

NÖVÉNYVÉDELEM

43. ÉVFOLYAM * 2007. DECEMBER * 12. SZÁM



A NASPOLYA ÚJ BETEGSÉGE

Az FVM Élelmiszerlánc-biztonsági Állat- és Növényegészségügyi Főosztály Növény-, Talaj- és Agrárkörnyezetvédelmi Osztály szakfolyóirata

Megjelenik havonként

Előfizetési díj a 2007. évre ÁFÁ-val: 4900 Ft
Egyes szám ÁFÁ-val: 490 Ft + postaköltség
Diákoknak 50% kedvezmény

Szerkesztőbizottság:

Elnök: Eke István

Rovatvezetők:

Csóka György (erdővédelem)

Fischl Géza (növénykórtan, arcképcsarnok)

Hartmann Ferenc (gyomszabályozási technológia)

Kuroli Géza (technológia, rovartan)

Mészáros Zoltán (rovartan)

Mogyorósyiné Szemessy Ágnes (információk, krónika)

Solymosi Péter (gyombiológia, gyomszabályozás)

Kovács Cecília (alkalmazástechnika)

Szeőke Kálmán (rovartan, most időszerű)

Vajna László (növénykórtan)

Vörös Géza (technológia, rovartan)

A Szerkesztőbizottság munkáját segítik:

Dancsházy Zsuzsanna (angol nyelv)

Böszörményi Ede (angol nyelv)

Palojtay Béla (nyelvi lektorálás)

Felelős szerkesztő: 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: h10427bal@ella.hu

Felelős kiadó: Bolyki István

Kiadja és terjeszti:



AGROINFORM Kiadó

1149 Budapest, Angol u. 34.

Telefon/fax: 220-8331

E-mail: kiado@agroinform.com

Megrendelhető a Szerkesztőség címén, illetve előfizethető a Kiadó K&H 10200885-32614451 számú csekk számláján.

ISSN 0133-0829

AGROINFORM Kiadó és Nyomda Kft.

Felelős vezető: Stekler Mária

07/173

ÚTMUTATÓ A SZERZŐK SZÁMÁRA

A közlemények terjedelmét a mondanivaló jellege szabja meg, de ne legyen a kettes sortávolságra nyomtatott szöveg a mellékletekkel együtt 15 oldalnál hosszabb. A kéziratot bevezető, anyag és módszer, eredmények (következtetések, köszönetnyilvánítás), irodalom fő fejezetekre kérjük tagolni és a Szerkesztőség címére 2 pld.-ban + lemezen beküldeni. A közlemény címét a Szerző(k) neve, munkahelye és a rövid összefoglaló kövesse, a dolgozat az irodalommal fejeződjön be. A táblázatok és ábrák (címjegyzékkel együtt) a dolgozat végére kerüljenek. Csak jó minőségű, pauszpapírra rajzolt vagy laser-nyomtatóval 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, illetve az e célra készült magyar szöveg új oldalon kezdődjön.

A kéziratban csak a latin neveket kérjük kurzívval (egyszeri aláhúzás vagy italic nyomtatás) jelölni, egyéb tipizálás mellőzendő. A technológia részbe szánt kéziratához összefoglalót nem kérünk. A Szerkesztőség 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 közölnek. 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: Naspolyafa
a pusztulását megelőző évben
Fotó: Eke István

Kapcsolódó cikk: 561. oldalon

COVER PHOTO: Medlar tree one year
before its decay
Photo by: István Eke

ELSŐ ADATOK A NASPOLYA FITOFTÓRÁS PUSZTULÁSÁRÓL ÉS A *PHYTOPHTHORA CACTORUM* HAZAI ELŐFORDULÁSÁRÓL

Érsek Tibor¹, Belbahri, Lassaad², Nagy Zoltán Árpád³, Bakonyi József³, Crovadore, Julien², Lefort, François² és Eke István⁴

¹Nyugat-Magyarországi Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar, Növényvédelmi Tanszék, 9200 Mosonmagyaróvár, Kolbai K. u. 8.

²Laboratory of Applied Genetics, School of Engineering of Lullier, University of Applied Sciences of Western Switzerland, 1254 Jussy, 150 route de Presinge, Svájc.

³MTA Növényvédelmi Kutatóintézete, 1525 Budapest, Pf. 102.

⁴Corax-Bioner Környezetvédelmi Zrt., 1117 Budapest, Hunyadi János út 9.

Hirtelen elpusztult naspolyafa kéregnekroízisos gyökfőjéből a *Phytophthora*-nemzetség jegyeit hordozó izolátumokat nyertünk. Morfológiai és patogenitási vizsgálataink alapján a kórokozót *Phytophthora cactorum*ként azonosítottuk. A fenotípusos jellemzők alapján végzett fajazonosítást a riboszomális DNS ITS-szakaszainak elemzésével és génbanki szekvenciákkal való összehasonlításával erősítettük meg. E fajnak ez az első magyarországi leírása, a naspolya pusztulásával járó patogenitása pedig világvizonylatban is új adatnak minősül.

A *Phytophthora*-nemzetség napjainkig azonosított fajai (Erwin és Ribeiro 1996, Érsek és mtsai 2006) közül csupán néhánynak a hazai előfordulásáról van tudomásunk, de ezek egy része is inkább az adott növényen okozott tünet, semmint a kórokozó szakszerű leírása alapján ismert (Érsek 2001). Munkacsoportunk egyik fő célja a Magyarországon fellépő fitoftórás betegségek és kórokozók feltárása és azonosítása. Az utóbbi években első formális leírásokat közöltünk az égervészt okozó, ma már *Ph. alni*ként jelzett fajhibridről (Szabó és mtsai 2000), a *Ph. nicotianaeról*, amely nagymértékű liliompusztulást váltott ki (Bakonyi és mtsai 2001), illetve az erdei talajból, valamint hamisciprusról izolált *Ph. citricoláról* (Bakonyi és mtsai 2003, 2006). A következőkben részletezett munka kezdetén, egy naspolyafa hirtelen pusztulása kapcsán újabb fitoftórafaj hazai előfordulásának a gyanúja merült fel.

Naspolya: a fitoftóráknak nem jegyzett gazdanövénye

Egy budapesti házi kertben élő tíz éves naspolya 2005-ben még igen bő terméssel örven-

deztette meg a kerttulajdonost (címkép). A következő év augusztusában azonban – bármiféle előzetes jel nélkül – a fa egész lombkoronája hirtelen elszáradt. Gyümölcsjei teljesen ki sem fejlődtek, és miként az elszáradt levelek, a fán maradtak, nem hullottak le. 2007-ben már ki sem hajtott ez a fa, mi több, a gyökfőn feketéllő kéregrothadás volt észlelhető, s alatta a hánccszövet is elszíneződött (1. ábra). Vagyis olyan tünetegyüttes jelent meg, ami fitoftórás fertőzést valószínűsített. Szakirodalmi tallózásunk során azonban nem találtunk semmilyen, a naspolya fitoftórás betegségére utaló közlést. Más szóval, adat hiányában úgy tűnt: az eddig ismert 81 fitoftórafaj egyikének sem gazdanövénye a naspolya.

Munkánk tehát egyértelműen annak kiderítésére irányult, valóban *Phytophthora*-faj áll-e a naspolya pusztulásának háttérében, s ha igen, akkor esetleg egy új fajjal állunk-e szemben, vagy pedig egy ismert fajjal, amelynek a gazdaköre új növényvel, a naspolyával bővült. Nemzetség-, ill. fajmeghatározás végett a kórokozót mindekelőtt izolálnunk kellett, a növényi szöveteken ugyanis közvetlenül semmilyen, fitoftórára utaló szaporítóképletet nem észleltünk.



1. ábra. Az elpusztult naspolyafa gyökfője

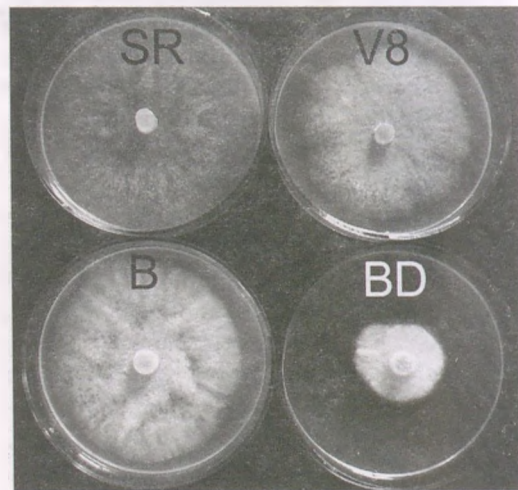
A kórokozó izolálása és morfo-fiziológiai azonosítása

Mivel a tünetek fitoftórás fertőzést sejtettek, az e kórokozók izolálására ajánlott szelektív táptalajt használtunk. Pimaricin-, ampicillin-, rifampicin-, benomil- és himexazoltartalmú sárgarépa-táptalajra (Érsek és Nagy 2003) helyeztük azokat az elszíneződött kéreg-, ill. babérmeggyelév-darabkákat, amelyeket az elpusztult naspolya gyökfőjéből vágunk ki, ill. csapdázunk (Nagy és mtsai 2000). Három olyan *Phytophthora*-izolátumot (P163, P164 és P167) sikerült kitenyésztenünk, amely sárgarépa-agaron (SR) fehér, kevés légmicéliumot fejlesztő, szíriomszerűen szabdalt (petaloid) telepet képzett (2. ábra). Az izolátumok telepnövekedésének hőmérséklet-optimuma 26–27 °C, -maximuma pedig 32–33 °C volt. Leggyorsabb növekedést SR-agaron mértünk (a telep 3 nap alatt benőtte az 5 cm átmérőjű Petri-csészét), valamivel lassúbb növekedést tapasztaltunk borsó-agaron (B), ill. V8-agaron (V8), míg burgonyadextróz-agaron (BD) az előbbieknél lényegesen gyengébbet.

Ivartalan szaporítóképleteik, a sporangiumok csak úgy képződtek agaros V8-, kisebb mértékben pedig B-, illetve SR-tápközegben, ha a kb. egyhetes tenyészeteket steril desztillált vízzel árasztottuk el, s napi vízcserével 4–5 napig 20 °C-on inkubáltuk. De képződtek sporangiumok akkor is, amikor a micéliumos

agarkorongokkal beoltott borsólében 2–3 napig, 25 °C-on növesztett tenyészetben a tápoldatot desztillált vízre cseréltük, majd 4–6 napig 20 °C-on tartottuk. A képződött sporangiumok a gömbalakhoz közelítő tojásdad formájúak, papilláltak (szemölcsösek), a tartóikról könnyen és rövid (<4 µm) pedicellumokkal leválóak (3. A, B ábra). Hidegsokk (10–12 °C, 30–60 perc) hatására a sporangiumok rajzóspórákká differenciálódnak.

Mindhárom izolátum homotáliásnak bizonyult, hiszen egyetlen telepen belül képződnek az ivaros képletek, már az 5–6. naptól, legnagyobb számban az optimális növekedési hőmérsékleten és SR-táptalajon (>V8>B>>BD). Hímivarszerveik, az anterídiumok paragin típusúak, azaz egy ponton érintkeznek a gömb alakú és sima falú női ivarszervekkel, az oogóniumokkal. Ennek az ivaros kölcsönhatásnak az eredményeként az oogóniumok belső terét csaknem teljesen kitöltő (plerotikus) oospórák képződnek (3. C, D ábra). Más – bizonyos fajokra egyébként jellemző – alakú bélyegek, mint a sporangiumok prolifere-



2. ábra. Az elpusztult naspolya gyökfőjéről származó és *Phytophthora cactorum*-ként azonosított izolátum (P163) telepmorfológiája sárgarépa- (SR), V8-, borsó- (B) és burgonyadextróz- (BD) agaron

I. táblázat

A *Phytophthora cactorum* fontosabb morfológiai adatai

Forrás	Oogónium- átmérő (µm)	Sporangiumméret (µm)			Növekedési hőmérséklet (°C)	
		hossz (h)	szélesség (sz)	h:sz arány	T _{opt}	T _{max}
Saját (naspolya)	22,4–29,6 $\bar{x} = 25,16 \pm 0,34$	27–41 $\bar{x} = 35,4 \pm 0,4$	21–34 $\bar{x} = 29,1 \pm 0,4$	1,22	26–27	32–33
Erwin és Ribeiro, 1996 (különböző növények)	18–40	19–55 $\bar{x} = 31,4 \pm 4,8$	16–46 $\bar{x} = 26,4 \pm 4,0$	1,2–1,45	25	31

rációja, a klamidospóráképződés vagy a hifaduzzanatok kialakulása nem volt megfigyelhető egyetlen tenyészetben sem.

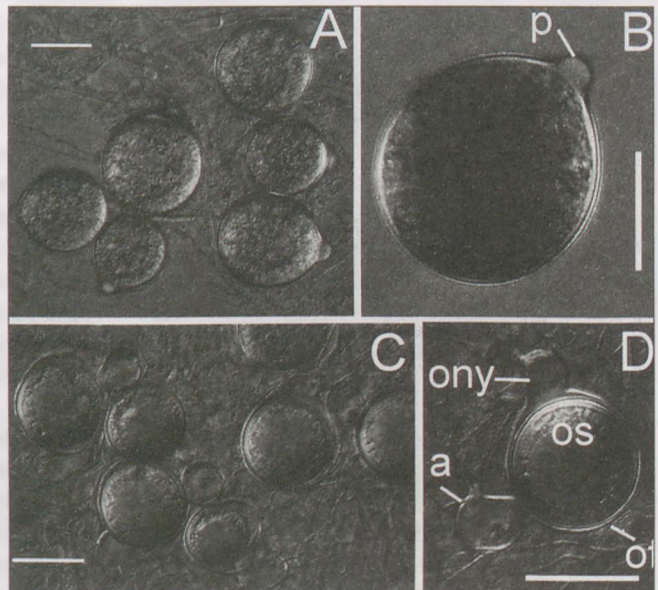
Izolátumaink, a felsorolt bélyegek és a morfológiai adatok (I. táblázat) alapján, a *Phytophthora cactorum* (Leb. & Cohn) Schröt. faj tulajdonságait hordozzák.

E fajt először Németországban Lebert és Cohn találták meg rothadó kaktuszon, és írták le 1870-ben *Peronospora cactorum* néven. Ma is érvényes nevét még 1886-ban Schrötertől kapta, jóllehet időről időre többféle néven is jegyezték (Erwin és Ribeiro 1996). Ez a fitoftórafaj világszerte elterjedt, és meglehetősen széles gazdakörű: több mint kétszáz növényfajt képes betegíteni, természetesen és vadon élő fásszárúakat és légyszárúakat egyaránt, s azokon a legkülönbözőbb betegségtüneteket – pl. gyümölcs-, gyökér- és gyökérotthadást, ágkorhadást, kéregrágot és levélhalást – kialakítani.

Molekuláris azonosítás

Egyes *Phytophthora*-fajok nagy morfológiai hasonlósága igencsak megnehezítheti a hagyományos azonosítási munkát, amelyben ezert a tévedés lehetősége sem kizárt.

Manapság azonban a molekuláris módszerek alkalmazásával csaknem teljes bizonyosságot nyerhetünk az esetleges bizonytalanságban, például a riboszomális (r) DNS ITS szekvenciáinak elemzésével. Ezek a szekvenciák ugyanis egy fajon belül azonosak vagy csupán néhány százalékos eltérésűek, nemzetségen belül viszont lényegesen nagyobb a szekvenciabeli különbség.



3. ábra. A naspolyáról származó *Phytophthora cactorum* papillás (p) sporangiumai (A, B) és ivaros képletei (C, D): az anteridium (a) és nyeles (ony) oogónium falán (of) belül képződő oospóra (os).

Mérőskála: 20 µm

```

ACAAGGTTTCCGTAGGTGAACCTGCGGAAGGATCATTACCACACCTAAAACTTCCACGTGAACCGTTTCAAAC
CAAATAGTTGGGGTCTTGTCTGGTGGCGGCTGCTGGCTTTATTGTTGGCGGCTGCTGCTGGGTGAGCCCTATCA
TGGCGAGCGTTTGGGCTTCGGCTGAGCTAGTAGCTTTCTTTTAAACCCATTCCTTAATACTGATTATACTGTG
GGGACGAAAGTCCTFGCTTTTAACTAGATAGCAACTTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAA
CGCTGCGAAGCTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAAGTCATCGAAATTTGAACGCATATTGCACCTT
CCGGGTTAGTCCCTGGGAGTATGCCTGTATCAGTGTCCGTACATCAAACCTTGGCTTCTTCCCTCCGTGTAGTCGG
TGGAGGAGATGCCAGATGTGAAGTGTCTTGGCGCTGGTTTTCCGACCGACTGCGAGTCCCTTTAAATGTAAGTAA
CTGTACTTCTCTTTGCTCGAAAAGCGTGGCGTTGCTGGTTGTGGAGGCTGCTATTGTAGCAAGTTGGCGACCGGT
TTGTCTGCTGCGGCGTTAATGGAAGAGTGTTCGATTCCGGGTATGGTTAGCTTCGGCTGAACAAATGCGCTTATTG
GATGTTTTTTCTGCTGTGGCGTGATGGACCGGTGAACCATAGCTCAGTTGCTTGGCTTTTGAATCGGCTTTGCTA
TTGCGAAGTAGAGTGGCGGCTTCGGCTGTGAGGGTTCGATCCATTTGGGAAATGTGTGTGTACTTCCGTATGCAT
CTCAATTGGACCTGATATCAG

```

4. ábra. Az ITS-régió szekvenciája a *Phytophthora cactorum* P163 izolátumában (GenBank elérhetőségi szám: EU109567). Fent balról, sorrendben: a 18S rRNS gén részleges szekvenciája (feketével); az ITS1 teljes szekvenciája (pirossal); az 5,8 rRNS gén szekvenciája (zölddel); az ITS2 teljes szekvenciája (pirossal) és a 28S rRNS gén részleges szekvenciája (feketével)

Mi az ITS6 és az ITS4 indítószekvenciákkal az rDNS 18S és 28S közötti teljes ITS1–5,8S–ITS2 szakaszt szaporítottuk fel PCR-ben (Belbahri és mtsai 2006). E felszaporított szakasz szekvenciaelemzése (4. ábra) nem tárt fel semmilyen különbséget a három izolátum (GenBank elérhetőségi szám: EU109566, EU109567 and EU109568) között, sőt teljes azonosságot mutatott a *Ph. cactorum* két referenciaizolátumának szekvenciáival (EU 106589 és AY848931). Ez a 100%-os homológia kétséget kizáróan alátámasztja a morfológiai alapú azonosításból levont következtetésünket: a naspolya pusztulását okozó fitoftóra nem más, mint a *Ph. cactorum*.

De vajon okozhatta ez a Magyarországon először azonosított faj a naspolya szóban forgó pusztulását?

Patogenitási vizsgálat

A sokgazdás *Ph. cactorum* egyebek között – s néhány más fitoftórafajhoz hasonlóan – a citrom (*Citrus limon* [L.] Burm.) gyümölcsrothadását is kiválthatja. Ezért a patogenitás megállapításához legelőször a könnyen beszerezhető citromgyümölcs mesterséges fertőzése látszott kézenfekvőnek. A citrom héjából 5 mm átmérőjű dugófúróval kivágott korong helyére behelyezett micéliumos agarkorongból kiinduló fertőzés – behatolva a gyümölcs húsába és a héjon

is terjedve – 5–6 nap alatt teljesen elrothasztotta a nedves kamrában, 25 °C-on tartott gyümölcsöt.

Mivel a naspolyát általában birsalmaalanyba (*Cydonia oblonga* Mill.) oltva nevelik és hozzák forgalomba, indokolt volt a további patogenitási vizsgálatokat mind a birsen, mind pedig a birsre oltott naspolyán mint nemes oltványon elvégezni. Ez már csak azért is szükségeltetett, mert a szakirodalom egyik növényt sem említi a *Ph. cactorum* természetes gazdjaként. Találtunk ellenben utalást arra, hogy a mesterségesen fertőzött birs fogékonynak mutatkozott e kórokozóra (Smith 1937). Ennek alapján, valamint abból kiindulva, hogy izolátumaink a – feltehetően birs eredetű – kéregnekrózisos gyökfőről származnak, azt is feltételezhetjük, hogy e talajlakó kórokozó közvetlenül a birsalanyt támadva váltja ki a naspolyafa végső pusztulását.

