok és ábrák
(címjegyzékkel együtt) a dolgozat végére kerüljenek.
Csak jó minőségű, lasernyomatóval készült ábrát,
illetve fekete-fehér fotót fogadunk el. Színes diát
és színes fotót csak a borítóra kérünk. Belső színes
ábrák elhelyezésére közlési díj befizetése vagy
szponzor anyagi támogatása esetén van lehetőség.

Az angol nyelvű összefoglaló új oldalon kez-
dődjön. Magyar és angol nyelven kulcsszavak köz-
lése is szükséges.

A kéziratban csak a latin neveket kérjük kurzív-
val (egyszeri aláhúzás vagy italic nyomtatás) jelöl-
ni, egyéb tipizálás mellőzendő. A technológia részbe
szánt kéziratához összefoglalót nem kérünk. A Szer-
kesztőség csak az előírásoknak megfelelő eredeti
kéziratot fogad el.

A Szerkesztő bizottság az internet honlapokról
származó adatokra való hivatkozásokat nem tartja
elfogadhatónak, ezért felhívja a Szerzők figyelmét,
mellőzzék ezeket. Kivételt képeznek az interneten
„on-line” elérhető tudományos folyóiratok, amelyek
lektorált, szakmailag ellenőrzött dolgozatokat közöl-
nek. Az ezekre történő hivatkozás esetén a szokásos
bibliográfiai adatokat kell megadni.

A kézirat beadásával egyidejűleg kérjük a
Szerző(k) személyi adatait (név, lakcím, munkahely,
munkahely címe, telefon, fax, e-mail) megadni.

CÍMKÉP:

A Torymus sinensis fémfürkés
nősténye

Fotó: Csóka György

Kapcsolódó cikk: 445. oldalon

COVER PHOTO:

Female of the parasitoid *Torymus*
sinensis

Photo by: György Csóka

KLASSZIKUS BIOLÓGIAI VÉDEKEZÉS MAGYARORSZÁGON A SZELÍDGESZTENYE GUBACSDARÁZS (*DRYOCOSMUS KURIPHILUS* (YASUMATSU 1951) ELLEN: ELŐZETES EREDMÉNYEK

Kriston Éva¹, Bozsó Miklós¹, Krizbai László¹, Csóka György² és Melika George¹

¹Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal, Növény-, Talaj- és Agrárkörnyezet-védelmi Igazgatóság, Növény-egészségügyi és Molekuláris Biológiai Laboratórium, H-1118 Budapest, Budaörsi út 141–145.

²NAIK Erdészeti Tudományos Intézet, Erdővédelmi Osztály, H-3232 Mátrafüred, Hegyalja utca 18.

A Kínában őshonos szelídgesztenye gubacsdarázs (*Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951) (Hymenoptera: Cynipidae), a szelídgesztenye egyik legveszélyesebb kártevő rovара. Magyarországon 2009-ben észlelték először Ürömön, 2013 óta terjed. A 2015-ös felmérések alapján, Zala, Vas, Somogy megyék szelídgesztenye állományai fertőzöttek, de szintén előfordul Budapest különböző kerületeiben, a Pilisben, Visegrád környékén, Nagymaroson, de Sopronban is. Európában számos védekezési módszert kipróbáltak (mechanikai védekezés, rezisztencia, vegyszeres védekezés, természetes ellenségek), de egyik sem oldotta meg a gondot, nem tudta a faj népességét a tolerálható szint alá csökkenteni. 2014-ben a NÉBIH Növény-egészségügyi és Molekuláris Biológiai Laboratórium munkatársai egy hosszú távú klasszikus biológiai védekezési programot indítottak el a gubacsdarázs Ázsiában honos természetes ellenségének, a *Torymus sinensis* nevű fémfürkésznek a betelepítésével. A parazitoid honosításra 2014 és 2015 folyamán Zala és Somogy megyékben került sor. A 2015 augusztusában elvégzett felmérések kimutatták, hogy a fémfürkész sikeresen megtelepedett az országban és a többszörös betelepítések után a parazitáltsági ráta helyenként eléri a 90%-ot.

Kulcsszavak: *Dryocosmus kuriphilus*, szelídgesztenye gubacsdarázs, parazitoidok, *Torymus sinensis*

A Kínában őshonos szelídgesztenye gubacsdarázs (*Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951) (Hymenoptera: Cynipidae), a szelídgesztenye egyik legveszélyesebb kártevője. A rügyeket megfertőzve a fejlődő gubacsok gátolják a hajtásképződést, aminek következtében akár 50–75%-kal is csökkenhet a termésmennyiség (Quacchia és mtsai 2008). Több éven át tartó erős fertőzése a faegyedek pusztulását is okozhatja. A kártevő tojásai, illetve fiatal lárvái az év nagyobb részét (júliustól a következő év májusáig) a rügyek belsőjében töltik, látható tüneteket (gubacsokat) csak a tojásrakást követő év tavaszán okoznak, ami nehezíti a növényvédő szerek effektív alkalmazását, illetve magának a fertőzésnek a felismerését is. A szelídgesztenye gubacsdarázs Magyarországra fertőzött szaporítóanyaggal, 2008–2010 között, többször is bekerült,

de ezek a fertőzési góccok gyors hatósági intézkedéssel megsemmisítésre kerültek (Csóka és mtsai 2009, Csóka és Melika 2009, Szabó és mtsai 2014), de már akkor is valószínűsíthető volt, hogy Horvátország és Szlovénia felől terjeszkedve, önerőből is el fogja érni Magyarország délnyugati részét, ami 2013-ban be is következett. Zala megye több zártkertjében lévő gesztenyefákon is megjelentek a gubacsok. A 2014-ben elvégzett felderítések újabb fertőzött területeket mutattak ki, a Zala megyei fertőzött góc átterjedt Vas megye déli részére is és Budapest különböző kerületeiben is előkerült (Kriston és mtsai 2014, Szabó és mtsai 2014). 2014 és 2015-ben elvégzett felderítések újabb fertőzött területeket mutattak ki: Zala, Vas, Somogy megyékben, Budapest különböző kerületei, Pilis és Visegrád környéke, Nagymaros, Sopron.

Európában számos védekezési módszert kipróbáltak (mechanikai védekezés, rezisztencia, vegyszeres védekezés), de egyik sem oldotta meg a gondot, mert nem tudta a faj népességét az elviselhető szint alá csökkenteni. A NÉBIH Növény-egészségügyi és Molekuláris Biológiai Laboratórium munkatársai több éve tanulmányozzák az őshonos parazitoid (Hymenoptera) együttesek megtelepedését az új gubacsdarázs gazdán, Olaszország, Szlovénia, Horvátország és Magyarország területén egyaránt. Az eredmények arra utalnak, hogy a nálunk honos, tölgyeken élő gubacsdarázsok természetes ellenségei ugyan képesek kifejlődni a szelídgesztenye gubacsdarázsban is, de az általuk okozott mortalitás csupán 2,0–4,7 %, így a kártevő népességének szabályozására nem alkalmasak. Ennek fő oka egyébként az, hogy ebben az esetben nincs meg a gazda és a parazitoid fejlődésmenete közötti pontos szinkronizáció (Aebi és mtsai 2006, 2007, Quacchia és mtsai 2012, Matošević és Melika 2013).

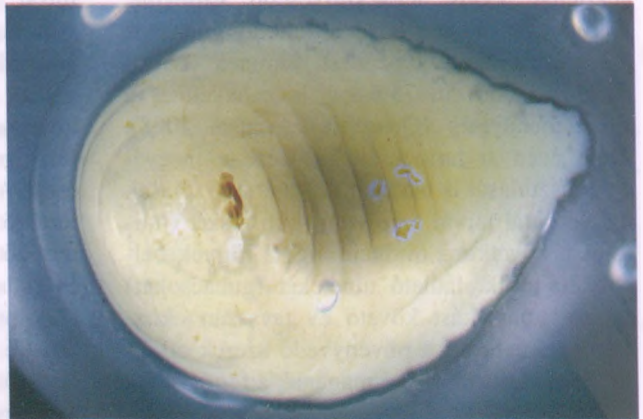
Az egyedüli védekezési lehetőséget a gubacsdarázs ellen a klasszikus biológiai védekezés jelenti (Gibbs és mtsai 2011, Quacchia és mtsai 2008, 2012), mégpedig a gubacsdarázs Ázsiában honos természetes ellenségének, a *Torymus sinensis* nevű fémfürkésznek a betelepítése (cimkép). A módszert a világon már több helyen alkalmazták (USA, Japán, Dél-Korea, Olaszország, Franciaország) (Cooper és Rieske 2007, Murakami és mtsai 2001, Quacchia és mtsai 2008, Matošević és mtsai 2014). Azon túl, hogy bármely más védekezési eljárásnál hatékonyabb (jellemzően 65–90% mortalitást eredményez), környezeti kockázatai is elenyészőek. A *Torymus sinensis* ugyanis gazdaspecifikus faj és csak a *Dryocosmus kuriphilus* lárváin élőszködik, más gazdaállatból eddig még nem sikerült kinevelni (Gibbs és mtsai 2011, Quacchia és mtsai 2008,

2012). Így nagyon valószínű, hogy az őshonos faunára semmiféle káros hatást nem gyakorol. A parazitoid egynemzedékes, életciklusa finomra hangolt szinkronban van a gazdaállattal. Az előző évi gubacsokban áttelelt bábokból áprilisban repülnek ki a kifejlett darázsok (*Cimkép*). Párosodás után a nőtények lerakják



1. ábra. Kifejlett *Torymus sinensis* lárvák a *D. kuriphilus* gubacsban. Fotó: Bozsó Miklós

tojásaikat a friss gubacsokban fejlődő gubacsdarázs lárvákra. A *Torymus* lárvát ezt követően ektoparazitoidként táplálkozik a gazdalárva testfelszínén (1–2. ábrák). Teljes kifejlődése után, ősz végén a gubacsban bábózik. (3. ábra).



2. ábra. Utolsó stádiumi *Torymus sinensis* lárvát. Fotó: Bozsó Miklós



3. ábra. *Torymus sinensis* bábok a *D. kuriphilus* gubacsban. Fotó: Bozsó Miklós



4. ábra. Hálós izolátor alkalmazása a *Torymus sinensis* kihelyezésére. Fotó: Bozsó Miklós

1. táblázat

A *Torymus sinensis* (*T. s.*) fémfürkész betelepítése Zala megyébe (Dobri, Kerkateskánd és Tornyiszentmiklós) 2014-ben

Helység	Dátum	<i>T.s.</i> (♀:♂)	Izolátor	Szabad	Megjegyzés
Dobri 1 és Dobri 2	2014.04.09	60:30	+	–	3 izolátor 2 fán
Kerkateskánd	2014.04.09	40:20	+	–	2 izolátor 1 fán
Dobri 1 és Dobri 2	2014.05.26.	150:50	–	+	2 fára kiengedve
Tornyiszentmiklós	2014.05.26.	200:80	–	+	2 fára kiengedve

Anyag és módszer

A szükséges engedélyek beszerzését követően a NÉBIH Növény-, Talaj- és Agrárkörnyezet-védelmi Igazgatóság Növény-egészségügyi és Molekuláris Biológiai Laboratóriuma 2014-ben és 2015-ben betelepítette a *T. sinensis* fémfürkészt Zala és Somogy megyékbe (Kriston és mtsai 2014, Melika 2015). 2014-ben a Zala megyei Dobriban, Kerkateskándban és Tornyiszentmiklóson engedték ki a *T. sinensis* (*1. táblázat*). Dobriban és Kerkateskándon hálós izolátorok alkalmazásával történt a parazitoid kihelyezése (*4. ábra*). Mindegyik izolátorba 20 nőtény és 10 him *T. sinensis* került. Miután a fémfürkészek elpusztultak, az izolátorokat eltávolítottuk, hogy a gubacsok normálisan fejlődhessenek. 2014 május 26-án további szabadföldi (nem izolátoros) betelepítéseket végeztünk el (*1. táblázat*). 2015-ben további szabadföldi *T. sinensis* betelepítésekre került sor Zala és Somogy megyékben (*2. táblázat*).

2015. augusztus közepén mintákat vettünk azokról a fákról, melyekre korábban kiengedtük a *T.s.* nőtényeit (*1–2. táblázat*). Egy-egy kontrol fáról 100 gubacsot gyűjtöttünk be. A kerkateskándi fáról nem vettünk mintát, mert közben kiszáradt. Három Dobri pontról vettünk mintát: Dobri 1 és Dobri 2, ahol 2014 és 2015-ben kiengedtük a *T.s.*-t és Dobri 3-ról két fa, melyekre nem engedték ki a *T.s.*-t és amelyek 250 m-re vannak a két *T.s.* betelepítési ponttól. Tornyiszentmiklóson is 3 pontról gyűjtöttünk mintát: Tornyiszentmiklós 1 (*T.s.*), két fa, melyekre 2014-ben és 2015-ben kiengedtük a *T.s.* fürkészdarazsakat; Tornyiszentmiklós 2, ahol 2015-ben betelepítettük a *T.s.*-t és Tornyiszentmiklós 3 (különálló facsoport, 250 méterre a két *T.s.* betelepítési ponttól), ahová nem telepítettünk *T.s.*-t. Ugyanebben az időben, Iharosberényben 5 fáról vettünk hasonló módon mintát (*2. táblázat*). A gubacsokat felnyitottuk, hogy megállapítsuk hány gubacsdarázs lárvakamra van bennük, és azok közül hány kam-

rában található a *T.s.* kifejlett lárvája. A lárvákat morfológiai bélyegek alapján határoztuk (Askew 1961, 1965, Gómez és mtsai 2008, 2011).

Eredmények

A 3. táblázatban összefoglalt eredmények meghaladták előzetesen várakozásainkat is. Dobriban és Tornyiszentmiklóson, ahol 2014 és 2015 folyamán többszörös *T.s.* betelepítés történt (1–2. táblázat), a *T.s.* parazitáltsági ráta elérte a 68,4–90,8%-ot; a közelben lévő fákön (amelyekre nem engedtünk ki parazitoidokat), a gubacsdarázs parazitáltsága szintén magas volt: 65,1–80,6%. Iharosberényben a megmintázott fákön a parazitáltsági ráta, egy betelepítés után, 29,2–68,0% között mozgott.

Egyértelmű, hogy a *T.s.* eddigi magyarországi betelepítése sikeresnek mondható. A *Dryocosmus kuriphilus* populációinak hosszú távú szabályozásához, ezáltal pedig az általa

2. táblázat

A *Torymus sinensis* (*T.s.*) fémfűrkész nem-izolátoros betelepítése Zala megyébe (Dobri, Kerkateskánd és Tornyiszentmiklós) és Somogy megyébe (Iharosberény) megyékbe 2015-ben

Helység	Dátum	GPS koordináták	<i>T.s.</i> (♀:♂)	Megjegyzés
<i>Zala megye</i>				
Dobri 1 és Dobri 2	2015.04.28.	46,52166°; 16,59260° 46,31014°; 16,35472°	100:50	2 fa, 200m távolság, 50 nőstény/fa
Tornyiszentmiklós 1	2015.04.28.	46,32081°; 16,32381°	100:50	2 fa, 150m távolság, 50 nőstény/fa
Dobri 1 és Dobri 2	2015.05.12.	46,52166°; 16,59260° 46,31014°; 16,35472°	150:70	2 fa, 200m távolság, 75 nőstény/fa
Tornyiszentmiklós 1	2015.05.12.	46,32085°; 16,32442°	180:80	2 fa, 150m távolság, 90 nőstény/fa
Tornyiszentmiklós 2	2015.05.12.	46,31883°; 16,32289°	100:50	1 fa
<i>Somogy megye</i>				
Iharos 1		46,37635°; 17,09848°	120 nőstény	1 fa
Iharos 2		46,37512°; 17,09945°	90 nőstény	1 fa
Iharos 3		46,37408°; 17,09948°	90 nőstény	1 fa
Iharos 4		46,37180°; 17,10020°	120 nőstény	1 fa
Iharos 5		46,36916°; 17,10587°	120 nőstény	1 fa
Iharos 6		46,37174°; 17,09578°	120 nőstény	1 fa
Iharos 7		46,37615°; 17,09527°	120 nőstény	1 fa
Iharos 8		46,36828°; 17,09341°	120 nőstény	1 fa
Iharos 9		46,36680°; 17,09390°	120 nőstény	1 fa
Iharos 10		46,36554°; 17,09435°	120 nőstény	1 fa
Iharos 11		46,36125°; 17,09920°	150 nőstény	3 fa
Iharos 12		46,36012°; 17,10991°	120 nőstény	1 fa
Iharos 13		46,35991°; 17,10787°	150 nőstény	1 fa
Iharos 14		46,36777°; 17,10916°	210 nőstény	3 fa
Iharos 15		46,36533°; 17,11750°	180 nőstény	2 fa
Iharos 16		46,37636°; 17,09849°	60 nőstény	1 fa

3. táblázat

A *Dryocosmus kuriphilus* (D.k.) gubacsok parazitáltsága *Torymus sinensis* (T.s.) által

T.s. betelepítési pontok	Ősz D.k. kamra	T.s. lárvák száma	Kamra/gubacs	T.s. által fertőzött gubacs szám	Parazitáltsági ráta (%)
<i>Zala megye</i>					
Dobri 1 (T.s.)	364	249	3,6	93	68,4
Dobri 2 (T.s.)	240	218	2,4	100	90,8
Dobri 3 (T.s. nélkül)	279	225	2,8	98	80,6
Tornyiszentmiklós 1 (T.s.)	360	266	3,6	98	73,9
Tornyiszentmiklós 2 (T.s.)	227	201	2,3	99	88,5
Tornyiszentmiklós 3 (T.s. nélkül)	241	157	2,4	76	65,1
<i>Somogy megye</i>					
Iharos 1	347	129	3,5	69	37,2
Iharos 2	225	91	2,3	59	40,4
Iharos 3	226	66	2,3	45	29,2
Iharos 4	194	132	1,9	81	68,0
Iharos 5	222	70	2,2	44	31,5

okozott károk jelentős csökkentéséhez azonban átfogó, országos betelepítési program kidolgozása szükséges. A NÉBIH Növény-egészségügyi és Molekuláris Laboratórium 2016-ban újabb betelepítéseket tervez az ország különböző pontjain, ahol a szelidgesztenye gubacsdarázs terjeszkedését, illetve nagymértékű fertőzését észleltük: Nagyfakos (Zala megye), Csipkerek (Vas megye), Iharosberény, Kadarkút (Somogy megye), Pilismarót (Komárom-Esztergom megye), Nagymaros, Visegrád (Pest megye), Sopron (Győr-Moson-Sopron).

Köszönetnyilvánítás

Munkánkat az OTKA K101192 „Szelidgesztenye gubacsdarázs, *Dryocosmus kuriphilus* (Hymenoptera, Cynipidae) parazitoid együttese Európában” pályázat támogatja.

IRODALOM

Aebi, A., Schönrogge, K., Melika, G., Alma, A., Bosio, G., Quacchia, A., Picciau, L., Abe, Y., Moriya, S., Yara, K., Seljak, G. and Stone, G.N. (2006): Parasitoid Recruitment to the globally invasive chestnut gall wasp *Dryocosmus kuriphilus*. In: *Ecology and Evolution of Galling Arthropods and*

Their Associates (Eds. Ozaki, K., Yukawa, J., Ohgushi, T. & Price, P.W.), Springer-Verlag, Tokyo (JP), 103–121.

- Aebi, A., Schönrogge, K., Melika, G., Quacchia, A., Alma, A. and Stone, G.N. (2007): Native and introduced parasitoids attacking the invasive chestnut gall wasp *Dryocosmus kuriphilus*. OEPP/EPP Bulletin, 37: 166–171.
- Askew, R.R. (1961): On the Palaearctic species of *Syntomaspis* Förster (Hym., Chalcidoidea, Torymidae). Entomologist's Monthly Magazine, 96: 184–191.
- Askew, R.R. (1965): The biology of the British species of the genus *Torymus* Dalman (Hymenoptera: Torymidae) associated with galls of Cynipidae (Hymenoptera) on oaks, with special reference to alternation of forms. Transactions of the Society for British Entomology, 16(9): 217–232.
- Cooper, W.R. and Rieske, L.R. (2007): Community Associates of an Exotic Gallmaker, *Dryocosmus kuriphilus* (Hymenoptera: Cynipidae), in Eastern North America. Annals of the Entomological Society of America, 100(2): 236–244.
- Csóka, Gy., Wittmann, F. és Melika, G. (2009): A szelidgesztenye gubacsdarázs (*Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu 1951) megjelenése Magyarországon. Növényvédelem, 45(7): 359–360.
- Csóka Gy. és Melika G. (2009): Új jövevény – régi tanulmányok. Erdészeti Lapok, 144(11): 338.
- Gibbs, M., Schönrogge, K., Alma, A., Melika, G., Quacchia, A., Stone, G.N. and Aebi, A. (2011): *Torymus sinensis*: a viable management option for the biological control of *Dryocosmus kuriphilus* in Europe? BioControl, 56: 527–538.

- Gómez, J.F., Nieves-Aldrey, J.L. and Nieves, M.H.** (2008): Comparative morphology, biology and phylogeny of terminal-instar larvae of the European species of Toryminae (Hym., Chalcidoidea, Torymidae) parasitoids of gall wasps (Hym. Cynipidae). *Zoological Journal of the Linnean Society*, 154: 676–721.
- Gómez, J.F., Nieves-Aldrey, J.L. and Stone, G.N.** (2011): Comparative morphology and biology of terminal-instar larvae of some *Eurytoma* (Hymenoptera, Eurytomidae) species parasitoids of gall wasps (Hymenoptera, Cynipidae) in western Europe. *Zoosystema*, 33(3): 287–323.
- Kriston, É., Bozsó, M., Csóka, G., Bujdosó, B. és Melika, G.** (2014): Biológiai védekezés Magyarországon a szelidgesztenye gubacsdarázs ellen. *Erdészeti Lapok*, 149: 293–294.
- Matošević, D., Quacchia, A., Kriston, É. and Melika, G.** (2014): Biological Control of the Invasive *Dryocosmus kuriphilus* (Hymenoptera: Cynipidae) - an Overview and the First Trials in Croatia. *South-East European Forestry*, 5(1): e1–e10.
- Matošević, D. and Melika, G.** (2013): Recruitment of native parasitoids to a new invasive host: first results of *Dryocosmus kuriphilus* parasitoid assemblage in Croatia. *Bulletin of Insectology*, 66 (2): 231–238.
- Melika, G.** (2015): Fémfűrécssel a gubacsdarázs ellen. *Méhészárság*, július: 18–19.
- Murakami, Y., Toda, S. and Gyoutoku Y.** (2001): Colonization of imported *Torymus* (*Syntomaspis*) *sinensis* Kamijo (Hymenoptera: Torymidae) parasitic on the chestnut gall wasp (Hymenoptera: Cynipidae). Success in the eighteenth year after release in Kumamoto. *Proc. Assoc. Plant Prot. Kyushu*, 47: 132–134.
- Quacchia, A., Moriya, S., Bosio, G., Scapin, I. and Alma, A.** (2008): Rearing, release and settlement prospect in Italy of *Torymus sinensis*, the biological control agent of the chestnut gall wasp *Dryocosmus kuriphilus*. *BioControl*, 53: 829–839.
- Quacchia, A., Ferracini, C., Nicholls, J.A., Saladini, M.A., Tota, F., Melika, G. and Alma, A.** (2012): Chalcid parasitoid community associated with the invading pest *Dryocosmus kuriphilus* in north-western Italy. *Insect Conservation and Diversity*, 6: 114–123.
- Szabó, G., Kriston, É., Bujdosó, B., Bozsó, M., Krizbai, L. és Melika, G.** (2014): A szelidgesztenye gubacsdarázs (*Dryocosmus kuriphilus* (Yasumatsu 1951)): jelenlegi magyarországi elterjedése és természetes ellenségei. *Növényvédelem*, 50 (2): 49–56.

CLASSICAL BIOLOGICAL CONTROL AGAINST ASIAN SWEET CHESTNUT GALL WASP (*DRYOCOSMUS KURIPHILUS* (YASUMATSU, 1951): PRELIMINARY RESULTS

Éva Kriston¹, M. Bozsó¹, L. Krizbai¹, Gy. Csóka² and G. Melika¹

¹ National Food Chain Safety Office, Directorate of Plant Protection, Soil Conservation and Agri-environment, Plant Health and Molecular Biology Laboratory, H-1118 Budapest, Budaörsi str. 141–145.

² National Agricultural Research and Innovation Centre, Forest Research Institute, Department of Forest Protection, H-3232 Mátrafüred, Hegyalja str. 18.

Asian sweet chestnut gall wasp (*Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951) (Hymenoptera: Cynipidae), native of China, is one of the most dangerous pests of sweet chestnut. Since 2013 it is spreading all over Hungary. Based on 2015 assessments, Zala, Vas and Somogy Counties' chestnut stands are heavily infested by the pest. In large numbers the pest was also detected in Budapest, Pilis and Visegrád vicinities, and Nagymaros. Number of different plant protection methods were tested (agromechanical methods, resistant varieties, pesticide treatments and the effectiveness of native parasitoids, however, none of them has solved the problem and were unable to keep the pest populations under an economic threshold. In 2014 the Plant Health and Molecular Biology Laboratory of the Hungarian National Food Chain Safety Office started a long-term programme on a classical biological control of sweet chestnut gall wasp with the introduction of its Asian native enemy, *Torymus sinensis*. During 2014 and 2015, *Torymus sinensis*, a hymenopteran parasitoid was released in Zala and Somogy Counties. Assessments done in August 2015 showed that the parasitoid successfully established in the country and after multiple releases the parasitisation rate has reached 90%.

Keywords: *Dryocosmus kuriphilus*, chestnut gall wasp, *Torymus sinensis*, hymenopteran parasitoid

Érkezett: 2015. szeptember 30.