Az egyéves birsalanyok (BA29) és a kétéves nemes oltványok (Szentesi rózsza) kb. 1, ill. 1,5 cm vastag szárán, mintegy 10 cm-re a talajszint, ill. az oltás helye felett dugófúróval kivágtuk, és eltávolítottuk a kérget. E sebezett, kéreg alatti felületre – hasonlóan a citromra leírtakhoz – helyeztük az inokulumot, amit a kiszáradás ellen parafilmmel és alufóliával fedtünk 1 héten át. A kontrollnövényeket hasonló módon, de micéliummentes agarkoronggal „inokuláltuk”.

Az üvegházban, 18–25 °C hőmérséklet-tartományban tartott növényeken két hét elteltével

a fertőzési pont körül már jól körülhatárolt kérgi elváltozás mutatkozott: birsen sötétbarna-feketés kéregnekrozis, az oltványon pedig ólomszürke elszíneződés formájában. Az elszíneződött terület fokozatosan terjedt hosszanti irányban fel- és lefelé, valamint a szár körül mindhárom izolátum esetében. A kéthónapos megfigyelési idő alatt a hosszanti kérgi elszíneződés 7–8 cm-re nyúlt, miközben a birs szárát kétharmad részben, a naspolya oltványét pedig teljesen körülölelte (5. ábra). Eddig-re a fertőzés már elérte a belső

szöveteket is, a szállítóyalábok sötét elszíneződését okozva (6. ábra). Kontrollnövényeink teljesen tünetmentesek maradtak. A Koch-féle posztulátumok utolsó pontjának megfelelően a P163 izolátum sikeresen visszaizolálható volt a mesterségesen fertőzött birs és naspolya elhalt kéregszöveiteiből.



5. ábra. Birs (balról) és a birsbe oltott naspolya (jobbról) tünetei 2 hónappal a *Phytophthora cactorum*-mal való fertőzés után

a fitoftórafajra, felmerül a kérdés, vajon a szóban forgó gyümölcsfa pusztulásában az alany vagy az oltvány fogékonysága volt a döntő. Bizonyító erejű választ erre nem adhatunk, mert ismereteink az elpusztult növény tekintetében hiányosak. Egyrészt csak feltételezzük, hogy az általános gyakorlatnak megfelelően ez esetben

Összefoglalás

Egy hirtelen elpusztult naspolyafa kéregnekrozisos tüneteket mutató gyökfőjéről izolált fitoftórát morfológiai és molekuláris vizsgálatok alapján *Ph. cactorum*-ként azonosítottunk. Bár világszerte elterjedt fajról van szó, hazai előfordulásáról e munka számol be elsőként. Emellett még nemzetközi szinten sincs adat arra, hogy e sokgazdás kórokozó a naspolyát is megtámadná. De a birsalma – amely hagyományosan alanyként szolgál a naspolya „nemesítéséhez” – szintén hiányzik a *Ph. cactorum* eddig ismert természetes gazdanövényköréből. Jóllehet Smith (1937) már régen beszámolt arról, hogy e kórokozó – bár más növényekről származó – izolátumai mesterséges körülmények között patogének a birsalmán, annak tényét, hogy a mesterségesen fertőzött naspolya szintén fogékony a *Ph. cactorum*-mal szemben, e dolgozat bizonyítja először.

Mivel tehát a mesterséges fertőzéssel szemben mind a birs, mind a naspolya fogékony erre



6. ábra. Birs (balról) és a birsbe oltott naspolya (jobbról) kéreg alatti tünetei 2 hónappal a *Phytophthora cactorum*-mal való fertőzés után

is birsalanyra oltott naspolyáról van szó. Másrészt nem tudjuk, vajon az eredendően alighanem egy birsalany részét képező gyökfő mellett a tünetmentesnek látszó nemes részt is megtámadta volna a kórokozó.

Mindenesetre feltételezzük: a természetes fertőzés minden bizonnyal a talajból az alanyon keresztül támadva pusztította el az egész fát, amely – a naspolya fogékonysága miatt – valószínűleg akkor is elpusztul, ha önmagában, és nem birsalanyból fejlődött volna.

Köszönetnyilvánítás

Munkánkat az OTKA (K-61107 és IN71349) támogatta. Köszönetünket fejezzük ki dr. Szabó Tibornak, az Újfehértói Gyümölcsstermesztési Kutató és Szaktanácsadó Kht. főmunkatársának, hogy a mesterséges fertőzéshez használt növényeket rendelkezésünkre bocsátotta, és Szabó Lászlónénak a laboratóriumi munkákban nyújtott segítségéért.

IRODALOM

Bakonyi, J., Nagy, Z. Á., Vajna, L. and Érsek, T. (2001): *Phytophthora nicotianae* causes blight of lily in Hungary. *Plant Pathol.*, 50: 795.

- Bakonyi, J., Varga, K., Nagy, Z. Á. and Koltay, A. (2003): Occurrence of *Phytophthora citricola* in an alder forest in Hungary. *Plant Pathol.*, 52: 807.
- Bakonyi J., Nagy Z. Á., Varga K., Koltay A. és Érsek T. (2006): Első adatok a *Phytophthora citricola* hazai előfordulásáról. *Növényvédelem*, 42: 579–585.
- Belbahri, L., Moralejo, E., Calmin, G., Oszako, T., Garcia, J. A., Descals, E. and Lefort, F. (2006): *Phytophthora polonica*, a new species isolated from declining *Alnus glutinosa* stands in Poland. *FEMS Microbiol. Lett.*, 261: 165–174.
- Erwin, D. C. and Ribeiro, O. K. (1996): *Phytophthora Diseases Worldwide*. APS Press, St. Paul, MN.
- Érsek T. (2001): A fitoftórákutató Magyarországon. *Növénytermelés*, 50: 593–604.
- Érsek T. és Nagy Z. Á. (2003): Határozókulcs a *Phytophthora*-fajok azonosításához. *Növényvédelem*, 39: 215–221.
- Érsek T., Nagy Z. Á. és Bakonyi J. (2006): Az elmúlt évtizedben azonosított új *Phytophthora*-fajok. *Növényvédelem*, 42: 621–628.
- Nagy Z. Á., Szabó I., Bakonyi J. Varga F. és Érsek T. (2000): A mézgás éger fitoftórási betegsége Magyarországon. *Növényvédelem*, 36: 573–579.
- Smith, C. O. (1937): Inoculation of some economic plants with *Phytophthora cactorum* and *P. citrophthora*. *Phytopathology* 27: 1106–1109.
- Szabó, I., Nagy, Z., Bakonyi, J. and Érsek, T. (2000): First report of *Phytophthora* root and collar rot of alder in Hungary. *Plant Dis.*, 84: 1251.

A NOVEL DIEBACK OF MEDLAR ASSOCIATED WITH *PHYTOPHTHORA CACTORUM* FIRST IS RECORDED IN HUNGARY

T. Érsek¹, L. Belbahri², Z. Á. Nagy³, J. Bakonyi³, J. Crovadore², F. Lefort² and I. Eke⁴

¹ University of West Hungary, Faculty of Agricultural and Food Sciences, Department of Plant Protection, Kolbai u. 8, H-9200 Mosonmagyaróvár, Hungary.

² Laboratory of Applied Genetics, School of Engineering of Lullier, University of Applied Sciences of Western Switzerland, 150 route de Presinge, 1254 Jussy, Switzerland.

³ Plant Protection Institute, Hungarian Academy of Sciences, PO Box 102, H-1525 Budapest, Hungary.

⁴ Corax-Bioner Environment Protection Ltd., Hunyadi János út 9, H-1117 Budapest, Hungary.

Sudden death of a single medlar tree was observed in Hungary, in the summer of 2006. Three isolates derived from necrotic tissues of the collar in the following spring exhibited morphological characteristics typical of *Phytophthora cactorum*. Pathogen identity was further confirmed by sequence analysis of the ITS regions of the rRNA gene repeat. Pathogenicity of isolates was shown on medlar grafts and on quince woodstock. Present work provides the first description of *P. cactorum* in Hungary, and the first report of its natural damage on medlar, possibly through the quince woodstock.

Érkezett: 2007. október 08.

PANTOEA AGGLOMERANS ELŐKEZELÉS HATÁSA GFP JELZETT ERWINIA AMYLOVORA BAKTÉRIUMOK MIGRÁCIÓJÁRA JONAGOLD DECOSTA ALMAFAJTA EXCIZÁLT VIRÁGAINAK SZÖVETEIBEN

Mihalik Erzsébet¹, Radvánszky Antal¹, Dorgai László² és Bubán Tamás³

¹Szegedi Tudományegyetem Növénytan Tanszék és Fűvészkert 6701 Szeged, Pf. 657
e-mail: mihalik@bio.u-szeged.hu

²BioCenter Kft., 6726 Szeged, Temesvári krt. 62

³Újfehértói Gyümölcsstermesztési Kutató és Szaktanácsadó Kht 4244 Újfehértó, Vadas tag 2.

Vizsgálatainkat alma *Malus domestica* Borkh. *Erwinia amylovora*-ra érzékeny fajtájának (*Jonagold Decosta*) felhasználásával végeztük. Az excizált virágok hipantiumára *Pantoea agglomerans* HIP32 baktériumszuszpenziót, illetve steril desztillált vizet pipettáztunk. 24 óra elteltével nagy koncentrációjú (10^9 CFU/ml) gfp jelzett *E. amylovora*-szuszpenzióval inokuláltuk a *Pantoea agglomerans*-szal előkezelt és a kezeletlen virágok hipantiumát. Az előkezelést nem kapott virágok az *E. amylovora* által kiváltott fertőzési tünetek közepette 3 nap alatt elpusztultak. E három nap alatt epifluoreszcens mikroszkóppal követtük nyomon a baktériumok migrációját és lokalizációját. A hipantium felszínén és a szövetekben a baktériumaggregáció megegyezett az előző években tapasztalt mintázattal: a hipantium felszínén a nektársztómákon aggregálódtak a baktériumok, és itt léptek be a szövetekbe, ahol csak az intercellulárisokban képződtek baktériumkolóniák. Ezek mérete a glanduláris szövetben lényegesen nagyobb, mint a hipantiumfal parenchímájában. Megegyezően eddigi vizsgálatainkkal, a szállítószövetekben nem tapasztaltuk baktériumkolóniák kialakulását.

A *Pantoea agglomerans* HIP32 előkezelés hatására elmaradt az *Erwinia*-fertőzésre jellemző tünetegyüttes kialakulása. Az előkezelés meggátolta a baktériumok belépését a szövetekbe, s még a baktériumok által preferált glanduláris szövetben sem tudtunk aggregációt kimutatni. Szöveti vizsgálataink alátámasztják Bubán és mtsai (2007) valamint Hevesi és mtsai (2007) eredményeit, amelynek alapján kijelenthetjük, hogy a *Pantoea agglomerans* HIP32 törzs esetleges alkalmazása hozzájárulhat az alma biológiai növényvédelméhez.

Az almafélék egyik legnagyobb gazdasági kárt okozó baktériumos betegsége az *Erwinia amylovora* által okozott tűzelhalás. A baktériumok a növényen található természetes nyílásokon (sztómákon), illetve sebzéseken juthatnak a növényekbe (Sobiczewski és Klos (1998), Bogs és mtsai 1988, Bogs és Geider 1999). A leggyakoribb fertőzési hely a virág. A baktériumokat a szél vagy a megporzó rovarok szállítják a virágok bibéire. A bibenedvben felszaporodott baktériumokat csapadék vagy erős harmat mossa le a hipantium felszínére, ahol a folyamatosan nyitott pórusú nektársztómák te-

szik lehetővé a baktériumok bejutását (Bubán és mtsai 2003). A baktériumok aggregálódását a bibén és hipantiumon vizuális úton, pásztázó elektronmikroszkóppal vizsgálhatjuk. Laboratóriumban kivitelezett inokuláció és gfp jelzett baktériumok alkalmazása esetén az epifluoreszcens mikroszkóp a legalkalmasabb eszköz a baktériumaggregáció, a szövetekben történő lokalizáció és migráció nyomon követésére (Hattingh és mtsai 1986, Mihalik és Bubán 2005, Mihalik és mtsai 2003, 2004, 2004a, 2006, Radvánszky és mtsai 2002, Suhayda és Goodman 1981).

Vizsgálatunkban *Pantoea agglomerans* HIP32 baktériumsejtekkel előkezelt, illetve előkezelés nélküli excizált Jonagold Decosta alma- virágokban detektáltuk a Gfp jelzett *Erwinia amylovora* baktériumok szöveti lokalizációját. Célunk annak megfigyelése volt, hogy az antagonista baktérium milyen hatással van a tűzelhalás tüneteinek kifejlődésére, s az *Erwinia amylovora*-val történő inokulációt megelőzően a hipantium felületére juttatott antagonista *Pantoea agglomerans* HIP32 baktériumsejtek hogyan módosítják az *Erwinia amylovora* migrációját és aggregációját a hipantiumfelületen, illetve hipantium szöveteiben.

Anyag és módszer

A vizsgálathoz az *Erwinia amylovora*-ra fókuszáló Jonagold Decosta almafajta excizált virágait használtuk fel. 25–25–25 darab balloon stádiumú virág kocsányát 5%-os szaharózoldatot tartalmazó kémcsőbe merítettük, a kémcsöveket 85%-os páratartalmú zárt konténerekbe tettük. A konténerek fénytérmosztátba kerültek, ahol a levegő hőmérséklete 23 °C-os volt. A virágok a virágzaton belül azonos pozícióból származtak, és azonos fejlettségűek voltak.

24 órás inkubálás után 25 virágot *Pantoea agglomerans* HIP 32 baktérium 10^8 cfu/ml koncentrációjú szuszpenziójával inokuláltunk úgy, hogy 10 μ l szuszpenziót közvetlenül a hipantiumra juttattunk. 25 virág hipantiumára 10 μ l steril desztillált vizet pipettáztunk, 25 virág pedig semmilyen kezelést sem kapott. A következő napon az antagonista baktériummal inokulált illetve a steril vízzel kezelt virágok hipantiumára 10–10 μ l Gfp jelzett 10^9 cfu/ml koncentrációjú *Erwinia amylovora* szuszpenziót pipettáztunk.

A *Pantoea agglomerans* HIP 32 baktériumot Hevesi Mária és munkatársai izolálták (Hevesi és El Arabi 1999) hazai almafák leveléről. A gfp jelzett baktériumok előállításához szükséges pfdC1Z1-gfp (KmR) plazmid Dr. K. Geider ajándéka (Bogs és mtsai 1998). A plazmidot elektroporálással juttattuk az *E. amylovora* baktériumokba (izolátumszám 895).

A transzformánsokat 20 g/ml kanamycin jelenlétében szelektáltuk. Az UV fényben fluoreszkáló kolóniákból átoltások után szelektáltuk azokat, amelyekben stabilizálódott a fluoreszcens marker. A vizsgálatban felhasznált baktériumokat 20 g/ml kanamycin jelenlétében tenyésztettük.

Az inokulációt követő 1., 2. és 3. napon vizuális összehasonlítást végeztünk a virágokon, és értékeltük a baktériumos fertőzés tüneteit. Ugyanezek a napokon Leica CM 1850 kriosztáttal hossz- és keresztmetszeteket készítettünk a hipantiumból a szíromlevelek és a bibe- szál eltávolítása után. A metszeteket glicerín-víz 1:1 arányú elegyével fedtük le, és fluoreszcenciamikroszkóppal vizsgáltuk a baktériumok lokalizációját.

Eredmények és következtetések

Szabad szemmel megfigyelhető változások a virágokon

Az antagonista baktérium-előkezelést nem kapott virágok a nagy koncentrációban hipantiumra juttatott *E. amylovora* baktériumszuszpenzió hatására az inokulációt követő 3. napon a tűzelhalás-fertőzés jellegzetes tüneteit mutatták: a porzószalak elszáradtak és ívesen lefelé görbültek, a bibe és a felülnézetben kissé látható magház barnára színeződött, s ugyancsak barna színeződés jelent meg a szíromleveleken is. A *Pantoea agglomerans*-szal előkezelt és a kontroll virágok nem különböztek egymástól, fertőzésre utaló elváltozást nem tapasztaltunk.

A Gfp jelzett baktériumok aggregációjára és migrációjára a hipantium felületén és szöveteiben

Pantoea agglomerans előkezelést nem kapott virágok

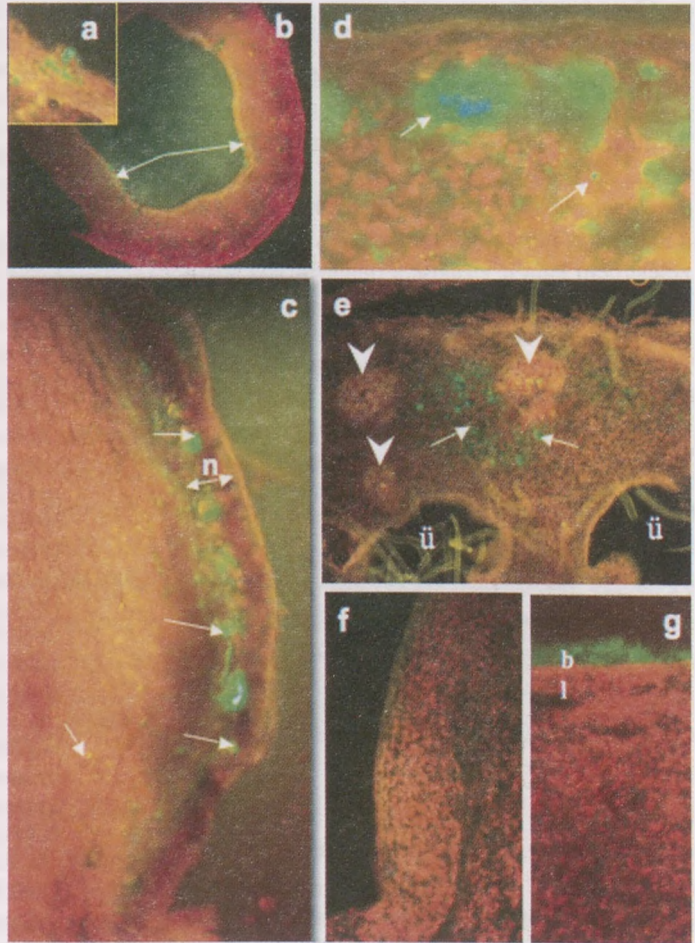
A hipantium felszínén az *E. amylovora* baktériumsejtek a nektársztómákon aggregálódtak (1. a ábra), s a hipantium keresztmetszetén még kis nagyítással is jól detektálhatók voltak a metszés síkjába eső nektársztómaporusokon (1. b ábra). Mint az a hipantium hossz- és kereszt-

látható (1. c ábra), már az inokulációt követő napon kialakult baktériumaggregátumok a glanduláris szövet és a hipantiumparenchima intercellulárisaiban. A hipantium adaxiális felszínének alsó harmadában elhelyezkedő glanduláris szövet a baktériumaggregáció preferált helye. Ezen a területen két nap alatt nagyméretű szubepidermális elhelyezkedésű kolóniák jöttek létre (1. d ábra). Az inokulálást követő harmadik napon a hipantiumfal parenchimájának intercellulárisaiban a magház üregének magasságában is megjelentek a baktériumkolóniák (1. e ábra). Hasonlóan eddigi eredményeinkhez (Mihalik és mtsai 2003, 2004, 2004a), a hipantium falában futó szállítóyalábokban e vizsgálat során sem találtunk baktériumokat.

*Pantoea agglomerans*szal előkezelt virágok

Az antagonista baktériumokkal előkezelt virágok hipantiumának szöveteiben a megfigyelési időszak alatt *E. amylovora* baktérium nem volt kimutatható még azokon a területeken sem, ahol a hipantium felületét egyenletesen eloszló *E. amylovora* szuszpenzió borította (1. f ábra). Nem tapasztaltunk aggregációt a nektársztómákon, s a glanduláris szövetben sem találtunk baktériumsejteket (1. g ábra).

Az antagonista baktériumokkal előkezelt virágokból készült metszetek nem különböztek a kontrolltól, ezért ez utóbbi variáns fotóit nem mellékeljük.