A MAGAS KÖRIS HAJTÁSPUSZTULÁSÁT OKOZÓ GOMBA (*CHALARA FRAXINEA*) MORFOLÓGIAI VIZSGÁLATA

Nagy László^{1,2}, Sárándi-Kovács Judit¹ és Gyurkovics Renáta¹

¹Nyugat-magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, 9400 Sopron, Ady E. u. 5.

²Szombathelyi Erdészeti Zrt., Sárvári Erdészeti Igazgatóság, 9600 Sárvár, Deák F. u. 4/A.

A vizsgálat célja a magas kőris hajtáspusztulását okozó gombafaj, a *Hymenoscyphus fraxineus* ivartalan alakjának (*Chalara fraxinea*) morfológiai vizsgálata különböző magyarországi helyekről származó izolátumok összehasonlításával. A kapuvári és sárvári izolátumokból nyert tenyészetekben a telepek átmérő növekedését, területnövekedését, valamint a telepek színét vizsgáltuk idő függvényében. A további mikroszkópos vizsgálat során a telepekben mutatkozó képletek – fialofórok, fialidok és konidiumok – mérését elvégeztük, valamint megfigyeltük a sztrómák képződését, illetve másodlagos metabolitok megjelenését. Sem az izolátumok telepátmérő-növekedésében, sem a telepek terület-növekedésében nem tapasztaltunk szignifikáns különbséget, azonban feltűnő volt a két földrajzi helyről származó izolátumok színbeli különbözősége. Fialofórok, illetve fialidok csak a sárvári izolátumokban képződtek, konidiumok egyik esetben sem voltak megfigyelhetők. Másodlagos metabolit kiválások egyik izolátum esetében sem jelentkeztek.

Kulcsszavak: magas kőris, hajtáspusztulás, izolátum, *Chalara fraxinea*, *Fraxinus excelsior*

A szinte egész Európában elterjedt magas kőrist (*Fraxinus excelsior* L.) az 1990-es években egy addig ismeretlen kórokozó támadta meg. A betegséget először Észak-Lengyelországban írták le, valószínűleg a kórokozó innen indult európai hódító útjára. A laboratóriumi vizsgálatok során a beteg magas kőris fákban több gombafajt tenyésztettek ki, ezek többnyire gyengültségi kórokozóknak számítottak. 2006-ban Lengyelországban először kitenyésztettek egy addig ismeretlen konidiumos gombát, és ezt a fajt írták le *Chalara fraxinea* T. Kowalski néven. A gombát egyre több országban azonosították és egyre valószínűbbnek tűnt, hogy ez a gombafaj okozza a magas kőris hajtáspusztulását (Szabó és mtsai 2009).

A magas kőris hajtáspusztulós betegség az elmúlt években Európában az egyik legfontosabb erdővédelmi problémává vált. A fertőzés mértéke, a betegség terjedése oly mértékű, hogy megkérdőjelezi a gazdaságilag fontos, értékes faanyagot adó magas kőris jövőbeni természetét.

Az utóbbi években bebizonyosodott, hogy a kórokozó nem csak a magas kőrist támadja

meg, és képes elpusztítani. Újabb vizsgálatok során kiderült, hogy a magyar kőris (*Fraxinus angustifolia* Vahl. subsp. *danubialis* Pouzar) is fogékony a kórokozóra. Hasonló szimptomák jelentek meg a magyar kőrison, mint a magas kőris fákon (Kirisits és mtsai 2009b). Észak-Lengyelországban 2009. őszén diszparkban észlelték a kőris hajtáspusztulás tüneteit, és sikeresen izolálták a *Chalara fraxinea* kórokozót. A szerzők első alkalommal mutatták ki a kórokozót az idegenhonos, észak-amerikai elterjedésű fekete kőrison (*Fraxinus nigra* Marshall.) és az amerikai kőrison (*Fraxinus pennsylvanica* Marshall.) (Drenkhan és Hanso 2010).

Kowalski és Holdenrieder (2009b) fertőzött magas kőris állományokban a kórokozó terjedéséért felelős, lehetségesen ivaros szaporodású aszkospóras gombafajokat kerestek. Az avarban lévő előző évi, elhalt kőris levélnyélén a *Hymenoscyphus albidus* tömlősgomba fajt azonosították. A *Hymenoscyphus albidus* makroszkópius és mikroszkópius jellemzői azonosak voltak a *Chalara fraxinea* jellemzőivel, az ITS szekvenciák 100 %-ban megegyeztek a

Chalara fraxinea ITS- szekvenciáival. Ezzel bizonyították, hogy a *Hymenoscyphus albidus* a *Chalara fraxinea* kórokozó teleomorf alakja (Kowalski és Holdenrieder 2009b).

Queloz és mtsai (2011) magas kőris állományokban két, morfológiailag nagyon hasonló gombafajt azonosítottak, a *Hymenoscyphus albidus*t és a *Hymenoscyphus pseudoalbidus*t. Kutatási eredményeik igazolták, hogy a magas kőris hajtáspusztulásának okozója a *Hymenoscyphus pseudoalbidus*, míg a *Hymenoscyphus albidus* egy ártatlan szaprotróf gombafaj. A két faj morfológiailag alig különböztethető meg, csak molekuláris vizsgálatokkal lehet őket elkülöníteni.

Zhao és mtsai (2012) Észak-kelet- Ázsiában honos *Lambertella albida* Hosoya gombafajt a *Hymenoscyphus* nemzetségbe sorolták, mivel a tulajdonságai az Európában élő *Hymenoscyphus pseudoalbidus* fajjal azonosak, ezért ezt a fajt is *Hymenoscyphus pseudoalbidus*-nak nevezték el. Tanulmányukban a *Hymenoscyphus pseudoalbidus* eredete bizonytalan maradt, de nem cáfolták meg ázsiai eredetét (Zhao és mtsai 2012).

A kőris hajtáspusztulást okozó gombafaj jelenleg érvényes tudományos neve: *Hymenoscyphus fraxineus* (T. Kowalski) Baral, Queloz, Hosoya, comb. nov.; anamorfa név: *Chalara fraxinea* T. Kowalski; a szinonim név: *Hymenoscyphus pseudoalbidus* Queloz et al. (Baral és mtsai 2014).

Kutatómunkánk célkitűzése a kőris hajtáspusztulást okozó gombafaj néhány magyarországi helyről származó izolátuma morfológiai változatosságának vizsgálata volt, amit Kowalski és Bartnik (2010) által kidolgozott módszer segítségével végeztünk.

Kowalski és Bartnik (2010) hat lengyelországi földrajzi helyről származó, véletlenszerűen kiválasztott 30 *Chalara fraxinea* izolátum növekedését és morfológiáját vizsgálta maláta tápközegen. Az izolátumokat 2–2 ismétlésben tenyésztették sötétben 5, 10, 15, 20, 25 és 30 °C hőmérsékleten. A vizsgálatok eredményeként az izolátumok leggyorsabban 20 °C hőmérsékleten növekedtek. Az izolátumok morfológiáját több szempont szerint értékelték: szín, szerkezet,

növekedési arány, álparenchimatikus sztrómák és másodlagos metabolitok jelenléte alapján. A növekedési arány viszonylag alacsony volt. A szín alapján három csoportot különböztettek meg: A.) egyenletesen fehér, vagy fehér, szürke foltokkal; B.) fehér-narancs, vagy fehér, barna foltokkal; C.) barna. Az eredmények szerint a kolóniák színe függ a hőmérséklettől és a konidium képzés intenzitásától, amelynek az alacsony hőmérséklet kedvezett.

Hauptman és mtsai (2013) közlése szerint a *Chalara fraxinea* hidegtűrő képességét támasztja alá azon jellemzője, hogy ősszel, alacsonyabb hőmérsékleten képez fialidokat és konidiumokat, és képes a hideg évszakban a gazdanövényen nekrotikus tüneteket okozni.

A hatalmas mértékű, Európa-szerte jelentkező kőrispusztulás ellenére úgy tűnik, hogy a magas kőris populációk kis hányada képes túlélni a fertőzést akár olyan földrajzi helyeken is, ahol nagymértékben károsodik a fák többsége. A természetes populációkban előforduló rezisztencia némi reményt ad a magas kőris védelmére, és lehetőséget biztosít a rezisztenciára nemesítésre (Cleary és mtsai 2014).

Gross és mtsai (2014) közlése szerint a *Fraxinus excelsior* kőris faj és a *Hymenoscyphus pseudoalbidus* kórokozó gombafaj gazda-parazita kapcsolata természetének megértése a legfontosabb feladat a jövőbeni kőris hajtáspusztulással foglalkozó kutatások számára.

Fontos lenne tanulmányozni természetes elterjedési területén belül a *Hymenoscyphus pseudoalbidus* biológiáját és ökológiáját. Ez talán választ adna arra, hogy a természetes elterjedési területén belül – Észak-kelet-Ázsia – nem patogén *Hymenoscyphus pseudoalbidus* kórokozó Európában miért válik patogénné (Gross és mtsai 2014).

Anyag és módszer

Kitenyésztés, mérés és értékelés módszere

A 2015. március 24-én megkezdett vizsgálathoz egy dél-hansági (Kapuvár) és egy sárvári származású *Chalara fraxinea* izolátum 10–10 (K1-K10 és S1-S10) tenyészetét hasz-

náltak fel. A tenyészetek 20 °C hőmérsékleten, sötétben, burgonya-glükóz agar táptalajon nőttek. Az átmérőmérések során két egymásra merőleges átmérőt mértünk. Az első átmérőmérés idején a tenyészetek 15 naposak voltak. A második átmérő mérésre nyolc nap múlva került sor.

A tenyészetek területét a Petri-csésze aljára rajzolt 5 mm × 5 mm nagyságú négyzetek adott tenyészet által benőtt területe alapján számítottuk (1. ábra). Az első mérésre a tenyészetek 23 napos korában, a másodikra 11 nappal később került sor.

Az átmérő és a terület adatokból napi növekedési ütemet számítottunk (mm/nap, illetve mm²/nap). A mérések mellett a tenyészet növekedése során tapasztalható tulajdonságokat (növekedési erély, alak) is feljegyeztünk.

A 34 napos tenyészetek esetében a Kowalski és Bartnik (2010) által közölt módszer alapján, háromfokozatú skála szerint értékeltük a tenyészetek színét (1. ábra), valamint minden tenyészet esetében feljegyeztük, hogy képződtek-e sötét színű sztrómák, vagy fehér, kristályos másodlagos metabolit kiválások.

Ezt követően a konídium képzés indukálására a tenyészeteket további két hétig hűtőszekrényben, 10 °C hőmérsékleten tároltuk, majd mikroszkópos vizsgálatot végeztünk. Az első tenyészetek mikroszkópos vizsgálata nem hozott látható eredményt, ezért a továbbiakban június 19-én 4 db *Chalara fraxinea* izolátum – 2 db sárvári származású, 196/17 és LI azonosítójú; 1 db kapuvári származású

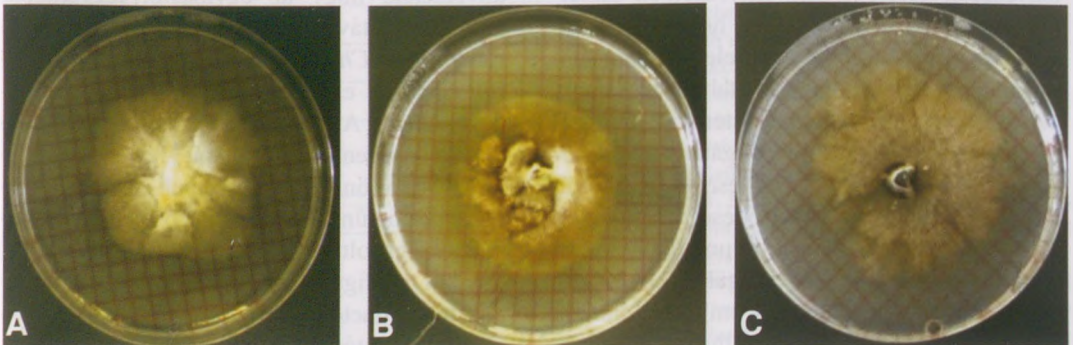
196/36 azonosítójú; és 1 db homorúdi származású 196/41 azonosítójú – 5–5 tenyészetét használtuk fel a mikroszkópos vizsgálathoz. A képződött gombaképletek közül tenyészetenként 30–30, vagy az összes látható képlet mérését két alkalommal végeztük, július 21-én és augusztus 5-én, majd a mérési adatokból alap statisztikákat számítottunk.

Statisztikai adatelemzés módszere

Az adatelemzéshez a STATISTICA Ver. 12 programcsomagot használtuk. Vizsgáltuk a szórás homogenitást, illetve, hogy az adatok normáeloszlást mutatnak-e. A két csoport összehasonlítását a mért adatok esetében t-tesztet, a skála alapján értékelték esetében Mann-Whitney U-teszt segítségével végeztük el. A grafikonok szerkesztéséhez az MS Excel 2010 szoftvert használtuk.

Eredmények és következtetések

A kivitelezett t-teszt alapján, a Sárvárról származó törzs tenyészeinek napi átmérő növekedése (2. ábra) nagyobb volt, mint a Kapuvárról származó törzs tenyészeinél tapasztalt, azonban az eltérés nem szignifikáns ($p=0,079973$). Bár a kapuvári törzs tenyszeinek napi területnövekedése (3. ábra) is lassabb, a két törzs közötti különbség ezen paraméter esetében sem szignifikáns ($p=0,506909$). Az 1. táblázatban láthatók az egyes tenyészetek napi átmérő- és területnövekedési adatai.



1. ábra. A tenyészetek színének értékelésére használt skála (Kowalski és Bartnik [2010] alapján).

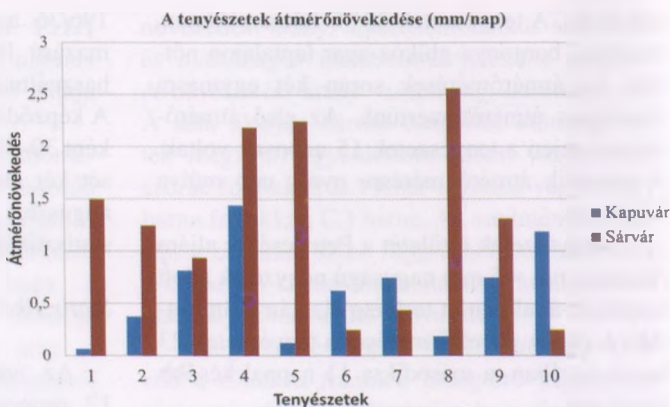
Fotó: Sárándi-Kovács Judit

A) egyenletesen fehér, vagy fehér, szürke foltokkal; B) fehér-narancs, vagy fehér, barna foltokkal; C) barna

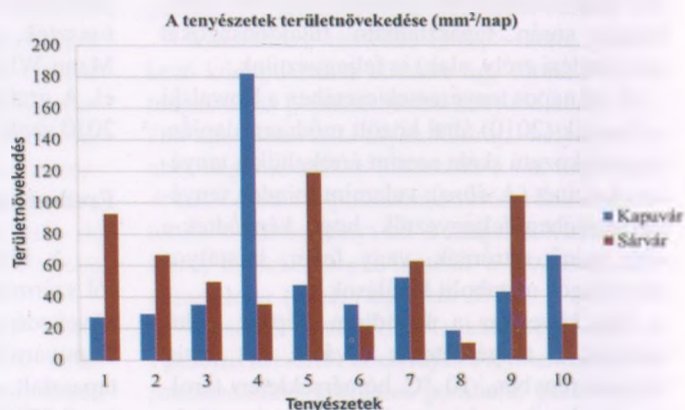
A telep színe tekintetében is két szignifikánsan eltérő csoportot alkottak a kapuvári törzs tenyésztetei és a sárvári törzs tenyésztetei a Mann-Whitney U-teszt alapján ($p=0,049367$). A sárvári törzs tenyésztetei zömmel fehér telepet hoztak létre, narancsos foltokkal (hét tenyészet). Egy esetben fehér telep jelent meg, szürkés folttal, két esetben fejlődött rozsdabarna micélium. Ezzel szemben, a kapuvári törzs esetében a rozsdabarna tenyésztetek voltak túlnyomó többségben (hét tenyészet), mindössze három tenyészet esetében volt jellemző a világosabb, fehéres micélium, narancsszínű foltokkal. A telepnövekedés szimmetrikus vagy aszimmetrikus voltában nem mutatkozott szignifikáns különbség a kapuvári és a sárvári törzs tenyésztetei között a Mann-Whitney U-teszt alapján ($p=0,144390$).

A mikroszkópikus vizsgálat során sztrómák képződését, illetve fehér, kristályos másodlagos metabolit kiválások megjelenését egyik 34 napos tenyészet esetében sem tapasztaltuk. További két hétig tartó, 10 °C-on történő inkubálás után a sárvári tenyésztetek közül kettő, a kapuvári törzs tenyésztetei esetében egy tenyészetben észleltük sztrómák képződését, a homorúdi törzs tenyészteteiben továbbra sem jelentek meg sem sztrómák, sem másodlagos metabolit kiválások.

A két hét 10°C hőmérsékleten történő inkubálás után, a mikroszkópi vizsgálat során a sárvári tenyésztetek közül egy esetben sikerült fialofór, illetve fialidok képződését megfigyelni. Ezek hosszúsága 11,4 és 15,4 μm között változott (átlag: 13,5 μm). Szélességük 3,8 és 5,5 μm között váltakozott (átlag: 4,7 μm). Konidiumok azonban nem voltak megfigyelhetők. A homorúdi tenyésztetek esetében csak hifák voltak megfigyelhetők.



2. ábra. A tenyésztetek átmérőnövekedése



3. ábra. A tenyésztetek területnövekedése

Összefoglalás

A morfológiai vizsgálatok eredményeiből következik, hogy az egymástól légvonalban alig 50 km távolságban Sárváron és Kapuváron gyűjtött *Chalara fraxinea* izolátumok morfológiájában elhanyagolhatóan kis különbségek vannak. A tenyésztetek átmérő-, és területnövekedésében nem volt megfigyelhető szignifikáns különbség, a színbeli eltérés azonban szembetűnő volt. A mikroszkópikus vizsgálatok igazolták Kowalski és Bartnik (2010) korábbi megfigyeléseit, miszerint a kőris hajtáspusztulás tüneteit okozó *Chalara fraxinea* okozó laboratóriumi körülmények között megfigyelt növekedése rendkívül lassú, a növekedési aránya viszonylag alacsony. Az alacsony

hőmérséklet ellenére nem képződtek az ivartalan szaporodáshoz szükséges konidiumok, ami azt valószínűsíti, hogy a kórokozó terjedéséért nem az ivartalan alak (*Chalara fraxinea*), hanem az ivaros alak (*Hymenoscyphus fraxineus*) szél által terjesztett aszkospórái a felelősek. Lehetséges azonban, hogy a hosszabb ideig történő – 4–6 hét – hűtőben tartás esetén több tenyészetben is megjelentek volna a konidiumok, valamint a táptalaj összetétel változtatása is elősegítheti a konidiumképződést.

1. táblázat

A *Chalara fraxinea* tenyészetek átmérő-, és területnövekedése

Tenyészet azonosítója	Átmérő-növekedés (mm/nap)	Terület-növekedés (mm ² /nap)
S1	1,5	93,2
S2	1,2	67,0
S3	0,9	49,9
S4	2,2	35,5
S5	2,2	119,4
S6	0,2	21,5
S7	0,4	62,5
S8	2,6	10,4
S9	1,3	104,5
S10	0,2	22,7
K1	0,1	27,3
K2	0,4	29,5
K3	0,8	35,4
K4	1,4	182,3
K5	0,1	47,7
K6	0,6	35,4
K7	0,7	52,3
K8	0,2	18,7
K9	0,7	43,2
K10	1,2	66,4

Köszönetnyilvánítás

Köszönetet szeretnénk mondani *Prof. dr. Lakatos Ferencnek*, a Nyugat-magyarországi Egyetem Erdőművelési és Erdővédelmi Inté-

zete intézetigazgatójának, aki lehetőséget biztosított a morfológiai laborvizsgálatok elvégzésére, valamint *Prof. dr. Szabó Ilonának*, a Nyugat-magyarországi Egyetem Erdőművelési és Erdővédelmi Intézete nyugalmazott egyetemi tanárának, aki tanácsaival, útmutatásaival segítette munkánkat.

IRODALOM

- Baral, H.-O., Queloz, V. and Hosoya, T.** (2014): *Hymenoscyphus fraxineus*, the correct scientific name for the fungus causing ash dieback in Europe. *IMA Fungus*, 5 (1): 79–80.
- Cleary, M. R., Andersson, P. F., Broberg, A., Elfstrand, M., Daniel, G. and Stenlid, J.** (2014): Genotypes of *Fraxinus excelsior* with different susceptibility to the ash dieback pathogen *Hymenoscyphus pseudoalbidus* and their response to the phytotoxin viridol – A metabolomic and microscopic study. *Phytochemistry*, 102: 115–125.
- Drenkhan, R. and Hanso, M.** (2010): New host species for *Chalara fraxinea*. *New Disease Reports*, 22: 16.
- Gross, A., Holdenrieder, O., Pautasso, M., Queloz, V. and Sieber, T. N.** (2014): *Hymenoscyphus pseudoalbidus*, the causal agent of European ash dieback. *Molecular Plant Pathology*, 15 (1): 5–21.
- Hauptman, T., Piskur, B., de Groot, M., Ogris, N., Ferlan, M. and Jurc, D.** (2013): Temperature effects on *Chalara fraxinea*: heat treatment of saplings as a possible disease control method. *Forest Pathology*, 43: 360–370.
- Kirisits, T., Matlakova, M., Mottinger-Kroupa, S., Halmschlager, E. and Lakatos, F.** (2009b): *Chalara fraxinea* associated with dieback of narrow-leaved ash (*Fraxinus angustifolia*). *New Disease Reports*, 19: 43.
- Kowalski, T. and Bartnik, C.** (2010): Morphological variation in colonies of *Chalara fraxinea* isolated from ash (*Fraxinus excelsior* L.) stems with symptoms of dieback and effects of temperature on colony growth and structure. *Acta Agrobotanica*, 63 (1): 99–106.
- Kowalski, T. and Holdenrieder, O.** (2009b): The teleomorph of *Chalara fraxinea*, the causal agent of ash dieback. *Forest Pathology*, 39 (5): 304–308.
- Quelouz, V., Grünig, C. R., Berndt, R., Kowalski, T., Sieber, T. N. and Holdenrieder, O.** (2011): Cryptic speciation in *Hymenoscyphus albidus*. *Forest Pathology*, 42 (4): 133–142.
- Szabó I., Németh L. és Nagy L.** (2009): A magas köris hajtáspusztulása. *Erdészeti Lapok*, 144 (2): 46–48.
- Zhao, Y.-J., Hosoya, T., Baral, H.-O., Hosaka, K. and Kakishima, M.** (2012): *Hymenoscyphus pseudoalbidus*, the correct name for *Lambertella albidus* reported from Japan. *Mycotaxon*, 122: 25–41.

MORPHOLOGICAL VARIATION IN COLONIES OF *CHALARA FRAXINEA* CAUSING ASH DIEBACK

L. Nagy^{1,2}, Judit Sárándi-Kovács and Renáta Gyurkovics

¹University of West Hungary, Faculty of Forestry, 9400 Sopron, Ady E. u. 5.

²Szombathely Forestry Corp., Sárvár Forestry Directorate, 9600 Sárvár, Deák F. u. 4/A.

This study reports on the morphological characterisation of isolates of the ash dieback pathogen *Chalara fraxinea*. The examined isolates originated from Kapuvár and Sárvár, Hungary. Authors used ten colonies of each isolates. After the measurement of colony growth rate and evaluation of colony pattern and colour, detailed microscopical examination was carried out. Data were statistically evaluated. There weren't significant differences in the growth rate of the isolates. However, the colour of the colonies differed conspicuously. Phialophore and phialids were observed only in case of one colony of the isolate collected in Sárvár. However, conidia weren't observed. Secondary metabolite crystals also didn't appear during the survey.

Keywords: common ash, ash dieback, isolated, *Chalara fraxinea*, *Fraxinus excelsior*

Érkezett: 2015. szeptember 30.

TALAJÉLET JAVÍTÁSÁRA SPECIALIZÁLT KÉSZÍTMÉNYT KELLETT KIVONNI A FORGALOMBÓL

Talajélet javítására használatos mikrobiológiai készítményt vontak ki a forgalomból, miután a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal (NÉBIH) talajbiológiai laboratóriuma az engedélyokiratban előírtnál alacsonyabb élő csíraszámot mért a MICROBION UNC nevű készítményben. A gyártóval szemben hatósági eljárás indult.

Az éves ellenőrzési terv alapján végezte el a NÉBIH Növény-, Talaj- és Agrárkörnyezet-védelmi Igazgatósága az engedélyköteles terméskövelő anyagok vizsgálatát. A megyei kormányhivatalok növény- és talajvédelmi osztályainak közreműködésével végzett monitoring során a terméskövelő anyagok minőségi mutatóit, köztük a mikrobiológiai készítményeket is ellenőrizték.

Az ellenőrzések célja, hogy vizsgálják az adott mikrobiológiai készítmények engedélyben előírt minőségi megfelelőségét. További szempont a felhasználók érdekeinek védelme, valamint a tisztességes gyakorlat fenntartása a kereskedelemben.

A növekvő piaci igényekre válaszul jelentősen növekedett az új gyártók és ezzel egyetemben a készítmények száma a hazai piacon, hiszen az integrált természetben egyre nagyobb hangsúlyt kap a különböző mikrobiológiai készítmények alkalmazása. Ezen készítmények engedélyét – széles körű vizsgálatok elvégzését követően – a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal (NÉBIH) adja meg.

A hatóság által megmintázott tételben nagyságrendekkel kevesebb volt az összes csíraszám az előírthoz képest, így a készítmény felhasználásától gyakorlatilag semmilyen pozitív hatás nem várható. A NÉBIH az érintett tételt visszavonatta a forgalomból. Ezzel egy időben a gyártóval szemben hatósági eljárás indult.

2015. október 13.

Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal
Növény-, Talaj- és Agrárkörnyezet-védelmi Igazgatóság

SZALMATAKARÁS HATÁSA A SZŐLŐ GYOMOSODÁSÁRA HAJÓSI ÜLTETVÉNYEKBE

Zalai Mihály, Szlovák Pál és Dorner Zita

Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Növényvédelmi Intézet
2100 Gödöllő, Páter Károly u. 1.

Napjainkban a szőlőtermesztés csak úgy lehet gazdaságos, ha folyamatos növényvédelmi beavatkozásokat hajtanak végre. Jelenleg a fungicid és az inszekticid használata mellett több alkalommal használnak kémiai kezeléseket a gyomnövények ellen is. Ennek oka a kézi munkaerő korlátozott rendelkezésre állása és a költségek minimalizálása. A szőlőültetvényekben jelenleg igen sok az engedélyezett herbicid, de hatásuk és hatástartamuk nem mindig megfelelő. Azonban azt is tudnunk kell, hogy a talajművelésre alapuló mechanikai gyomszabályozás túlzott használata is olyan veszéllyel járhat, mint az erózió és a defláció.

A világon és ezen belül Magyarországon is egyre szélesebb körben terjed az ökológiai szőlőtermesztés, ahol nincs engedélyezve a herbicid használata. A megfelelő védelmet a gyomnövények ellen mégis valahogy el kell érni, melynek egyik lehetősége a szalmatakarás lehet.

Vizsgálatainkban egy, a Hajós-Bajai borvidékhez tartozó hajósi szőlőültetvényben különböző mechanikai és eltérő vastagságú szalmatakarásos gyomszabályozási eljárások hatékonyságát hasonlítottuk össze

Kísérleteink alapján elmondható, hogy a szalmatakarásos talajművelés a mechanikai műveléshez képest eltérő gyomösszetételt eredményez és hatékonyan alkalmazható az ültetvények gyomszabályozására. A szalmaréteg vastagságát minden esetben az ültetvényre jellemző gyomflóra ismeretében szükséges meghatározni.

Kulcsszavak: talajtakarás, szalmatakarás, szőlő, gyomszabályozás, herbicidmentes gyomszabályozás

Magyarország ökológiai adottságai szőlőtermesztésre kiválóan alkalmasak. Az évszázadok során különféle minőségileg eltérő borvidékek különültek el, melyek sajátos fajtaösszetétele a világon egyedülálló minőségi borkészítést tesz lehetővé. A szőlőnek a környezetünk szépítésében is jelentős szerepe van. A jól és szépen rendben tartott szőlő páratlan díszítő hatású (Petesné Horváth 2011). A gyomismereti és gyomszabályozási kutatásokban szintén elengedhetetlen a gyomnövényzet ismerete és változásának nyomon követése (Zimdahl 1995, Van Acker 2009).

A szőlő gyomszabályozás szempontjából évelő monokultúrának tekinthető. Az integrált és az ökológiai szemlélet alapján a szőlőben megtalálható növényeknek csak egy részét tekintjük „nem kívánatosnak”, azaz gyomnö-

vénynek (Szabó és mtsai 2004). A szőlő gyomflóráját két nagy csoportra a hasznos és konkurens növények csoportjára oszthatjuk.

A hasznos növények sekélyen gyökereznek, a vízre és tápanyagra nem túl igényesek (pl.: *Capsella bursa-pastoris*, *Hordeum spp.*, *Lamium spp.*, *Stellaria media* és *Digitaria sanguinalis*) (Zalai és Dorner 2013). Gyökérzetük a talajt felszínesen szövi át, ezért a szőlőnek nem jelentős konkurensei. Betakarják a talajt, védik az eróziótól, az erős napsugárzástól, és gátolják más, lényegesen agresszívabb gyomok kelését. A gyomnövények sokszínűsége életteret biztosít a hasznos élő szervezeteknek. A hasznos növények fejlődése a talajtípustól, a tápanyagellátástól és a talajművelés intenzitásától függően változik (Mikulás 2004). Mivel ezek a növények nem jelentenek konkurenciát a

szőlő számára, így nem feltétlenül szükséges a rendszeres gyomirtások (Wilmanns 1999).

A konkurens növények közé olyan fajok sorolhatóak, melyeknek többnyire mélyen elhelyezkedő gyökérrendszerük van, ezzel a szőlő számára közvetlen konkurenciát jelentenek. Intenzív fejlődésük víz- és tápanyag-konkurenciához vezet (pl.: *Atriplex spp.*, *Amaranthus spp.*, *Echinochloa crus-galli*, *Chenopodium spp.*, *Conyza canadensis*, *Calamagrostis epigeios*, *Elymus repens*, *Solidago spp.*) (Mikulás 2000, Dorner és Zalai 2015).

A gyomszabályozás tervezésénél minden esetben figyelembe kell vennünk az adott ültetvény gyomösszetételét. Mivel a magyarországi ültetvények igen változatos talajtípusokon helyezkednek, és eltérő művelési színvonallal rendelkeznek, így a gyomflóra összetétele tag határok között változhat (Doma 2013).

A herbicidmentes gyomszabályozás mechanikai műveléssel, takarónövények telepítésével vagy talajtakarással lehetséges. A mechanikai gyomszabályozás esetében mind a talajművelés (Gut és mtsai 1996), mind a rendszeres kaszálás eredményes lehet. A takaró növényzet kialakítása sok esetben indirekt módon történik, ugyanis a rendszeres kaszálás jelentősen átalakítja a terület gyomösszetételét (Hartwig 2009). Talajtakarás esetében leginkább környezetbarát, természetes anyagok használatára esik a választás (Németh és mtsai, 2004).

Anyag és módszer

Vizsgálatainkat egy hajósi termő Kékfrankos szőlőültetvényben végeztük, mely 7–9 éves volt a vizsgáltatok (2011–2013) során. Az ültetvény sík területen helyezkedik el, egyes függőnyös művelésű, ami megkönnyíti a sorok alatti gépi munkákat. A sor és tőtávolság $3 \times 0,7$ méter. A telepítés 2004-ben észak-dél irányba történt, ami az uralkodó széljárásnak megfelelő.

A vizsgált területen a sorok alatti sávban háromféle gyomszabályozási mód került alkalmazásra: mechanikai gyomszabályozás, 10 és 15 centiméteres szalmatakarás. A szalma szétszórása kézzel történt mindhárom vizsgálati év tavaszán (2011.03.17., 2012.03.20.,

2013.03.23.). A mechanikai gyomszabályozást soralművelő géppel és kiegészítő horolással, a gyomok növekedésének gyorsaságát figyelembe véve végezték el évente 4–5 alkalommal.

2011-ben és 2012-ben az átlagosnál melegebb telet gyors kitavaszkodás követte. A szőlők és a gyomok gyorsan fejlődtek a meleg tavasznak köszönhetően. A nyári hónapok hőmérséklete megfelelőnek bizonyult a szőlő és a gyomnövények fejlődéséhez. 2013-ban a tavaszi hónapokat hűvös időszakok jellemezték, azonban májustól az előző évekhez hasonlóan magas volt a hőmérséklet. A csapadék eloszlása és mennyisége eltért a három vizsgált évben. 2011-ben 330 mm, 2012-ben 473 mm, 2013-ban 599 mm hullott.

Célkitűzésünk volt a terület gyomflórájának felmérése, és az alkalmazott gyomszabályozási módszereknek a gyomosodás mértékére és a domináns gyomfajok sorrendjére kifejtett hatásának vizsgálata.

A tavaszi (2011. 04. 09., 2012. 04. 21., 2013. 04. 18) és a nyári (2011. 08. 04., 2012. 08. 19., 2013. 06. 10) felvételezések során, azonos módon 40 méterenként egy négyzetméter felületű ($2 \text{ m} \times 0,5 \text{ m}$) mintatereket (Németh és Sársalvi 1998) jelöltünk ki. Minden mintaterén rögzítésre kerültek a jelen lévő fajok, és azok százalékos borítása. A kapott eredményeket kezelésként és időpontként átlagoltuk, a közölt táblázatokban az átlagos borítási értékek kerülnek bemutatásra.

A jelen lévő gyomfajok száma, az összes gyomborítás és a legjellemzőbb évelő faj, a *Convolvulus arvensis* borítása esetében több szempontos varianciaelemzést futtattunk a talajtakarási mód, a felvételezési szezon és az évszám figyelembe vételével. A varianciák homogenitását Levene-tesztel ellenőriztük. A felvételezési szezon és az alkalmazott gyomszabályozási eljárás együttes figyelembe vételével elkülöníthető kimeneteket varianciaanalízissel, illetve Tukey-féle post-hoc teszttel hasonlítottam össze (Sajtos és Mitev 2007).

A statisztikai értékelés során az 1 m^2 -es felvételezési egységek adatait külön-külön, átlagolás nélkül használtuk fel. A statisztikai vizsgálatokat minden esetben 95%-os megbízható-

sági szinten végeztük SPSS programcsomaggal. Az eredményeket a program segítségével kapott táblázatokkal és ábrákkal szemléltetjük.

Eredmények

A gyomnövények dominancia sorrendjének bemutatása

2011-ben a tavaszi felvételezéskor a mechanikai művelésű területet fajgazdagság, és nagy borítású gyomnövényzet jellemezte. Az évelő *Convolvulus arvensis* és *Lolium perenne* mellett a téli egyévesek és a *Lactuca serriola* volt jelen. A 10 cm-es szalmatakarás csak a *Convolvulus arvensis*-nek adott teret, míg a 15 cm-es szalmatakarás megszüntette a gyomosodást. Nyár végéig mindhárom területtípus nyári egyévesekkel (T4) fertőződött, melyek a mechanikai művelés után az összterület felét, a sekélyebb, illetve a vastagabb szalmatakarás után a terület

20, illetve 2,6 százalékát tették ki. Hasonló tendencia mutatkozott a *Convolvulus arvensis* esetében is 17, 14 és 6 százalékkal. Az *Artemisia vulgaris* csak a mechanikai művelés után tudott megjelenni. A fajgazdagság szoros összefüggésben volt az összes gyomborítottsággal (1. táblázat).

A 2012. évi tavaszi felméréskor szintén a téli egyéves gyomok voltak legnagyobb mértékben jelen a mechanikailag művelt területen. További hasonlóság, hogy a *Convolvulus arvensis* csak a 10 cm-es talajtakarást volt képes átnőni, míg a 15 cm-es szalmaréteggel takart terület gyommentes volt. Nyár végéig a gyomosodás mértéke mindhárom területen nőtt, mely a mechanikai művelés után alacsonyabb, a két szalmatakarásos területen kissé magasabb volt, mint a 2011-ben tapasztaltak. A vastagabb szalmaréteg sem adott teljes védelmet a G3-as *Convolvulus arvensis*, a T4-es *Chenopodium album* és *Echinochloa crus-galli* ellen (2. táblázat).

1. táblázat

A 2011. évi gyomfelvételezések eredményei

Gyomszabályozás	2011. 04. 09			2011. 08. 04		
	Mechanikai művelés	Szalmatakarás		Mechanikai művelés	Szalmatakarás	
		10 cm	15 cm		10 cm	15 cm
Gyomnövény	Borítási %					
<i>Amaranthus retroflexus</i>	–	–	–	7,20	5,05	–
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	–	–	–	2,85	–	–
<i>Artemisia vulgaris</i>	–	–	–	3,20	–	–
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	2,10	–	–	–	–	–
<i>Chenopodium album</i>	–	–	–	9,05	3,05	–
<i>Coryza canadensis</i>	–	–	–	3,05	3,00	–
<i>Convolvulus arvensis</i>	5,30	2,30	–	17,00	13,95	6,20
<i>Echinochloa crus-galli</i>	–	–	–	17,25	8,65	2,60
<i>Lactuca serriola</i>	1,30	–	–	–	–	–
<i>Lamium purpureum</i>	1,60	–	–	–	–	–
<i>Lolium perenne</i>	1,60	–	–	–	–	–
<i>Portulaca oleracea</i>	–	–	–	9,80	–	–
<i>Stellaria media</i>	9,90	–	–	–	–	–
Gyomfajok száma (db)	6	1	0	8	5	2
Gyomborítás összesen	21,80	2,30	0,00	69,40	33,70	8,80

2. táblázat

A 2012. évi gyomfelvételezések eredményei

Gyomszabályozás	2012. 04. 21			2012. 08. 19		
	Mechanikai művelés	Szalmatakarás		Mechanikai művelés	Szalmatakarás	
		10 cm	15 cm		10 cm	15 cm
Gyomnövény	Borítási %					
<i>Amaranthus retroflexus</i>	–	–	–	8,00	3,50	–
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	–	–	–	1,85	–	–
<i>Artemisia vulgaris</i>	–	–	–	4,60	–	–
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	1,35	–	–	–	–	–
<i>Chenopodium album</i>	–	–	–	6,35	3,80	1,75
<i>Convolvulus arvensis</i>	3,85	2,00	–	15,75	11,15	6,55
<i>Conyza canadensis</i>	–	–	–	1,90	1,70	–
<i>Echinochloa crus-galli</i>	–	–	–	13,75	12,30	2,95
<i>Lactuca serriola</i>	2,10	–	–	–	–	–
<i>Lamium purpureum</i>	2,85	–	–	–	–	–
<i>Lolium perenne</i>	1,60	–	–	–	–	–
<i>Portulaca oleracea</i>	–	–	–	6,80	3,05	–
<i>Stellaria media</i>	7,75	–	–	–	–	–
Gyomfajok száma (db)	6	1	0	8	6	3
Gyomborítás összesen	19,50	2,00	0,00	59,00	35,50	11,25

3. táblázat

A 2013. évi gyomfelvételezések eredményei

Gyomszabályozás	2013. 04. 18			2013. 06. 10		
	Mechanikai művelés	Szalmatakarás		Mechanikai művelés	Szalmatakarás	
		10 cm	15 cm		10 cm	15 cm
Gyomnövény	Borítási %					
<i>Amaranthus retroflexus</i>	3,15	–	–	5,60	3,50	–
<i>Chenopodium album</i>	5,95	–	–	8,90	–	–
<i>Chenopodium hybridum</i>	–	–	–	3,00	–	–
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	2,10	–	–	–	–	–
<i>Convolvulus arvensis</i>	8,40	5,15	–	16,95	10,25	3,75
<i>Echinochloa crus-galli</i>	–	–	–	14,35	21,15	–
<i>Elymus repens</i>	–	–	–	13,10	–	–
<i>Lactuca serriola</i>	15,50	–	–	–	–	–
<i>Lamium purpureum</i>	10,00	–	–	–	–	–
<i>Lolium perenne</i>	2,50	–	–	–	–	–
<i>Portulaca oleracea</i>	–	–	–	17,25	–	–
<i>Stellaria media</i>	22,50	–	–	–	–	–
Gyomfajok száma (db)	8	1	0	7	3	1
Gyomborítás összesen	70,10	5,15	0,00	79,15	34,90	3,75

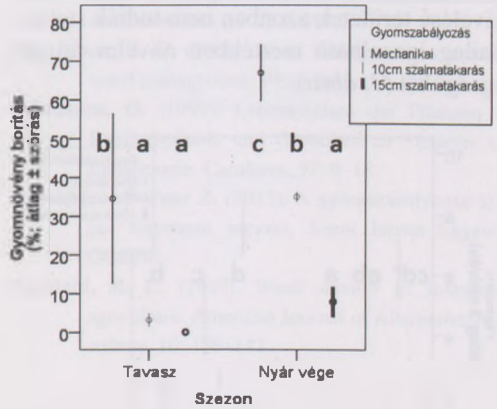
2013 tavaszán is hasonló fajösszetételt tapasztaltunk, de feltehetően a több csapadék hatására magasabb gyomborítás jellemezte a mechanikai művelésű és a 10 cm-es szalmatakarású parcellákat. Mellettük a vastagabb (15 cm) szalmaréteg továbbra is teljes gyommen-tességet adott. Nyár végéig a mechanikailag művelt terület gyomboritottsága közel 80 százalék volt. A korábbi évekkel hasonlóság volt a nyári egyéves (T4) fajok és a *Convolvulus arvensis* jelenléte, de mellettük az *Elymus repens* is jelentős mértékben terjedt el. A tarack-búza elterjedése szoros összefüggésbe hozható a többszöri sekély talajműveléssel. A 10 cm-es talajtakarás a fajszegényebb növényzet mellett is a korábbi évekhez hasonló borítottságot mutatott. Vezető szerepe az *Echinochloa crus-gallin*ak volt. A 15-cm-es talajtakarás után csak a *Convolvulus arvensis* volt képes kifejlődni (3. táblázat).

A vizsgált gyomszabályozási módok statisztikai összehasonlítása

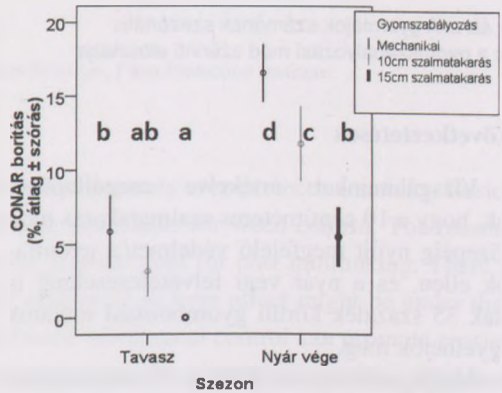
Az elvégzett több szempontos varianciaelemzés alapján a gyomszabályozási rendszer mellett az évjáratnak és a vizsgált szezonnak is szignifikáns hatása van az összes gyomnövény borításra ($p < 0,001$ mindhárom esetben). Mind a tavaszi, mind a nyár végi felvételezési időpontokban igazolható a különbség a mechanikai művelés és a szalmatakarásos rendszerek között. A vastagabb (15 cm) szalmaréteg többlet hatása azonban csak nyár végére válik statisztikailag igazolható mértékűvé, a 10 cm-es szalmatakaróhoz viszonyítva. A szezonn belüli gyomboritottság növekedés csak a mechanikai művelés és a 10 cm-es szalmatakarás esetében igazolható (1. ábra).

A jelen lévő legjelentősebb évelő gyomnövény, a *Convolvulus arvensis* borítása esetében a több szempontos varianciaelemzés alapján csak a vizsgált szezonn és a gyomszabályozási rendszer mutatott szignifikáns hatást (mindkét esetben $p < 0,001$), a vizsgált évek között nem tapasztalható eltérés. A tavaszi időpontokban a mechanikai művelésű és a 15 cm-es szalmatakarású terület, míg nyár végén mindhárom terü-

let szignifikánsan eltért. Éven belül mindhárom esetben statisztikailag is igazolható a gyomborítás növekedése (2. ábra).



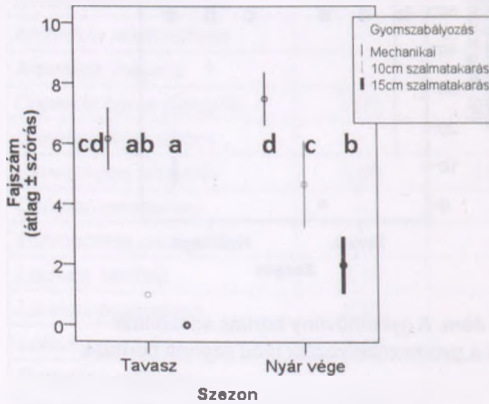
1. ábra. A gyomnövény borítás szezonális és a gyomszabályozási mód szerinti borítása



2. ábra. A Convolvulus arvensis szezonális és a gyomszabályozási mód szerinti borítása

A vizsgált területek fajgazdagsága szoros összefüggésben van az összes gyomborítással. A több szempontos varianciaelemzés alapján a gyomszabályozási rendszer ($p < 0,001$), az évjárat ($p = 0,001$) és a vizsgált szezonn ($p < 0,001$) is szignifikáns hatású volt. Megjegyzendő, hogy a legnagyobb borítást adó 2013. évben tapasztaltuk a legkisebb fajszámot (átlagosan 3 faj/felvételezési egység). Tavasszal a mechanikai művelésű terület fajgazdagabb volt, mint bármelyik szalmatakarási rendszer, azonban az utób-

biak közötti eltérés nem igazolható statisztikailag. Nyár végéig mindhárom terület között szignifikáns eltérés mutatkozott. Szezonon belül a szalmatakarásos területek igen, a mechanikai művelésű területek azonban nem tudták statisztikailag igazolható mértékben növelni fajgazdagságukat (3. ábra).



3. ábra. A gyomfajok számának szezonális és a gyomszabályozási mód szerinti eloszlása

Következtetések

Vizsgálatainkat értékelve megállapítottuk, hogy a 10 centiméteres szalmatakarás nyár közepéig nyújt megfelelő védelmet a gyomfajok ellen, és a nyár végi felvételezéseknél is csak 35 százalék körüli gyomborítási mutatók figyelhetők meg.

Megfigyelhető volt, hogy a 15 centiméteres szalmatakarás a legtöbb gyomfaj növekedését gátolta. A nyár végi felvételezés során egyedül a *Convolvulus arvensis* gyomfaj tudta mindhárom évben átnőni a vastagabb talajtakarást, de a borítása nem érte el az 5 százalékot egyszer sem a három éves vizsgálat során.

Kísérleteink alapján megállapítható a jelentősebb gyomfajok sorrendje. Nyár végén a mechanikai gyomszabályozásnál *Echinochloa crus-galli*, *Convolvulus arvensis*, *Portulaca oleracea*, *Chenopodium album* és *Amaranthus retroflexus* a fontossági sorrend. A 10 centiméteres talajtakarás után két jelentős gyomfaj figyelhető meg, a *Convolvulus arvensis* és az *Echinochloa crus-galli*. A 15 centiméteres

talajtakarásnál megjelent ugyan az *Echinochloa crus-galli* is, de jelentősnek csak a *Convolvulus arvensis* mondható.

A szalmatakarás megfelelő hatással bír a gyomok növekedése ellen, de megfigyelhető volt, hogy jelentősen befolyásolja a talajtakaró mulcs vastagsága. A védett természeti területek közelében folytatott szőlőművelésnél, valamint az erózióra és deflációra hajlamos területeken javasolható a szalmatakarásos gyomszabályozási módszer, mivel kifejezetten hatásos és nincs káros hatása a természetre. Az ökológiai természetbe vett szőlőültetvényekben ahol nem használhatnak gyomirtó szereket szintén javasolható a szalmatakarásos módszert.

Összefoglalva megállapítható a három éves kísérletsor alapján, hogy a 15 centiméteres szalmatakarás gyomszabályozási eredményei bizonyítják azt a feltevést, mely szerint megvalósítható szőlőben a terület gyomszabályozása gyomirtó szerek felhasználása és túlzott mechanikai talajművelés nélkül is.

Köszönetnyilvánítás

A kutatás a Kutató Kari Kiválósági támogatás – Research Centre of Excellence – 9878/2015/FEKUT támogatásával valósult meg.

IRODALOM

- Doma Cs. (2013): Szőlő. 361-368. In: Kádár, A. (szerk.) Vegyszeres gyomirtás és természabályozás, Szerkesztői kiadás, Budapest
- Dorner Z. és Zalai M. (2015): Szántóföldi és kertészeti kultúrák gyomszabályozása. Egyetemi jegyzet. Szent István Egyetem, Gödöllő
- Gut, D., Holzgang, O. and Gigon, A. (1996): Weed control methods to improve plant species richness in vineyards. In: Brown, H., Cussans, G.W., Devine, M.D., Duke, S.O., Fernandez-Quintanilla, C., Helweg, A., Labrada, R.E., Landes, M., Kudsk, P. and Streiber, J.C. (szerk.): Proceedings of the Second International Weed Control Congress, Copenhagen, Denmark, 25–28 June 1996. Copenhagen, 987–992.
- Hartwig, N.L. (2009): Cover crops and living mulches. Weed Science, 50: 688–699.

- Mikulás J.** (2000): Szőlő (*Vitis vinifera* L.). In: **Hunyadi, K., Béres, I. és Kazinczi, G.** (szerk.): Gyomnövények, gyomirtás, gyombiológia. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 546–558.
- Mikulás J.** (2004): A szőlő gyomnövényei és gyomirtása. *Növényvédelem*, 40: 343–357.
- Németh I. és Sárfalvi B.** (1998): Gyomfelvételezési módszerek értékelése összehasonlító vizsgálatok alapján. *Növényvédelem*, 34: 15–21.
- Németh I., Mihály B., Szabó M. és Varga I.** (2004): Szőlőültetvények környezetbarát gyommentesítése természetes alapanyagú talajtakarással. *Magyar Gyomkutatás és Technológia*, 5: 76–85.
- Petesné Horváth A.** (2011): Ismerjük meg a szőlőtermesztés jelentőségét, környezeti igényeit és a borvidékeket. Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet. Budapest
- Sajtos L. és Mitev A.** (2007): SPSS kutatási és adatelemzési kézikönyv. Alinea kiadó, Budapest
- Szabó, M., Mihály, B. and Németh, I.** (2004): Weed flora in the vineyards of Tokaj. *Journal of Plant Diseases and Protection*, 19: 215–219.
- Van Acker, R. C.** (2009). Weed biology serves practical weed management. *Weed Research*, 49: 1–5.
- Wilmanns, O.** (1999): Lebensweisen der Pflanzen der Rebflurbefunde und Gedanken zu Strategie und Ephonie. *Carolinea*, 57: 9–18.
- Zalai M. és Dorner Z.** (2013): A gyomszabályozás alapjai. Egyetemi jegyzet. Szent István Egyetem, Gödöllő
- Zimdahl, R. L.** (1995). Weed science in sustainable agriculture. *American Journal of Alternative Agriculture*, 10: 138–142.