1. ábra. Gfp jelzett *Erwinia amylovora* szöveti lokalizációja a-e: *Pantoea agglomerans*-előkezelést nem kapott és *P. agglomerans*szal előkezelt (f-g) virágok hipantiuma. a: nektársztómán aggregáló baktériumok, b: hipantium-kérszmetset, c: hipantium-hosszmetset, d: glanduláris szövet: szubepidermális baktériumaggregátumok, e: hipantium-kérszmetset a magház üregeivel, f: hipantium-hosszmetset, g: hipantium-kérszmetset. Nyilak: baktériumaggregátumok, nyílhegy: szállítóyaláb, bl: baktériumréteg, n: glanduláris szövet, ü: magház ürege

Fig. 1. Histological localisation of the gfp labeled *Erwinia amylovora*. a-e: sections of the hypanthium without *Pantoea agglomerans* pretreatment, f-g: sections of the hypanthium after *P. agglomerans* pretreatment

a: bacteria aggregated on the nectary stomata, b: cross section of the hypanthium, c: longitudinal section of the hypanthium, d: glandular tissue: subepidermal bacterium aggregates, e: hypanthium cross section at the level of the ovary, f: hypanthium longitudinal section, g: hypanthium cross section. Arrows: bacterium aggregates, arrowhead: vascular bundle, bl: bacterium layer, n: glandular tissue (nectary), ü: ovary

Összefoglalás

A hazai almafák leveléről izolált *Pantoea agglomerans* Hip 32 baktériumtörzs előkezelésként excizált almavirágok a hipantiumaira juttatva meggátolja a 24 órával későbbi, *E amylovora*-val történő inokuláció sikerességét és a tűzelhalás tüneteinek megjelenését. Az előkezelést nem kapott virágok a baktériumos fertőzés jól ismert morfológiai tünetei közepette elpusztulnak. A baktériummigráció ezekben a virágokban gyors, jelentős méretű kolóniák alakulnak ki az intercellulárisokban. Az előkezelt variánsban egyetlen baktériumkolóniát sem sikerült detektálni annak ellenére, hogy a baktériumok sok helyen jól látható rétegben borították a hipantium felszínét.

Szöveti vizsgálataink alátámasztják Bubán és mtsai (2007) és Hevesi és mtsai (2007) eredményeit, amelyek alapján valószínűsíthető, hogy a *Pantoea agglomerans* HIP 32 törzs szuszpenziója előkezelésként alkalmazható lesz az *Erwinia amylovora* elleni biológiai növényvédelemben.

IRODALOM

- Bogs, J., Bruchmüller, I., Erbar, C. and Geider, K. (1998): Colonization of host plants by the fire blight pathogen *Erwinia amylovora* marked with genes for bioluminescence and fluorescence. *Phytopathology*, 88: 416–421.
- Bogs, J. and Geider, K. (1999): Migration and gene regulation of *Erwinia amylovora* in host plants assayed with the green fluorescent protein. *Acta Horticulturae* 489: 365–369.
- Bubán, T., Orosz-Kovács, Zs. and Farkas, Á. (2003): The nectary as the primary site of infection by *Erwinia amylovora* (Burr.) Winslow et al.: a mini review. *Plant Systematics and Evolution* 238: 183–194.
- Bubán, T., Lakatos T., Tóth T., Dorgai L. Hudák I., Hevesi M. és Stockwell V.O. (2007): Antagonista baktériumok *Erwinia amylovora*-val szembeni hatékonyságának összehasonlítása. 53. Növényvédelmi Tudományos Napok Összefoglalók: 19.
- Hattingh, M., Beer, J. S. V. and Lawson, E. W. (1986): Scanning electron microscopy of apple blossoms colonized by *Erwinia amylovora* and *E. herbicola*. *Phytopathology* 76: 900–904.
- Hevesi, M. and Al-Arabi, K. F. (1999): Isolation of epiphytic bacterium antagonistic to *Erwinia amylovora*. *Acta Horticulturae*. 489: 619–622.
- Hevesi M., Al-Arabi K., Tóth M., Szentkirályi A. és Palkovics L. (2007): *Pantoea agglomerans* alkalmazásának lehetősége a biológiai védekezésben. – Növényvédelmi Tudományos Napok Összefoglalók: 69.
- Mihalik, E., Radvánszky, A., Dorgai, L. and Bubán, T. (2003): Scanning electron microscopy and epifluorescence microscopy in studying *Erwinia amylovora* colonization and migration on blossoms of sensitive and tolerant apple cultivars. 6th Multinational Congress on Microscopy Pula proceedings: 141–142.
- Mihalik, E., Radvánszky, A., Dorgai, L. and Bubán, T. (2004): Study of *Erwinia amylovora* colonization and migration on blossom of susceptible and tolerant apple cultivars. – International Journal of Horticultural Science 10: 15–20.
- Mihalik, E., Radvánszky, A., Dorgai, L. and Bubán, T. (2004a): Infection and migration of *Erwinia amylovora* in susceptible and tolerant apple cultivars. – 10th International Workshop on Fire Blight Bologna Vol. of Abstracts: 30–31.
- Mihalik, E. and Bubán, T. (2005): Comparison of the migration of gfp labeled *Erwinia amylovora* on blossoms of apple cultivars of different susceptibility to fire blight. – International Botanical Congress Vienna 2005. Abstracts: 256.
- Mihalik E., Radvánszky A., Bubán T. és Dorgai L. (2006): Gfp jelzett *Erwinia amylovora* baktériumok migrációja és kolonizációja fiatal almanövények szárában. 52. Növényvédelmi Tudományos Napok Összefoglaló: 41.
- Mihalik E., Radvánszky A., Dorgai L. és Bubán, T. (2006): Az *Erwinia amylovora* migrációja almavirágokban és -hajtásokban. XII. Magyar Növény-anatómiai szimpózium Sárkány Sándor emlékére jún. 22–23. Proceedings: 109–113.
- Radvánszky, A., Mihalik, E., Bubán, T. and Dorgai, L. (2002): Dispersal of *Erwinia amylovora* inoculum on the nectary surface. Nectar and Nectary Meeting Montalcino (Siena, Italy) 2002. Poster abstracts: 79.
- Sobiczewski, P. and Klos, E. J. (1998): Survival and scanning electron microscopy of *Erwinia amylovora* on apple leaves. *Phytopathologia Polonia* 15: 57–63.
- Suhayda, C. G. and Goodman, R. N (1981): Early proliferation and subsequent xylem occlusion by *Erwinia amylovora* and the fate of its extracellular polysaccharide (EPS) in apple shoots. *Phytopathology* 71: 697–707.

THE EFFECT OF *PANTOEA AGGLOMERANS* PRETREATMENT ON THE MIGRATION OF THE GFP-LABELED *ERWINIA AMYLOVORA* BACTERIA IN THE TISSUES OF THE EXCIZED FLOWERS OF APPLE 'JONAGOLD DECOSTA'

Erzsébet Mihalik¹, A. Radvánszky¹, L. Dorgai² and T. Bubán³

¹University of Szeged Department of Botany and Botanic Garden 6701 Szeged, Pf. 657

e-mail: mihalik@bio.u-szeged.hu

²BioCenter Kft, 6726 Szeged, Temesvári krt. 62

³Research and Extension Center for Fruit Growing 4244 Újfehértó, Vadas tag 2.

For this study *Malus domestica* Borkh Jonagold Decosta, sensitive to *Erwinia amylovora* was used. We dripped *Pantoeia agglomerans* HIP 32 suspension on the hypanthium of excized flowers. Flowers dripped with sterile water were used for control. After 24 hours the hypanthium of all flowers were inoculated with high concentration (10^9 CFU/ml) gfp labeled *Erwinia amylovora*. Flowers without *P. agglomerans* pretreatment died by the third day after *Erwinia* inoculation, showing the characteristic symptoms of fire blight. During this three days we followed the migration and localisation of the bacteria with epifluorescence microscope. The distribution-pattern of the bacteria was similar to that found in our former studies: the pathogene was aggregated on and around the nectary stomata and entered the tissues through these stomata. Bacterium colonies were formed in the intercellular spaces. The size of the colonies were much larger in the glandular tissue than in the parenchyma of the hypanthium wall. As in our former studies, we did not detected bacteria in the vascular tissue.

The pretreatment with *P. agglomerans* blocked the of the bacteria from invasion into the intercellulars: we could not detect bacterium colonies even in the nectary tissues, preferred by the *Erwinia* bacteria. As a result of the *P. agglomerans* pretreatment the symptoms of fire blight were not visible. These results support the observations of Bubán et al. (2007) and Hevesi et al. (2007). It could be concluded, that *Pantoea agglomerans* HIP 32 could be used as a biological control-agent to protect apple from fire blight.

Key words: gfp-labeled *Erwinia amylovora*, *Pantoea agglomerans* pretreatment, apple flowers, bacterium localisation in the tissues

Érkezett: 2007. április 11.

A FAO KSZK IV EM. IRODÁINAK MEGNYITÁSA 2007. NOVEMBER 6.

2007. március 27-én aláírták az ENSZ Élelmezési és Mezőgazdasági Szervezete (FAO) és a Magyar Kormány közötti Megállapodást, mely a FAO Európai és Közép-Ázsiai Regionális Hivatalának és Közös Szolgáltató Központjának Budapestre helyezéséről szól.

Nagy presztízs a két FAO Hivatal Magyarországra telepítése, különös tekintettel arra a tényre, hogy a Szolgáltató Központ Budapestre költöztetését a FAO maga kezdeményezte, figyelembe véve Magyarország földrajzi elhelyezkedését, infrastrukturális, technológiai, humán erőforrás bázisát és adottságait.

A Magyarország számára kedvező döntéshez nagymértékben hozzájárult, hogy 11 éve sikeresen működik hazánkban a FAO Közép-Kelet Európai Alregionális Hivatala, egyre bővülő személyzettel és feladatokkal.

FAO Európai és Közép-Ázsiai Regionális Hivatal

Magyarország már 2003-ban felajánlotta a FAO-nak, hogy az Alregionális Hivatalon túl, szívesen helyet ad a Regionális Hivatalnak is. Hosszas előkészítő munka és aktív agrárdiplomáciai lobbizás eredményeként 2006-ban a FAO Főigazgató hivatalosan is bejelentette a Regionális Hivatal Budapestre költöztetésének szándékát.

A Magyar Kormány számára nagy megtiszteltetés, hogy az Alregionális Hivaltal követően hazánk lehetőséget kap a FAO Európai Regionális Hivatala befogadására. A regionális központ áthelyezése egyrészt szakmai siker Magyarország számára, nem csak FAO-tagságának és együttműködésének, hanem infrastrukturális, oktatási és szakmai bázisának elismerését is jelenti; másrészt nagy nemzetgazdasági potenciál is a jövőre nézve, hisz a FAO Európai régiójához 45 ország tartozik. A költözés Magyarország számára konkrétan azt jelenti, hogy 2007. július 1-től Budapesten működik a FAO egyik fontos, Európát és Közép-Ázsiát lefedő hivatala abban az épületben, melyben eddig az Alregionális Hivatal működött.

FAO Közös Szolgáltató Központ

A Közös Szolgáltató Központ a FAO európai, közép-keleti és afrikai régiója, valamint a római Központ részére végez különböző adminisztratív szolgáltatá-

sokat (igazgatás, humánpolitika, pénzügy, utaztatás, beszerzések stb. területén). A terv szerint a FAO két másik Szolgáltató Központot is működtet (Bangkokban és Santiago de Chile-ben) az ázsiai és amerikai kontinensek lefedésére, Rómában, pedig egy koordináló központ fogja a három Szolgáltató Központ munkáját összehangolni. A FAO Közös Szolgáltató Központ Budapestre helyezése a tervek szerint három fázisban valósul meg 2007–2009 között.

A Közös Szolgáltató Központ budapesti létrehozása jelentős külpolitikai siker, mind erkölcsi, mind gazdasági hatásait tekintve. Egy ENSZ Szervezet foglalkoztat majd Budapesten kb. 86, magyar ill. helyi alkalmazású, szakképzett fiatal munkaerőt, ami önmagában nagy jelentőségű. Ezen túl számos egyéb közvetett hatása (például helyi beszerzés növekedése, nemzetközi konferenciák szervezése, konferenciaturizmus és az ahhoz kapcsolódó szolgáltatások bővülése) nemzetgazdasági hasznot jelent az országnak.

A Magyar Kormány / FVM a Közös Szolgáltató Központ létesítéséhez biztosítja az ENSZ FAO biztonsági előírásoknak megfelelő bútorozott irodai helyiségeket az FVM 4. emeletén – mintegy 1600 m²-es területen –, beleértve egy 40 fő számára alkalmas konferenciatermet, egy videokonferencia-termet és irattári, illetve raktárhelyiséget, bútorzattal, informatikai, távközlési és irodatechnikai felszerelésekkel.

A FAO beköltözésével kapcsolatos előrejelzések figyelembevételével az átalakítást két ütemben végezzük el, mely ütemekből jelenleg az első ütem 2007. október 10-ére, határidőre elkészült. Új erős- valamint gyengeáramú rendszereivel, felújított vízcsatlakozásokkal és fűtésrendszerével, klimatizáltan, 52 munkaállomás biztosításával, bútorozottan tudunk a FAO rendelkezésére bocsátani 46 szobát, 900 m²-t.

A 2007. évre vonatkozóan a FAO KSZK elhelyezésére, átalakítási munkálataira és berendezési tárgyai az FVM mintegy 160 millió forintot használt. A FAO Közös Szolgáltató Központ első ütemének ünnepélyes átadására az FVM-ben **2007. november 6-án kerül sor.** (A II. ütem elkészülési határideje 2007. december 15., amikor is az egész 1600 m² irodaterület készen áll építészetiileg. Ezt követően a FAO ütemezése szerint kerül sor a helyiségek bútorozására, informatikai felszerelésére 2008–2009 során.)

Információnk szerint a FAO által felvett magyar alkalmazottak 2007. november 19-én állnak munkába, és a FAO szakértők ekkor kezdik el a felkészítést, oktatásukat. A tényleges operatív munka 2008 januárjában indul.

2007. november 06.

Sajtóiroda

KÉT KÜLÖNBÖZŐ PROMOTER ÖSSZEHASONLÍTÁSA A SZÜRKEPENÉSZ-ELLENÁLLÓSÁG KIALAKÍTÁSÁBAN

Kálai Katalin¹, Mészáros Annamária², Hajdú Boglárka³, Dénes Ferenc³ és Balázs Ervin²

¹Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Növénykórtani Tanszék,
1118 Budapest, Ménesi út 44.

²MTA Mezőgazdasági Kutatóintézete, 2464 Martonvásár, Brunsvik u. 2.

³Fertődi Gyümölcsstermesztési Kutató-Fejlesztő Intézet Kht., 9435 Sarród, Kossuth u. 57.

A szürkepenész fertőzésével szemben ellenálló növények előállítására irányuló munkánk során a *Trichoderma hamatum* 42 kDa-os endokitinázát kódoló gént építettünk be dohánynövénybe. Az expresszió biztosításához a karfiol mozaik vírus 35S promoterét (CaMV 35S) alkalmaztuk a transzformációs vektorban. A molekuláris vizsgálatok alapján bizonyítottan transzgenikus vonalak üvegházi körülmények között elvégzett szürkepenészes fertőzést követően – a leveleket fertőzve – a betegséggel szemben megnövekedett ellenállóságot figyeltünk meg. A szárban azonban a transzgen nem nyújtott védelmet a kórokozó ellen. Az Actin 7 promoter különböző hatásokra, többek között sebzésre indítja meg a transzgen működését; az irodalmi adatok szerint nagyobb hatásfokkal, mint az állandó kifejeződést indukáló promóterek. Ezért további kísérleteink során mi is az Actin 7 promotert használtuk az újabb transzformánsok előállításához. Az üvegházi szürkepenész-fertőzések során ez esetben megnövekedett ellenállóságot tapasztaltunk. A levéltesztiek eredményeit a molekuláris szintű vizsgálatok és a kitinázszintmérés eredményei is megerősítették. A szár esetében azonban – bár a biotesztiek során a kórokozóval szemben nagyobb mértékű toleranciát figyeltünk meg – a kitinázszintmérések nem minden esetben támasztották alá az eredményeket.

A gombás betegségek elleni védekezés minden évben jelentős terheket ró a növénytermesztőkre, ami betegség-ellenálló növények termesztésével csökkenthető lenne. A géntechnológia eszköztára segítségével az új, ellenállóságot fokozó tulajdonságok beépítése gyorsabban, hatékonyabban történhet.

Irodalmi adatok szerint a gombapatogén gombák csoportjába tartozó *Trichoderma*-fajok bizonyos fehérjéinek kifejeztetése a növényekben megnövelheti azok betegség-ellenálló képességét (Punja 2001, Selitrennikoff 2001, Theis és Stahl 2004.). Az egyik legelső munkát, amely ezt igazolta, Lortio és mtsai (1998) köztették, akik a *Trichoderma harzianum* endokitináz génjével transzformált dohány- és burgonyanövényekben értek el toleranciát *Alternaria alternata*-val, *A. solanival*, *Botrytis cinerea*-val és *Rhizoctonia solanival* szemben.

Bár az ilyen kísérletek zömében a *Trichoderma harzianum* (*T. atroviridae*) gombát alkalmazzák, nem hanyagolható el más *Trichoderma* fajok jelentősége sem. A *T. hamatum*-ról bebizonyították, hogy az direkt módon alkalmazva megvédi a tojásgyümölcsöt és a rézvirágot (*Zinnia sp.*) a *Rhizoctonia solani* által okozott palántadőlés ellen (Lee és Lee 2007). Magyarországon is vizsgálták ennek a gombának a molekuláris felépítését és a viselkedését más növényi kórokozókkal szemben (Fekete és mtsai 1996, Giczey és mtsai 1998). Ezek alapján feltételezhető volt, hogy e gomba egyes génei jól használhatóak betegség-ellenálló transzgenikus növények létrehozására. Ezt csoportunk munkája is alátámasztotta, hiszen a *Trichoderma hamatum* 42 kDa-os endokitináz génjét kifejező dohányvonalaink megnövekedett ellenállóságot mutattak a szürkepenésszel szemben,

ha a kórokozó a növény leveleit támadta meg (Kálai és mtsai 2005). Mivel az ilyen transzgenikus növények szárában nem tudtuk kimutatni a betegséggel szembeni tolerancia megnövekedését, új módszert kerestünk. Korábbi, már leírt kísérletek során a karfiol mozaik vírus 35 S (CaMV 35S) promotert (Covey és mtsai 1981) használtuk a transzgén, vagyis a *Trichoderma hamatum* endokitináz kódoló génje kifejeztetéséhez. Ez egy konstitutív promotor, ami lehetővé teszi, hogy a növény egész élete során termelje a transzgént. Ez azonban a növény számára nagy megterhelést jelent, és sok esetben nem is elég hatékony.

A betegség-ellenállóság mértékének növelése több úton is elérhető. Jach és mtsainak (1995) háromféle, árpából származó gombagátló fehérjét sikerült kifejezteniük dohányban, és megállapították, hogy ezek együttes alkalmazása erősíti az ellenálló képességet.

Mi úgy gondoltuk, hogy egy nem konstitutív promotor alkalmazásával is meg lehet növelni az endokitináz-transzgén kifejeződésének szintjét. Erre a célra az *Arabidopsis thaliana*-ból származó Actin 7 promotert választottuk, amely auxinos kezelésre vagy sebzésre indukálódik (McDowell és mtsai 1996). Ettől a konstrukciótól azt vártuk, hogy nagyobb génexpressziót tesz lehetővé, mint az előző kísérletek során használt CaMV 35S promotor (Kálai és mtsai 2005).

Munkánk célja a két különböző promotert tartalmazó transzgenikus dohányvonalak összehasonlítása volt, mind ellenőrzött szürkepenészes fertőzésekkel, mind pedig a kitinázaktivitás vizsgálatával.

Anyag és módszer

Dohánytranszformáció

A transzformációhoz használt konstrukciók az 1. ábrán láthatók. Mindkét konstrukcióban a hasznos gén a *Trichoderma hamatum* 42 kDa-os endokitináz génje (Giczey és mtsai 1998). A 35S promotert tartalmazó pNK 6 konstrukciót az 1. a ábra részletezi, leírása pedig Kálai és mtsai (2005) nevéhez fűződik. Az 1. b ábrán látható pBin19+ AcTh konstrukció alapja a

pBin 19 plazmid, amelynek klónozó helyére építettük be az Actin 7 promotor és terminátor szekvenciáját, ezek közé pedig az endokitináz gént. A plazmidot az *Agrobacterium tumefaciens* LBA 4404 törzsébe transzformáltuk.