EFFICIENCY OF STRAW-MULCHING ON WEED FLORA OF VINEYARDS CLOSE TO HAJÓS

M. Zalai, P. Szlovák and Zita Dorner

Szent István University Faculty of Agricultural and Environmental Sciences, Plant Protection Institute
Gödöllő, Páter K. u. 1.

These days the economical grape production needs continuously crop protection activity. Beside the fungicide and insecticide use also include herbicide treatments for weed control. The reasons for chemical weed control are the limited man-power and the goal for cost minimizing. There is a large number of herbicides for vineyards but their efficiency or term effect might be under than expected. On the other hand the overdone of tillage-based mechanical control can promote erosion and deflation. Both world widely and in Hungary the area of organic vineyards have been decreased where herbicide use is unpermitted. There the straw-mulching would be determinant for weed control.

This paper include a comparison of efficiency of tillage-based and different depth straw-mulching mechanical weed control in a vineyard of Hajós-Bajai wine region.

Our results confirmed that used weed control techniques results in variant weed flora and the mulching is more efficient for weed control. The depth of straw layer may be vary by the local weed pressure and weed composition.

Keywords: mulching, straw layer, vineyard, weed control, herbicide-free weed control

Érkezett: 2015. szeptember 29.

**MTA AGRÁRTUDOMÁNYOK OSZTÁLYÁNAK NÖVÉNYVÉDELMI BIZOTTSÁGA,
MAGYAR NÖVÉNYVÉDELMI TÁRSASÁG**

Kedves Kollégán, Kedves Kolléga!

Az MTA Agrártudományok Osztályának Növényvédelmi Bizottsága, valamint a Magyar Növényvédelmi Társaság – együttműködve a FM Élelmiszerlánc-felügyeleti Főosztályával (FM ÉlF) – megrendezi a

„62. NÖVÉNYVÉDELMI TUDOMÁNYOS NAPOK”-at,

melynek időpontja: 2016. február 16–17.

Az egyes szekcióülések (Növénykórtan, Agrozoológia, valamint Gyomnövények, gyomirtás) helyszíne 2016. február 16-án az **MTA székháza** (1051 Budapest, Széchenyi István tér 9.), február 17-én pedig az **MTA Agrártudományi Kutatóközpont** 1022 Budapest, Herman Ottó út 15. szám alatti telephelye lesz. Számítógépes projektor használatára valamennyi teremben lehetőség lesz. A rendezvényre **csak olyan előadással**, illetve **poszterrel** lehet jelentkezni, amely **más szakmai fórumon** a tanácskozást megelőzően **nem szerepelt** és **nincs is bejelentve**, azaz, az ismertetni kívánt tudományos eredmények ezen alkalommal hangzanak el első ízben. Amennyiben előadást kíván tartani, vagy posztert szeretne bemutatni, szíveskedjék annak rövid összefoglalóját **emailben** (janos.m33@gmail.com), valamint nyomtatott formában is **2015. november 15-ig Dr. Molnár János nevére** a „62. Növényvédelmi Tudományos Napok” megjelöléssel az MTA ATK NÖVI, 1525 Budapest, Pf. 102. postai címre eljuttatni, ugyanis az MNT székhelyén gyűjtjük a postai úton beküldendő jelentkezéseket. **Kérjük a határidő betartását!**

Az **összefoglaló tömören és tagoltan** (célkitűzés, módszer, eredmény) tartalmazza a munka megértéséhez szükséges információkat. A jelentkezések elfogadásáról az MNT illetékes szakosztályainak elnökeiből és titkáraiból álló **Lektor Bizottság** dönt, és a döntésről minden jelentkezőt elektronikus úton értesít. Az adott szakmai bizottságnak jogában áll átsorolni az előadásra beküldött anyagot a poszter szekcióba, ha úgy ítéli meg, hogy a jelentkezők által beküldött előadások száma meghaladja a konferencia rendelkezésére álló időkeretet. A tudományos napok anyagából megjelentetett kiadványban nemcsak az ott elhangzó, hanem valamennyi, a konferenciára elfogadott összefoglaló szerepel majd. Az elektronikus kiadvány a szokásos módon ISBN számmal jelenik meg a Magyar Növényvédelmi Társaság honlapján.

A közlemények egységes megjelenítése érdekében kérjük a szerzőket, hogy az egyoldalas összefoglalókat A/4-es méretben, a lapszélektől 2,5 cm-es távolságot tartva, szimpla sorközzel, 12-es betűmérettel, Times New Roman betűtípussal, **Word** dokumentumként, **.doc** kiterjesztéssel, **csatolt fájlként (!)**, a formai követelményekre ügyelve (*cím nagybetűvel és vastagon, szerzők nagybetűvel, társszerzők egymástól vesszővel elválasztva, különböző munkahelyek esetén a név mellé számozott indexet írva, majd a munkahelyeket a szerzők sorrendjében feltüntetve*) készítsék el. Ha a jelentkezés időpontjában már ismert, hogy a munkahely neve 2016. január 1-től megváltozik, az összefoglalón már az új név szerepeljen. A tartalmi vagy formai követelményeket **figyelman kívül hagyó**, valamint a fent megadott **határidőn túl beérkező** jelentkezéseket sajnos nem áll módunkban elfogadni.

Szíves együttműködését előre is köszönjük!

Budapest, 2015. október 5.

Horváth József
az MTA r. tagja
Magyar Növényvédelmi Társaság
elnöke

Kiss Levente
az MTA doktora
MTA Növényvédelmi Tudományos Bizottság
elnöke

SZEMLECIK

A PHYTOPHTHORA-NEMZETSÉG ÚJABB FAJAI (4): EGY RENDKÍVÜLI FAJSZÁMGYARAPODÁS FILOGENETIKAI ÉS ÖKOLÓGIAI MEGVILÁGÍTÁSBAN

Érsek Tibor

Nyugat-magyarországi Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar,
H-9200 Mosonmagyaróvár, Vár 2.
ters@mtk.nyme.hu

A *Phytophthora*-nemzetségről megjelent munkák sokaságában kiemelkedő jelentőségű az Erwin és Ribeiro (1996) által írt tekintélyes kézikönyv. Ebben a mintegy 120 év alatt morfológiai alapon meghatározott 58 *Phytophthora*-faj szerepel, élén a burgonyavész hırhedi kórokozójával a *P. infestans*-szal. Az idézett kézikönyv megjelenése óta az ismert fajok (beleértve hibrid fajokat is) listája 91-gyel bővült. Mindemelltt több tucat átmeneti névvel ellátott fajjelölt vár szaksterű leírásra. Az új fajok tetemes része természetes ökoszisztémákból került elő, de számosan közülük megjelennek mesterséges ökoszisztémákban is. Nem ritkaság ennek a fordítottja sem, amikor is az emberi tevékenység által befolyásolt ökoszisztémából kimutatott faj szintén megtalálható valamely természetes ökoszisztémában. Az új fajok többsége súlyos növényi betegségeket idéz elő, ám vannak olyanok is, amelyek patogén jellegére nincs adat. Ez azonban nem jelenti azt, hogy megfelelő körülmények között nem válnak kórokozóvá, vagy nem hibridizálódnak növénypatogén hibrid fajjára. A nemzetségen belüli evolúciós változásokban, de még inkább a fajok terjesztésében jelentős szerepe van a nemzetközi növénykereskedelemnek, ill. turizmusnak, tehát az emberi tevékenységnek. Mindez új kihívások elé állítja a növényvédelmi szakembereket. Követve korábbi beszámolóinkat e dolgozatban a 2012-től napjainkig leírt új fajokkal kapcsolatos ismereteket tesszük közzé.

Kulcsszavak: *Phytophthora* sp. nov. (species novum=új faj), fajhibridek, filogeneteikai csoportok, evolúciós folyamatok, ökoszisztéma, ökológiai hatások

Bevezetés: a nemzetség bemutatása

A nemzetség elsőként leírt és egyben hırhedi képviselője a burgonyavész kórokozójaként megismert *Phytophthora infestans*. Írországi járványos fellépése az 1800-as évek közepén éhínséggel, több mint egymillió ember éhhalálával járt.

A fitoftórák olyan sajátos növénypatogén mikroorganizmusok, amelyeknek habitusa a gombákéra hasonlít, filogenetikai szempontból viszont a moszatokkal rokoníthatók inkább. Régebben moszatgombákként jegyezték őket,

újabban azonban gombaszerű szervezetekként a moszatokkal együtt a Chromista-országba (törzs: Oomycota, osztály: Oomycetes, rend: Peronosporales [régebben: Pythiales]) soroltatnak (Kirk és mtsai 2008). Talán épp ez a különlegességük, no meg a legkülönbözőbb növényeken való súlyos károkozásuk állítja e szervezeteket a növénykörtani kutatások egyik középpontjába. Egy legújabb felmérés szerint a Oomycetes-osztály számos nemzetsége közül a *Phytophthora*-nemzetség 6 faja került a 10 gazdaságilag és/vagy tudományosan legfontosabb növénypatogén „moszatgombák” közé. Ezek:

P. infestans (1.), *P. ramorum* (2.), *P. sojae* (4.), *P. capsici* (5.), *P. cinnamomi* (7.), *P. nicotianae* (= *P. parasitica*, [8.]) (Kamoun és mtsai 2015).

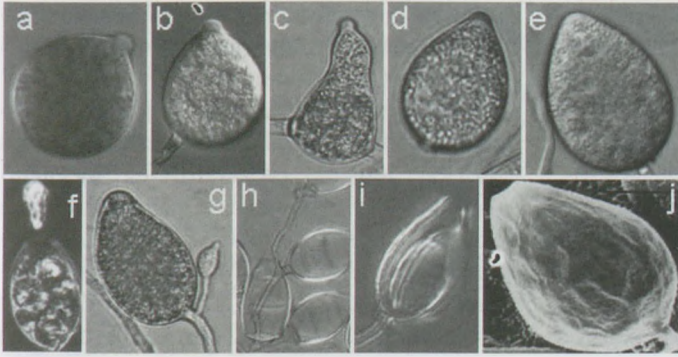
Jellemző az egész nemzetségre az életciklus csaknem egészében domináló diploid állapot, valamint az oogámiával történő ivaros szaporodás. A hímivarszerv (anteridium) és a női oogónium ivarsejtjeinek kölcsönhatásából oospóra (zigóta) fejlődik, amely vagy teljesen kitölti az oogónium belsejét (plerotikus), vagy csak részlegesen (aplerotikus). Az ivarszervek egyazon telepen képződhetnek, s vannak fajok, amelyeknél az egyesülés ugyanott be is következik (homotallizmus), más fajoknál viszont két ellentétes párosodási típusú (A1 és A2) telep oogónium–anteridium kölcsönhatása szükséges az ivaros folyamat megvalósulásához (heterotallizmus). Ha ez utóbbinak tér- és/vagy időbeli akadályai vannak, akkor az adott faj egyedfejlődése kizárólag az ivartalan ciklusra épül, mint ahogy ama (sterilis) fajoké is, amelyek hiányában vannak az ivaros szaporodási képességnek. Ivartalan szaporítóképleteik az egysejtű és kétostoros zoospórák (sporangiospórák) és a nekik „életet adó” sporangiumok. Ez utóbbiak a tartóikról – fajtól függően – vagy leválnak, vagy nem, a zoospórák kirajzását biztosító kimeneti nyílásuk pedig lehet papillával vagy szemipapillával fedett, ill. papilla nélküli. Kiemelkedő jelentőségű a *Phytophthora*-nemzetségről megjelent munkák sokaságában az Erwin és Ribeiro (1996) által írt kézikönyv, amely magában foglalja az addig jegyzett 58 *Phytophthora*-faj részletes ismertetését (1. táblázat). Érdeklenség, hogy az első 4 fajt (kezdve a *P. infestans*-szal) még a XIX. század utolsó harmadában azonosították, aztán a következő száz évben mintegy negyvenet, 1980 és 1996 között pedig nagyjából egy tucatot írtak le, legtöbbjüket mesterséges (mezőgazdasági, kertészeti) ökoszisztémákból. A kötetben szereplő faji

leírások olyan kitüntetett fenotípusos bélyegeken alapulnak, mint például az ivartalan és ivaros szaporítóképletek alakja és mérete vagy az ivarszervek egyesülési módja (1–2. ábra), ill. a telepnövekedés minimális (T_{min}), optimális (T_{opt}) és maximális (T_{max}) hőmérséklet-igénye. Mindezek figyelembe vételével a fitoftórák hagyományosan hat morfológiai csoportba sorolhatók (Waterhouse 1963, Stamps és mtsai 1990). Tudvalévő azonban, hogy e szervezetek ilyen alapon nyugvó azonosítása nehéz feladat. Részben a fajon belül mutatózó eltérések, esetenként pedig a fajok közötti átfedések jelentenek buktatót, és persze az is, hogy számos faj *in vitro* csak bizonyos stimulusok hatására (vagy még úgy sem) fejleszti ki azokat az ivartalan és/vagy ivaros képleteket, amelyek nélkülözhetet-

1. táblázat

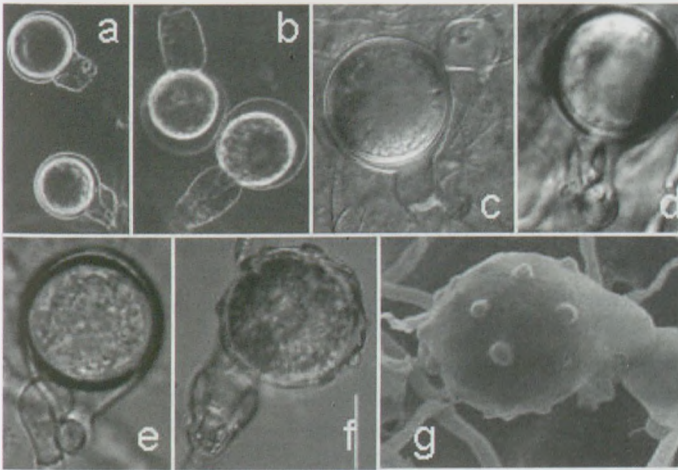
Az 1996-ig leírt *Phytophthora*-fajok Erwin és Ribeiro (1996) nyomán

<i>Phytophthora</i> -fajok és leírásuk éve	
1. <i>P. infestans</i> 1876	30. <i>P. lateralis</i> 1942
2. <i>P. cactorum</i> 1886	31. <i>P. quininea</i> 1947
3. <i>P. phaseoli</i> 1889	32. <i>P. inflata</i> 1949
4. <i>P. nicotianae</i> 1896	33. <i>P. primulae</i> 1952
5. <i>P. colocasiae</i> 1900	34. <i>P. cyperi-bulbosi</i> 1953
6. <i>P. syringae</i> 1909	35. <i>P. ilicis</i> 1957
7. <i>P. araceae</i> 1913	36. <i>P. vignae</i> 1957
8. <i>P. erythroseptica</i> 1913	37. <i>P. sojae</i> 1958
9. <i>P. meadii</i> 1918	38. <i>P. botryosa</i> 1969
10. <i>P. cryptogea</i> 1919	39. <i>P. iranica</i> 1971
11. <i>P. leporioniae</i> 1919	40. <i>P. japonica</i> 1974
12. <i>P. palmivora</i> 1919	41. <i>P. melonis</i> 1976
13. <i>P. capsici</i> 1922	42. <i>P. eriugena</i> 1977
14. <i>P. cinnamomi</i> 1922	43. <i>P. cajani</i> 1978
15. <i>P. mexicana</i> 1923	44. <i>P. katsurae</i> 1979
16. <i>P. citrophthora</i> 1925	45. <i>P. megakarya</i> 1979
17. <i>P. hibernalis</i> 1925	46. <i>P. insolita</i> 1980
18. <i>P. boehmeriae</i> 1927	47. <i>P. sinensis</i> 1982
19. <i>P. citricola</i> 1927	48. <i>P. pseudotsugae</i> 1983
20. <i>P. cambivora</i> 1927	49. <i>P. clandestina</i> 1985
21. <i>P. gonapodyides</i> 1927	50. <i>P. mirabilis</i> 1985
22. <i>P. richardiae</i> 1927	51. <i>P. humicola</i> 1985
23. <i>P. heveae</i> 1929	52. <i>P. undulata</i> 1989
24. <i>P. drechsleri</i> 1931	53. <i>P. macrochlamyospora</i> 1991
25. <i>P. megasperma</i> 1931	54. <i>P. trifolii</i> 1991
26. <i>P. porri</i> 1931	55. <i>P. medicaginis</i> 1991
27. <i>P. cyperi</i> 1935	56. <i>P. tentaculata</i> 1993
28. <i>P. fragariae</i> 1940	57. <i>P. idaei</i> 1995
29. <i>P. verrucosa</i> 1940	58. <i>P. italica</i> 1996



1. ábra. *Phytophthora*-fajok sporangiumainak morfológiája és kifejlődése

Papillás sporangium (a–c), szemipapillás (d), papilla nélküli (e–g), zoospórák képződése (f), kiürült sporangiumok (h, j), sporangiumok képződése külső (h) és belső proliferációval (i), sporangium pásztázó elektronmikroszkópos képe (j)



2. ábra. *Phytophthora*-fajok gömb alakú oogóniumainak és változó alakú anteridiumainak különböző helyzetű kölcsönhatása, illetve az oogónium belsejében képződő oospóra

Sima falú oogóniumok (a–e), rücskös falú oogóniumok fénymikroszkópos (f) és pásztázó elektronmikroszkópos képe (g); az ivarszervek egyesülésének amfigin típusa (a, b, f, g) ill. paragin típusa (c–e), aploeritikus (a, b) és plerotikus (c–f) oospóra

lenek a morfológiai alapú azonosításhoz. Márpedig a kórokozó pontos ismeretének hiánya nehezíti az ellene való védekezési eljárás kidolgozását, ami egyébként még ismert faj esetében is nehézségekbe ütközhet.

Ugrásszerű fejlődést hozott a fitoftórák kutatásában a molekuláris módszerek alkalmazása, ami nemcsak az azonosítást könnyíti, hanem lehetővé teszi a fajok filogenetikai csoportosítását, egyben

feltárja a populációk genetikai szerkezetét, mutációkból és/vagy intra- és interspecifikus kölcsönhatásokból eredő változatosságát.

A DNS szintű vizsgálatoknak is tulajdonítható, hogy az előzőekben említett kézikönyv megjelenésétől (1996) – az addig jegyzett 58 fajon kívül – napjainkig (2015 szeptemberéig) 91 új, tudományos szakszerűséggel (morfológiai, élettani és molekuláris vizsgálatok eredményei alapján) leírt fajjal bővült a nemzetség. Évek óta folyamatosan követjük e fajszámbeli gyarapodást, és több dolgozatban részletesen ismertettük az újabb és újabb fajleírásokat (Érsek és mtsai 2006, Érsek 2009, Érsek és Ribeiro 2010, Érsek 2011, Érsek és Man in 't Veld 2013), mint ahogy néhány külföldi szerző is (Brasier 2009, Hansen és mtsai 2012b, Kroon és mtsai 2012).

E szemleciikk következő részei kitérnek az elmúlt 4 év alatt publikált új fajok részletes ismertetésére. Rámutatnak továbbá a molekuláris alapokon nyugvó filogenetikai összefüggésekre, és felhívják a figyelmet az új fajokkal kapcsolatos ökológiai hatásokra és veszélyekre. A terjedelmi korlátok nem teszik lehetővé a témakör számottevő irodalmának teljes idézését, ezért többnyire az első

leírások, esetleg a magyar vonatkozású munkák kaphatnak helyet az irodalomjegyzékben.

Az 1996 után azonosított új *Phytophthora*-fajok

Ebben a részben áttekinthetjük a 2015 végéig azonosított új fajokat és fajhibrideket (2. táblázat), majd részletesen megismerkedhe-

tünk az utóbbi 4 évben (2012–2015) leírt 36 fajjal, vagyis azokkal a fajokkal, amelyek korábbi összefoglalóinkban nem szerepeltek.

P. obscura Grünwald & Werres (Grünwald és mtsai 2012)

Homotalliás, a 8-as filogenetikai csoport tagja. Sima felületű oogónium és paragin anteridium, valamint plerotikus oospóra jellemzi. Sporangiumai szemipapillások és perzisztensek, főként tojásdadok, amelyek bőségesen képződnek tőzeg vizes kivonattal elárasztott répatáptalajon. Telepnövekedésének hőmérséklet-minimuma 1–2 °C, -optimuma 25 °C, -maximuma pedig 27,5 °C. Klamidospórákat nem képez. Morfológiai hasonlóság alapján korábban valószínűleg *P. syringae*ként tartották számon. Neve: *obscura* (=sötét, rejtett) a még nagyrészt feltáratlan természetére utal.

Az USA-ban hegyi babér (*Kalmia latifolia*) beteg leveleiről és babérhanga (*Pieris* sp.) talajkörnyezetéből, valamint Németországban vadgesztenye (*Aesculus hippocastanum*) talajkörnyezetéből izolálták.

P. amnicola T. I. Burgess & T. Jung (Crous és mtsai 2012a)

Feltehetően sterilis (ivarszerveket nem képző) faj, a 6-os filogenetikai csoport tagja. Sporangiumai papilla nélküliek és perzisztensek, főként tojásdadok, amelyek belső proliferációval bőségesen képződnek vizes talajkivonaton. Hifaöblösödések láncszerűen jelennek meg, klamidospórákat nem képez. Telepei inkább besüppedőek, hőtoleráns, növekedésének hőmérséklet-maximuma 37,5 °C.

Nyugat-Ausztráliában folyómenti állóvizekből és talajból csapdázták. Neve az élőhelyre utal: *amnicola* = a folyónál tartózkodó.

P. asparagi Saude & Hausbeck (Crous és mtsai 2012b)

Homotalliás, a 6-os filogenetikai csoport tagja. Perzisztens, papilla nélküli, ovális sporangiumai egyszerű elágazású tartók végén, vagy belső proliferációval képződnek. Klamidospórák nem keletkeznek. Oogóniuma

sima falú, anteridiuma amfigin típusú. Csilagos szerkezetű telepeinek növekedési optimuma 25 °C, maximuma 30 °C.

Spárganövény (*Asparagus* [innen a kórokozó neve] *officinalis*) vízzel átitatott léziókat mutató gyökeréről és meghajló, töpörödött hajtáscsúcsáról izolálták először Michigan államban, majd agavéről Ausztráliában (Saude és mtsai 2008). Leírása azonban nem volt teljes, auktornévvvel ellátott szakzerű közlésére 2012-ben került sor. Mivel a patogenitásvizsgálatok alapján egyes tökfélel (sütőtök, cukkini, uborka) is fogékonyak bizonyultak, e növények potenciális gazdái lehetnek a kórokozónak természetes körülmények között is.

P. aquimorbida C. X. Hong (Hong és mtsai 2012)

Homotalliás, a 9-es filogenetikai csoport tagja. Sima falú oogóniumai terminálisan, laterálisan, vagy interkalárisan képződnek; anteridium többnyire nincs, vagy ha van, az amfigin típusú; oospórái plerotikusak. Sporangiumai perzisztensek, papilla nélküliek, főleg tojásdadok, gyakran belső proliferációval jönnek létre. Hifaöblösödések is előfordulnak. Széles hőmérséklet-tartományban képes növekedni; T_{\min} : <5 °C, T_{\max} : 40 °C.

Öntözővíz-tárolóból izolálták az USA Virginia államában. Inokulációs vizsgálatokban rododendronon patogénnek bizonyult, ezért valószínűsíthető, hogy természetes úton is kifejti parazitizmusát. A fajnév a vizes lelőhelyre (*aqui-*) és a betegségkötő képességre (*-morbida*) utal.

P. borealis E. Hansen, Sutton & Reeser (Hansen és mtsai 2012a)

Sterilis, a 6-os filogenetikai csoport tagja. Sporangiumai perzisztensek, papilla nélküliek, főleg tojásdadok vagy körte alakúak, folyóvízben vagy vizes talajkivonaton – főleg belső proliferációval – képződnek. Széles hőmérséklet-tartományban képes növekedni; T_{\min} : <5 °C, T_{\max} : 40 °C.

Alaszka folyóvizeiből izolálták, a név *borealis* az északi (*boreal*) előfordulásra utal.