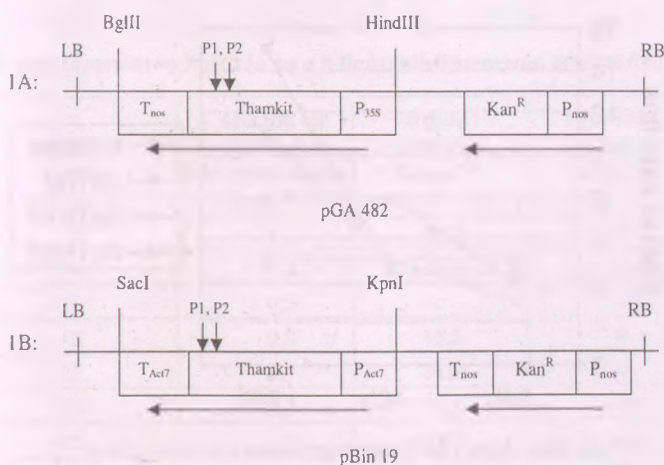
A *Nicotiana tabacum* L. cv 'Xanthi' fajtáját használtuk a kísérletekhez. A növényeket Horsch és mtsai (1985) módszerével transzformáltuk. Mivel mindkét konstrukció tartalmazza a neomicin foszfatáz génjét a T-DNS határszekvenciákon belül, lehetőség nyílt a regeneráns növények szelektálására kanamicintartalmú táptalajon. A pNK 6 konstrukcióval transzformált vonalakat 35STh-nak, a pBin19+AcTh-val transzformáltakat pedig AcTh-nak neveztük el.

Transzformánsok ellenőrzése

A kanamicinen szelektált növényeken PCR-módszerrel ellenőriztük a transzgén beépülését. Olyan primerpárt használtunk, amely a *Trichoderma hamatum* endokitináz génjének egy 164 bp nagyságú részét ismeri fel. A felszaporított fragmentum bázissorrendjét ellenőrzésképpen meghatároztuk.

A kitinázaktivitás mérése

A kitinázaktivitás szintjét fluorimetriás módszerrel mértük meg Jefferson és mtsai (1985) módszere alapján. A növényházba kiültetett növények leveléből, illetve szárából fehérjekivonatot készítettünk, amelyet 4 órán át 37 °C-on inkubáltunk 4-metilumbelliferil-N,N',N''-triacetil- β -kitotriozid reagenssel. Az enzimaktivitás szintjét a reagensből felszabaduló 4-metilumbelliferon (MU) mennyisége alapján határoztuk meg úgy, hogy ismert koncentrációjú metilumbelliferonból kalibrációs görbét készítettünk, a minták fluoreszcenciáját pedig 455 nm-en mértük, 365 nm-en történő mintagerjesztés után LS 50 B fluoreszcencia-spektrofotométer (Perkin Elmer) készüléken. A minták fehérjekoncentrációját a Bio-Rad cég Protein Assay Kitjével határoztuk meg, a gyártó utasításai alapján. A kitinázaktivitást nmol felszabaduló MU/mg összfehérje/óra egységben adtuk meg. A konstitutív



1. ábra. A transzformációhoz használt konstrukciók. 1A: pNK6 nevű konstrukció. 1B: pBin19+AcTh konstrukció

Rövidítések: LB, RB: a T-DNS bal illetve jobb oldali határszekvenciái; T_{nos}, P_{nos}: nopalinsintáz-gén promoter és terminátor régiója; P_{Act7}, T_{Act7}: az Actin 7 gén promoter és terminátor régiója; P_{35S}: a karfiol mozaik vírus 35S promotere; Thmkit: a *Trichoderma hamatum* 42 kDa-os endokitináz génje; Kan^R: a kanamicin rezisztenciáért felelős neomicinofoszlotranszferáz-gén; P1, P2: primerkötődés helyei; BglII, HindIII, SacI, KpnI: klónozáshoz használt restriktív enzimek hasítóhelyei; pGA 482: a pNK6 konstrukció alaplazmidja; pBin 19: pBin19+AcTh konstrukció alaplazmidja

promotert tartalmazó dohányvonalak esetében a mérést a növények megsebzése nélkül végeztük, az Actin 7 promotert tartalmazó dohányvonalak esetében a levelet cellittal, a szárát szikével sebeztek meg mérés előtt. Sebzés után 24, 48 és 72 órával mértük az enzimaktivitást.

Fertőzés szűrkepenésszel

A fertőzéshez használt *Botrytis cinerea* szabadföldi málnáról izoláltuk, és agaros burgyadextróz táptalajon tartottuk fent. Az irányított szűrkepenés-fertőzést többféle módszerrel végeztük: (i) *Botrytis cinerea* micéliumával átszőtt agarkockákat helyeztünk a növény levelére vagy (ii) szárára, illetve (iii) egyszer spontán visszafertőződés történt. Mind egyik módszerrel 16 óra fény/8 óra sötét periódust alkalmaztunk, a növényeket 18–20 °C-

on és nagy (minimum 90%-os) páratartalomon tartottuk. Az első kísérletben a kórokozó által okozott léziók nagyságát hasonlítottuk össze, a másodikban a hervadásig eltelt napok számát vettük alapul, a többi kísérletben pedig a fertőzöttség mértékét határoztuk meg, 3 ismétlésben. A negatív kontroll minden esetben a vizsgált növényvel egykorú transzformálatlan dohány volt.

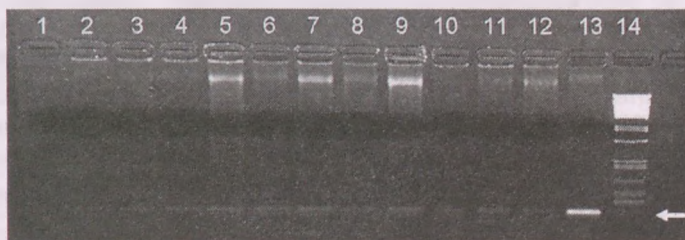
Eredmények és megvitatásuk

Transzformánsok molekuláris vizsgálata

A pBin19+AcTh konstrukcióval transzformált és kanamicintartalmú táptalajon nevelt dohányvonalak közül 50-et vizsgáltunk meg. Ezek közül 39 tartalmazta a *Trichoderma hamatum* endokitináz génjét, amit polimeráz láncreakció (PCR) segítségével igazoltunk. E vonalak PCR képe nem különbözött a 35STh vonalak képétől (2. ábra). A PCR által felszaporított DNS szakasz bázisrendjét is meghatároztuk, és megállapítottuk, hogy az megegyezik a *Trichoderma hamatum* endokitináz génjével.

A kitinázaktivitás mérése

Meghatároztuk, hogy a transzgén kifejeződése a sebzés után mennyi idővel a legerősebb.



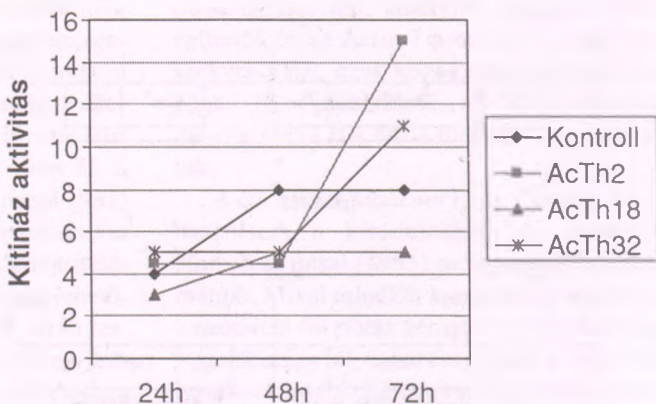
2. ábra. Transzformáns dohányok ellenőrzése PCR-módszerrel. 1–2. oszlop: negatív kontroll; 3–6. oszlop: 35STh dohányvonalak; 7–12. oszlop: AcTh dohányvonalak; 13. oszlop: plazmid kontroll; 14: λPstI marker. A nyíl a 164 bp-os fragmentumot mutatja

Ehhez a kitinázaktivitás mérését a sebzést követő 24., 48. és 72. órában végeztük el. Megállapítottuk, hogy 2 nap elteltével kismértékben mindegyik növény, még a transzformálatlan kontroll kitinázszintje is megemelkedik. Ez természetes, hiszen a sebzett növények védekezés-képpen kitinázokat kezdenek termelni. 3 nappal a sebzés után azonban a transzformáns vonalak enzimszintje megemelkedett (3. ábra). Már ebből a kísérletből is kitűnt, hogy az egyes vonalak között különbségek vannak. Legnagyobb enzimaktivitást az AcTh 2 vonalban mérünk, és ez a vonal a biotesztek során is jó eredményt mutatott.

Az AcTh 32-es vonal alig különbözött a kontrolltól, az AcTh 18-as vonal pedig a kontrollnál is gyengébb eredményt adott. Ez a vonal a fertőzéses kísérletekben is a gyengék közé tartozott. Az az eredményünk, hogy az enzimaktivitás mértéke a 3. nap után nő meg, ellentmond McDowell és mtsai (1996) eredményeinek, akik szerint az Actin 7 gén szintje a kezelés után 48 órával éri el a maximumát. A további kitinázaktivitás-mérésekhez a mintavétel a sebzés után 3 nappal történt.

A betegség-ellenállóság vizsgálata

Az irányított szürkepenészes fertőzés eredményei egyes esetekben ellentmondásosak voltak. Több vonalnál is tapasztaltuk azt a jelenséget, hogy egyes fertőzések során nagyon toleransak voltak a kórokozóval szemben, más kísérletekben viszont alig különböztek a kontrolltól. A kitinázaktivitás szintje egyes esetekben alátámasztotta a biotesztek eredményeit, más esetekben nem (1. táblázat). Azokat a vonalakat tekintettük a kontrollnál jobbnak (és tüntettük fel a táblázatban), amelyek legalább 2 vizsgálat és mérés során jobb eredményt adtak, mint a kontroll. Az AcTh 11 és 13-as vonal mindegyik vizsgálat során kiemelkedően tole-



3. ábra. Egyes AcTh dohányvonalak kitinázaktivitása az idő függvényében

A vízszintes tengely a sebzés után eltelt időt, a függőleges tengely a kitinázaktivitás mértékét mutatja nmol felszabaduló MU/mg összsúly/óra egységben. Kontrollként transzformálatlan dohánynövények szolgáltak

rans volt, egyedül a szárban mért kitinázaktivitásuk nem különbözött a kontrollétól. Más vonalak száraiban sem figyelhettünk meg kiugró enzimaktivitás-beli különbséget. Ezt mérési rendszerünk tökéletlenségének tulajdonfjuk.

A 35STh vonalakban a szárfertőzések minden esetben a növény pusztulásához vezettek (Kálai és mtsai 2005). Az AcTh vonalak között több is volt, ami toleránsnak bizonyult ezekben a kísérletekben. Ezért összegzésképpen megállapíthatjuk, hogy az Actin 7, sebzésre indukálódó promotert tartalmazó dohányvonalak ellenállóbbak a *Botrytis cinerea*val szemben, ezért az ellenálló növényi vonalak létrehozására irányuló kísérletekben mindenképpen ennek a promoternak a használata indokolt. Mérési módszerünket azonban még finomítani kell, hogy a szárban is alá tudjuk támasztani a megnövekedett ellenállóságot. Továbbá növelni kell a vizsgált vonalak számát, hogy statisztikailag megbízhatóbb eredményeket kapjunk.

Köszönetnyilvánítás

Munkánkat az FVM 46011 pályázata támogatásával végeztük. Köszönet illeti dr. Palkovics Lászlót a konstrukció elkészítésében, dr. Jenes Barnabást a kitinázaktivitás mérésében és

1. táblázat

A szürkepenészes fertőzés és a kitinázaktivitás-mérés eredménye néhány kiválasztott AcTh vonalban

A vonal száma	A fertőzött folt sugárirányban mért növekedése (cm) ^a	A gyeperőrtés %-ban ^b	Hervadás ideje (nap) ^c	Átlagos kitinázaktivitás (levél) ^d	Átlagos kitinázaktivitás (szár) ^e
2	1	81,3	6	15	7,5
4	1,4	94,8	5,5	24	10
11	0,3	0	5,5	12	8
13	0,9	10,3	8	13	3
22	1,1	34,2	4	13	3
33	0,7	75,4	6,5	17	16
35	1,1	38,5	5,5	12	9
Kontroll Xanthi	1,6	93,5	3	8	8,4

^a: levélfertőzés; ^b: spontán visszafertőződés; ^c: szárfertőzés; ^d, ^e: mértékegysége: nmol felszabaduló MU/mg összfehérje/óra

Csányi Mártát a dohánytranszformáció során nyújtott segítségével. A *Trichoderma hamatum* endokitináz génjét dr. Hornok László professzor (Szent István Egyetem Gödöllő), az Actin 7 promotert pedig dr. Richard Meagher professzor (University of Georgia, Athens) bocsátotta rendelkezésünkre.

IRODALOM

- Covey, S.N., Lomonosoff, G.P. and Hull, R. (1981): Characterisation of cauliflower mosaic virus DNA sequences which encode major polyadenilated transcripts. *Nucl. Acid Res.*, 9: 6735–6747.
- Fekete, Cs., Weszely, T. and Hornok, L. (1996): Assignment of a PCR-amplified chitinase sequence cloned from *Trichoderma hamatum* to resolved chromosomes of potential biocontrol species of *Trichoderma*. *FEMS Microbiol. Lett.*, 145: 386–391.
- Giczey, G., Kerényi, Z., Dallmann, G. and Hornok, L. (1998): Homologous transformation of *Trichoderma hamatum* with an endochitinase encoding gene, resulting in increased levels of chitinase activity. *FEMS Microbiol. Lett.*, 165: 247–252.
- Horsch, R.B., Fry, J.E., Hoffman, N.I., Eicholtz, D., Rogers, S.G. and Fraley, R.T. (1985): A simple and general method for transferring genes into plants. *Science* 227: 1229–1231.
- Jach, G., Görnhardt, B., Múndi, J., Logemann, J., Pinsdorf, E., Leah, R., Schell, J. and Maas, C. (1995): Enhanced quantitative resistance against fungal disease by combinatorial expression of different barley antifungal proteins in transgenic tobacco. *Plant J.*, 8 (1): 97–109.
- Kálai K., Giczey G., Mészáros A., Dénes F. és Balázs E. (2005) *Trichoderma* endokitináz gén felhasználása szürkepenész-ellenállóság kialakítására. *Növényvédelem*, 41 (7): 281–285.
- Lee, Y.S. and Lee, M.W. (2007): Biological control of various diseases of major vegetables in Korea. In: Chincholkar, S.B. and Mukerji, K.G. (eds) *Biological control of plant diseases*. The Haworth Press, New York
- Lorito, M., Woo, S.L., Fernandez, I.G., Colucci, G., Harman, G.E., Pintor-Toro, J.A., Filippone, E., Muccifora, S., Lawrence, C.B., Zoina, A., Tuzun, S. and Scala, F. (1998): Genes from mycoparasitic fungi as a source for improving plant resistance to fungal pathogens. *Proc. Natl. Acad. Sci.*, 95: 7860–7865.
- McDowell, J.M., An, Y-G., Huang, S., McKinney, E.C. and Meagher, R.B. (1996): The *Arabidopsis* ACT7 actin gene is expressed in rapidly developing tissues and responds to several external stimuli. *Plant Physiol.*, 111: 699–711.
- Punja, Z. K. (2001): Genetic engineering of plants to enhance resistance to fungal pathogens – a review of progress and future prospects. *Can. J. Plant Pathol.*, 23: 216–235.
- Selitrennikoff, C.P. (2001): Antifungal proteins. *Appl. Environ. Microbiol.* 67: 2883–2894.
- Theis, T. and Stahl, U. (2004): Antifungal proteins: targets, mechanisms and prospective applications. *Cell. Mol. Life Sci.*, 61: 437–455.

COMPARISON OF TWO PROMOTERS IN EXPRESSING GREY MOULD RESISTANCE IN TOBACCO

Katalin Kálai¹, Annamária Mészáros², Boglárka Hajdú³, F. Dénes³ and E. Balázs²

¹ Corvinus University of Budapest, Faculty of Horticultural Sciences, Department of Plant Pathology, Ménesi út 44., H-1118 Budapest, Hungary

² Agricultural Research Institute of the Hungarian Academy of Sciences, Brunszvik u. 2., H-2464, Martonvásár, Hungary

³ Fertőd Research Institute For Fruit Growing, Kossuth u. 57., H-9435 Sarród, Hungary

In our recent work the 42 kDa endochitinase gene of *Trichoderma hamatum* was expressed in tobacco. The transgene was driven by the 35S promoter of the Cauliflower Mosaic Virus (CaMV 35S). The expression of the transgene was confirmed by molecular assays. The transgenic lines showed enhanced tolerance to *Botrytis cinerea* in the leaves, but the stem still was susceptible for the infection. The Actin 7 promoter is an inducible one and is activated by different influences, such as wounding and is known to yield to stronger expression than the constitutive promoters. Afterwards this promoter was built into the transformation construct and was used for the transformation experiments. The lines containing this promoter showed enhanced tolerance to the pathogen. The results of the biotests in the stem were verified during the molecular analyses and the chitinase activity tests. Although tolerance were also observed in the stem, the enzyme activity test did not correspond to this result. In this comparative promoter analysis the stress-induced Actin 7 promoter proved to be more effective to create mould resistant plants than the constitutive CaMV 35S promoter. Consequently, the Actin 7 promoter is recommended for this type of transformation work.

Érkezett: 2007. április 10.

A NÖVÉNYVÉDELMI KLUB

2008. január 7-én 17 órakor várja az érdeklődőket a Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium (Budapest V. ker., Kossuth Lajos tér 11.) színháztermében.

A klubdélutánon **DR. REISINGER PÉTER**
tanszékvezető egyetemi tanár
Nyugat-Magyarországi Egyetem, Mosonmagyaróvár

A „GYOMINFO” GYOMIRTÁSTERVEZŐ INTERNET ALAPÚ SZAKTANÁCSADÁSI RENDSZER KIFEJLESZTÉSE ÉS LEHETSÉGES ALKALMAZÁSA

címen tart előadást.

Minden érdeklődőt szeretettel várunk.

Dr. Tarjányi József és Zsigó György
a Klub elnöke a Klub titkára

A MEZEI CSORBÓKA (*SONCHUS ARVENSIS* L.) MAGYARORSZÁGI POPULÁCIÓIBÓL VETT NÖVÉNYMINTÁK IN VITRO ACETOLAKTÁT-SZINTETÁZ (ALS) ÉRZÉKENYSÉGÉNEK VIZSGÁLATA*

Solymosi Péter

MTA Mezőgazdasági Kutatóintézete, 2462 Martonvásár, Pf 19

A szerző Magyarország alföldi régiójának 14 települése közelében lévő búzavetéseken és nedves termőhelyeken, a *S. arvensis* két alfajának (subsp. *arvensis* és subsp. *uliginosus*) populációiban gyűjtött termésekből nevelt növényminták ALS-érzékenységeinek vizsgálata alapján megállapította, hogy a subsp. *arvensis* taxonnak csökkent acetolaktátszintetáz-érzékenysége van. Ez az érzékenységszökkenés a klórszulfuronnal szemben nagyobb, a tribenuron-metillel szemben kisebb mértékű volt. Ezzel ellentétben a subsp. *uliginosus* valamennyi mintája teljes szulfonilkarbamid-érzékenyű volt.

A ma már kozmopolita mezei csorbóka nálunk a másodlagos fontosságú gyomfajok kategóriájába tartozik annak ellenére, hogy elszaporodásakor terhes gyommá válhat (Mezei és Nagy 2001). A hivatkozott szerzők is említik, hogy a csorbókafajok könnyen és jól kereszteződnek egymással, bár a hibridek életképessége az esetek többségében rosszabb, mint a szülőfajoké. A *S. arvensis* a növényi regulátorokra nézve érzékeny gyomfaj (Barabás és Barabás 1955). A *Sonchus*-fajok interspecifikus hibridjeiben a kereszteződés során rendszerint növekszik a tolerancia szintje. Bell és mtsai (1973) számoltak be arról, hogy a fenoxi-alkán-karbonsav-érzékeny mezei csorbóka a tűrőképesebb szelíd csorbókával (*S. oleraceus*) kereszteződve, a hibrid növény sokkal toleránsabb lesz az említett hatóanyagcsoportba tartozó herbicidekkel szemben, mint a szülők.