Az 1996 után leírt új *Phytophthora*-fajok

<i>Phytophthora species novae</i> (sp. nov.)	
1. <i>P. multivesiculata</i> (Ilieva <i>et al.</i> 1998)	47. <i>P. gibbosa</i> (Jung <i>et al.</i> 2011)
2. <i>P. quercina</i> (Jung <i>et al.</i> 1999)	48. <i>P. gregata</i> (Jung <i>et al.</i> 2011)
3. <i>P. pistaciae</i> (Mirabolfathy <i>et al.</i> 2001)	49. <i>P. litoralis</i> (Jung <i>et al.</i> 2011)
4. <i>P. ramorum</i> (Werres <i>et al.</i> 2001)	50. <i>P. thermophila</i> (Jung <i>et al.</i> 2011)
5. <i>P. tropicalis</i> (Aragaki és Uchida 2001)	51. <i>P. fluvialis</i> (Jung <i>et al.</i> 2011)
6. <i>P. ipomoeae</i> (Flier <i>et al.</i> 2002, Crous <i>et al.</i> 2013)	52. <i>P. gemini</i> (Man in 't Veld <i>et al.</i> 2011)
7. <i>P. brassicae</i> (Man in't Veld <i>et al.</i> (2002)	53. <i>P. arenaria</i> (Rea <i>et al.</i> 2011)
8. <i>P. psychrophila</i> (Jung <i>et al.</i> 2002)	54. <i>P. constricta</i> (Rea <i>et al.</i> 2011)
9. <i>P. europaea</i> (Jung <i>et al.</i> 2002)	55. <i>P. pini</i> (Hong <i>et al.</i> 2011)
10. <i>P. uliginosa</i> (Jung <i>et al.</i> 2002)	56. <i>P. obscura</i> (Grünwald <i>et al.</i> 2012)*
11. <i>P. pseudosyringae</i> (Jung <i>et al.</i> 2003)	57. <i>P. amnicola</i> (Crous <i>et al.</i> 2012)
12. <i>P. inundata</i> (Brasier <i>et al.</i> 2003)	58. <i>P. asparagi</i> (Crous <i>et al.</i> 2012)
13. <i>P. nemorosa</i> (Hansen <i>et al.</i> 2003)	59. <i>P. aquimorbida</i> (Hong <i>et al.</i> 2012)
14. <i>P. hedraiandra</i> (de Cock és Lévesque 2004)	60. <i>P. borealis</i> (Hansen <i>et al.</i> 2012a)
15. <i>P. alni</i> (Brasier <i>et al.</i> 2004)	61. <i>P. riparia</i> (Hansen <i>et al.</i> 2012a)
16. <i>P. kernoviae</i> (Brasier <i>et al.</i> 2005)	62. <i>P. bilorbang</i> (Aghighi <i>et al.</i> 2012)
17. <i>P. captiosa</i> (Dick <i>et al.</i> 2006)	63. <i>P. serendipita</i> (Man in 't Veld <i>et al.</i> 2012)
18. <i>P. fallax</i> (Dick <i>et al.</i> 2006)	64. <i>P. lacustris</i> (Nechwatal <i>et al.</i> 2013)
19. <i>P. foliorum</i> (Donahoo <i>et al.</i> 2006)	65. <i>P. pisi</i> (Heyman <i>et al.</i> 2013)
20. <i>P. polonica</i> (Belbahri <i>et al.</i> 2006)	66. <i>P. cichorii</i> (Bertier <i>et al.</i> 2013)
21. <i>P. austrocedrae</i> (Greslebin <i>et al.</i> 2007)	67. <i>P. dauci</i> (Bertier <i>et al.</i> 2013)
22. <i>P. siskiyouensis</i> (Reeser <i>et al.</i> 2007)	68. <i>P. lactucae</i> (Bertier <i>et al.</i> 2013)
23. <i>P. alticola</i> (Maseko <i>et al.</i> 2007)	69. <i>P. pluvialis</i> (Reeser <i>et al.</i> 2013)
24. <i>P. frigida</i> (Maseko <i>et al.</i> 2007)	70. <i>P. mississippiae</i> (Yang <i>et al.</i> 2013)
25. <i>P. rubi</i> (Man in 't Veld 2007)	71. <i>P. virginiana</i> (Yang és Hong 2013)
26. <i>P. litchii</i> (Göker <i>et al.</i> 2007)	72. <i>P. parvispora</i> (Scanu <i>et al.</i> 2014)
27. <i>P. bisheria</i> (Abad <i>et al.</i> 2008)	73. <i>P. stricta</i> (Yang <i>et al.</i> 2014a)
28. <i>P. quercetorum</i> (Balci <i>et al.</i> 2008)	74. <i>P. macilentosa</i> (Yang <i>et al.</i> 2014a)
29. <i>P. parsiana</i> (Mostowfizadeh <i>et al.</i> 2008)	75. <i>P. acerina</i> (Ginetti <i>et al.</i> 2014)
30. <i>P. pinifolia</i> (Durán <i>et al.</i> 2008)	76. <i>P. hydrogena</i> (Yang <i>et al.</i> 2014b)
31. <i>P. gallica</i> (Jung és Nechwatal 2008)	77. <i>P. pachypleura</i> (Henricot <i>et al.</i> 2014)
32. <i>P. irrigata</i> (Hong <i>et al.</i> 2008)	78. <i>P. asiatica</i> (Rahman <i>et al.</i> 2014a)
33. <i>P. plurivora</i> (Jung és Burgess 2009)	79. <i>P. nagaii</i> (Rahman <i>et al.</i> 2014b)
34. <i>P. multivora</i> (Scott <i>et al.</i> 2009)	80. <i>P. fragariaefolia</i> (Rahman <i>et al.</i> 2014b)
35. <i>P. menzei</i> (Hong <i>et al.</i> 2009)	81. <i>P. niederhauserii</i> (Abad <i>et al.</i> 2014)
36. <i>P. rosacearum</i> (Hansen <i>et al.</i> 2009)	82. <i>Phytophthora stagnum</i> (Yang <i>et al.</i> 2014c)
37. <i>P. sansomeana</i> (Hansen <i>et al.</i> 2009)	83. <i>P. moyootj</i> (Crous <i>et al.</i> 2014)
38. <i>P. pelgrandis</i> (Nierenberg <i>et al.</i> 2009)	84. <i>P. occultans</i> (Man in 't Veld <i>et al.</i> 2015)
39. <i>P. andina</i> (Oliva <i>et al.</i> 2010)	85. <i>P. terminalis</i> (Man in 't Veld <i>et al.</i> 2015)
40. <i>P. morindae</i> (Nelson és Abad 2010)	86. <i>P. agathidicida</i> (Weir <i>et al.</i> 2015)
41. <i>P. hydropathica</i> (Hong <i>et al.</i> 2010)	87. <i>P. cocois</i> (Weir <i>et al.</i> 2015)
42. <i>P. capensis</i> (Bezuidenhout <i>et al.</i> 2010)	88. <i>P. chlamydospora</i> (Hansen <i>et al.</i> 2015)
43. <i>P. elongata</i> (Rea <i>et al.</i> 2010)	89. <i>P. lillii</i> (Rahman <i>et al.</i> 2015)
44. <i>P. chrysanthemi</i> (Naher <i>et al.</i> 2011)	90. <i>P. pseudolactucae</i> (Rahman <i>et al.</i> 2015)
45. <i>P. glovera</i> (Abad <i>et al.</i> 2011)	91. <i>P. amaranthi</i> (Ann <i>et al.</i> 2015)
46. <i>P. himalsilva</i> (Vettraiño <i>et al.</i> 2011)	

* Terjedelmi korlátok miatt az irodalomjegyzékben csak a 2012-től megjelenő és részletesen is tárgyalt munkák (szerzői nevek dőlt betűvel) szerepelnek.

P. riparia Reeser, Sutton & E. Hansen (Hansen és mtsai 2012a)

Sterilis, a 6-os filogenetikai csoport tagja. Sporangiumai perzisztensek, papilla nélküliek, főleg tojásdadok vagy körte alakúak, folyóvízben vagy vizes talajkivonatban – főleg belső proliferációval – képződnek. Széles hőmérséklet-tartományban képes növekedni; T_{\min} : $<5\text{ }^{\circ}\text{C}$, T_{\max} : $40\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Alaszka, Oregon és Kalifornia folyóvizeiből, ill. oregoni folyómenti talajokból izolálták. Neve: *riparia* a folyómenti környezetre utal.

P. bilorbang Aghighi, Hardy, Scott & Burgess (Aghighi és mtsai 2012)

Homotalliás, a 6-os filogenetikai csoport tagja. Sima falú oogóniumaiban peritotikus oospórák képződnek a paragin anterídiummal való egyesülést követően. Sporangiumai perzisztensek, papilla nélküliek, főleg citrom alakúak, esetleg tojásdadok, belső és külső proliferációval képződnek vizes talajkivonatban. Hifaöblösödések gyakoriak. Hidegtűrő, telepnövekedésének hőmérséklet-minimuma $<5\text{ }^{\circ}\text{C}$, -optimuma $25\text{ }^{\circ}\text{C}$, -maximuma pedig $32,5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Nyugat-Ausztrália délnyugati részének folyópartjairól, pusztuló vadszeder (*Rubus anglocandicans*) rizoszférájából származnak a vizsgált izolátumok. Az aboriginal név: *bilorbang* a folyóparton élőt jelenti.

Phytophthora xserendipita Man in ,t Veld, K. Rosendahl nothosp. nov. (Man in ,t Veld és mtsai 2012)

Homotalliás, a *P. hedraiaandra* és *P. cactorum* **hibridje**: a szülőkhöz hasonlóan az 1-es filogenetikai csoport tagja. A szintén homotalliás szülőfajok morfológiai hasonlósága (paragin anterídium, papillás, leváló sporangium) a hibridben is megmutatkozik, azzal a különbséggel, hogy az utóbbi sporangiumai perzisztensek is lehetnek.

Először Hollandiában azonosították *Idesia*-, *Allium*- és *Rhododendron*-fajokról (Man in ,t Veld és mtsai 2007), majd más európai országokban is rododendronról, ill. hegyi babérról (*Kalmia latifolia*) és bugatölcsérről (*Pentstemon*

sp.), valamint az USA-ban szívvirágról (*Dicentra* sp.). A *serendipita* elnevezés nem várt, éleslátásból fakadó felfedezésre utal.

P. lacustris Brasier, Cacciola, Nechwatal, Jung & Bakonyi (Nechwatal és mtsai 2013)

Sterilis faj, a 6-os filogenetikai csoport tagja. Sporangiumai perzisztensek, papilla nélküliek, főleg tojásdadok, gyakran belső proliferációval bőségesen képződnek vizes talajkivonatban. Hifaöblösödések előfordulnak. Morfológiai alapon korábban *P. gonapodyides*ként, majd filogenetikailag attól eltérő – főleg leromló fűzesek (*Salix*) gyökérkörnyezetében való előfordulásuk okán – *P(hytophthora)*. taxon *salixsoil* néven tartották számon. Széles hőmérséklet-tartományban képes növekedni; T_{\min} : $2-4\text{ }^{\circ}\text{C}$, T_{\max} : $37\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Vizes (folyó-, tómenti) élőhelyeken Európaszerte – így Magyarországon is – jelen van, de szintén megtalálható Ausztráliában, Új-Zélandon és az USA-ban, természetes és mesterséges ökoszisztémákban egyaránt. Patogenitási vizsgálatok alapján *Alnus*- és *Prunus*-fajokra is veszélyes. A *lacustris* név a latin *lacus* = tó szóból származtatott.

P. pisi F. Heyman (Heyman és mtsai 2013)

Homotalliás, a 7-es filogenetikai csoport tagja. Sima falú oogóniumaiban apertotikus oospórák képződnek az amfigin anterídiummal való egyesülést követően. Sporangiumai perzisztensek, papilla nélküliek, főleg tojásdadok, belső és külső proliferációval képződnek tápoldatban. Tápoldatban a hifaöblösödések gyakoriak. Klamidospórákat nem képez. Hidegtűrő, T_{\min} : $4\text{ }^{\circ}\text{C}$, de a magasabb hőmérsékleten is jól nő; T_{opt} : $25\text{ }^{\circ}\text{C}$, T_{\max} : $37\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Valószínűleg azonos a korábban *P. erythroseptica* var. *pisiként* jegyzett szervezettel. Borsó (*Pisum* [innen a név] *sativum*) és lóbab (*Vicia faba*) rothadó gyökereiből izolálták Svédországban. Patogenitásvizsgálatok alapján potenciális kórokozója lehet még egyéb pillangósvirágúaknak, mint pl. a lencse (*Lens culinaris*), csicseriborsó (*Cicer arietinum*), büköny (*Vicia sativa*) és egyes lednek- (*Lathyrus*-) fajoknak.

P. cichorii Bertier, H. Brouwer, De Cock & D. E. L. Cooke (Bertier és mtsai 2013a)

Heterotalliás, filogenetikailag a kifejezetten gazdaspecifikus patogéneket tömörítő 8(b) filogenetikai csoportba tartozik. Amfigin anteridiumai kétsejtűek, oogóniumai sima falúak, bennük főként aploerotikus oospóra képződik. A tojásdad és fordított körte alakú sporangiumaik perzisztensek és szemipapillásak. Hifaöblösödések vízben alakulnak ki, klamidospórák nincsenek.

A vizsgált izolátumok *Chicorium* [innen a név] *intybus* (mezei katáng) évelő vadnövényről származnak, Nagy-Britanniából és Hollandiából. Hidegtoleráns faj; T_{\min} : 0 °C, T_{opt} : 15–21 °C, T_{\max} : 24 °C.

P. dauci Bertier, H. Brouwer & De Cock (Bertier és mtsai 2013a)

Homotalliás, filogenetikailag a kifejezetten gazdaspecifikus patogéneket tömörítő 8(b) csoportba tartozik. Hullámos falú és gyakran interkaláris oogóniumaiban aploerotikus oospórák képződnek a paragin anteridiummal való egyesülést követően. Sporangiumai perzisztensek, szemipapillásak, főleg tojásdadok. Gyakoriak a hifaöblösödések, klamidospórák ritkán képződnek. Hidegkedvelő faj; T_{\min} : 0 °C, T_{opt} : 9–18 °C, T_{\max} : 21 °C.

Ausztráliából és Franciaországból, sárgarépa (*Daucus* [innen a név] *carota*) gyökeréről származnak a vizsgált izolátumok.

P. lactucae Bertier, H. Brouwer & De Cock (Bertier és mtsai 2013a)

Homotalliás, filogenetikailag szintén a kifejezetten gazdaspecifikus patogéneket tömörítő 8(b) csoportba tartozik. Sima falú oogóniumaiban aploerotikus oospórák képződnek. Anteridiumai főként paragin típusúak, de előfordulnak amfigin típusúak is. Sporangiumai perzisztensek, szemipapillásak, főleg tojásdadok és eliptikusak, de előfordulnak aszimmetrikusak is. Gyakoriak a hifaöblösödések, klamidospórák ritkán képződnek. Szintén hidegtoleráns faj; T_{\min} : 0 °C, T_{opt} : 15–21 °C, T_{\max} : 24 °C.

Görögországi saláta (*Lactuca* [innen a név] *sativa*) száráról származnak a vizsgált izolátumok.

P. pluvialis Reeser, Sutton & E. Hansen (Reeser és mtsai 2013)

Homotalliás, a 3-as filogenetikai csoport tagja. Sima falú oogóniumaiban aploerotikus oospórák képződnek az amfigin anteridiummal való egyesülést követően. Vízben képződő sporangiumai részlegesen leválóak, szemipapillásak, főleg tojásdadok. Vízben a hifaöblösödések is gyakoriak. Klamidospórákat nem képez. Hidegtűrő, telepnövekedésének kardinális hőmérséklet-értékei: T_{\min} : 0 °C, T_{opt} : 15–20 °C, T_{\max} : 25 °C.

Az USA Oregon államában vegyes, *Notholithocarpus densiflorus* (örökzöld cserzőtölgy)–*Pseudotsuga menziesii* (Douglas-fenyő) alkotta erdők vízfolyásából, talajból és a lombzatról lecsurgó esővízből izolálták. A *pluvialis* név ez utóbbira utal: esővel együtt jár. Újabban Új-Zélandon, telepített Monterey-fenyőerdőkben (*Pinus radiata*) mutatták ki a túlevelek vörös foltosodásának kórokaiként (Dick és mtsai 2014).

P. mississippiae X. Yang, W. E. Copes & C. X. Hong (Yang és mtsai 2013)

Heterotalliás, a 6-os filogenetikai csoport tagja. Az eddigi izolátumok mind az A1-es párosodási típust képviselik, de más fajok A2-es törzseivel párosítva gametangiumokat képeznek. Az oogónium vastag falú, ornamentált, az anteridium amfigin típusú, és gyakran kétsejtű. Oospórái plerotikusak. A többnyire ovális alakú sporangiumok vizes talajkivonatban képződnek, gyakran belső proliferációval; perzisztensek, többségük papilla nélküli, de szemipapillások is előfordulnak. Jellegzetesek a láncszerű hifaöblösödések, de klamidospórákat nem képeznek. Meglehetősen széles hőmérsékleti határok között képes növekedni; T_{\min} : 5 °C, T_{opt} : 25–30 °C, T_{\max} : 35–40 °C.

Az USA Mississippi államában (innen a név) öntözővíz-tárolókból izolálták.

P. virginiana Xiao Yang & C. X. Hong (Yang és Hong 2013)

Heterotalliás, a 9-es filogenetikai csoport tagja. Eddigi izolátumai mind alvó A1-es párosodási típust képviselnek, de más fajok (*P. cinnamomi*, *P. cryptogea*) A2-es törzseivel párosítva azokat gametangiumképzésre készíti. A többnyire tojás vagy fordított körte alakú sporangiumok vizes talajkivonaton képződnek, perzisztensek, papilla nélküliek. Jellegzetes a földimogyorószerű hifaöblösödések és klamidospórák képződése. Meglehetősen széles hőmérsékleti határok között képes növekedni; T_{\min} : 5 °C, T_{opt} : 30 °C, T_{\max} : 35–40 °C.

Virginia állambeli dísznövénykertészetek öntözővíz-tárolóiból izolálták.

P. parvispora Scanu & Denman (Scanu és mtsai 2014)

Heterotalliás, a 7(a) filogenetikai csoport tagja. Hasonlóságuk okán korábban a *P. cinnamomi* egyik *varietas*aként (*P. cinnamomi* var. *parvispora* Kröber & Marwitz) tartották számon. Mindkettő heterotalliás, oospórái aploretikusak, az anteridium amfigin. Sporangiumai perzisztensek és papilla nélküliek, tojásdad, elliptikus vagy fordított körte alakúak, belső és külső proliferációval képződnek, hifaöblösödések és klamidospórák szintén jelen vannak. E faj a hasonlóságok ellenére azonban számos tulajdonságban eltér a *P. cinnamomitól*. Így az említett ivartalan és ivaros képletek kisebb méretűek (a *parvispora* a szaporítóképletek kis méretére [*parvus* = kicsi] utal). Az anteridium egysejtű, a növekedés kardinális hőmérsékletértékei pedig magasabbak (T_{\min} : 12, T_{opt} : 27 és T_{\max} : 37 °C).

Szardínia szigetén, gyöker- és gyökföpusztulásos szamócafáról (*Arbutus unedo*), ill. annak rizoszférájából izolálták. Ezek az izolátumok hasonlítotak az egyéb helyekről (Portugália, Szicília, Dél-Afrika, Németország, Tajvan, Brazília), ill. növényekről (*Pinus pinea* [mandulafenyő], *Mandevilla* sp. [tölcsérfajzmin], *Agathosma betulina* [illatos ruta], *Beaucarnea* sp. [buzogányfa], *Citrus* sp., *Vigna unguiculata* [tehénbab]) származóakhoz.

P. stricta X. Yang, W. E. Copes & C. X. Hong (Yang és mtsai 2014a)

Heterotalliás, filogenetikailag az eddig jegyzett 10 csoport egyikébe sem illik, egy új (10+) csoportba soroltatott. Vizsgált izolátumai mind az A1 párosodási típust képviselik, de a *P. cinnamomi* A2 párosodási típusával tárítva keletkeznek ivarszervek; az oogónium fala pigmentált, az anteridium amfigin, az oospórák plerotikusak. Papilla nélküli, gyengén leváló sporangiumai vizes talakivonaton, belső, ritkábban külső proliferációval képződnek, legtöbbször tojásdad, de többféle alakúak is lehetnek. Klamidospórák esetenként megfigyelhetőek. Jellegzetes morfológiai bélyege e fajnak – amiről a *stricta* nevet is kapta –, hogy a sporangiumtartók közvetlenül a sporangium alatt összeszűkülnek (*strictus* = szűk). Telepnövekedésének kardinális hőmérséklet-értékei: T_{\min} : 5 °C, T_{opt} : 25–30 °C és T_{\max} : 35 °C.

Mississippi államban egy dísznövénykeresztet öntözővizéből, ill. Virginia államban folyóvizéből izolálták. Kórokozó képessége nem ismert.

P. macilentosa X. Yang, W. E. Copes & C. X. Hong (Yang és mtsai 2014a)

Heterotalliás, magas hőmérsékletet toleráló fajként (T_{\max} : 40 °C) a 9-es filogenetikai csoport tagja. Vizsgált izolátumai mind az A1 párosodási típust képviselik. Ivarszervek a *P. cinnamomi* A2 párosodási típusával tárítva keletkeztek; az oogónium vastag falú, az anteridium amfigin, az oospórák többségükben aploretikusak. Papilla nélküli, perzisztens sporangiumai vizes talakivonaton, belső proliferációval képződnek, igen változatos alakúak. Jellegzetes morfológiai bélyege e fajnak – amiről a *macilentosa* nevet is kapta –, hogy a sporangiumok szembeütően megnyúltak, a hossz/szélesség arányuk nagy (*macilentus*=nyúlánk, nyurga). Klamidospórák nincsenek, hifaduzzanatok általánosan jellemzőek.

Az USA Mississippi államban egy dísznövénykeresztet öntözővizéből izolálták. Kórokozó képessége nem ismert.

P. acerina B. Ginetti, T. Jung, D. E. L. Cooke, S. Morica (Ginetti és mtsai 2014)

Homotalliás, 2-es filogenetikai csoport tagja. Sima falú oogóniumaiban főként apoterotikus oospórák képződnek a paragin anteridiummal való egyesülést követően. Pocsolyavízben képződő sporangiumai perzisztensek, szemipapillásak, és változatos alakúak. Hifáin korallszerű öblösödések láthatók. Klamidospórát nem képez. Telepnövekedésének kardinális hőmérsékleti értékei: $T_{min.}$: 10 °C, $T_{opt.}$: 25 °C, $T_{max.}$: 32 °C. A korábban *P. citricola*-fajnak vélt fajkomplexumból különítették el.

Észak-Olaszországban, tintafolyásos kéreg-rákban szenvedő hegyi juhar (*Acer* [innen a név] *pseudoplatanus*) telepített erdei fáiról izolálták.

P. hydrogena X. Yang & C. X. Hong (Yang és mtsai 2014b)

Heterotalliás, magas hőmérsékletet toleráló fajként ($T_{max.}$: 40 °C) a 9-es filogenetikai csoport tagja. Vizsgált izolátumai mind az A1 párosodási típust képviselik. Ivarszerveik a *P. cinnamomi* A2 párosodási típusával társítva keletkeztek. A gömb alakú oogóniumok sima falúak, az anteridiumok főként amfigin típusúak, az oospórák pedig főként plerotikusak. Változatos alakú, papilla nélküli, perzisztens sporangiumai vizes talakivonatban bőségesen termelődnek. Hifaduzzanatok esetén képződnek. Klamidospórák csak igen öreg tenyészetekben bukkannak fel.

Virginia állam egyik faiskolájának öntözővizéből izolálták. Neve a vizes élőhelyre utal.

P. pachypleura B. Henricot, A. Pérez Sierra & T. Yung (Henricot és mtsai 2014)

Homotalliás, filogenetikailag a 2-es csoportba tartozik. A *P. citricola* fajkomplexumból különül el paragin anteridiumaival és jellegzetesen vastag falú oospóráival (innen a név eredete: *pachy*=vastag, *plaura*=fal). Vizes talajkivonatban – ritkán külső proliferációval képződő – sporangiumai perzisztensek és szemipapillásak, nagy formagazdagsággal. Hifaduzzanatok előfordulhatnak.

Japán babérsom (*Aucuba japonica*) pusztuló egyedeiről izolálták Nagy-Britanniában, kertekben és kertészetekben.

P. asiatica Rahman M. Z., Mukobata H., Kageyama K. (Rahman és mtsai 2014a)

Homotalliás, a 7-es filogenetikai csoport tagja. Anteridiumai főleg amfigin, ritkábban paragin típusúak, oospórái apoterotikusak. Igen eltérő alakú perzisztens és papilla nélküli sporangiumai csak fűlevéltartalmú vizes kultúrában képződnek külső és belső proliferációval egyaránt. Hifaöblösödések esetenként megjelennek, klamidospórák viszont egyáltalán nem. Telepnövekedésének hőmérséklet-minimuma 5 °C, -optimuma 28 °C, -maximuma pedig ca. 35 °C.

Japánban (az *asiatica* név az ázsiai eredetre utal) izolálták a kudzu nevű pillangós disz- és gyógynövény (*Pueraria lobata*) levél- és szár-elhálósos szöveteiről. A kudzuról származó izolátumok a korábban akácra származó és tévesen *P. cinnamomi* var. *robinae*-ként leírt, de a *P. cinnamomi*-tól jelentősen elkülönülő izolátumokkal filogenetikailag azonosak, ez indokolta az új fajként való besorolásukat.

P. nagaii M. Z. Rahman, S. Uematsu, T. Takeuchi, K. Shirai & K. Kageyama (Rahman és mtsai 2014b)

Homotalliás; a 7-es filogenetikai csoportba soroltatik. Gömb alakú oogóniumai terminálisan, ritkábban laterálisan képződnek. Anteridiumai főként paraginek, ritkábban amfiginek, oospórái apoterotikusak. A főként elliptikus sporangiumok perzisztensek és papilla nélküliek, külső és belső proliferációval egyaránt képződhetnek. Interkaláris klamidospórákat képez és gyakoriak a gömb alakú hifaöblösödések. Telepnövekedésének kardinális hőmérsékleti értékei: $T_{min.}$: 5 °C, $T_{opt.}$: 28 °C és $T_{max.}$: 35 °C.

Japánban, hervadásos tüneteket mutató rózsáról izolálták, és a *P. megasperma* fajkomplexumból különítették el új fajként, egy Nagai nevű kutatóról elnevezve.

P. fragariaefolia M. Z. Rahman, S. Uematsu, T. Takeuchi, K. Shirai & K. Kageyama (Rahman és mtsai 2014b)

Homotalliás, morfológiáját és növekedési hőmérsékletigényét tekintve szinte teljesen megegyezik az előbb tárgyalt *P. nagaii*-vel.

A 7-es filogenetikai csoporton belül azonban jól elkülönül attól és a régebben szintén szamócáról származó *P. fragariae*től.

Szintén Japánban izolálták gyümölcsrothadós szamócáról, nevét e gazdanövényéről (*Fragaria*) kapta.

P. niederhauserii Z. G. Abad & J. A. Abad
(Abad és mtsai 2014)

Heterotalliás, a 7-es filogenetikai csoport tagja. Valamennyi izolátuma az A1-es párosodási típust képviseli. Az A2-es párosodási típusú *P. cryptoeaval* való párosítást követően kialakuló oogóniumai gömb alakúak, anteridiumai amfiginek, oospórái plerotikusak. Az elliptikus, tojásdad vagy fordított körte alakú sporangiumok perzisztensek és papilla nélküliek, belső (fészkes vagy kinövő) proliferációval képződnek. Klamidospórákat nem képez, gyakoriak a karéjos hifaöblösödések. Telepnövekedésének kardinális hőmérsékleti értékei: $T_{min.}$: 10 °C, $T_{opt.}$: 30 °C és $T_{max.}$: 37 °C.

Először 2001-ben izolálták tujáról és borostyánról az USA-ban. Májig 25 különféle növény család 33 faján mutatták ki természetes és mesterséges ökoszisztémában egyaránt. Európa több országában (így Magyarországon is) izolálták egyebek között manduláról és különböző dísznövényekről, Ázsiában fügeről, manduláról, Ausztráliában őshonos *Banksia*-fajokról, ill. Dél-Afrikában szőlőről(!). John S. Niederhauserről, a növénykórtan jeles kutatójáról neveztetett el.

Phytophthora xstagnum X. Yang & C. X.
Hong nothosp. nov. (Yang és mtsai 2014c)

Heterotalliás fajhibrid, a sterilis *P. chlamydospora* apai és a heterotalliás *P. mississippiae*-szerű anyai szülőhöz hasonlóan a 6(b)-os filogenetikai csoport tagja. Az oogóniumok rücskös falúak, az anteridiumok amfigin típusúak, az oospórák pedig plerotikusak. Belső proliferációval képződő sporangiumaik különböző alakúak, papilla nélküliek és perzisztensek. Jellegzetesek a gömb alakú hifaöblösödések és az interkaláris klamidospórák. Telepnövekedésének kardinális

hőmérsékleti értékei: $T_{min.}$: 5 °C, $T_{opt.}$: 25 °C és $T_{max.}$: 35 °C.

Virginia állam dísznövény-kertészeteinek öntözővíz-tárolóiból izolálták (a *stagnum* [=víz, tó] a vizes élőhelyre utal), ahol az apai szülő gyakori, az anyait viszont nem sikerült kimutatni. Kórokozó képességére nincs adat.

P. moyotj T. I. Burgess (Crous és mtsai 2014)

Sterilis, a 6-os filogenetikai csoport tagjaként a *P. fluvialis*, *P. litoralis* és *P. thermophila* fajokkal mutat szoros rokonságot. Vizes talaj-kivonatban képződő papillátlan és perzisztens sporangiumai többnyire tojás vagy citrom alakúak; belső proloferációval képződnek. Klamidospórák és hifaöblösödések nincsenek. Telepnövekedésének optimális és maximális hőmérséklet-értékei: 25–30 °C, ill. 32,5 °C.

Nyugat-Ausztrália mocsaras vidékén (erre utal a benszülött [aboriginal] név) talajból izolálták.

P. occultans Man in 't Veld & K. Rosendahl
(Man in 't Veld és mtsai 2015)

Homotalliás, a 2(a) filogenetikai csoport tagja. Oogóniumai sima falúak, anteridiumai paragin, ritkán amfigin típusúak, oospórái plerotikusak. Vizben képződő szemipapillás sporangiumai részben leválóak, részben nem leválóak. Klamidospórák és hifaöblösödések nincsenek.

Hollandiában, majd – mintegy évtizedes rejtőzködését (amire az *occultare* szóból képzett neve is utal) követően – Belgiumban örökzöld puszpáng (*Buxus sempervirens*) rothadó gyökérzetéről izolálták. Nagy-Britanniában egyéb növényeken is megjelent, ezek: japán juhar (*Acer palmatum*), tiszafa (*Taxus* sp.) és mexikói narancsvirág (*Choisya ternata*). A *P. himalsilvával* mutat szoros rokonságot, így feltehetően az ázsiai eredet.

P. terminalis Man in 't Veld & K. Rosendahl
(Man in 't Veld és mtsai 2015)

Homotalliás, szintén a 2(a) filogenetikai csoport tagja. Morfológiája hasonlít az előző fajhoz.

Hollandiában japán kövérke (*Pachysandra terminalis*) nevű élő dísznövény gyökéretéből és szártővéről mutatták ki. A *terminalis* név részben a növényre utal, részben pedig arra, hogy a kórokozó támadása a növény életének végét jelentheti.

P. agathidicida B.S. Weir, Beever, Pennycook & Bellgard (Weir és mtsai 2015)

Homotalliás, az 5-ös filogenetikai csoportba tartozik. Ogóniumai enyhén ornamentáltak, gömb alakú anteridiumai amfigin típusúak, oospórái csaknem plerotikusak. Papillás és perzisztens sporangiumai gömb vagy tojás alakúak, belső proliferációval képződnek. Hifái enyhén öblösödnek, klamidospórákat nem fejlesztenek. Telepnövekedésének sarkalatos hőmérsékleti értékei: $T_{min.}$: 6 °C, $T_{opt.}$: 21,5 °C és $T_{max.}$: 25 °C.

Új-Zélandon, a fontos ipari faanyagként szolgáló és természetes erdei ökoszisztémában élő *Agathis australis* (ausztrál kaurifenyő) fáról és talajából izolálták. A faji elnevezés részben a gazdanövényre (*agathid-*), részben a kórokozó pusztító képességére (*cida*) utal.

P. cocois B.S. Weir, Beever, Pennycook, Bellgard & J.Y. Uchida (Weir és mtsai 2015)

Homotalliás, az 5-ös filogenetikai csoportba tartozik. Morfológiailag nagyon hasonlít az előző fajhoz (valamint a szintén csoportbeli *P. heveae* és *P. castaneae* [régebben: *katsurae*] fajokhoz. Telepnövekedésének sarkalatos hőmérsékleti értékei: $T_{min.}$: 10 °C, $T_{opt.}$: 22 °C és $T_{max.}$: 30 °C.

Hawaii és Elefántcsontpart kókusz- (*Cocos nucifera*-) ültetvényeinek pusztuló fáról izolálták.

P. chlamyospora Brasier & Hansen (Hansen és mtsai 2015)

Heterotalliás, a 6-os filogenetikai csoport tagja. Változatos alakú sporangiumai papilla nélküliek és perzisztensek, belső proliferációval képződnek. Legfőbb jellegzetessége az interkaláris klamidospórák magasabb (~28 °C) hőmérsékleten való képződése (innen az elnevezés), és gyakoriak a láncszerű hifaöblösödések. Telepnövekedésének optimuma 25–28 °C, maximuma pedig 36–37 °C.

A fajleírást megelőzően *P. taxon* Pgchlamydo-ként tartották számon. Világszerte elterjedt a folyóvizekben és nedves talajokban, vízparti erdei fák potenciális kórokozója lehet.

P. lili M.Z. Rahman, S. Uematsu, Kimishima & Kageyama (Rahman és mtsai 2015)

Homotalliás, filogenetikailag az eddig felárt 10+1 csoport egyikébe sem illik, vagyis egy újabb (10+2) csoportot képvisel. Ogóniumai sima falúak, anteridiumai paragin, ritkán amfigin típusúak, oospórái apierotikusak. Belső és külső proliferációval képződő sporangiumai nem leválóak, papilla nélküliek. Jellemző a klamidospórák és hifaöblösödések képzése. Telepnövekedésre 5–33 °C-on képes, $T_{opt.}$: 28 °C.

Japánban, a fontos dísznövényként termesztett húsvéti liliom (*Lilium longiflorum*) betegségtünetet mutató száráról izolálták, már korábban is, de akkor még *P. megasperma*-ként azonosították.

P. pseudolactucae M.Z. Rahman, S. Uematsu, Kanto, M. Kusunoki & Kageyama (Rahman és mtsai 2015)

Homotalliás, filogenetikailag a kifejezetten gazdaspecifikus patogéneket tömörítő 8(b) csoportba tartozik. Sima falú ogóniumaiban apierotikus oospórák képződnek. Anteridiumai főként paragin típusúak. Perzisztens, szemipapillás és főleg tojásdad sporangiumainak legfőbb jellegzetessége, hogy nem csupán zoospórákkal, hanem közvetlenül is csiráznak. Gyakori a hifaöblösödés és a klamidospórák képződése. Hidegtoleráns faj; $T_{min.}$: <3 °C, $T_{opt.}$: 20–23 °C, $T_{max.}$: <30 °C.

Japánban téli természetű fejes salátáról (*Lactuca sativa*) izolálták. Legközelebbi rokona a görögországi salátáról azonosított *P. lactucae*; erre a hasonlóságra utal a gazdanövény nemzetségeve előtti *pseudo*-előtag.

P. amaranthi Ann & Ko (Ann és mtsai 2015)

Homotalliás, a 2-es filogenetikai csoport tagja. Ogóniumai sima falúak, anteridiumai amfigin típusúak, az oospórák apierotikusak. Sporangiumai főleg tojásdadok, papillásak vagy szemipapillásak, részben leválóak. Hifa-

öblösödések és klamidospórák nem képződnek. A telepnövekedés optimális hőmérséklete 24 °C, ami a sporangiumok és ivarszervek képződésének is a legkedvezőbb.

Tajvanon izolálták a zöldségnövényként egész éven át termesztett *Amaranthus tricolor* (több színű kínai amaránt) súlyos pusztulásnak indult egyedeiről. Az optimálisnál magasabb hőmérsékleten a betegség mértéke kisebb.

A *Phytophthora*-fajok filogenetikai csoportosítása

A molekuláris szintű azonosítások elsősorban a sejtmag riboszomális (r) DNS-e ITS-szakaszainak, ill. egyes mitokondriális géneknek (pl. *cox1*, *β-tub*, *Nadh1*) a szekvenciaelemzésére épülnek. A szekvenciahasonlóság, ill. -eltérés mértéke alapján speciális programmal szerkeszthető törzsfán egy-egy csoport (ill. alcsoport) a legközelebbi rokonságban álló fajokat tömöríti, és az egyes csoportok is a rokonság eltérő mértéke szerint viszonyulnak egymáshoz. A rokonsági viszonyoknak megfelelően a fajok 10 (+2 újabb) filogenetikai csoportba (*clade*-be) különülnek (Cooke és mtsai 2000, Kroon és mtsai 2004, Yang és mtsai 2014a).

Ebben a részben bemutatjuk az új fajok és fajhibridek (és az utólag molekuláris módszerekkel is azonosított régi fajok) filogenetikai csoportosítását (3. táblázat). Kitérünk továbbá arra, milyen viszony áll fenn a filogenetikai rokonság és bizonyos fenotípusos tulajdonságok között.

Rögtön kitűnik az 3. táblázatból, hogy a 2-es, 6-os, valamint a 8-as filogenetikai csoport vonultatja föl a legtöbb fajt. Bár itt nem foglalkozunk részletesen a Waterhouse-féle morfológiai alapú csoportosítással, azért megjegyzendő, hogy az csak laza összefüggésben van a filogenetikai csoportosítással. Megfigyelhető, hogy egyik-másik filogenetikai csoport egy-egy morfológia tulajdonságban vagy valamilyen más fenotípusos bélyegben hasonló fajokat is magában foglal. Így például a 4-es csoport némi kivétellel gyökérpatogéneket foglal magában. A 6-os csoport valamennyi tagja papilla nélküli sporangiumot képez, többségük pedig élőhely tekintetében hasonló: erdei ökoszisztémából

származik. Szintén papillátlan sporangiumúak és főleg gyökérpatogének a 7-es csoport fajai. Kifejezetten gazdaspecifikus fajok találhatók a 8-as csoport *b* alcsoportjában (*P. brassicae*, *P. cichorii*, *P. dauci*, *P. lactucae*, *P. primulae*, és a régiek közül a *P. porri*), amely a *c* és *d* alcsoporthoz hasonlóan szemipapillás sporangiumú fajokat tömörít, az *a* alcsoport viszont papilla nélkülieket. A 9-es csoport többségben hőtoleráns (T_{max} : >35 °C) fajokat tartalmaz: *P. polonica*, *P. parsiana*, *P. irrigata*, *P. aquimorbida*, *P. hydropathica*, *P. chrysanthemi*, *P. hydrogena*, ill. az 1996 előtti *P. insolita*. Ezek a többi csoportbeli fajtól élesen elkülönülve csoportosulnak.

A nemzetség ökológiai jelentősége

A fajszámnövekedés háttere

Az eddigiek alapján kijelenthetjük: valójában egy kivételes fajszámnövekedés következett be a *Phytophthora*-nemzetségben, alig két évtized alatt. Természetesen joggal merülhetnek fel kérdések ezzel a szokatlan és eleinte meglepő gyarapodással kapcsolatban! Vajon léteztek az újonnan azonosított fajok korábban is, csak megfelelő módszer hiányában nem tudtuk azonosítani őket? Vagy netán rejtve maradtak a kutatók előtt? Esetleg evolúciós folyamatok is közrejátszottak e jelenségben?

Válaszaink sorában azt mindenesetre tényként kell elkönyvelnünk, hogy a molekuláris korzak jelentős hatással van az e téren folyó kutatásokra. Hiszen a molekuláris módszerek alkalmazásával derítették ki egy-egy, morfológiai alapon korábban önálló fajként azonosított fitoftóráról, hogy az valójában fajkomplexum. Ilyen például a *P. citricola* s. l. (*sensu lato*=tágabb értelemben), ebből különítették el pl. a *P. citricola* s. s. (*sensu stricto*=szűkebb értelemben), *P. acerina*, *P. capensis*, *P. elongata*, *P. mingei*, *P. multivora*, *P. plachypleura* és a *P. plurivora* fajokat.

Az szintén egyértelmű, hogy számos új faj olyan ökoszisztémából került elő, amely régebben kívül esett a kutatók látókörén. Gondoljunk csak a Himalája erdeiben talált *P. himalsilvara*, vagy a kizárólag öntözővíz-tárolókban fellelt *P. hydrogena*, *P. macilentosa*, *P. mississippiiae*, *P. ×stagnum*, *P. virginiana* fajokra.

3. táblázat

A napjainkig ismert *Phytophthora*-fajok filogenetikai csoportosítása

Filogenetikai csoport	Fajok*
1	<i>P. cactorum</i> , <i>P. clandestina</i> , <i>P. idaei</i> , <i>P. infestans</i> , <i>P. iranica</i> , <i>P. mirabilis</i> , <i>P. nicotianae</i> , <i>P. phaseoli</i> , <i>P. pseudotsugae</i> , <i>P. tentaculata</i> <i>P. andina</i>, <i>P. hedraiandra</i>, <i>P. ipomoeae</i>, <i>P. pelgrandis</i>, <i>P. serendipita</i>
2	<i>P. botryosa</i> , <i>P. capsici</i> , <i>P. citricola</i> s.s., <i>P. citrophthora</i> , <i>P. colocasiae</i> , <i>P. inflata</i> , <i>P. meadii</i> <i>P. acerina</i>, <i>P. amaranthi</i>, <i>P. bisheria</i>, <i>P. capensis</i>, <i>P. elongata</i>, <i>P. frigida</i>, <i>P. glovera</i>, <i>P. himalsilva</i>, <i>P. mingei</i>, <i>P. multivesiculata</i>, <i>P. multivora</i>, <i>P. occultans</i>, <i>P. pachypleura</i>, <i>P. pini</i>, <i>P. plurivora</i>, <i>P. siskiyouensis</i>, <i>P. terminalis</i>, <i>P. tropicalis</i>
3	<i>P. ilicis</i> <i>P. nemorosa</i>, <i>P. pluvialis</i>, <i>P. pseudosyringae</i>, <i>P. psychrophila</i>
4	<i>P. araceae</i> , <i>P. megakarya</i> , <i>P. palmivora</i> <i>P. alticola</i>, <i>P. arenaria</i>, <i>P. litchii</i>, <i>P. quercetorum</i>, <i>P. quercina</i>
5	<i>P. heveae</i> , <i>P. katsurae</i> <i>P. agathidicida</i>, <i>P. cocois</i>
6	<i>P. gonapodyides</i> , <i>P. humicola</i> , <i>P. megasperma</i> s.s., <i>P. amnicola</i>, <i>P. asparagi</i>, <i>P. bilorbang</i>, <i>P. borealis</i>, <i>P. chlamydospora</i>, <i>P. fluvialis</i>, <i>P. gemini</i>, <i>P. gibbosa</i>, <i>P. gregata</i>, <i>P. inundata</i>, <i>P. lacustris</i>, <i>P. litoralis</i>, <i>P. mississippiae</i>, <i>P. moyotj</i>, <i>P. pinifolia</i>, <i>P. riparia</i>, <i>P. rosacearum</i>, <i>P. stagnum</i>, <i>P. thermophila</i>
7	<i>P. cajani</i> , <i>P. cambivora</i> , <i>P. cinnamomi</i> , <i>P. fragariae</i> , <i>P. melonis</i> , <i>P. sinensis</i> , <i>P. sojiae</i> , <i>P. vignae</i> <i>P. alni</i>, <i>P. asiatica</i>, <i>P. europaea</i>, <i>P. fragariaefolia</i>, <i>P. nagaii</i>, <i>P. niederhauserii</i>, <i>P.</i> <i>parvispora</i>, <i>P. plisl</i>, <i>P. plstaciae</i>, <i>P. rubi</i>, <i>P. uliginosa</i>
8	<i>P. cryptogaea</i> , <i>P. drechleri</i> , <i>P. erythroseptica</i> , <i>P. hibernalis</i> , <i>P. lateralis</i> , <i>P. medicaginis</i> , <i>P. primulae</i> , <i>P. porri</i> , <i>P. syringae</i> , <i>P. trifolii</i> <i>P. austrocedrae</i>, <i>P. brassicae</i>, <i>P. cichorii</i>, <i>P. dauci</i>, <i>P. foliorum</i>, <i>P. lactucae</i>, <i>P. obscura</i>, <i>P. pseudolactucae</i>, <i>P. ramorum</i>, <i>P. sansomeana</i>
9	<i>P. insolita</i> , <i>P. macrochlamydospora</i> , <i>P. quininea</i> , <i>P. richardiae</i> <i>P. aquimorbida</i>, <i>P. captiosa</i>, <i>P. constricta</i>, <i>P. chrysanthemii</i>, <i>P. fallax</i>, <i>P. hydrogena</i>, <i>P. hydropathica</i>, <i>P. irrigata</i>, <i>P. macilentosa</i>, <i>P. parsiana</i>, <i>P. polonica</i>, <i>P. virginiana</i>
10	<i>P. boehmeriae</i> <i>P. gallica</i>, <i>P. kernoviae</i>, <i>P. morindae</i>
10+	<i>P. stricta</i>
10++	<i>P. lili</i>

* Félkövér betűvel az 1996 után leírt fajok; +, ++: új filogenetikai csoportok.

Természetesen a fajok különböző ökoszisztémákban való előfordulására vonatkozó adatok (4. táblázat) a jelenlegi ismereteinket tükrözik. Ennek alapján vannak olyan fajok, amelyeket eddig csak természetes ökoszisztémában (pl. a *P. borealis*) vagy csupán mesterségesben (pl. a *P. lactucae*) mutattak ki, és olyanok is (pl. a *P. niederhauserii*), amelyek mindkettőben megtalálhatók. Egyes fajok jelenleg csak egy-egy régióban ismertek (pl. a *P. nagaii* Japánban),

mások viszont (pl. a *P. niederhauserii*) valamennyi lakott kontinensen jelen vannak.

Parazitizmusukat illetően az új fajok között vannak széles gazdakörűek (polifágok), mint pl. a *P. ramorum* vagy a *P. niederhauserii*, szűk gazdakörűek, mint pl. a *P. lactucae*, ill. olyanok (pl. a *P. stricta*), amelyek szaprotrófnak tűnnek.

Mai ismereteinken tovább lépve azonban elképzelhető az előzőekben vázoltnál bonyolultabb és veszélyesebb fejlemény is, amit néhány

példa már eddig is igazol. Egy adott régióban és/vagy ökoszisztémában talált faj ugyanis átterjedhet egyéb élőhelyekre, esetleg spontán kialakulhat más régiókban, ill. ökoszisztémákban. Ezt jól példázza az Andokban őshonos chilei délicédrusról izolált *P. austrocedrae* (Greslebin és mtsai 2007), amely újabban a nagy-britanniai *Juniperus*-fajokat fenyegeti (Green és mtsai 2015).

Valamely gazdanövényéről egyéb, főleg rokon növényekre kerülve a szűk gazdaspektrumú(nak tűnő) fajok kiszélesíthetik gazdanövénykörüket, azaz patogenitásukat. Hasonlóképpen a szaprotróf(nak tűnő) fajok megfelelő környezetbe (pl. öntözővízből növényre) kerülve parazitává válhatnak. Bár eddig csupán öntözővíz-tárolóból izolálták a *P. aquimorbidát*, inokulációs kísérletekben e faj patogénnek bizonyult rododendronon; ez bizony természetes körülmények között is bekövetkezhet! Kiemelt, de talán mégsem oly váratlan veszélyt jelentenek ráadásul a sokgazdás és nagy ökológia plaszticitású fajok, így például azok, amelyek tág hőmérsékleti határok (<5 °C és >35

°C) között képesek növekedni (*P. aquimorbida*, *P. borealis*, *P. lacustris*, *P. pachypleura*, *P. riparia*). Ez utóbbi tulajdonságuk révén jól alkalmazkodnak a globális éghajlati változásokhoz, elvileg a hőmérsékleti tényezők kevésbé korlátozzák terjedésüket akár észak-déli, akár dél-északi irányban.

Végigbongészva a fajlistát kitűnik, hogy bizonyos fitoftórak régóta jelen vannak környezetünkben, csak éppen sokáig – a már vázolt okok miatt – nem került sor az azonosításukra. Ennek legszemléletesebb példája az előzőekben említett és 1927 óta ismert *P. citricola* s. l., amely valójában egy fajkomplexum, s mint ilyen, több újonnan azonosított fajt foglalt magában. A fajkomplexumból manapság elkülönített fajok léteztek korábban is, de kialakulhattak evolúciós folyamatok során, mutáció révén. Ez utóbbit látszik igazolni az a tény, hogy az egyes ilyen fajok kitüntetett DNS-szekvenciáiban alig néhány bázispárnyi az eltérés. E nagyon közeli rokonság alapján valamennyien ugyanabba a (2-es) filogenetikai csoportba sorolhatnánk.

4. táblázat

Az új *Phytophthora*-fajok előfordulása különböző ökoszisztémákban

Ökoszisztéma		<i>Phytophthora</i> -fajok*	
Természetes	Szárzöldi	Erdei, vízmenti erdei	<i>P. agathidicida</i> , <i>P. alni</i> , <i>P. austrocedrae</i> , <i>P. chlamydospora</i> , <i>P. gallica</i> , <i>P. inundata</i> , <i>P. kernoviae</i> , <i>P. lacustris</i> , <i>P. niederhauserii</i> , <i>P. pini</i> , <i>P. plurivora</i> , <i>P. pseudosyringae</i> , <i>P. ramorum</i> , <i>P. siskiyouensis</i> , <i>P. amnicola</i> , <i>P. andina</i> , <i>P. bilorbang</i> , <i>P. elongata</i> , <i>P. europaea</i> , <i>P. himalsilva</i> , <i>P. multivora</i> , <i>P. nemorosa</i> , <i>P. pluvialis</i> , <i>P. polonica</i> , <i>P. pseudosyringae</i> , <i>P. psychrophila</i> , <i>P. quercetorum</i> , <i>P. quercina</i> , <i>P. riparia</i> , <i>P. uliginosa</i>
		Cserjés/réti	<i>P. austrocedrae</i> , <i>P. ipomoeae</i> , <i>P. niederhauserii</i> , <i>P. arenaria</i> , <i>P. cichorii</i> , <i>P. constricta</i>
	Vizes	Folyóvízi	<i>P. agathidicida</i> , <i>P. aquimorbida</i> , <i>P. chlamydospora</i> , <i>P. irrigata</i> , <i>P. pini</i> , <i>P. siskiyouensis</i> , <i>P. stricta</i> , <i>P. capensis</i> , <i>P. borealis</i> , <i>P. fluvialis</i> , <i>P. riparia</i>
		Lápos	<i>P. gallica</i> , <i>P. inundata</i> ; <i>P. gibbosa</i> , <i>P. gregata</i> , <i>P. litoralis</i> , <i>P. moyootj</i> , <i>P. thermophila</i>
Mesterséges	Telepített kultúrák		<i>P. alni</i> , <i>P. hydropathica</i> , <i>P. inundata</i> , <i>P. ipomoeae</i> , <i>P. kernoviae</i> , <i>P. lacustris</i> , <i>P. niederhauserii</i> , <i>P. plurivora</i> , <i>P. pseudosyringae</i> , <i>P. ramorum</i> , <i>P. tropicalis</i> ; <i>P. acerina</i> , <i>P. alticola</i> , <i>P. amaranthi</i> , <i>P. asiatica</i> , <i>P. asparagi</i> , <i>P. brassicae</i> , <i>P. bisheria</i> , <i>P. captiosa</i> , <i>P. chrysanthemi</i> , <i>P. cocois</i> , <i>P. dauci</i> , <i>P. fallax</i> , <i>P. fragariaefolia</i> , <i>P. foliorum</i> , <i>P. frigida</i> , <i>P. glovera</i> , <i>P. hedraiandra</i> , <i>P. lactucae</i> , <i>P. lili</i> , <i>P. litchii</i> , <i>P. mengei</i> , <i>P. morindae</i> , <i>P. multivesiculata</i> , <i>P. nagaii</i> , <i>P. obscura</i> , <i>P. occultans</i> , <i>P. pachypleura</i> , <i>P. parsiana</i> , <i>P. parvispora</i> , <i>P. pinifolia</i> , <i>P. pisi</i> , <i>P. pistaciae</i> , <i>P. pseudolactucae</i> , <i>P. rosacearum</i> , <i>P. rubi</i> , <i>P. sansomeana</i> , <i>P. terminalis</i>
		(Öntöző) vízi	<i>P. aquimorbida</i> , <i>P. hydropathica</i> , <i>P. inundata</i> , <i>P. irrigata</i> , <i>P. pini</i> , <i>P. stricta</i> , <i>P. tropicalis</i> ; <i>P. gemini</i> , <i>P. hydrogena</i> , <i>P. macilentosa</i> , <i>P. mississippiiae</i> , <i>P. xstagnum</i> , <i>P. virginiana</i>

* A félkövér betűvel jelzett fajok több ökoszisztémában is előfordulnak.