Az elmúlt 16 évben az ALS-gátló herbicidekkel szemben számos gyomfaj vált ellenállóvá. Közöttük találjuk a szelíd (*S. oleraceus*) és a szúrós csorbókát (*S. asper*) is. Az előbbi 1990-ben Ausztráliában, az utóbbi pedig 1996-ban Kanadában vált rezisztenssé (Heap

1997). Ismerve a *Sonchus*-fajok hibridizációra való hajlamát, nem zárható ki annak lehetősége, hogy azokban az országokban, ahol a herbicidrezisztens csorbókafajok megjelentek, kereszteződés útján átadhatják ellenállóságukat a jelenleg még teljes rezisztencia nélküli *S. arvensis*-nek.

Soó (1970) szerint a *Sonchus arvensis*-nek a hazai flórában két poliploid alfaja: a subsp. *arvensis* ($2n=54$) és a subsp. *uliginosus* Neum. ($2n=36$), valamint a kettő hibridje ($2n=45$) fordul elő. A subsp. *arvensis* elsősorban a szántók növénye, kalászosokban, tarlókon, kapásokban, pillangósvetésekben, töltéseken fordul elő, emellett szőlőkben és taposott gyomtársulásokban is megtalálható. A subsp. *uliginosus* a nedves, vizes termőhelyeket kedveli: ártereken, réteken, kaszálókon, lápokban, mocsarakban lelhető fel, olykor tömegesen.

A szerző dolgozatában [folytatásaként a témában korábban megkezdett kutatómunkának (Solymosi és mtsai 2006)] arra keresett választ, hogy vajon a magyarországi *S. arvensis*-állományokban is kimutatható-e az ALS-enzim érzékenységeinek csökkenése?

*Az OTKA által (T 62462) támogatott téma.

Anyag és módszer

Növényanyag:

A vizsgálathoz szükséges mezeicsorbóka-terméseket egyrészt búzavetésekben [Heves (2.), Füzesabony (3.), Sajószentpéter (4.), Mezőnyárad (5.), Hajdúnánás (6.), Hajdúböszörmény (7.) és Fábiansébestyén (8.)], másrészt nedves termőhelyeken [Vásárosnamény (10.), Tiszalök (11.), Tiszafüred (12.), Martfű (13.), Tiszakécske (14.), Dunavecse (15.) és Békésszentandrás (16.)] gyűjtöttük 2005-ben. Kontrollként olyan területekről [Budapest (1.) és Tiszavasvári (9.)] származó növények terméseit használtunk, ahol előzőleg bizonyíthatóan nem alkalmaztak ALS-gátló hatású herbicideket.

Citológiai vizsgálat:

Az egyes alfajokat, és az esetlegesen felbukkanó hibridjüket kromoszómaszámuk alapján különböztettük meg. A kromoszómaszámot a csíranövények gyökércsúcsmerisztéma-sejtjein határoztuk meg. A vizsgálathoz a csíranövények 3–5 mm hosszúságú gyökérvégeit használtuk,

amelyeket 0,002 mM 8-oxikinolinoldatban, 14 °C-on, 1–2 órán keresztül kezeltünk. A preparátumokat Pusztai-Giljarovskaja (1973) módszere alapján festettük és szélesztettük. A csíranövényeket inkubátorban állítottuk elő változó fény- (8 óra sötét/16 óra 4000 lux megvilágítás) és változó hőmérsékleti (15/25 °C) viszonyok között.

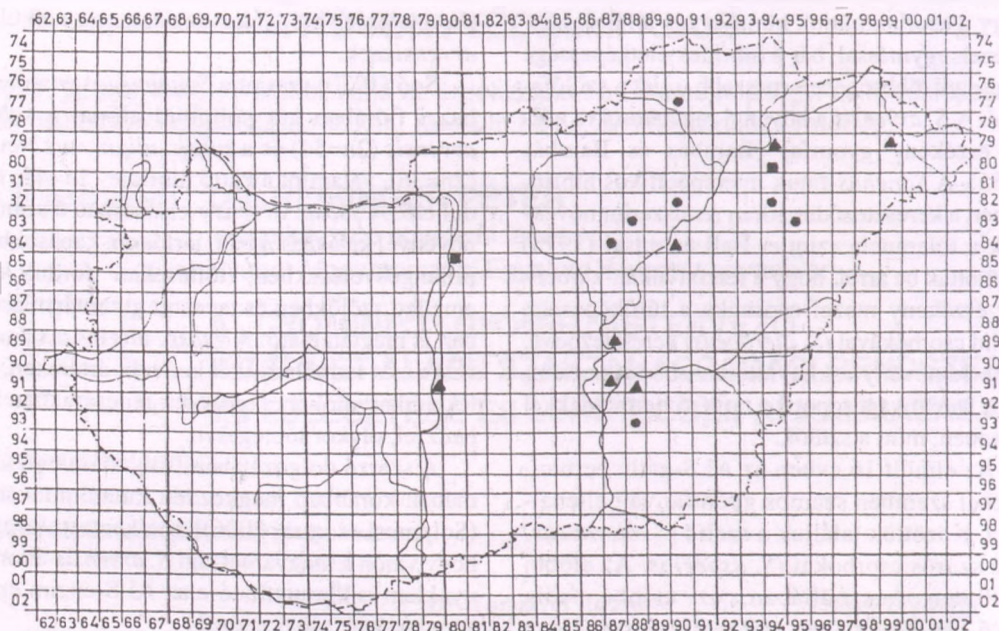
ALS-aktivitás-mérés:

Az ALS-aktivitás-méréseket Gerwick és mtsai (1993) módszerével, a citológiai vizsgálat segítségével azonosított alfajok terméseiből, szabadban nevelt egyedek levélmintáin végeztük. Tekintve, hogy az említett módszert korábban már több közleményünkben (Solymosi és Nagy 1998; Solymosi és mtsai 2006) ismertettük, emiatt újbóli részletezését mellőzzük.

Eredmények és megvitatásuk

Változó mértékű ALS-érzékenység-csökkenés a *S. arvensis* subsp. *arvensis* mintáiban

A vizsgálati anyagban a kromoszómaszám alapján a *subsp. arvensis* és a *subsp. uliginosus*



1. ábra. A *Sonchus arvensis* alfajainak gyűjtési helyei Magyarország hálótérképén: *subsp. arvensis* ●, kontroll ■; *subsp. uliginosus* ▲, kontroll ▾

1. táblázat

A vizsgált mezei csorbóka minták ALS-érzékenysége

Taxon	Mintavételi hely	I_{50} érték		Érzékenységcsökkenés aránya	
		Klór-szulfuron	Tribenuron-metil	Klór-szulfuron	Tribenuron-metil
<i>subsp. arvensis</i> (2n = 54)	1.	22	24	0	0
	2.	88	78	4	2
	3.	132	96	6	4
	4.	198	168	9	7
	5.	110	72	5	3
	6.	176	144	8	6
	7.	88	48	4	2
	8.	198	168	9	7
<i>subsp. uliginosus</i> 2n = 36)	9.	20	22	0	0
	10.	19	21	0	0
	11.	20	22	0	0
	12.	18	20	0	0
	13.	21	23	0	0
	14.	19	21	0	0
	15.	20	22	0	0
	16.	21	23	0	0

Az I_{50} értékeket Chaleff és Bascomb (1987) alapján számoltuk.

alfajokat azonosítottuk, hibridjüket (2n=45) azonban nem találtuk meg.

Csak a *subsp. arvensis* alfaj tanulmányozott levélmintáiban volt kimutatható ALS-érzékenység-csökkenés (1. táblázat). A szenzitivitás csökkenésének aránya egyetlen mintában sem érte el a 10-es értéket. Ez arra utal, hogy a *subsp. arvensis* növénymintáinak, Tranel és Wright (2002) által közölt rezisztenciaskála alapján, mérsékelt szul-fonil-karbamid-ellenállóságuk van. A másik alfajhoz (*subsp. uliginosus*) tartozó mintákban nem volt megállapítható ALS-érzékenység-csökkenés.

Az 1. táblázat I_{50} értékeiből kitűnik, hogy a *subsp. arvensis* mintáinak ALS-érzékenység-csökkenése széles skálán változott. A növénymintákban a szenzitivitás csökkenésének aránya a klórszulfuronnal szemben 4–9-szeres, a tribenuronmetillel szemben pedig 2–7-szeres volt. Eredményeink – miként korábbi munkánk

(Solymosi és mtsai 2006) – ismételten igazolják Chaleff és Bascomb (1987), valamint Reed és mtsai (1989) azon megállapítását, mely szerint az acetolaktát-szintetáz enzimnek nagyfokú a genetikai és biokémiai változékonysága. A géneken bekövetkező mutációk hatása összegeződve, fokozatosan hozza létre az érzékenység megváltozását.

A tanulmányozott *S. arvensis subsp. arvensis* alfaj állományokban mutatkozó ALS-enzimszenzitivitás-csökkenés folyamatos figyelemmel kísérése fontos feladat. Gressel (1988) szerint ugyanis az ALS-gátló herbicidekkel szembeni teljes genetikai rezisztencia kialakulásához, nagyfokú perzisztenciájuk miatt, 3–6 év szükséges. Kivétel ez alól, amikor a rezisztenciagén átvitele pollen útján történik (Maxwell és mtsai 1990). Ebben az esetben az ellenállóság sokkal rövidebb idő alatt megjelenhet egy adott gyompopulációban (Stallings és mtsai 1995).

IRODALOM

- Barabás Z. és Barabás Z.-né** (1955): Regulátorok (szabályozó anyagok) felhasználása a gyomirtásban. *Növényterm.*, 4: 257–279.
- Bell, A.R., Nalewaja, J.D., Alam, S., Schooler, A.B. and Hsieh, J.S.** (1973): Herbicidal response and morphology of interspecific sowthistle crosses. *Weed Sci.*, 21: 189–193.
- Chaleff, R.S. and Bascomb, N.E.** (1987): Genetical and biochemical evidence for multiple forms of acetolactate synthase in *Nicotiana tabacum*. *Mol. Gen. Genet.*, 210: 33–38.
- Gerwick, B.C., Mireles, L.C. and Eilers, R.J.** (1995): Rapid Diagnosis of ALS/AHA-Resistant Weeds. *Weed Technol.*, 7: 519–524.
- Gressel, J.** (1988): Multiple Resistance to Wheat Selective Herbicides: New Challenges to Molecular Biology, In **Mifflin, B.J.** (ed.): *News and Views, Oxford Surveys of Plant Molecular and Cell Biology.*, 5: 195–203.
- Heap, I.** (1997): The Occurrence of Herbicide Resistant Weeds Worldwide. *Pest. Sci.*, 51: 235–243.
- Maxwell, B.D., Roush, M.L. and Radosevich, S.R.** (1990): Predicting the evolution and dynamics of herbicide resistance in weed population. *Weed Technol.*, 4: 2–13.
- Mezei I. és Nagy P.** (2001): Csorbóka fajok (*Sonchus spp.*). *Agrof.*, XII/9, 46–50.
- Pusztai-Giljarovskaja, T.T.** (1973): Metod metafaza dlja analiza peresztrojki kromozom v jacsmeni. *Cytol. i. Genet.*, 4: 369–370.
- Reed, W.T., Saladini, J.L., Cotterman, J.C., Primiani, M.M. and Saari, L.L.** (1989): Resistance in weeds to sulphonylurea herbicides. *Bright. Crop Prot. Conf. – Weeds.* 4A-3, 295–300.
- Solymosi P. és Nagy P.** (1998): ALS-gátló herbicidekkel szembeni rezisztencia vizsgálata a *Cirsium arvense* (L.) Scop. biotípusaiban. *Növényvéd.*, 34: 353–364.
- Solymosi P., Bónis P. és Takács I.** (2006): *In vitro* ALS-érzékenység-csökkenés a mezei csorbóka (*Sonchus arvensis* L.) vizsgált populációiban. *Növényvéd.*, 42: 609–613.
- Szó R.** (1970): A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve IV. Akad. Kiadó, Budapest, 207–209.
- Stallings, G.P., Thill, D.C., Mallory-Smith, C.A. and Shafii, B.** (1995): Pollen-Mediated Gene Flow of Sulphonylurea-Resistant Kochia (*Kochia scoparia*). *Weed Sci.*, 43: 95–102.
- Tranel, P.J. and Wright, T.R.** (2002): Resistance of Weeds to ALS-Inhibiting Herbicides: What We Learned?, *Weed Sci.*, 50: 700–712.

VARIABLE ACETOLACTATE SYNTHASE (ALS) SENSITIVITY IN TWO TAXA OF *SONCHUS ARVENSIS* L. IN HUNGARY

P. Solymosi

Agricultural Research Institute of the Hungarian Academy of Sciences, H-2462
Martonvásár, P.O.Box 19, Hungary

The author detected reduced ALS-sensitivity in two taxa (*subsp. arvensis* and *subsp. uliginosus*) of *Sonchus arvensis* in Hungary. The decrease of ALS-sensitivity was greater in *subsp. arvensis* than in *subsp. uliginosus*. This was in case of chlorsulfuron 4–9-fold and in case of tribenuron-metil was 2–7-fold.

Érkezett: 2007. február 23.

BULGÁRIAI SZILVA HIMLŐ VÍRUS (*PLUM POX VIRUS*) IZOLÁTUMOK JELLEMZÉSE

Szathmáry Erzsébet¹, Tóbiás István² és Palkovics László¹

¹Budapesti Corvinus Egyetem Kertészettudományi Kar Növénykórtani Tanszék,
1118 Budapest, Ménesi út 44.

²MTA Növényvédelmi Kutatóintézete, 1022 Budapest, Herman Ottó út 15.

A szilva himlő vírus (*Plum pox virus*, PPV), melyet először Bulgáriában írtak le, Európában a csonthéjas gyümölcsfajok legjelentősebb kórokozója az okozott károk miatt. Szerológiai és molekuláris vizsgálatok alapján a világon három fő (PPV-D, PPV-M, PPV-Rec) és három kisebb csoportját (PPV-EA, PPV-C, PPV-W) különböztetik meg.

A Trojáni-régió Bulgária jelentős szilvatermesztő területei közé tartozik, de az itt előforduló PPV-törzsekről csak keveset tudunk. Ezért 2004-ben Bulgáriából, a Trojáni-régióból hat PPV-izolátumot gyűjtöttünk be különböző szilvafajtákról, és korábbi munkánk során meghatároztuk közülük öt csoportbeli hovatartozását. A genom (Cter)NIB-CP-3' NCR régióját vizsgálva egy izolátum (Troy2) a PPV-D csoportba tartozott, a másik négy (Troy1, Troy4, Troy5, Troy6) rekombinánsnak bizonyult.

Az izolátumok további jellemzése céljából RT-PCR során felszaporítottuk a genom (Cter)P3-6K₁-(Nter)CI régióját. A PCR-terméket olyan endonukleázokkal hasítottuk, melyek csak a D-típusú nukleotidszekvenciákat ismerik fel és képesek hasítani. A rekombináns bulgáriai izolátumok közül egy, a Troy6 atipikus restriktációs mintázatot mutatott. A régió nukleotidsorrendjének meghatározását követő szekvenanciaanalízis során kiderült, hogy a hasítási hely hiányát a felismerő helyben bekövetkezett pontmutáció okozta.

A genom 5' végén elhelyezkedő rekombinációs pont azonosításához a Troy6 izolátum (Cter)HC-Pro-(Nter)P3 genomi régióját vizsgáltuk. A PCR-termék nukleotidsorrendjét meghatároztuk, majd összehasonlítottuk más PPV-izolátumokéval, és elkészítettük a filogenetikai törzsfát. A Troy6 izolátum e régiójának vizsgálatával megerősítettük az izolátum rekombináns jellegét.

A szilva himlő vírus (*Plum pox virus*, PPV) Európa gazdaságilag egyik legjelentősebb kórokozó vírusa, mely igen jelentős károkat idéz elő a szilva-, kajszi- és őszibarack-ültetvényekben (Németh 1986). A beteg fák termése jelentősen csökken, a gyümölcsök minősége romlik (Jordovič és Janda 1963).

A vírus által okozott betegségekre először 1917–1918 táján szilvatermesztők figyeltek fel Bulgáriában. Az első tudományos munka azonban csak 1932-ben jelent meg (Atanasoff 1932). Első leírása óta gyorsan elterjedt Európában, és előfordulását Ausztrália kivételével már valamennyi kontinensen kimutatták (Wetzel és

mtsai 1991, Acuña 1993, Thakur és mtsai 1994, Milius 1999).

A vírus a *Potyviridae* család *Potyvirus* nemzettségébe tartozik (van Regenmortel és mtsai 2000). A vírus genom kb. 10 000 bázis hosszúságú pozitív, egyszálú RNS. A vírus RNS 5' végéhez az úgynevezett genomhoz kötött protein (VPg) kapcsolódik kovalens kötéssel, 3' végén pedig poliadenilsavból álló poly(A) farok található. A vírus RNS-ről poliprotein prekursor íródik át, amit a vírus által kódolt proteázok vágnak el funkcionális fehérjékre (Riechmann és mtsai 1992).

A szilva himlő vírusnak a világon hat – három nagyobb és három kisebb – csoportja is-

mert. Kezdetben két jellemző szerológiai csoportot – PPV-M és PPV-D – különböztettek meg (Kerlan és Dunez 1979), melyek képviselői együttesen fordulnak elő a legtöbb európai országban (Kölber és mtsai 2001). A későbbiek folyamán a PPV-M csoportot két alcsoportra – PPV-M1 és PPV-M2 – osztották (Myrta és mtsai 2001) és két kisebb csoportot – PPV-EA (Wetzel és mtsai 1991) és PPV-C (Crescenzi és mtsai 1995, Nemchinov és mtsai 1996) – is elkülönítettek. A 2003-ban James és mtsai által Kanadából közölt PPV-izolátum egy harmadik kisebb csoport, a PPV-W képviselője. Napjainkra világossá vált, hogy az M1 alcsoportba a rekombináns izolátumok tartoznak, és ezeket egy harmadik nagyobb csoportba – PPV-Rec – sorolták (Glasa és mtsai 2002b, 2004).

A rekombináns izolátumok csoportját olyan közeli rokon természetes rekombináns PPV izolátumok együttese alkotja, melyek a PPV-M és PPV-D csoportok közötti ősi homológ rekombinációs esemény eredményei (Glasa és mtsai 2004, 2005). Ez idáig két rekombinációs pontot azonosítottak. Közülük az egyik a genom 3' végén, az N1b polimeráz gén C-terminális (Cter) részén, a 8450-es nt pozíció környékén helyezkedik el, mely azonos valamennyi eddig jellemzett rekombináns izolátumban (Cervera és mtsai 1993, Glasa és mtsai 2001, 2002b, 2004, 2005, Myrta és mtsai 2005, Matic és mtsai 2006). A másik a genom 5' végén, a P3 gén N-terminális (Nter) részén, a 2813-as nt pozíció környékén található (Glasa és mtsai, 2004). Így a rekombináns izolátumok genomjának 3' vége (N1b gén C-terminális része, CP gén és 3'NCR) M-, (Cter)P3–6K₁–CI–6K₂–(Nter)N1b régiója D-típusú, 5' vége (5'NCR, P1 gén, HC-Pro gén és a P3 gén N-terminális része) pedig az M-típussal mutat nagyobb homológiát.

2004-ben Bulgáriából, a Trojáni-régióból hat szilva himlő vírus izolátumot gyűjtöttünk be, különböző, a PPV fertőzés jellegzetes tüneteit mutató szilvafajtáról. A hat izolátum közül ötöt sikerült mechanikailag teszt növényekre átvinni. Korábbi munkánk során ezek (Cter)N1b–CP–3'NCR régióját, a Poty7941 és PolyT Potyvirus-specifikus primer pár felhasználásával PCR során felszaporítottuk, majd szekvencia-

analízissel meghatároztuk az izolátumok csoportbeli hovatartozását. E régió alapján, mely a genom 3' végén elhelyezkedő rekombinációs pontot is magában foglalta a vizsgált izolátumok közül egy, a Troy2, a PPV-D csoportba tartozott, a másik négy rekombinánsnak bizonyult. A PCR során felszaporított régió szekvenciaadatait a GenBank nemzetközi adatbázisban helyeztük el (GenBank hivatkozási számok: AM260933, AM260934, AM260935, AM260936, AM260937) (Szathmáry és mtsai 2006).