Ám a fitoftórák evolúciójában fontos szerepet játszik a közeli rokon fajok genetikai kölcsönhatása (hibridizáció), melynek eredményeként fajhibridek keletkeznek. Róluk – jöhetnek a dolgozatban a fajok sorában kapnak helyet – külön is érdemes szót ejteni.

Fajhibridek

Az új fajok listáján tehát olyanok is szerepelnek, amelyek valójában két rokon faj hibridizációjával létrejött fajhibridek, vagy más szóval interspecifikus hibridek. Ezek között van, amelyeket fajnévvel láttak el, ilyen az égervészt kiváltó *P. alni* (a *P. cambivora* és egy *P. fragariae*-szerű faj hibridje) és a burgonyát, valamint a pepinót támadó *P. andina* (a *P. infestans* és egy eddig azonosítatlan faj, talán a *P. mirabilis* hibridje). A következő hibrideket viszont *nothospecies*, azaz fatyúfajként írták le; ilyenek a *Phytophthora* *xpelgrandis* (a *P. nicotianae* és a *P. cactorum* hibridje), a *P. xserendipita* (a *P. hedraiandra* és a *P. cactorum* hibridje) (lásd: Érsek és Man in 't Veld 2013) és a *P. xstagnum*, amelyik a *P. chlamyospora* (korábban *P. taxon PgChlamydo*) és egy *P. mississippiae*-szerű faj hibridje (Yang és mtsai 2014c).

A hibridek kialakulásában az ivaros rekombináció tűnik meghatározónak. Ezt támasztaná alá az a tény is, miszerint egyes heterotalliás (nem feltétlenül közeli rokon) fajok, amelyeknek eddig csak az A1-es párosodási típusa ismert, könnyen párosíthatók közös tenyészetben más heterotalliás fajok A2-es párosodási típusával (pl. a *P. niederhauserii* a *P. cryptogea*val vagy a *P. hydrogena* a *P. cinnamomi*val). Ezzel szemben az égervészt okozó *P. alni* esetében a paraszexuális út látszik megvalósulni, amikor is szomatikus sejtek (hifák vagy zoospórák) egyesülésével aneuploid (a nemzetségre jellemző $2n$ kromoszóma-alapszerelvénytől több kromoszómával eltérő [pl. $4n+2$]) utód jön létre. Annak alapján, hogy a zoospórák laboratóriumi indukált fúziójával létrehozható fajhibrid (Érsek és mtsai 1995), valószínűsíthető: a természetben, különösen vizes ökoszisztémákban szintén megvalósulhat a sejtfal nélküli, így meglehetősen képlekeny

(akár természetes protoplasztnak is tekinthető) zoospórák fúziója, mint ahogy azt például az öntözővíz-tárolókból izolált *P. xstagnum* esetében is feltételezik (Yang és mtsai 2014c).

Mint súlyos gazdasági problémákat magában rejtő s ezzel új kihívásokat jelentő interspecifikus hibridekről hajlamosak vagyunk azt hinni, hogy a jelen kor szülőttei, hiszen lényegében csupán az utóbbi tíz-egynéhány évben hallunk róluk. Herbáriumi anyagok molekuláris biológiai vizsgálatából azonban kiténik, hogy pl. a nyárfarozsda fajhibridjei már legalább egy évszázaddal ezelőtt előfordultak az USA-ban (csak éppen morfológi alapon nem lehetett a hibridjelleg kimutatni) olyan területeken is, amelyek kívül estek a szülőfajok tipikus élőhelyein (Newcombe és mtsai 2000).

Mivel manapság a korábbiakhoz mérten szokatlan feltételek gyakrabban föllépnek – főleg a természet rendjébe beavatkozó emberi tevékenység révén –, nagyobb valószínűséggel kerülhetnek növények és kórokozók olyan körülmények közé, amelyek lényegesen fölgyorsíthatják az ilyen jellegű evolúciós jelenségeket.

Minél nagyobb a rokonsági fok, annál nagyobb az esély két faj hibridizációjára. Az eddig ismert természetes *Phytophthora*-fajhibridek mindegyike igen közeli rokon (azonos filogenetikai csoportbeli) szülőktől származik. Így a *P. xpelgrandis* szülőfajai (*P. cactorum* \times *P. nicotianae*), ill. a *P. xserendipitae* (*P. cactorum* \times *P. hedraiandra*), valamint a *P. andinai* (*P. infestans* \times *P. mirabilis*?) az 1-es, a *P. alni* (*P. cambivora* \times *P. fragariae*-szerű) és a *P. xstagnum* (*P. chlamyospora* \times *P. mississippiae*-szerű) pedig a 7-es filogenetikai csoportból valók.

Jelenleg úgy tűnik: a hibridizációs folyamatok esélyét növeli az is, amikor egymástól korábban elszigetelten élő fajok kerülnek hirtelen közös és számukra természetellenes területre/növényre anélkül, hogy kifejleszthették volna a genetikai kölcsönhatásokat kizáró mechanikai-biokémiai gátakat. Vagyis legvalószínűbb a hibridizáció egy adott régióban honos faj és egy behurcolt faj, vagy pedig két behurcolt faj között. Az előbbire példa a *P. xpelgrandis*, amelyet

hollandiai hidroponikus kultúrában nevelt dísznövényekről izoláltak, később pedig Peruban és Tajvanon, természetes ökoszisztémában. Szülőfajai közül Európában a *P. cactorum* a honos, a *P. nicotianae* pedig a behurcolt, a két távoli országban viszont pont fordított a helyzet. Mindez arra utal, hogy a hibridizációs események nagyjából egyidejűleg több helyen is végbemehetnek, és a hibrid kórokozó további evolúciója egyes régiókban/ökoszisztémákban eltérően zajlik.

Az előző példával szemben az Európa-szerte fellépő égervész hibrid kórokozója, a *P. alni* szülőfajai, a *P. cambivora* és egy *P. fragariae*-szerű faj egyaránt behurcolással kerülhettek a kontinensre. Ennél a hibridnél maradván: a hibridizáció valószínűleg a szülők közös gazdanövényén, a málnán következett be, s az így keletkezett hibrid egy olyan növényre (az égerre) terjesztette ki patogenitását, amelyik egyik szülőnek sem a gazdája. Három alfajának (*P. alni* ssp. *alni*, ssp. *uniformis*, ssp. *multiformis*) evolúciója még nem teljesen tisztázott (lásd: Érsek és Man in't Veld 2013).

A legújabb ausztráliai kutatások viszont arra utalnak, hogy a honos fajok között szintén végbemegy hibridizáció (Burgess 2015). Folyóvízi és vizes erdei ökoszisztémában honos közeli rokon (6-os filogenetikai csoportbeli) fajok különböző kombinációban hibridizáltak: *P. amnicola* × *P. moyootj*, *P. fluvialis* × *P. moyootj*, *P. litoralis* × *P. moyootj*, *P. moyootj* × *P. thermophila*, *P. thermophila* × *P. amnicola*. Mivel a hibridek mindegyike csak az egyik szülő mitokondriális genomját örökölte, valószínűsíthető az ivaros egyesülés. Szakszerű leírásuktól tartózkodik a szerző, mivel e hibridek állandó átalakulásban vannak, tenyészetben pedig alig vagy egyáltalán nem tarthatók fenn.

Egyelőre talányos, mennyire életképesek a fajhibridek, hogy egyáltalán stabilizálódott-e már annyira a genomjuk, hogy fennmaradjanak a természetben, vagy kialakulatlanságuk miatt eltűnnek egy idő után. Kérdés az is, mi lesz a soruk a szaprotróf fajokból kialakult és egyelőre szaprotrófnak mutatózó (*P. ×stagnum*) hibrideknek. Vajon idővel eltűnnek, vagy folytat-

ják eredeti életmódjukat, netán parazitává avasználják? Túlélésre általánosan úgy van leginkább esélyük, ha életerősebbek és agresszívebbek a szülőfajoknál és/vagy azokéhoz képest gazdanövénykörük is bővül, ahogy ez csaknem valamennyi ismert hibridre érvényes.

Mi várható a közeljövőben?

A felsorolt új fitoftórafajokon kívül jó néhány, egyes tulajdonságaiban már ismert faj-, ill. hibridjelölt vár szakszerű leírásra. Ilyen *P(hytophthora)*. taxon, ill. *P. sp.* jelzéssel ellátott jelöltek például: a *P. taxon* apple-cherry, aquatilis, cranberry, forestsoil, kelmania, oaksoil (*P. obrutafolium?*), paludosa, raspberry, riversoil, walnut, továbbá a *P. sp.* canthium, castitis, emzansi, hungarica, Kununurra, parsley, personii, ripicola, stellaris, sylvatica, Umtamvuna stb. Legtöbbjük a 6-os filogenetikai csoportba tömörül, és különösen a víz menti erdőtalajok, ill. vizek (a vizes/erdei ökoszisztémák) a „melegágyaik” (Brasier 2009, Kroon és mtsai 2012, Oh és mtsai 2013).

Formális leírás előtt állnak interspecifikus hibridek, pl. Ausztrália és Dél-Afrika természetes ökoszisztémáiból, a 6-os filogenetikai csoport tagjaként: *P. amnicola* × *P. chydospora*, *P. thermophila* × *P. chydospora* és *P. thermophila* × *P. amnicola* (Nagel és mtsai 2013). További hibridizációs eseményeket jeleztek a 8-as filogenetikai csoport szűk gazdakörű tagjai, így a *P. porri* × *P. primulae*, *P. porri* × *P. sp.* parsley, valamint eddig ismeretlen fajok között (Bertier és mtsai 2013b). És hogy mi várható még? Nos, több százra becsülhető a természetben még megbúvó fitoftórák száma, ami arra utal, hogy a közeljövőben is folytatódik az elmúlt két évtizedben tapasztalt fajszámgyarapodás (Brasier 2009).

Az új fajok között is lehetnek olyanok, amelyek már régóta jelen vannak a természetben, de olyanok is, amelyek új evolúciós folyamatok eredményeként alakultak ki, részben természeti hatásokra, részben pedig emberi tevékenység következtében. Ez utóbbi kapcsán említendő például az öntözéssel történő termesztés, a különböző kémiai anyagok mutagén hatásai, nem utol-

sősorban pedig a világkereskedelem kiszélesedése, amely által nagyobb valószínűséggel kerülnek növények és/vagy kórokozók új, szokatlan feltételek közé. E tényezők külön-külön vagy együttesen a meglévő fajok gazdanövénykörének módosulását, netán bővülését is kiválthatják, ill. terjedésüket gyorsíthatják.

Mindenesetre az ilyen folyamatok komoly zavarokat okozhatnak a növény-egészségügyi intézkedésekben. Magyarország sem mentes a veszélyektől, hiszen az 1996 után jegyzett *Phytophthora*-fajok közül néhányat nálunk is azonosítottak különböző ökoszisztémákban. Ezek a következők: *P. quercina* (Jung és mtsai 1999), *P. alni* (Szabó és mtsai 2000), *P. xpelgrandis* (Szigethy és mtsai 2013), *P. lacustris* (Nechwatal és mtsai 2013), *P. gregata*, *P. inundata*, *P. multivora*, *P. plurivora* (Szabó és mtsai 2013) és *P. niederhauserii* (Abad és mtsai 2014).

Az olyan új fajok és hibridek esetében, amelyek egyelőre csak lokalizáltan bukkantak fel, általános szakmai érdek a földrajzi izolációt fenntartása a behurcolás lehetőség szerinti megakadályozásával. E tekintetben nagy jelentőségű a karanténintézkedések szigorú betartása; hazánkban a *P. ramorum* például már karanténlistán van.

Amennyiben mégis megjelenik egy előzőleg ismeretlen vagy nem honos kórokozó az országban, elsősorban arról kell gondoskodni, hogy a szaporításra, ill. továbbtelepítésre szánt növények mentesek legyenek az ilyen kórokozótól. Ehhez főleg a kertészetek és faiskolák növényállományának szűrővizsgálata szükséges. Egy ilyen program végrehajtásához azonban nélkülözhetetlen a gyors és megbízható diagnosztikai eljárások alkalmazása. A molekuláris módszerek fejlődésének köszönhetően ma már fajspecifikus molekuláris markerekkel akár a növényi szövetből is diagnosztizálható az adott *Phytophthora*-faj.

IRODALOM

Abad, G. Z., Abad, J. A., Cacciola, O. L. et al. (2014): *Phytophthora niederhauserii* sp. nov., a polyphagous species associated with ornamentals, fruit trees and native plants in 13 countries. *Mycologia*, 106: 431–447.

- Aghighi, S., Hardy, G. E. St.J., Scott, J. K. and Burgess, T. I. (2012): *Phytophthora bilorbang* sp. nov., a new species associated with the decline of *Rubus anglocandicans* (European blackberry) in Western Australia. *European Journal of Plant Pathology*, 133: 841–855.
- Ann, P.-J., Huang, J.-H., Tsai, J.-N. and Ko, W.-H. (2015): Morphological, molecular and pathological characterization of *Phytophthora amarantii* sp. nov. from amaranth in Taiwan. *Journal of Phytopathology*, doi: 10.1111/jph.12433.
- Bertier, L., Brouwer, H., de Cock, A. W. A. M., Cooke, D. E. L. and Olsson, C. H. B. (2013a): The expansion of *Phytophthora* clade 8b: three new species associated with winter-grown vegetable crops. *Persoonia*, 31: 63–76.
- Bertier, L., Leus, L., D'hondt, L., de Cock, A. W. A. M. and Höfte, M. (2013b): Host adaptation and speciation through hybridization and polyploidy in *Phytophthora*. *PlosOne*, 8(12): e85385.
- Brasier, C. (2009): *Phytophthora* biodiversity: how many *Phytophthora* species are there? In: Goheen, E. M. and Frankel, S. J. (tech coords): *Phytophthoras* in Forests and Natural Ecosystems. Proc., 4th Meeting of IUFRO Working Party 07.02.09, August 26–31, 2007, Monterey, CA. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-221, Albany, CA, pp. 101–115.
- Burgess, T. I. (2015): Molecular characterization of natural hybrids formed between five related indigenous clade 6 *Phytophthora* species. *PlosOne*, 10(8): e0134225. doi:101371/journal.pone.0134225.
- 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.
- Crous, P. W. et al. (2012a): Fungal Planet description sheets: 107–127. *Persoonia*, 28: 140–141.
- Crous, P. W. et al. (2012b): Fungal Planet description sheets: 107–127. *Persoonia*, 28: 146–147.
- Crous, P. W. et al. (2014): Fungal Planet description sheets: 281–319. *Persoonia*, 33: 278–279.
- Dick, M. A., Williams, N. M., Bader, M. K-F., Gardner, J. F. and Bulman, L. S. (2014): Pathogenicity of *Phytophthora pluvialis* to *Pinus radiata* and its relation with red needle cast disease in New Zealand. *New Zealand Journal of Forestry Science*, 44: 6.
- Erwin, D. C. and Ribeiro, O. K. (1996): *Phytophthora* Diseases Worldwide. APS Press, St. Paul, MN, USA.
- Érsek T. (2009): *Phytophthora*: még újabb fajok a nemzetiségben. *Növényvédelem*, 45: 57–62.
- Érsek T. (2011): *Phytophthora*: további új fajok a nemzetiségben (3). *Növényvédelem*, 47: 497–504.
- Érsek, T., English, J. T. and Schoelz, J. E. (1995): Creation of species hybrids of *Phytophthora* with modified host ranges using zoospore fusion. *Phytopathology*, 85: 1343–1347.

- Érsek T., Nagy Z. Á. és Bakonyi J. (2006): Az elmúlt évtizedben azonosított új *Phytophthora*-fajok. Növényvédelem, 42: 621–628.
- Érsek, T. and Ribeiro, O. K. (2010): An annotated list of new *Phytophthora* species described post 1996. Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica, 45: 251–266.
- Érsek, T. and Man in 't Veld, W. A. (2013): *Phytophthora* species hybrids: a novel threat to crops and natural ecosystems. In: Lamour, K. (ed.): *Phytophthora: A Global Perspective*. CAB International, Wallingford, UK, pp. 37–47.
- Ginetti, B., Moricca, S., Squires, J. N., Cooke, D. E. L., Ragazzi, A. and Jung, T. (2014): *Phytophthora acerina* sp. nov., a new species causing bleeding cankers and dieback of *Acer pseudoplatanus* trees in planted forests in Northern Italy. Plant Pathology, 63: 858–876.
- Green, S., Elliot, M., Armstrong, A. and Hendry, S. J. (2015): *Phytophthora austrocedrae* emerges as a serious threat to juniper (*Juniperus communis*) in Britain. Plant Pathology, 64: 456–466.
- Greslebin, A., Hansen, E. M. and Sutton, W. (2007): *Phytophthora austrocedrae* sp. nov., a new species associated with *Austrocedrus chilensis* mortality in Patagonia (Argentina). Mycological Research, 111: 308–316.
- Grünwald, N. J., Werres, S., Goss, E. M., Taylor, C. R. and Fieland, V. J. (2012): *Phytophthora obscura* sp. nov., a new species of the *Phytophthora* subclade 8d. Plant Pathology, 61: 610–622.
- Hansen, E. M., Reeser, P. W. and Sutton, W. (2012a): *Phytophthora borealis* and *Phytophthora riparia*, new species in *Phytophthora* ITS Clade 6. Mycologia, 104: 1135–1142.
- Hansen, E. M., Reeser, P. W. and Sutton, W. (2012b): *Phytophthora* beyond agriculture. Annual Review of Phytopathology, 50: 359–378.
- Hansen, E. M., Reeser, P. W., Sutton, W. and Brasier C. M. (2015): Redesignation of *Phytophthora* taxon Pgchlamydo as *Phytophthora chlamydozpora* sp. nov. North American Fungi, 10:1–14.
- Henricot, B., Pérez Sierra, A. and Jung, T. (2014): *Phytophthora pachypleura* sp. nov., a new species causing root rot of *Aucuba japonica* and other ornamentals in the United Kingdom. Plant Pathology, 63: 1095–1109.
- Heyman, F., Blair, J., Persson, I. and Wikström, M. (2013): Root rot of pea and faba bean in southern Sweden caused by *Phytophthora pisi* sp. nov. Plant Disease, 97: 461–471.
- Hong, C. X., Richardson, P., Hao, W., Ghimire, S. R., Kong, P., Moorman, G. W., Lea-Cox, J. D. and Ross, D. S. (2012): *Phytophthora aquimorbida* sp. nov. and *Phytophthora* taxon 'aquatilis' recovered from irrigation reservoirs and a stream in Virginia, USA. Mycologia, 104: 1097–1108.
- Jung, T., Cooke, D. E. L., Blaschke, M., Duncan, J. M. and Osswald, W. (1999): *Phytophthora quercina* sp. nov., causing root rot of European oaks. Mycological Research, 103: 785–798.
- Kamoun, S., Furzer, O., Jones, J. D. G. et al. (2014): The top 10 oomycete pathogens in molecular plant pathology. Molecular Plant Pathology, 16: 413–434.
- Kirk, P. M., Cannon, P. F., Minter, D. W. and Stalpers, J. A., eds. (2008): Ainsworth & Brisby's Dictionary of the Fungi, 10th edition. CAB International, Wallingford, U.K.
- Kroon, L. P. N. M., Bakker, F. T., van den Bosch, G. B. M., Bonants, P. J. M. and Flier, W. G. (2004): Phylogenetic analysis of *Phytophthora* species based on mitochondrial and nuclear DNA sequences. Fungal Genetics and Biology, 41: 766–782.
- Kroon, L. P. N. M., Brouwer, H., de Cock, A. W. A. M. and Grovers, F. (2012): The genus *Phytophthora* anno 2012. Phytopathology, 102: 348–364.
- Man in 't Veld, W. A., de Cock, A. W. A. M. and Summerbell, R. C. (2007): Natural hybrids of resident and introduced *Phytophthora* species proliferating on multiple hosts. European Journal of Plant Pathology, 117: 25–33.
- Man in 't Veld, W. A., Rosendahl, K. C. H. M. and Hong, C. X. (2012): *Phytophthora xserendipita* sp. nov. and *P. xpelgrandis*, two destructive pathogens generated by natural hybridization. Mycologia, 104: 1390–1396.
- Man in 't Veld, W. A., Rosendahl, K., van Rijswijk, P., Meffert, J., Westenberg, M., van de Vossenbergh, B., Denton, G. and van Kulk, F. (2015): *Phytophthora terminalis* sp. nov. and *Phytophthora occultans* sp. nov., two pathogens of ornamental plants in Europe. Mycologia, 107: 54–65.
- Nagel, J. H., Gryzenhout, M., Slippers, B., Wingfield, M. J., Hardy, G. E. St. J., Stukely, M. J. C. and Burgess, T. I. (2013): Characterization of *Phytophthora* hybrids from ITS clade 6 associated with riparian ecosystems in South Africa and Australia. Fungal Biology, 117: 329–347.
- Nechwatal, J., Bakonyi, J., Cacciola, S. O., Cooke, D. E. L., Jung, T., Nagy, Z. Á., Vannini, A., Vettriano, A. M. and Brasier, C. M. (2013): The morphology, behaviour and molecular phylogeny of *Phytophthora* taxon Salixsoil and its redesignation as *Phytophthora lacustris* sp. nov. Plant Pathology, 62: 355–369.
- Newcombe, G., Stirling, B., McDonald, S. and Bradshaw, H. D. (2000): *Melampsora x columbiana*, a natural hybrid of *M. medusae* and *M. occidentalis*. Mycological Research, 104: 261–274.
- Oh, E., Gryzenhout, M., Wingfield, B. D., Wingfield, M. and Burgess, T. (2013): Surveys of soil and water reveal a goldmine of *Phytophthora* diversity in South African natural ecosystem. IMA Fungus, 4: 123–131.
- Rahman, M. Z., Mukobata, H., Suga, H. and Kageyama, K. (2014a): *Phytophthora asiatica* sp. nov., a new species causing leaf and stem blight of kudzu in Japan. Mycological Progress, 13: 759–769.
- Rahman, M. Z., Uematsu, S., Takeuchi, T., Shirai, K., Ishiguro, Y., Suga, H. and Kageyama, K. (2014b): Two new species, *Phytophthora nagaii* sp. nov. and *P. fragariaefolia* sp. nov., causing serious diseases on rose and strawberry plants, respectively, in Japan. Journal of General Plant Pathology, 80: 348–365.
- Rahman, M. Z., Uematsu, S., Kimishima, E., Kanto, T., Kusunoki, M., Motohashi, K., Ishiguro, Y., Suga, H. and Kageyama, K. (2015): Two plant pathogenic species of *Phytophthora* associated with stem blight of Easter lily and crown rot of lettuce in Japan. Mycoscience, 56: 419–433.

- Reeser, P. W., Sutton, W. and Hansen, E.** (2013): *Phytophthora pluvialis*, a new species from mixed tanoak–Douglas-fir forest of western Oregon, U.S.A. North American Fungi, 8(7): 1–8.
- Saude, C., Hurtado-Gonzales, O. P., Lamour, K. H. and Hausbeck, M. K.** (2008): Occurrence of a *Phytophthora* sp. pathogenic to asparagus (*Asparagus officinalis*) in Michigan. Phytopathology, 98: 1075–1083.
- Scanu, B., Hunter, G. C., Linaldeddu, B. T., Franceschini, A., Maddau, L., Jung, T. and Denman, S.** (2014): A taxonomic re-evaluation reveals that *Phytophthora cinnamomi* and *P. cinnamomi* var. *parvispora* are separate species. Forest Pathology, 44: 1–20.
- Stamps, D. J., Waterhouse, G. M., Newhook, F. J. and Hall, G. S.** (1990): Revised tabular key to the species of *Phytophthora*. Mycological Papers, 162: 1–28.
- 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: 1251.
- Szabó, I., Lakatos, F. and Sipos, Gy.** (2013): Occurrence of soilborne *Phytophthora* species in declining broad-leaf forests in Hungary. European Journal of Plant Pathology, 137: 159–168.
- Szigethy, A., Nagy, Z. Á., Vettrano, A. M., Józsa, A., Cacciola, S. O., Faedda, R. and Bakonyi, J.** (2013): First report of *Phytophthora xpelgrandis* causing root rot and lower stem necrosis of common box, lavender and Port-Orford-cedar in Hungary. Plant Disease, 97: 152.
- Waterhouse, G. M.** (1963): Key to the species of *Phytophthora* de Bary. Mycological Papers, 92: 1–22. CMI, Kew, UK.
- Weir, B. S., Paderes, E. P., Anand, N., Uchida, J. Y., Penneycook, S. R., Bellgard, S. E. and Beever, R. E.** (2015): A taxonomic revision of *Phytophthora* Clade 5 including two new species, *Phytophthora agathidicida* and *P. cocois*. Phytotaxa, 205: 21–38.
- Yang, X. and Hong, C. X.** (2013): *Phytophthora virginiana* sp. nov., a high-temperature tolerant species from irrigation water in Virginia. Mycotaxon, 126: 167–176.
- Yang, X., Copes, W. E. and Hong, X.** (2013): *Phytophthora mississippiae* sp. nov., a new species recovered from irrigation reservoirs at a plant nursery in Mississippi. Journal of Plant Pathology and Microbiology, 4(6): 180 doi: 10.4172/2157-7471.1000180.
- Yang, X., Copes, W. E. and Hong, C.** (2014a): Two novel species representing a new clade and cluster of *Phytophthora*. Fungal Biology, 118: 72–82.
- Yang, X., Gallegly, M. E. and Hong, C.** (2014b): A high-temperature tolerant species in clade 9 of the genus *Phytophthora*: *P. hydrogena* sp. nov. Mycologia, 106: 57–65.
- Yang, X., Richardson, P. A. and Hong, C.** (2014c): *Phytophthora xstagnum* nothosp. nov., a new hybrid from irrigation reservoirs at ornamental plant nurseries in Virginia. PlosOne, 9(7): e103450. doi:10.1371/journal.pone.0103450.