A PPV-izolátumok tipizálásához segítséget nyújthat egy adott genomi régió jellemző restrikciós enzim hasítási mintázata is. Így például a vírusgenom P3 gén C-terminális végétől a CI gén N-terminális végéig terjedő régiója, ahol a D-típusú genomú izolátumok (PPV-D és PPV-Rec csoport tagjai) 1 *Eco*RI, és 1 vagy 2 *Hpy*3FI (*Dde*I) hasítóhelyet tartalmaznak (Glasa és mtsai 2002a, 2002b, Matic és mtsai 2006). Ezek a restrikciós enzimek ebben a régióban az M-típusú szekvenciákat (PPV-M) nem hasítják.

Az öt bulgáriai izolátum további jellemzése és a rekombináns jelleg megerősítése céljából RT-PCR során felszaporítottuk és megvizsgáltuk a (Cter)P3–6K₁–(Nter)CI, valamint a (Cter)HC-Pro–(Nter)P3 genomi régiókat is.

Anyag és módszer

Az izolátumokat *Nicotiana clevelandii* és *N. benthamiana* teszt növényeken tartottuk fenn. A cDNS készítéséhez szükséges össz nukleinsav-kivonást White és Kaper (1989) módszere szerint *N. benthamiana* növények szisztémikusan fertőzött leveleiből végeztük.

Az össz nukleinsavból RT-PCR során a megfelelő primer pár felhasználásával szaporítottuk fel a különböző genomi régiókat.

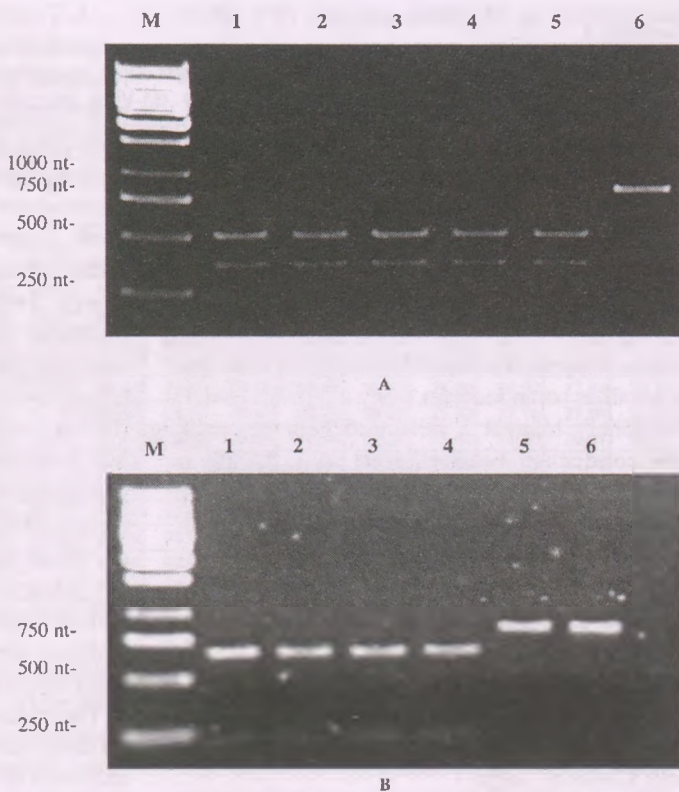
(Cter)P3–6K₁–(Nter)CI genomi régió vizsgálata: RT-PCR és restrikciós analízis

A P3 gén 3' végétől a CI gén 5' végéig terjedő genomi régiót a PP3 (5'-TTATCTCCAGGA(AG)TTGGAGC-3') szenz és a PCI (5'-TTGAGTCAAATGG(AG)ACAGTTGG-3') antiszenz primerek felhasználásával szaporított-

tuk fel Glasa és mtsai (2002a) által leírtakat követve. Ez a két oligonukleotid a vírusgenom 2915–3750 nukleotidig terjedő régióját emeli ki. A PCR terméket tisztítás (High Pure Purification Kit, Roche Diagnostics) után *EcoRI* és *Hpy3FI* (*DdeI*) restrikciós endonukleázokkal hasítottuk. Ezek az enzimek csak a D típusú nukleinsavszakaszokat ismerik fel és vágják. A keletkezett DNS-fragmentumokat elektroforézissel 1%-os agarózgélben választottuk el. A Troy6 izolátumrégiójának nukleotidsorrendjét automatizált fluoreszcens stopnukleotida módszerrel (Applied Biosystems Gene Analyzer 3100) határoztuk meg a PP3 és PCI primerek felhasználásával.

A genom 5' végén elhelyezkedő rekombinációs pont vizsgálata: RT-PCR, szekvencia- és filogenetikai analízis

A HC-Pro gén 3' végétől a P3 gén 5' végéig terjedő genomi régiót a HC-RC (5'-GGATCACTGTCAACTGGAATGC-3') szenz és P3-RC (5'-CTGCGATTCCAAGATTG CAGAG-3') antiszenz primerek felhasználásával szaporítottuk fel Glasa és mtsai (2004) által leírtaknak megfelelően. Ez a két oligonukleotid a vírusgenom 2337–2990 nukleotidig terjedő régióját emeli ki. A PCR-terméket tisztítottuk (High Pure Purification Kit, Roche Diagnostics) és nukleotidsorrendjét a HC-RC és a P3-RC primerek felhasználásával meghatároztuk, majd összehasonlítottuk más, a nemzetközi adatbázisban (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov>) fellelhető PPV-izolátumok szekvenciaadataival, és elkészítettük a filogenetikai törzsfát. A szekvenciaanalízis során a Wisconsin Package Version 10.0 Genetic Computer Group (GCG), Madison,



1. ábra. Szilva himlő vírus izolátumok (Cter)P3–6K₁–(Nter)CI genomi régiójának (A) *EcoRI* és (B) *Hpy3FI* (*DdeI*) restrikciós enzimekkel történt hasítása. Az enzimek csak a D-típusú szekvenciájú izolátumokat képesek vágni (két fragment). M: Méret marker, 1: Troy1 (PPV-Rec), 2: Troy2 (PPV-D), 3: Troy4 (PPV-Rec), 4: Troy5 (PPV-Rec), 5: Troy6 (PPV-Rec), 6: SK68 fertőzőképes klón (PPV-M)

Wisc. szoftver GAP programját használtuk. A GAP-programmal kapott illesztésből a CLUSTAL W programmal filogenetikai törzsfát készítettünk. A fa megrajzolásához a DRAWTREE programot használtuk.

Eredmények és megvitatás

A (Cter)P3–6K₁–(Nter)CI régiót az öt bulgáriai izolátum és egy PPV-M csoportba tartozó izolátum, az PPV-SK68 egy fertőzőképes klónja (p609/13) (Palkovics és mtsai 1993) esetében szaporítottuk fel. Egy 836 bp hosszú PCR-terméket kaptunk. Az *EcoRI* hasítás mind az öt bulgáriai izolátum esetében két fragmentet eredményezett (491 bp + 345 bp), és az elvártaknak

megfelelően az M-típusú genomú PPV-SK68 fertőzőképes klónt nem hasította (1. ábra). A *Hpy3FI* (*DdeI*) azonban csak a PPV-D csoportba tartozó Troy2, és a rekombináns Troy1, Troy4 és Troy5-izolátumokat vágta (két fragment: 651 bp + 185 bp) (1. ábra). Vagyis a Troy6-izolátum az *EcoRI* enzimmel történt hasításkor úgy viselkedett, mintha D típusú, a *DdeI*-gyel való emésztéskor pedig, mintha M típusú genoma lenne ebben a régióban. Ezért a P3 gén 3' végétől a CI gén 5' végéig terjedő szakasz nukleotidsorrendjét meghatároztuk. A szekvenciaanalízis során kiderült, hogy a *Hpy3FI* (*DdeI*) hasítóhely hiányát a felismerő hely negyedik nukleotidjában bekövetkezett A₃₁₀₂C pontmutáció (CTNAG>CTNCG) okozta (2. ábra). Ez a pontmutáció aminosavszinten nem okozott változást. Glasa és Candresse (2005) egy Törökországból származó izolátum (Ab-Tk) esetében hasonló abnormális tulajdonságot figyelt meg. Ugyanígy az *EcoRI* hasította, a *Hpy3FI* (*DdeI*) viszont nem. Abban az esetben azonban – éppen ellenkezőleg – a pontmutáció (T₃₄₁₀C) az *EcoRI* hasítóhely meglétéért (GAATTT> GAATTC) volt felelős (2. ábra).

A Troy6-izolátum rekombináns jellegének megerősítése céljából a genom 5' végén elhelyezkedő rekombinációs pont körüli régiót is megvizsgáltuk. Az RT-PCR során felhasznált primereket úgy választottuk meg, hogy a felszaporított régió a genom elején elhelyezkedő rekombinációs pontot is magában foglalta.

A Troy6-izolátum nukleotidszinten a rekombináns izolátumokkal (>97,50%), közülük is egy Szerbiából, szilváról származó izolátummal (Serbia-MI, 98,66%) mutatta a legnagyobb hasonlóságot. Az aminosavsorrendet tekintve pedig a szilváról származó, cseh (Horomerice), egy szerb rekombináns (Serbia-MI), valamint a nemrég jellemzett, és különleges tulajdonságokkal rendelkező török Ab-Tk izolátummal volt leginkább azonos (99,42%) (1. táblázat).

A Troy6-izolátum PCR során felszaporított genomi régiója és néhány, a nemzetközi adatbankban elérhető PPV izolátum ugyanezen régiója alapján filogenetikai törzsfát készítettünk. A Troy6-izolátum a már előzetesen jellemzett rekombináns izolátumokkal együtt alkot egy csoportot (3. ábra).

		3065			DdeI	3114
Rec:	BOR3	CGTTCGGTCA	TTACTTGGCA	ACCAGTACAA	ACGCCTGAGA	GACGTAGTCC
	Troy6	CGTTCGGTCA	TTACTTGGCA	ACCAGTACAA	ACGCCTGCGA	GACGTAGTCC
D:	D	CGTTCGGTCA	TTACTTGGCA	ACCAGTACAA	ACGCCTGAGA	GACGTAGTCC
M:	SK68	CGTTCGGTCA	TTACTTGGCA	GCCAATACAA	ACGCCTGAAA	GACGTAGTTC
	Ab-Tk	CGTTCGGTCA	TTACTTGGCA	GTCAATACAA	ACGCCTGAAA	GACGTGATTC

		3365			EcoRI	3414
Rec:	BOR3	GAGATTATCG	GAGAAGGCTG	GTTGCACACC	AACAGCAGAT	GAATTCCTGG
	Troy6	GAGATTATCA	GAGAAGGTTG	GTTGCACACC	AACAGCAGAT	GAATTCCTGG
D:	D	GAGGTTATCA	GAGAAAGTTG	GTTGCACACC	AACAGCAGAT	GAATTCCTGG
M:	SK68	GAGACTATTA	GAAAAGATTG	GTTGCACACC	AACAGCGGAT	GAATTTCTTG
	Ab-Tk	GAGACTATCA	GAAAGGTTG	GTTGCACACC	AACAGCGAAT	GAATTCCTAG

2. ábra. PPV izolátumok (Cter)P3–6K₁–(Nter)CI genomi régiójának nukleotidsorrendje a 3065. és a 3114., illetve a 3365. és a 3414. nukleotidok közötti régióban. Az izolátumok csoportbeli hovatartozását bal oldalon jelöltük (aláhúzva). A *Hpy3FI* (*DdeI*) hasító hely hiányáért (Troy6-izolátum), illetve az *EcoRI* felismerő hely meglétéért (Ab-Tk-izolátum) felelős nukleotidokat kiemeltük (vastagított)

1. táblázat

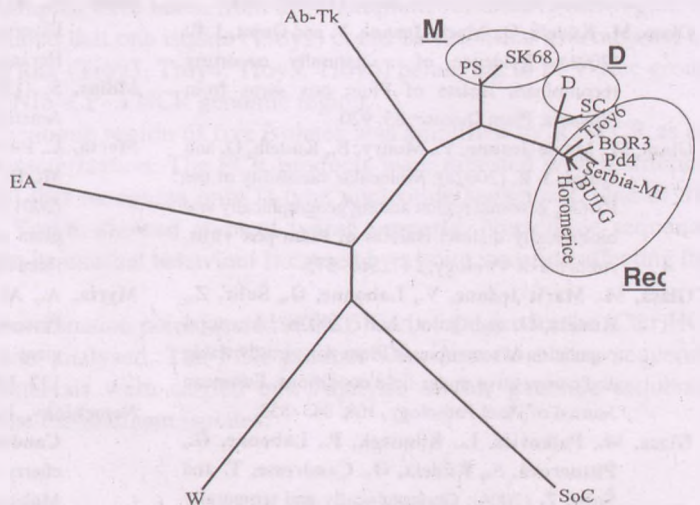
PPV izolátumok (Cter)HC–(Nter)P3 régiójának nukleotidszekvencia (átló fölött) és aminosavszekvencia homológiája (átló alatt) (%). SK68 (*M92280*, PPV-M), PS (*AJ243957*, PPV-M), D (*X16415*, PPV-D), SC (*X81083*, PPV-D), Troy6 (*AM260937*, PPV-Rec), Horomerice (*AY553377*, PPV-Rec), BOR3 (*AY028309*, PPV-Rec), Pd4 (*AJ620687*, PPV-Rec), Serbia-MI (*AY690611*, PPV-Rec), BULG (*AY553376*, PPV-Rec), SoC (*AY184478*, PPV-C), W (*AY912055*, PPV-W), EA (*DQ431465*, PPV-EA), Ab-Tk (*AY677114*)

	SK68	PS	D	SC	Troy6	Horomerice	BOR3	Pd4	Serbia-MI	BULG	SoC	W	EA	Ab-Tk
SK68		98,66	91,75	92,32	93,09	93,09	93,09	92,13	93,47	92,70	75,24	76,78	77,35	89,83
PS	98,84		92,71	93,28	93,67	94,05	94,05	93,09	94,43	93,67	75,43	77,35	77,74	90,98
D	96,53	97,69		97,70	95,97	96,74	95,78	95,56	96,74	96,74	74,09	76,97	75,82	86,56
SC	97,11	98,27	97,11		96,55	96,74	96,16	95,97	97,12	96,74	74,09	76,97	75,62	86,18
Troy6	97,69	98,84	97,69	98,27		98,27	97,70	97,50	98,66	98,27	76,39	76,97	77,54	86,56
Horomerice	98,27	99,42	98,27	97,69	99,42		98,27	98,08	99,23	98,85	75,82	77,16	77,54	86,95
BOR3	97,11	98,27	97,11	96,53	98,27	98,84		98,66	99,04	98,27	76,01	76,58	76,97	86,95
Pd4	96,53	97,69	95,95	95,95	97,11	97,69	98,84		98,46	98,08	75,82	76,01	77,35	85,99
Serbia-MI	98,27	99,42	98,27	97,69	99,42	100,00	98,84	97,69		99,23	76,39	76,97	77,16	87,33
BULG	97,11	98,27	98,27	97,69	98,27	98,84	97,69	96,53	98,84		76,20	76,78	77,16	86,56
SoC	92,49	93,64	91,91	92,49	93,06	93,64	93,64	93,64	93,64	92,49		79,27	75,62	75,62
W	92,49	93,64	91,91	92,49	93,06	93,64	93,06	92,49	93,64	92,49	96,53		75,62	76,78
EA	92,49	93,64	91,91	91,91	93,06	93,64	93,06	92,49	93,64	92,49	91,33	93,64		77,16
Ab-Tk	98,27	99,42	98,27	97,69	99,42	100,00	98,84	97,69	100,00	98,84	93,06	93,06	93,06	

A 3 vizsgált genomi régió [(Cter)NIB–CP–3’NCR, (Cter)P3–6K₁–(Nter)CI,(Cter)HC–Pro–(Nter)P3 régiók] alapján a Troy6-izolátum a genom 5’ és 3’ végén is rekombinációs ponttal rendelkező rekombináns PPV izolátumok közé tartozik. Mindamellert nem zárható ki a genom egyéb régióiban, különösen az 5’ régióban – ahogy azt már más *Potyvirus*ok pl. a PVY esetében kimutatták (Glais és mtsai, 2002) – további rekombinációs pontok jelenléte sem. Az izolátum atipikus tulajdonságáért a *Hpy3FI* (*DdeI*) restrikciós helyet érintő pontmutáció a felelős.

Az izolátumok csoportbeli hovatartozásának pontos meghatározása a betegségek hatékony leküzdéséhez szükséges stratégiák kidolgozásának és a diagnosztikának egyik fontos eszköze. Régebben a PPV-izolátumok többségét a két nagy csoport (PPV-M és PPV-D) valamelyikébe sorolták (Bousalem és mtsai 1994). Nemrég azonban több európai országban is számos rekombináns PPV-izolátumot mutattak ki (Glasa és

mtsai 2004). Azonosításuk és széles körű elterjedésük felismerése a köpenyfehérjétől eltérő genomi régiókat is célzó módszerek alkalmazásával vált lehetővé. A standardizált tipizáló módszerek jóllehet megbízhatóan alkalmasak a PPV-izolátumok csoportbeli hovatartozásának megállapítására, de az újabb vizsgálati eredmények, mint ez esetben a Troy6-izolátumé, a módszerek revíziójának szükségességét jelenthetik.



3. ábra. PPV-izolátumok filogenetikai törzsfája a (Cter)HC-Pro–(Nter)P3 (2387–2907 nt) genomi régió nukleotidszámrendje alapján

Köszönetnyilvánítás

A kísérleteket az OTKA T043388 sz. és a GVOP-3.2.1-2004-04- 0134/3.0 sz. pályázata, dr. Palkovics László munkáját a MTA Bolyai János Kutatási Ösztöndíj támogatta.

IRODALOM

- Acuña, R. (1993): Outbreaks of plum pox virus in Chile. Conference on Plum Pox, Bordeaux, EPPO Bull., 23: 141–146.
- Atanasoff, D. (1932): Plum pox a new virus disease. Jb. Univ. Sofia, Agronom. Fak., 11: 49–70.
- Bousalem, M., Candresse, T., Quiot-Dourine, L. and Quiot, J. B. (1994): Comparison of three methods for assessing plum pox virus variability: further evidence for the existence of two major groups of isolates. Journal of Phytopathology, 142: 163–172.
- Cervera, M. T., Riechmann, J. L., Martin, M. T. and Garcia, J. A. (1993): 3' terminal sequence of the plum pox virus PS and o6 isolates: evidence for RNA recombination within the potyvirus group. Journal of General Virology, 74: 329–334.
- Crescenzi, A., Nuzzaci, M., Piazzola, P., Levy, L. and Hadidi, A. (1995): Plum pox virus (PPV) in sweet cherry. Acta Horticulturae, 386: 219–225.
- Glais, L., Tribodet, M. and Kerlan, C. (2002): Genomic variability in Potato potyvirus Y (PVY): evidence that PVY^{NW} and PVY^{NTN} variants are single to multiple recombinants between PVY^O and PVY^N isolates. Archives of Virology, 147: 363–378.
- Glasa, M., Kúdela, O., Marie-Jeanne, V. and Quiot, J. B. (2001): Evidence of a naturally occurring recombinant isolate of Plum pox virus from Slovakia. Plant Disease, 85: 920.
- Glasa, M., Marie-Jeanne, V., Moury, B., Kúdela, O. and Quiot, J. B. (2002a): Molecular variability of the P3-6K₁ genomic region among geographically and biologically distinct isolates of Plum pox virus. Archives of Virology, 147: 563–575.
- Glasa, M., Marie-Jeanne, V., Labonne, G., Šubr, Z., Kúdela, O. and Quiot, J. B. (2002b): A natural population of recombinant Plum pox virus is viable and competitive under field conditions. European Journal of Plant Pathology, 108: 843–853.
- Glasa, M., Palkovics, L., Komínek, P., Labonne, G., Pittnerová, S., Kúdela, O., Candresse, T. and Šubr, Z. (2004): Geographically and temporally distant natural recombinant isolates of Plum pox virus (PPV) are genetically very similar and form a unique PPV subgroup. Journal of General Virology, 85: 2671–2681.
- Glasa, M. and Candresse, T. (2005): Partial sequence analysis of an atypical Turkish isolate provides further information on the evolutionary history of Plum pox virus (PPV). Virus Research, 108: 199–206.
- Glasa, M., Paunovic, S., Jevremovic D., Myrta, A., Pittnerová S. and Candresse, T. (2005): Analysis of recombinant Plum pox virus (PPV) isolates from Serbia confirms genetic homogeneity and supports a regional origin for the PPV-Rec subgroup. Archives of Virology, 150: 2051–2060.
- James, D., Varga, A., Thompson, D. and Hayes, S. (2003): Detection of a new and unusual isolate of plum pox potyvirus in plum (*Prunus domestica*). Plant Disease, 87: 1119–1124.
- Jordovič, M. and Janda, L. (1963): Morphological, anatomical and chemical changes on the fruits of some plum varieties infected by virus plum pox disease. Zašt. Bilja, 14 (16): 653–670.
- Kerlan, C. and Dunez, J. (1979): Différentiation biologique et sérologique de souches du virus de la Sharka. Annals of Phytopathologie, 11: 241–251.
- Kölber, M., Németh, M., Chernets, A., Kalashyan, Y., Dulic-Markovic, I., Glasá, M., Isac, M., Krška, B., Malinowski, T., Zawadzka, B., Minoiu, N., Myrta, A., Navrátil, M., Prichodko, Y., Slovákóvá, L. and Topchiiska, M. (2001): Current situation of plum pox disease on stone fruit species in Middle and Eastern Europe. Acta Horticulturae, 550: 73–78.
- Matic, S., Al-Rwahnih, M. and Myrta, A. (2006): Diversity of Plum pox virus isolates in Bosnia and Herzegovina. Plant Pathology, 55: 11–17.
- Milius, S. (1999): First plum pox turns up in North America. Sciences News, 21: 325.
- Myrta, A., Boscia, D., Potere, O., Kölber, M., Németh, M., Di Terlizzi, B., Cambra, M. and Savino, V. (2001): Existence of two serological subclusters of plum pox virus, strain M. European Journal of Plant Pathology, 107: 845–848.
- Myrta, A., Al Rwahnih, M. and Savino, V. (2005): Presence of a recombinant isolate of Plum pox virus in Apulia. Journal of Plant Pathology, 87(2): 127–130.
- Nemchinov, L., Hadidi, A., Maiss, E., Cabra, M., Candresse, T. and Damsteegt, V. (1996): Sour cherry strain of plum pox potyvirus (PPV): Molecular and serological evidence for a new subgroup of PPV strains. Phytopathology, 86: 1215–1221.

- Németh, M. (1986): Virus, Mycoplasma and Rickettsia Diseases of Fruit Trees. Akadémia Kiadó, Budapest.
- Palkovics, L., Burgyán, J. and Balázs, E. (1993): Comparative sequence analysis of four complete primary structures of plum pox virus strains. *Virus Genes*, 7(4): 339–347.
- Regenmortel, M. H. V. van, Fauquet, C. M., Bishop, D. H. L., Cartens, E. B., Estes, M. K., Lemon, S. M., Manilof, J., Mayo, M. A., McGeoch, D. J., Pringle, C. R. and Wickner, R. B. (eds.) (2000): *Virus Taxonomy*. 7th Report of the International Committee on Taxonomy of Viruses. Academic Press, San Diego, USA.
- Riechmann, J. L., Laín, S. and García, J. A. (1992): Highlights and prospects of potyvirus molecular biology. *Journal of General Virology*, 73: 1–16.
- Szathmáry, E., Dragoyski, K., Hristova, D., Stoev, A., Tobiás, I. and Palkovics, L. (2006): Molecular characterization of some Plum pox virus isolates originated from Troyan region, Bulgaria. *Plant Science (Bulgarian)*, 43 (5): 407–412.
- Thakur, P.D., Bhardwaj S.V., Garg, I.D., Kishore-Khosla Sharma, D.R. and Khosla, K. (1994): Plum pox virus on stone fruits from India – a new record. *Plant Disease Research*, 9: 100–102.
- Wetzel, T., Candresse, T., Ravelonandro, M., Delbos, R. P., Mazyad, H., Aboul-Ata, A. E. and Dunez, J. (1991): Nucleotide sequence of the 3'-terminal region of the RNA of the El Amar strain of plum pox potyvirus. *Journal of General Virology*, 72: 1741–1746.
- White, J. L. and Kaper, J. M. (1989): A simple method for detection of viral satellite RNAs in small tissue samples. *Journal of Virological Methods*, 23: 83–94.

CHARACTERIZATION OF BULGARIAN PLUM POX VIRUS ISOLATES

Erzsébet Szathmáry¹, I. Tobiás² and L. Palkovics¹

¹Department of Plant Pathology, Faculty of Horticultural Science, Corvinus University of Budapest, Ménesi Str. 44., H-1118 Budapest, Hungary

²Plant Protection Institute of the Hungarian Academy of Sciences, Herman Ottó Str. 15., H-1022 Budapest, Hungary

Plum pox virus (PPV), which was first recorded in Bulgaria, is considered the most devastating viral pathogen of stone fruits in Europe. Three major (PPV-D, PPV-M, PPV-Rec) and three minor PPV groups (PPV-EA, PPV-C, PPV-W) have been described to date in the world, that can be distinguished by serological and molecular tests.

Troyan region is an important plum growing area of Bulgaria, but little known about the type of PPV strains. Therefore six PPV samples were taken from different plum varieties in this region in 2004. We have previously determined that one isolate (Troy2) could be classified as a member of the PPV-D group, while the other four (Troy1, Troy4, Troy5, Troy6) belonging to PPV-Rec group based on the analysis of the (Cter)NIB-CP-3'NCR genomic region.

The (Cter)P3-6K₁-(Nter)CI genomic region of five isolates was amplified by RT-PCR as an additional step for molecular characterization. The PCR products were digested with restriction enzymes (*EcoRI*, *Hpy3FI* (*DdeI*)) that recognize only D-type nucleotide sequences. One of the recombinant Bulgarian isolates, Troy6, showed atypical typing property. Nucleotide sequence analysis of this region indicates that its unusual behaviour is caused by a point mutation affecting the *Hpy3FI* (*DdeI*) restriction site.

For the identification of the recombination point located at the 5' end of the genome the (Cter)HC-Pro-(Nter)P3 region of Troy6 was analysed. The PCR product was sequenced then sequence comparisons and phylogenetic analysis were carried out. Analysis of this genomic sequence confirmed that Troy6 belongs to the recombinant isolates.

Érkezett: 2007. április 10.

NÖVÉNYVÉDŐSZER- HAMISÍTVÁNYOK ÉS ILLEGÁLIS KERESKEDELEM

A Növényvédőszer-gyártók és Importőrök
Szövetsége Egyesület sajtótájékoztatója

Novotel Budapest Congress, 2007. november 28.

Becslések szerint az európai piacon megköze-
lítően 5–7% a hamisított és az illegális növényvéd-
ő szerek aránya, ami értékben 360–510 millió eu-
rót jelent évente, és növekvő tendenciát mutat.

Magyarországon az arány 1–2%-ra tehető, ter-
mészetesen konkrét számok nem állnak rendelkez-
ésre. Egyes Kelet-európai országokban a hamis
szerek részesedése meghaladja a 20%-ot, de az
emlékeztetcs spanyol paprika-botrányban a terme-
lők többsége meg nem engedett szert használt.

Az illegális kereskedelemnek, a hamisított ter-
mékek piacra kerülésének növekedése komoly
gondot okoz mindazoknak, akiknek fontos a fel-
használók és a fogyasztók egészsége, a környezet
védelme, mert e tendencia bizonyíthatóan károkat
okoz a mezőgazdasági termelőknek, az élelmiszer-
lánc résztvevőinek, a növényvédő szer iparnak és
a kormányoknak egyaránt.

A hamisítványok és utánzatok nincsenek enge-
délyezve, azokat nem vizsgálták meg az előírások-
nak megfelelően, ebből adódóan is alacsony árfe-
kvésűek. A piacon feltűnően kedvező árú terméke-
ket tehát eleve fenntartással kell kezelni.

Az alacsony színvonalú másolatok címkéje,
csomagolása kezdetleges és beltartalmuk már rá-
nézésre is árulkodó a szakemberek számára. Egy-
re több azonban az olyan hamisítvány, amely jó
megjelenésű, és az eredetitől nehezen megkülön-
bözíthető – eltérő szennyezéseik, segédanyagaik
éppen ezért jelentenek fokozott veszélyt. Előfor-
dul, hogy az Unión belül az áruk szabad áramlását
kihasználva Európában nem engedélyezett termé-
kek jelennek meg, vagy pedig a párhuzamos beho-
zatal lehetőségeivel visszaélve egyesek illegális
termékeknek minősülő szereket importálnak.

Addig, amíg az engedélyezett, legális növény-
védő szerek szakszerű használata feltétlenül biz-
tonságos, az illegális termékek alkalmazása ko-
moly kockázatokkal jár:

- Nem vizsgálták egészségügyi hatásukat, po-
tenciálisan veszélyes és toxikus szennyezéseik,
ellenőrizetlen melléktermékeik az alkalmazók-
ra káros heveny vagy idült egészségi hatással
lehetnek.
- A termés károsodhat, vagy akár meg is semmi-
sülhet. Amennyiben a hamisítás igazolható, a
felvásárló a terményt nem veheti át, azt teljes
mértékben meg kell semmisíteni.
- Az engedélyezetlen termék használójára a ható-
ság akár **5 millió** forintos bírságot is kiszabhat.
- A hamisított termékekhez a gyártó vállalat
nem ad szaktanácsot, háttérszervizt és nem vál-
lal az áruért felelősséget!
- A hamisított vagy illegális termékek bizonyta-
lan összetétele és tulajdonságai miatt a betakarí-
tott termény ismeretlen és kivizsgálatlan mara-
dékokat, bomlástermékeket tartalmaz és veszé-
lyezteti a fogyasztók egészségét.
- A kivizsgálatlan szerek a környezet egyes ele-
meit rövidebb-hosszabb távon veszélyeztethe-
tik, a környezeti elemekből az élelmiszer-lánc-
ba is belekerülhetnek. Az adatvédelemhez, a
szellemi tulajdonhoz való jog sérülése, az ipar
és általában a növényvédő szerek megítélésé-
nek romlása akadályozza az innovációt és
csökkenti a versenyképességet, mely hosszú
távon igen komoly társadalmi hatással járhat.
- A hamisítások növekvő tendenciájának megál-
lítására, visszafordítására nemzetközi és hazai ös-
zszefogás egyaránt szükséges. Az Európai Növény-
védőszer Gyártók Szövetsége (ECPA) együtt-
működik az EU különböző intézményeivel, segíti
a forgalmazókat és felhasználókat a hamis termé-
kek alkalmazásának elkerülésében és támogatja a
hatósági ellenőrzések szigorának erősítését. Üd-
vözli az Európai Parlament azon javaslatát, mely
szerint a tagállamoknak a növényvédő szerek
fenntartható fejlődésével kapcsolatos nemzeti ak-
ciótervük keretében fokozottan kellene foglalkoz-
niuk a hamisítás veszélyeinek kivédésével.
- Az ipar ösztönzi az EU illetékes szerveit, egy-
ségesen szabályozzák a növényvédő szerek párh-
uzamos behozatalának feltételeit, hogy a termelők
annak előnyeit élvezhessék és ne kelljen kijátszá-
suktól tartaniuk. Az ipar felhívja a gyártó és forgal-
mazó láncok résztvevőit, hogy a hamisított, illegá-
lis termékekkel kapcsolatos információikat osszák
meg a hatóságokkal és a növényvédő szer iparral.
Egyben felhívja az élelmiszer-lánc résztvevőit,
hogy szerződéseikben partnereiket a bevizsgált,
engedélyezett szerek használatára kötelezzék.

JUVENILHORMON-ANALÓG VEGYÜLET IVARMÓDOSÍTÓ HATÁSÁNAK VIZSGÁLATA *DAPHNIA MAGNA* REPRODUKCIÓS TESZTBEN

Báskay Imre, Dobó Zoltán és Repkényi Zoltán

Fővárosi és Pest Megyei Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal Növény- és Talajvédelmi Igazgatóság
Vízélettani Laboratórium, 2100 Gödöllő, Kotlán S. u. 3.

Az élővizekbe esetlegesen bekerülő veszélyes anyagok, például növényvédők szerek nem csak az élőlények pusztulását okozhatják, melynek legszembetűnőbb megnyilvánulása a halpusztulás, hanem szinte észrevétlenül hathatnak bizonyos élőlények életfolyamataira, tartósan megváltoztatva egy populáció összetételét, melynek hatása az egész életközösségre is kihathat. Ilyen lehet, hogy egyes juvenilhormon-analóg növényvédők szerek a megfigyelések szerint a vizekben az alsóbbrendű rákok közé tartozó nagy vízibolhákknál növelik a hím utódok arányszámát, amelyek normál körülmények között az év nagyobb részében nem vagy alig fordulnak elő. Ezt vizsgáltuk egy nemzetközi együttműködés keretében, amelynek a célja végül is az, hogy a növényvédőszer-engedélyezésben elfogadott OECD 211 Daphnia reprodukciós irányelv erre az ivarmódosító hatás vizsgálatára is kiterjedjen.

A mezőgazdaság több mint fél évszázadra visszatekintő intenzív kemizálása gyakran vetett fel környezeti problémákat, különösen az élővizek tekintetében, melyek gyakran egész tavak, folyószakaszok teljes halállományának a pusztulásával is jártak. Az ilyen katasztrófák Magyarországot sem kerülték el, először 1965-ben a Balatonon alakult ki jelentős, növényvédőszerre visszavezethető halpusztulás. Ennek is volt a következménye, hogy az OMMI Vízélettani Osztálya – mely 1906-ig vezethette vissza jogelődjeit – 30 évvel ezelőtt Vízélettani Laboratóriumként a növényvédelmi szakigazgatás keretébe került, s feladata – ahogy ma is – a halpusztulások kivizsgálása, a növényvédők szerek víztoxikológiai értékelése, vizsgálata.

A halpusztulások tehát rendkívül „látványosak”, és így intézkedésre ösztönöznek, amelyek nem csak az intézményrendszer fejlesztésében, hanem a vizsgálati módszerek kidolgozásában, nemzetközi szabványosításában is megnyilvánulnak. Ezért alakultak ki például az OECD irányelvek is, mint a különböző haltesztek,

Daphnia-tesztek, algatesztek módszertani leírása, amelyek elfogadottak a növényvédők szerek engedélyezésében.

Egy szennyezés azonban a vízi társulás életében nem csak pusztulásban vagy a szaporodás gátlásában mutatkozhat meg, hanem egyéb, kevésbé látványos, de hosszabb távon jelentős változást okozó hatásokban is. Ilyen figyelemre méltó változás, hogy egyes juvenilhormon-analóg növényvédők szerek a megfigyelések szerint (Olmstead és mtsai 2002 és Tatarazako és mtsai 2003.) a vizekben az alsóbbrendű rákok közé tartozó nagy vízibolhákra hatva növelik a hím utódok arányszámát. A jelenséget más Cladocera fajokon is megfigyelték (Olmstead és mtsai 2003.). Ez azért lényeges, mert az év nagy részében csak nőstények vannak jelen, és partenogenetikusan tartják fenn a populációt. A hímek csak a kedvezőtlenebbé váló környezeti tényezők hatására (hőmérséklet-csökkenés, a táplálék fogyatkozása, kiszáradás stb.) jelennek meg, és az ivaros szaporodás eredményeként létrejövő ún. tartóspeték veszelik át a zordabb időszakot

(Gulyás 1974). A hormonanalóg vegyületek ebbe az évmillió ciklusba avatkoznak be, melynek következményeként akár ki is pusztulhat az érintett vízterület *Daphnia*-állománya a hímek túlsúlya miatt. Ez pedig a teljes tápláléklánc átrendeződését, más trofikus szintek károsodását is okozhatja.

Vizsgálatainkat a japán NIES (*National Institute for Environmental Studies*) koordinálásával létrejött nemzetközi körvizsgálat keretében kezdtük el. A körvizsgálat célja, hogy az OECD 211 *Daphnia* reprodukciós irányelvet alkalmazza az ivarmódosító hatás vizsgálatára, bizonyítására. Az alábbiakban csak a Vízélettani Laboratórium vizsgálatait mutatjuk be, a nemzetközi eredmények értékelése még nem fejeződött be.

A nagy vízibolha (*Daphnia magna*) biológiája, jelentősége

A nagy vízibolha (*Daphnia magna*, Cladocera) holarktikus elterjedésű faj, így hazánkban is széles körben elterjedt.

A sok szerves anyagot tartalmazó kisvizek, sekély tavak, holtágak, kacsasúzatok, trágyázott halastavak stb. lakója. Sótűrése nem túl nagy. Oxigénigénye kicsi (0,1 mg/l), ammónia- és kénhidrogéntűrése nagyfokú. A savas kémhatást kerüli. Bár határozottan melegkedvelő, gyakran található áttelelő nőtényei. A populáció sűrűsége változó (poliakmikus). Szaporodása élőhelyeinek ingadozó viszonyai miatt mono-, di-, vagy policiklikus lehet. A nőtények költőüregé néha zsúfolásig telt szubitán petékkel. Természetes körülmények között 20–30 (80), tenyészetben száznál is több petét figyeltek meg. Jellemzőes szűrőszervezet, fő táplálékát baktériumok, mikroalgák és finomdetritusz képezik. A vízibolhák egy- és kétivaros szaporodás szabályos váltakozásával szaporodnak. Az év nagy részében a nőtények szűznemzéssel olyan petét (partenogenetikus pete vagy szűzpete vagy szubitán pete) hoznak létre, melyekből megtermékenyítés nélkül, partenogenetikus nőtények kelnek ki. A szűzpeték a nőtény költőüregében kelnek ki és fejlődnek ki, majd 'születnek' meg a kisrákok. Az így kialakult *Daphniák*

teljesen hasonlóak a szüleikhez, csak kisebbek azoknál. A nagy vízibolha fiatal és idős nőtényei nyáron jó táplálékellátottság esetén kétnaponta, a középkorú nőtények pedig naponta szülnék. A szülés közvetlenül a vedlés előtt vagy vedlés közben történik. Amíg a körülmények nem válnak kedvezőtlené, a szűznemzéssel történő szaporodást lehet megfigyelni. Ezzel a stratégiával az adott környezeti viszonyokhoz adaptálódott klónok rendkívül nagy egyedszámra tehetnek szert, biztosítva a populáció fennmaradását. Ha azonban a környezeti viszonyok kedvezőtlené válnak, akkor a partenogenetikus peték száma csökken, és közülük egyesekből hím példányok kelnek ki. A kétivaros szaporodás feltétele a hímek és az egyes *Daphnia*-féléknél alaktanilag is eltérő megtermékenyíthető nőtények megjelenése. Ez utóbbiaknak héjszerkezete eltér a partenogenetikus nőtényekétől. A héj módosult része zárja magába a megtermékenyített tartós petét, és azzal együtt jellegzetes alakú efiippiummá fejlődik. A tartóspeték nyáron napokig vagy hetekig, ősszel és télen több hónapig is nyugvó állapotban maradhatnak. A tartóspeték ellenállnak kiszáradásnak, fagnak, hőmérsékleti és ozmotikus stressznek stb. A tartóspeték kialakulása segíti a populációt abban, hogy a rossz környezeti feltételeket is túlélje, mint amilyen az élőhely kiszáradása vagy befagyása. A megtermékenyített petékből nőtények kelnek ki, amelyek partenogenetikus szaporodnak tovább (Gulyás 1974).

Anyag és módszer

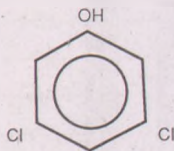
Tesztállatként a Japánból kapott *Daphnia magna* Nies törzs egyedeit alkalmaztuk.