SPECIES UPSWING IN THE GENUS *PHYTOPHTHORA* AND ITS PHYLOGENETIC AND ECOLOGICAL ASPECTS

T. Érsek

University of West Hungary, Faculty of Agricultural and Food Sciences, Institute of Plant Production, Department of Plant Protection, H-9200 Mosonmagyaróvár, Vár 2, Hungary

Since the publication of Erwin and Ribeiro's valuable book (1996) 91 new *Phytophthora* species including interspecific hybrids have been formally described till the fall of 2015. Whilst focusing on species described between 2012 and 2015, this paper essentially reviews all of the post-1996 species in association with phylogenetic and ecological issues. The unexpectedly rapid upswing of species is certainly associated with the advent of molecular techniques and several other factors. The newly identified species include harmful plant pathogens whose ecological and economic importance is in congruence with that of the infamous *P. infestans*. Therefore, the recent situation and the assumption that there might be several hundreds of as yet unknown *Phytophthora* species in nature, pose unique challenges to plant protection experts.

Keywords: *Phytophthora* sp. nov., species hybrids, phylogenetic clades, evolutionary events, ecosystems

Érkezett: 2015. október 1.

INTEGRÁLT TERMESZTÉS A KERTÉSZETI ÉS SZÁNTÓFÖLDI KULTÚRÁKBAN

Várjuk szíves jelentkezésüket olyan előadás anyaggal vagy poszterrel, amelyek a kertészeti, szántóföldi, erdészeti kultúrák növényvédelmével és tápanyag-gazdálkodásával kapcsolatos legújabb kutatási és fejlesztési eredményeket tartalmazza.

Időpont: 2015. november 25. (szerda) 9.30 óra

Helye: Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal, Növény-, Talaj- és Agrárkörnyezet-védelmi Igazgatóság előadóterme, 1118 Budapest, Budaörsi út 141–145.

A tanácskozássra jelentkezni lehet előadással és poszterrel is. Az előadásokban és posztereken a megjelölt témával kapcsolatosan a kutatás, fejlesztés és a gyakorlat azon eredményei jelenjenek meg, amelyek elősegítik a termesztett kultúrákban az integrált technológiák mielőbbi elterjedését.

Az előadások és a poszterek anyagát **2015. október 31-ig** elektronikus úton kérjük megküldeni Pánczél Milán részére (PanczelM@nebih.gov.hu).

Tartalmi és formai követelmények:

A beküldendő anyag terjedelme maximum 6–8 oldal lehet. Az előadások és poszterek anyagait Microsoft Word szövegszerkesztővel kérjük a mellékelt A5-ös méretben elkészített „minta szerzőknek” állományban elhelyezve, az állományban meghatározott követelmények betartásával elkészíteni. A táblázatok, grafikonok és fényképek lehetőleg beszűrt objektumként jelenjenek meg. A fotók szövegközi beillesztése megengedett, a fotókat azonban minden esetben jpg formátumban is kérjük mellékelni. Csak tudományos ismeretterjesztő anyagok esetében követelmény a – bevezetés, anyag és módszer, eredmények, következtetések, irodalom – fejezetekre történő tagolás. A poszter és rövid ismeretterjesztő kéziratok elkészítése során törekedjünk a szöveg rövid összefoglaló szerű elkészítésére. Az ismeretterjesztő kéziratokat is a mellékelt minta állományba illesztve, annak követelményeit betartva (a fejezetekre tagolás kivételével) kérjük elkészíteni.

KRÓNIKA

NÉBIH NTAI ÉS LABORJAI A KUTATÓK ÉJSZAKÁJÁN

Szolnoki Növényvédőszer-analitikai Laboratórium

Immár második alkalommal vártuk az érdeklődőket a Kutatók Éjszakája program keretében. Betekintést adtunk a növényvédő szermaradék analitikai vizsgálatokba, a látogatók megtekinthették üzem közben a mérőműszereket, a szemük láttára „varázsoltuk” a monitorra 300 hatóanyag kromatogramját, amelyekre vizsgáljuk a növényi és állati termékeket. Egy rövid előadás keretében – melyeket diavetítéssel tet-



...folyik az intenzív extrakció



...itt vannak a mérésre előkészített minták...

tünk látványosabbá – bemutattuk a RASFF (EU gyorsriasztási rendszer) jelentőségét, betekintést adva a problémás élelmiszerek listájába. Szórányagként megkapták a látogatók a NÉBIH sajtóközleményét az „Uniós összefoglaló a 2014-es élelmiszer- és takarmánybiztonsági riasztásokról”, valamint a 2015. év 36. heti RASFF összefoglaló, hogy lássák, milyen „defektes” élelmiszerek és takarmányok fordulnak elő Európában.

Az előző évi látogatottsághoz képest a középiskolás és főiskolás dákokon, valamint a növényvédelmi felügyelőkn kívül „civil” látogatók érdeklődését is felkeltettük, mivel kíváncsiak voltak arra, hogy mit is fogyasztanak. Két analitikus „kolléga” is meglátogatta a rendezvényünket, őket főleg a kvalifikált műszerek érdekelték.



Összességében sikeres volt a rendezvény a látogatók számára, mivel betekintheztek a misztikus kémiai műszeres mérések világába, és – ha csak virtuálisan is – megtekintették a RASFF rendszerét is.

Növényegészségügyi és Molekuláris Biológiai Laboratórium

A NÉBIH NTAI Növény-egészségügyi és Molekuláris Biológiai Laboratórium fő feladata a zárlati és a gazdasági-lag jelentős károsító szervezetek azonosítása klasszikus és molekuláris módszerek segítségével.

A látogatók betekintést nyerhettek a károsítók (fonálféreg, gombák és rovarok) mikroszkópos fajsztintú meghatározásának rejtelmeibe. **1. Mikológia:** az őszi búza kórokozóinak (*Fusarium* sp., *Tilletia* sp.) bemutatása tenyészet és mikroszkópos preparátumok formájában. **2. Rovartan:** *Anophlophora chinensis*, *Rhynchophorus ferrugineus* kifejlett alakok, *Rhynchophorus ferrugineus* lárvá, sárga ragacslap *Rhagoletis completa* felderítéshez dión, *Torymus sinensis* lárvák szelídgesztenye gubacsban. **3. Nematológia:** országos fonálféreg preparátum-gyűjtemény.

Bemutattuk a DNS- (és RNS-) alapú molekuláris módszerek felhasználásának lehetőségeit a vírusok, fitoplazmák, gombák, fonálféreg és rovarok azonosításában, valamint a fehérjealapú ELISA módszer alkalmazását a szaporítóanyag-vizsgálatok során.

Aktuális témáink közül többel is megismerkedhettek a vendégek:

- a szőlő aranyszínű sárgaság fitoplazma (Grapevine Flavescence dorée phytoplasma) felderítése molekuláris (PCR) módszerrel
- a szelídgesztenye gubacsdarázs (*Dryocosmus kuriphilus*) felderítése, terjedésének követése és az ellen való biológiai védekezés lehetőségei
- a foltösszárnyú muslica (*Drosophila suzukii*) felderítése
- vetőmag-export vizsgálatok fonálféreg (mikroszkópos azonosítás) és gombakórokozók (tenyésztés táptalajon és mikroszkópos azonosítás) tekintetében

Rovartan:



Anophlophora chinensis hím és nőstény / *Rhynchophorus ferrugineus*

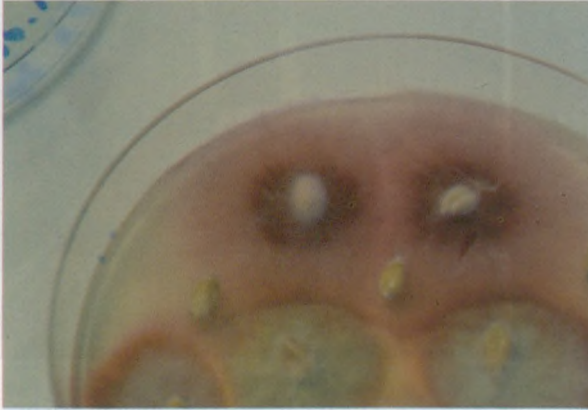


Torymus sinensis lárvák szelídgesztenye gubacsban

Molekuláris biológiai részleg:



Növényi minta homogenizálása DNS-kinyerés vagy ELISA vizsgálat előtt

Mikológia:*Fusarium* sp. őszi búzán**Gödöllői Vízélettani Laboratórium**

A NÉBIH NTAI Gödöllői Vízélettani Laboratórium második alkalommal vett részt a Kutatók éjszakáján, „Élővizek, halpusztulás, növényvédő szerek, ökotoxikológia” című programmal. A labor közel 110 éves múltja jelzi, hogy élővizeink minősége, kapcsolata a benne élő szervezetekkel, főleg a halakkal, nemcsak napjaink kutatási témája. Ma azonban már a közvéleményt is foglalkoztatja ez a kérdés, különösen, ha pl. egy vizet ért szennyezés halpusztuláshoz is vezet. Éppen ezért a növényvédő szerek, de más veszélyes anyagok engedélyezése is, csak széles körű, szigorú minőségbiztosítással (GLP) elvégzett vizsgálatok eredményeire támaszkodva lehetséges, amelyek egyik nagy csoportját képezik az ökotoxikológiai kísérletek. Ezen adatok birtokában megfelelő kockázatcsökkentő intézkedések történhetnek pl. az élővizektől való védőtávolság megkövetelése, illetve ha szennyeződés történt, az analitikai vizsgálat eredményei alapján becsülhető a különböző élőlénycsoportok (pl. planktonikus algák, hal-táplálék-szervezetek) károsodása, regenerálódási ideje is. Az ilyen ökotoxikológiai vizsgálatokkal több hatóanyag együttes hatása is jól vizsgálható, modellezve az élővizeket ért különböző nemkívánatos szennyezések következményeit.

A Kutatók éjszakáján az érdeklődőknek bemutattuk a legfontosabb tesztorganizmusokat – halakat, kistrákokat (*Daphnia*), árvaszúnyog-lárvákat, hínárnövényeket és a mikroszkopikus algákat, amelyek természetes vizeinkben megtermelik a szerves anyag nagy részét, amely nélkülözhetetlen az állati szervezetek számára. A növények számára fontos oldott anyagokat (N és P vegyületek) pedig színreakciókkal tettük láthatóvá és mérhetővé.

A szakadó eső és városközponttól kissé távoli helyszín néhány jelentkezőt ugyan elriasztott, de az igazán érdeklődő fiatalok szép számmal – köze negyvenen – vettek részt a bemutáción. A mikroszkópon keresztül megfigyelhető parányok világa – az algák változatos formái, a *Daphnia* átlátszó szervezete – érdekelté legjobban a gyerekeket. Reméljük, hogy jövőre még többen jönnek, de érdeklődők számára bármikor szívesen tartunk bemutatót.

Velencei Talajvédelmi Laboratórium

A meghirdetett programban a Talajvédelmi laboratórium és a telephelyünkön működő Növény- és Talajvédelmi Múzeum bemutatása szerepelt. Az előzetes regisztrációban három turnusba volt jelentkezés, összesen 52 főre. Ebből (valószínűleg a napközbeni rossz idő miatt) a tényelegetesen megjelentek száma 36 fő volt. A helyi általános iskola diákjai pedagógusok kíséretével és egy nagyobb baráti társaság, szülők és gyermekek.

A Laboratórium részéről ketten, Zvara Éva és Kucséra Sándor vettünk részt a program lebonyolításában. A múzeum (és részben a virológia szakterület) bemutatását külső (nyugdíjas) kutató, dr. Pocsai Emil végezte.

A laboratórium és múzeum általános bemutatásán túl, próbáltunk néhány olyan látványos elemet kiragadni, ami a látogatók számára emlékeztetéssé tesz az itt látottakat:

- gyakorolhatták szélsőséges talajmintákon a mésztartalom helyszíni vizsgálatát,



- az ICP és atomabszorpciós készülékeken bemutattuk a különböző elemek (Ba, K, Sr) gerjesztése hatására kialakuló lángfestést,
- nitrát és nitrit nitrogén tartalom vizsgálata levélzöldségekéből,
- múlt és jövő a helyszíni és a laboratóriumi vizsgálatokban.

Készítette:

**Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági
Hivatal
Növény-, Talaj- és Agrárkörnyezet-
védelmi Igazgatóság**

A NÖVÉNYVÉDELMI KLUB

2015. november 2-án 14,30 órától várja az érdeklődőket a Növény-, Talaj- és Agrárkörnyezetvédelmi Igazgatóság (1118 Budapest, Budaörsi út 141–145.) előadótermében.

A klubdélutánon **HUBAI IMRE** növényvédelmi szakmérnök
Hubai és társai Kft., Karcag

NÖVÉNYVÉDELEM BIOGAZDÁLKODÁS MELLETT

címen tart előadást.

VÁRJUK A FIATAL ÉRDEKLŐDŐKET ÖSSZEJÖVETELEINKEN!

Dr. Tarjányi József
a Klub elnöke

és

Zsigó György
a Klub titkára

MEDITERRÁN TÁJAK JELLEGZETES NÖVÉNYFAJAI

IV. ASPHODELUS, ASPHODELINE ÉS A SCILLA

Solymosi Péter

MTA Agrártudományi Kutatóközpont
2462 Martonvásár, Pf. 19.

Az *Asphodeloideae* alcsaládra a gumósan megvastagodott rhizóma vagy húsos gyökérszövet, valamint a tölevélrózsza és végálló virágzat jellemző. A Földközi-tenger mellékétől egészen Indiáig terjed az *Asphodelus* nemzetség hazája. E nemzetségből a Spanyolországban, a Déli-Alpokban és a Nyugat-Balkánon honos a fehér aszfodélusz (*A. albus*), más néven királyné gyertyája, amely olykor 1 m hosszú virágzatot fejleszt. Az említett faj a hazai flórában is előfordul emiatt részletesen nem foglalkozunk vele.

Hasonló habitusú növények tartoznak a 20 fajt számláló, fehér vagy sárga virágú *Asphodeline* nemzetségbe, amelyek a Földközi-tenger térségében őshonosak.

A *Scilloideae* alcsalád 25–30 nemzetséget ölel fel. A névadó mintegy 100 fajt számláló csillagvirág (*Scilla*) nemzetség mondható a legfajgazdagabbnak, legtöbbször az óvilág mérsékelt övi vidékein él, de egyes fajok a trópusokon és a mediterrán területeken is megtalálhatók.

Fajok a mediterrán térségből

Asphodelus aestivus Brot. (Kistermetű aszfodélusz) (1. ábra)

100–110 cm magas, levélrózsás évelő. Levelei 50–60 cm hosszúak, 2–3 cm szélesek. A tőkocsány ágas, a virágzat piramidális. A lepellevelek 15–20 mm átmérőjűek, elliptikusak, fehérek. Délkelet-Európai faj.



1. ábra. Kistermetű aszfodélusz

Asphodeline lutea (L.) Rchb. (Sárga virágoszlop) (2. ábra)



2. ábra. Sárga virágoszlop

80–100 cm magas, levélrózsás évelő. A végálló virágzat 20–25 cm hosszú. A lepellevelek 10–15 mm hosszúak, keskeny elliptikusak, sárgák. Délkelet-Európában honos, de fellelhető Szíriában, Algériában és Tunéziában is.

Scilla hyacinthoides L. (Jácintképű csillagvirág) (3. ábra)



3. ábra. Jácintképű csillagvirág

Erőteljes (100 cm) faj. Hengeres virágzata olykor 50–100 virágot foglal magába. Lepellevele 12 mm hosszú és 2,5 mm széles, liláskék színű. Előfordul Délkelet-Európában és Elő-Ázsiában.

S. peruviana L. (Kúpos csillagvirág) (4. ábra)



4. ábra. Kúpos csillagvirág

Fotók Solymosi Péter

Más csillagvirág fajokkal összetéveszthetetlen. Virágzata 25–50 cm hosszú, 4–6 cm széles. A virágok halványkék színűek vagy halványbarnák. Széles körben elterjedt. Előfordul Spanyolországban, Olaszországban, Sziciliában, Szardinián, Máltán és Észak-Afrikában. Mindkét csillagvirágfaj kedvelt kerti dísznövény.

MEGEMLÉKEZÉS

IN MEMORIAM
KLEMENT ZOLTÁN
(1926–2005)

Közel öt évtizede, mint egyetemi hallgató a sors kegyelméből kerültem a Növényvédelmi Kutatóintézet Kórélettani osztályára, ahol kitárt előttem a tudomány csodálatos világa. Akkor a tudomány művelése szinte művészet volt, nagyrészt öröm és kevés kemény adminisztrációs munka, ellentétben napjainkkal, amikor a tudományos munka adminisztrációja mellett csak kevés öröm marad a tudományos felfedezésekre. A szabadságot jelentette abban a korban számunkra e tudományos műhely, valóságos paradicsomi állapotokat biztosítva.

Klement Zoltán az osztály növénybakteriológiai csoportját vezette, akit már, mint egy nemzetközileg elismert tudóst ismerhettem meg, aki megjárta az Egyesült Államokat, s aki a világon elsőként írta le a növényi baktériumok által indukált hiperszenzitiv reakciót. A növénypatogén *Pseudomonas*-ok kimutatására-alkalmas infiltrációs gyors tesztje is meghozta számára a nemzetközi tudományos világ elismerését. A világ legkülönbözőbb egyetemeiről, kutatóintézeteiből jöttek hozzá tanulmányútra. Myron Sasser a Marylandi egyetem növénybakteriológiát oktató professzora a sabbatical-jét töltötte nála. Mint Myron később elmondta, személyesen szerette volna megismerni Klement Zoltánt és dolgozni akart az intuitív tudós mellett a laboratóriumában. Klement Zoltán felfedező kutatásai mellett, mint jó szemű megfigyelő kezdte el a kajszibarackfák apoplexia néven ismert súlyos betegségét, melynek kóroktanát mesteri szinten írta le. Felismerte, hogy a betegséget a fagy csak áttelesen okozza, mivel a *Pseudomonas syringae* baktérium a fák phloemjében felélve annak cukortartalmát, ezzel csökkenését okozva teszi a fákat fagyérzékennyé. Ez a kiváltó oka a fák pusztulásának melyet a *Cytospora cincta* gomba másodlagos fertőzése is felgyorsít. E nagyon fontos és jelentős gazdasági kárt okozó beteg-



ségének alapos tanulmányozása mellett sem felejtkezett el arról a felfedezéséről, mely egész tudományos pályáját meghatározta, a baktériumok okozta hiperszenzitiv reakcióról. Somlyai Gáborral, akkori fiatal munkatársával, a világon elsőként olyan baktérium mutánsokat állított elő, amelyek a molekuláris patogenezis megérthetőségéhez adtak kiemelkedő alapokat.

Tudományos eredményeit nemcsak a szakterület legkiemelkedőbb tudományos folyóirataiban tette közkinccsé, hanem egyetemi tanácsleveket is írt, szerkesztett. A „Methods in Phytobacteriology” a nemzetközi tudományos életben jelentős visszhangra találva, tovább növelte nemzetközi tekintélyét. Előadásait a hazai egyetemeken mindig nagy figyelem kísérte, s a Mindentudás Egyetemén tartott népszerűsítő előadásának is óriási sikere volt. A rendszerváltás számára is meghozta a teljes szabadságot, Kötelességének tartotta a hazai agrár-felsőoktatás megújításában való részvételt, s ezért az 1993-ban közétett első felsőoktatási törvény végrehajtása során meghatározó szerepet vitt az agrár felsőoktatási intézmények akkreditációjában. Bölcs és előremutató tanácsait sajnos mind a mai napig nem vették figyelembe, aminek lesújtó következményeit ma szenved el a felsőoktatás.

Most, **halálának tizedik évfordulóján**, amikor tisztelgünk a világhírű tudós emléke előtt, arra is gondolnunk kell, hogy nekünk, tanítványainak és barátainak jobban kellene szellemi örökségét ápolnunk, hogy életpályája példa lehessen fiatal követői számára.

Balázs Ervin

TARTALOM

<i>Kriston Éva, Bozsó Miklós, Krizbai László, Csóka György és Melika George: Klasszikus biológiai védekezés Magyarországon a szelídgesztenye gubacsdarázs (<i>Dryocosmus kuriphilus</i> (Yasumatsu 1951) ellen: előzetes eredmények</i>	445
<i>Nagy László, Sárándi-Kovács Judit és Gyurkovics Renáta: A magas kőris hajtáspusztulását okozó gomba (<i>Chalara fraxinea</i>) morfológiai vizsgálata</i>	451
<i>Zalai Mihály, Szlovák Pál és Dorner Zita: Szalmatakarás hatása a szőlő gyomosodására hajósi ültetvényekben</i>	457
Szemlecek	
<i>Érsek Tibor: A <i>Phytophthora</i>-nemzetség újabb fajai (4): egy rendkívüli fajsámgyarapodás filogenetikai és ökológiai megvilágításban</i> ...	465
Krónika	
<i>NÉBIH NTAI: A NÉBIH NTAI és laboratóriumi a Kutatók Éjszakáján</i>	485
Mediterrán tájak jellegzetes növényfajai	
<i>Solymosi Péter: IV. <i>Asphodelus</i>, <i>Asphodeline</i> és a <i>Scilla</i></i>	489
Megemlékezés	
<i>Balázs Ervin: In memoriam Klement Zoltán (1926–2005)</i>	491

TABLE OF CONTENTS

<i>Éva Kriston, M. Bozsó, L. Krizbai, Gy. Csóka and G. Melika: Classical biological control against Asian sweet chestnut gall wasp <i>Dryocosmus kuriphilus</i> (Yasumatsu, 1951): preliminary results</i>	445
<i>Nagy, L., Judit Sárándi-Kovács and Renáta Gyurkovics: Morphological variation in colonies of <i>Chalara fraxinea</i> causing ash dieback</i>	451
<i>Zalai, M., P. Szlovák and Zita Dorner: Efficiency of straw-mulching on the weed flora in the vineyards surrounding Hajós</i>	457
Review	
<i>Érsek, T.: Species upswing in the genus phytophthora and its phylogenetic and ecological aspects</i>	465
Chronicle	
<i>NEBIH NTAI: National Food Chain Safety Office (NÉBIH), Directorate of Plant Protection, Soil Conservation and Agri-environment (NTAI) and its laboratories in the of Researchers' Night</i>	485
Features of the characteristic plants in the Mediterranean Flora	
<i>Solymosi, P.: IV. <i>Asphodelus</i>, <i>Asphodeline</i> and <i>Scilla</i></i>	489
In memoriam	
<i>Balázs, E.: In memoriam Zoltán Klement (1926–2005)</i>	491



FELHÍVÁS

A Magyar Növényvédő Mérnöki és Növényorvosi Kamara
a Budapesti Corvinus Egyetem
Kertészettudományi Karával
együttműködésben rendezi meg a

X. Növényorvosi Napot

Időpont: 2015. november 11., 10.00–14.00
Regisztráció 9:00 órától

Helyszín: Budapesti Corvinus Egyetem K épületének Díszterme
1118 Budapest, Villányi út 29–43.

SZAKMAI ELŐADÁSOK TÉMAKÖREI

I. rész: Új kártevők, kórokozók, özönnövények megjelenése

- Invázió gyomnövények elterjedése
- A növényvédelem és növényegészségügy európai kihívásai
- Dísznövények új és veszélyes kártevői
- Klasszikus biológiai védekezés Magyarországon a szelídgesztenye gubacsdarázs ellen

II. rész: Modern környezettudatos növényvédelmi megoldások

- Koherens elemekre épülő növényvédelmi megoldás almában
- Korszerű növényvédelem az ökológiai gazdálkodásban
- Biológiai növényvédelem a hajtásban
- Permetező gépek időszakos műszaki felülvizsgálata a Kamara feladataként

A rendezvényre várjuk kamaránk tagjait és minden érdeklődő szakembert!

Jelentkezni az alábbi online felületen <http://agrarin.hu/novenyorvosreg/>, illetve a Magyar Növényvédő Mérnöki és Növényorvosi Kamara Megyei Területi Szervezeteinél lehet. Elérhetőségeiket honlapunkon az alábbi linken találják: <http://www.magyarovenyorvos.hu/Altalanoskiir.asp?Sorsz=5&Tip=5>

Az NMNK elnöksége

Térítésmentesen visszavesszük kiürült és háromszor kiöblített
növényvédő szeres göngyölegét,
valamint a csávázott vetőmagos csomagolóanyagait.

**TÉLI visszagyűjtési akciónk:
NOVEMBER KÖZEPÉTŐL – JANUÁR VÉGI**



Kérjük, vegye fel a kapcsolatot
gyűjtőhelyével és tájékozódjon
a gyűjtés pontos időpontjáról és
az átvétel részleteiről.

Gyűjtőhelyeink listáját megtalálja
a **www.cseber.hu**
weboldalunkon.



CSEBER
csomagolóeszköz-begyűjtési rendszer