A vizsgálatainkban használt törzs a víztoxikológiában használt számos törzs egyike, amely a japán kutatók szerint érzékenyen reagál a juvenilhormon-szerű készítményekre, ami a hím egyedek megjelenésében nyilvánul meg.

Kísérleti anyagként a 3,5-diklór-fenolt és a piriproxifent használtuk, amelyeket a tesztállatokhoz hasonlóan a japán fél biztosított.

A 3,5-diklór-fenolt a toxikológiai tesztekben általánosan használják referenciaanyagnak, a törzsek érzékenységeinek 'kalibrálásához'.

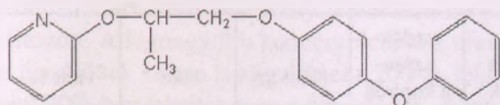
Képlete: $\text{Cl}_2\text{C}_6\text{H}_3\text{OH}$, molekulásúlya 163,0.
CAS száma: 591-35-5.



A kísérleti anyag tisztasága 99,2%, gyártója a Wako Pure Chemical Industries Ltd. (Osaka, Japán) volt.

A piriproxifén az Admiral 10 EC hatóanyaga. Rovar-növekedésszabályozó (IGR) rovarirtó szer. Hatását a fiatal lárvákra fejt ki, paprika-, uborka-, paradicsomkultúrákban javasolják üvegházi molytetű (*Trialeurodes vaporariorum*) ellen. A felhasználásból eredően élővizekbe kerülése ugyan valószínűtlen hazánkban, de hatásával mindenképpen számolni kell technikai problémák esetében (haváriák, gyártás, szállítás során stb.). Egyes helyeken szúnyogirtó szerként is használnak piriproxifent (SUMILARV), de ez Magyarországon nem engedélyezett.

Képlete: $\text{C}_{20}\text{H}_{19}\text{NO}_3$, molekulásúlya 321,4.
CAS száma: 95737-68-1.



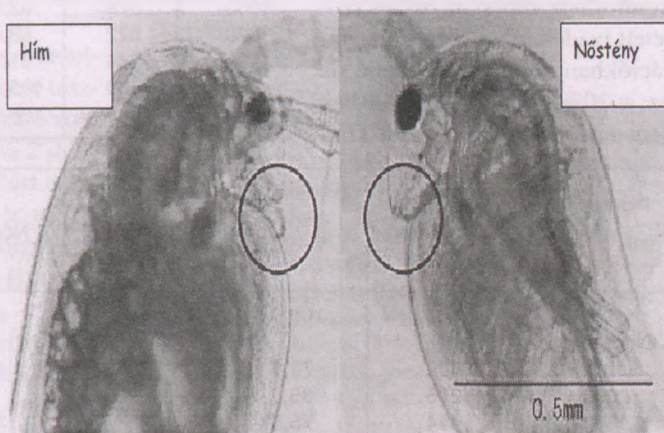
A kísérleti anyag tisztasága 99,6%, gyártója a Wako Pure Chemical Industries Ltd. (Osaka, Japán) volt.

Kísérleteinket az OECD 211-es *Daphnia magna* reprodukciós teszt irányelve szerint végeztük (OECD 211. 1998.), szigorúan betartva az előírásokat, amelyhez a körvizsgálat szervezője további kiegészítéseket fűzött, az egységes értékelés végett.

A vizsgálatok időtartama 21 nap volt. A kísérlet indításakor a NIES törzstenyészetből koncentrációként 10 ismétlésben, 1–1 db, 24 óránál nem idősebb

egyedet helyeztünk ki 200 ml-es főzőpoharakba, ELEND M4 műútből előállított koncentrációkba. Így az egyes példányokat és a szaporulatukat egyedileg tudtuk megfigyelni az oldatcserénél. Az ELEND M4 művizet desztillált vízből az irányelvben megadott recept alapján készítettük el (lásd még Oda és mtsai 2005). A kísérlet során a hőmérsékletet 20 ± 2 °C között tartottuk és 16 óra világos, 8 óra sötét periódust biztosítottunk. A kísérlet szemistatikus rendszerben folyt, vagyis az oldatokat hetente háromszor megújítottuk. Az oldatok megújításakor az állatok táplálékként zöldalga-szuszpenziót (*Chlorella vulgaris*, *Chlorococcales*) kaptak 0,1–0,2 mg C/Daphnia/nap mennyiségben (Oda és mtsai 2005). Mértük az oldatok pH-értékét, oldottoxigén-tartalmát és hőmérsékletét. Feljegyeztük a halva született, ill. az élő utódokat, és ezeknek meghatároztuk a nemét. Az újszülött egyedek nemét az első csáp hossza és alakja alapján állapítottuk meg mikroszkóppal (Gulyás 1974 és Olmstead és mtsai 2002) (1. ábra). A szexált ivadékokat eltávolítottuk a kísérleti edényből, tehát az új oldatba csak az anya került át.

A kísérleti anyagokból az előzetes vizsgálati adatok alapján a szervezők határozták meg a vizsgálandó hatástartományt. Így a referencia 3,5-diklór-fenolból 1000-330-110-37-12 $\mu\text{g/l}$ -es koncentrációkat és kontrollt állítottunk be, piriproxifénből pedig 2000-670-220-74-25 ng/l



1. ábra. A 24 órás *Daphnia*-ivadék nemének meghatározása morfológiai vizsgálattal. Az újszülött hímek első csápa szembeötlő, a nőstényeké csökevényes, nem látható

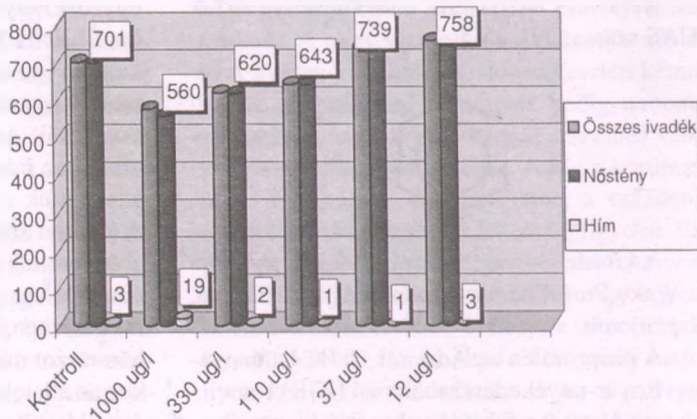
között állítottunk be kezeléseket és kontrollt. A piriproxi-fénnél dimetil-formamid oldószert is használtunk, ezért oldószeres kontrollt is beállítottunk, amelynek koncentrációja nem haladta meg a 0,1 ml/l mennyiséget (OECD 211, 1998).

Nem végeztünk immobilizáció alapuló EC_{50} érték meghatározást, mivel az akut tesztben letális hatást okozó tartománynál kisebb koncentrációkat állítottunk be, hiszen itt egy krónikus tesztben az utódok nemére való hatást vizsgálatuk. Az inzul szülőállományban a 21 nap alatt pusztulás nem jelentkezett, így minden koncentrációt 10 ismétlésben értékeltünk.

A vizsgált koncentrációk visszamérésére nem volt lehetőségünk, de a vizsgálati anyagok bomlékonyságához igazodva a heti háromszori oldatmegújítás biztosította, hogy a bemért koncentrációk a két-három nap alatt nem csökkentek 20%-nál nagyobb mértékben. Így az értékeléskor nominális értékeket használtunk.

Eredmények és megvitatás

A 3,5-diklór-fenol esetében a kontrollhoz képest az összes született ivadék a nagyobb koncentrációkban némileg csökkent, de ez a 20%-ot az 1000 $\mu\text{g/l}$ -ben sem érte el. A két kisebb kon-



2. ábra. A 3,5-diklór-fenol – Daphnia-teszt (21 nap)

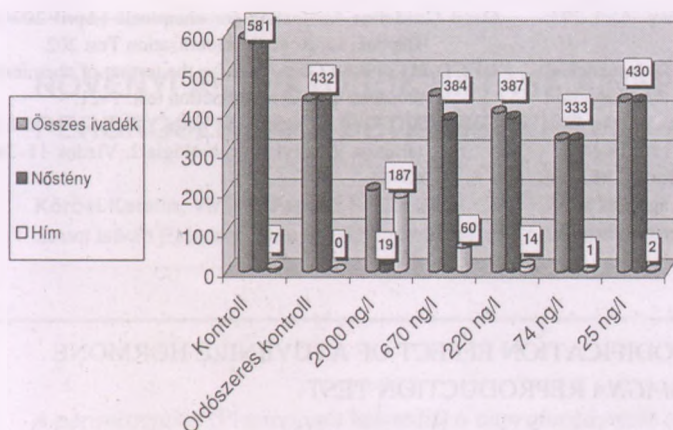
centrációban kissé emelkedett is a születésszám. Az újszülöttek ivarmegoszlásában azonban jelentős eltérés nem mutatkozott, döntően nőstények születtek valamennyi kezelésben. (2. ábra)

A hímek aránya – a legnagyobb koncentrációt kivéve, ahol meghaladta a 3%-ot – 0,5% alatt maradt.

A piriproxiifen esetében az összes ivadék-szám számottevően ingadozott, de a legnagyobb

3,5-diklór-fenol $\mu\text{g/l}$	Összes ivadék	Ivadék-szám a kontroll %-ában	Nőstény	Hím	Hím %
Kontroll	704	100,0	701	3	0,426
1000	579	82,2	560	19	3,282
330	622	88,4	620	2	0,322
110	644	91,5	643	1	0,155
37	740	105,1	739	1	0,135
12	761	108,1	758	3	0,394

Piriproxi-fenol ng/l	Összes ivadék	Ivadékszám a kontroll %-ában	Ivadékszám az oldószeres kontroll %-ában	Nőstény	Hím	Hím %
Kontroll	588	100,0	–	581	7	1,190
Oldószeres kontroll	432	73,5	100,0	432	0	0,000
2000	206	35,0	47,8	19	187	90,777
670	444	75,5	102,8	384	60	13,514
220	401	68,2	92,8	387	14	3,491
74	334	56,8	77,3	333	1	0,299
25	432	73,5	100,0	430	2	0,463



3. ábra. A Piriproxifen – Daphnia-teszt (21 nap)

koncentráció (2000 ng/l = 2 µg/l) hatására lényegesen kevesebb volt az újszülött. A kontroll és az oldószeres kontroll között is több mint 25%-os eltérés mutatkozott, ezért az OECD 211-ben leírtak figyelembevételével a statisztikai értékeléskor ez utóbbit kellett figyelembe venni. A hímek tekintetében a két kontroll közötti eltérés a természetes arányokat nem haladta meg, ahogy az a 3,5-diklór-fenolnál is megfigyelhető volt. A két nagyobb koncentrációban azonban a normális ivararány jelentősen megváltozott. A legnagyobb koncentrációban, ahol az újszülöttek száma is alig érte el a 200-at, több mint 90%-ban jelentek meg a hím utódok. A következő koncentrációban a hímek aránya már 13,5%-ra csökkent növekvő egyedszám mellett (3. ábra).

Az adatokat SPSS 13.0 statisztikai programmal értékelve, a Bonferroni- és a Dunnett-teszt alapján is egyértelműen megállapítható volt, hogy a piriproxifen ivarmódosító hatása 2 µg/l-es koncentrációban szignifikánsan eltért a kisebb kezelésekben mért hatásoktól, és a 3,5-diklór-fenolnál nem tapasztaltunk a természetes testtől lényegesen eltérő hatást a vizsgált tartományban.

(A vizsgálatok részletes adatait a szerzők szívesen az érdeklődők rendelkezésére bocsátják.)

Ezek az eredmények azt mutatják, hogy az egyes mérgező anyagok hatásait nem elég csak olyan egyszerű, de rutinszerűen könnyen végezhető megfigyelésekkel, mint az elpusztult

(immobilizált) egyedek összeszámlálása, vagy a szaporodás visszaesésének detektálásával értékelni, hanem olyan finoman szabályozott rendszerek mutatóit is minősíteni kell, mint a természetes ivararány eltolódása, a hím ivarú egyedek megjelenése egy partenogenetikusan szaporodó populációban. Ezt szolgálja ez a nemzetközi körvizsgálat is, melynek eredménye lehet, hogy az OECD 211. reprodukciós Daphnia-toxicológiai irányelv kiegészül az ivararányra vonatkozó adatok meghatározásával.

Következtetések

A téma jelentőségét tekintve a jövőben folytatni kell más hasonló vegyületcsoportok ilyen ivararány-módosító hatásának vizsgálatát, és ezt a növényvédő szerek és egyéb veszélyes anyagok kockázatbecsléskor is figyelembe kell venni. Vizsgálandó az is, hogy a hatás megszűnése után visszaáll-e a populáció eredeti ivararánya, és ha igen, mennyi idő múlva. További feladat, hogy a hazai vizes élőhelyeken vizsgáljuk, hogy előfordulnak-e nagyobb arányban hím egyedek akkor, amikor jelenlétük nem indokolt, és ez magyarázható-e a piriproxifen vagy más juvenilhormon-hatású vegyület jelenlétével.

IRODALOM

- Kim, K., Kotov, A.A. and Taylor, D.J. (2006): Hormonal induction of undescribed males resolves cryptic species of cladocerans. *Proc. R. Soc., B* 273: 141–147.
- Oda, S., Tatarazako, N., Watanabe, H., Morita, M. and Iguchi, T. (2005): Production of male neonates in four cladoceran species exposed to a juvenile hormone analog, fenoxycarb. *Chemosphere*, 60: 74–78.
- Oda, S., Tatarazako, N., Watanabe, H., Morita, M. and Iguchi, T. (2005): Production of male neonates in *Daphnia magna* (Cladocera, Crustacea) exposed to a juvenile hormones and their analogs. *Chemosphere* 61: 1168–1174.
- Olmstead, A. W., and LeBlanc, G. A. (2002): Juvenoid hormone methyl farnesoate is a sex determinant in

- the crustacean *Daphnia magna*. J. Exp. Zool. 293: 736–739.
- Olmstead, A. W., and LeBlanc, G. A. (2003): Insecticidal juvenile hormone analogs stimulate the production of male offspring in the crustacean *Daphnia magna*. Environ. Health Perspect. 111: 919–924.
- Tatarazako, N., Oda, S., Watanabe, H., Morita, M., and Iguchi, T. (2003): Juvenil hormone agonists affect the occurrence of male *Daphnia*. Chemosphere 53: 827–833.
- Oecd Guideline for testing for chemicals (April 2004): *Daphnia* sp. Acute Immobilisation Test 202.
- OECD 211 (1998): Guidelines for the testing of chemicals *Daphnia magna* reproduction test. 1–21.
- Gulyás P. (1974): Az ágascsapú rákok (*Cladocera*) kishatározója Vízügyi Hidrobiológia 2. Vizdok 11–39: 63–64.

EXAMINATION OF THE SEX-MODIFICATION EFFECT OF A JUVENILE HORMONE ANALOGUE IN THE *DAPHNIA MAGNA* REPRODUCTION TEST

I. Baskay, Z. Dobó and Z. Repkényi

Agricultural Office of Pest County Directorate for Plant Protection and Soil Conservation, Hydrobiological Laboratory
2100 Gödöllő, Koltán S. u. 3.

Recently, several studies have demonstrated that exposure to juvenile hormones, or to some pesticides known as juvenile hormone mimics, induce the cladoceran crustacean *D. magna* to produce male neonates, and that juvenile hormones and their analogs are involved in sex determination.

The primary objective of the test was to assess the effect of endocrine disruptors on the hormonal system in *Daphnia magna* (*Nies strain*), as well as on the reproductive output of *Daphnia magna*. Two synthetic substances were used as test chemicals. One is 3,5-dichlorophenol, which was also used as a reference toxicant, the other is pyriproxifen, known as an insect growth regulator mimicking juvenile hormone in insects and crustaceans. New endpoints were added to the Test Guideline 211, *Daphnia magna* Reproduction Test, for the purpose of detecting endocrine disruption in *Daphnia magna*.

Young female *Daphnia* (the parent animals), aged less than 24 hours at the start of the test, were exposed to the test substances added to water at a range of concentrations. The test duration was 21 days. At the end of the test, not only the total number of living offspring produced per parent animal alive, but also offspring sex ratio were assessed. Sex of neonates could be differentiated under a stereomicroscope by the length and the morphology of the first antennae. Offspring sex ratios were compared.

Very strong induction of male neonates was observed when *Daphnias* were exposed to a juvenile hormone analog, pyriproxifen. The effect was negligible in the case of 3,5-dichlorophenol.

The new testing method features the production of male neonates as a new endpoint to detect endocrine disrupting effect. Functional mechanism of juvenile hormone in *D. magna* needs to be identified in order to understand the molecular basis for production of male neonates in the near future.

Érkezett: 2007. április 10.

NÖVÉNYI AKTIVÁTOROK HATÁSA A NAPRAFORGÓ PERONOSZPÓRÁS BETEGSÉGÉRE

Körösi Katalin, Virányi Ferenc és Bán Rita

Szent István Egyetem, Növényvédelmi Intézet, 2103 Gödöllő, Páter K. u. 1.

A peronoszpóra (*Plasmopara halstedii*) a napraforgó egyik legveszélyesebb kórokozó betegsége. A gomba változékonysága miatt a hagyományos védekezési módszerek mellett új, alternatív lehetőségek kidolgozása válik szükségessé, melynek egyik ígéretes lehetősége a növény saját védekező rendszerének kémiai úton történő aktiválása. Kísérleteinkben két növényi aktivátor, az INA (izonikotinsav) és a BABA (béta aminovajsav) peronoszpóra elleni hatását vizsgáltuk, és hasonlítottuk össze a már ismert BTH (benzotiadiazol) hatásával fogékony napraforgófajtán. A csíranövénykorban alkalmazott aktivátoros kezelés csökkentette a fiatal napraforgónövényeken megjelenő tipikus betegség tüneteket (sporuláció, törpülés, klorózis), valamint gátló hatású volt az érintett növényi szövetekben terjedő gombaképletekre. Az aktivátorok hatására olyan növényi válaszreakció (sejtnekrózis) jelent meg a fertőzési helyek körül, amely a Pl rezisztenciagént/géneket hordozó fajtákra jellemző. Az aktivátorok *in vitro* körülmények között kismértékben gátolták a kórokozó sporangiumainak a csírázását.

A napraforgó-peronoszpóra (*Plasmopara halstedii* (Farl.) Berl. et de Toni) a napraforgó egyik legjelentősebb betegsége világszerte. Az ellene való védekezés az agrotechnikai, genetikai és kémiai eljárások együttes alkalmazására épül, a kórokozó változékonysága miatt azonban a jelenleg még hatékony módszerek részben vagy teljes mértékben hatástalanná válhatnak. A *P. halstedii* szántóföldi populációin belül egyre több, egymástól virulenciajellegükben különböző változatai (raszok vagy pató típusok) jelennek meg (Virányi 2002), valamint a hosszú ideig teljes kémiai védelmet adó metalaxillal (mefenoxammal) szemben is megjelentek a közelmúltban toleráns gombatorzsek (Albourie és mtsai 1998, Gulya 2000). Az említett okok miatt szükségessé válik új védekezési módszerek keresése, ezek egyike a növény saját védekező rendszerének aktiválása erre alkalmas kémiai anyagokkal. A BTH (1, 2, 3-benzotiadiazol-7-tiokarboxilsav-S-metilészter), az INA

(2,6-dikloroizonikotinsav) és a BABA (DL- β -aminovajsav) kórokozókkal szembeni rezisztenciát indukáló hatását számos termesztett növényben leírták (Cohen és mtsai 1994, Kogel és mtsai 1994, Pajot és mtsai 2001). A napraforgó esetében a BTH védelmet nyújtott napraforgó-peronoszpóra (Tosi és mtsai 1998, 1999; Bán és mtsai 2004a) és napraforgószádor (*Orobanche cumana*) (Sauerborn és mtsai 2002) ellen.

Kísérleteinkben a korábban már hatásosnak bizonyult BTH mellett, azzal összehasonlítva, az INA és a BABA aktivátorok hatékonyságát tanulmányoztuk laboratóriumi és üvegházi körülmények között a napraforgó – *P. halstedii* gazda-parazita kapcsolatban. Kíváncsiak voltunk arra, hogy képesek-e ezek az aktivátorok ellenállóvá tenni a fogékony napraforgót a kórokozóval szemben, változik-e és milyen mértékben a kezelt növényekben a gomba terjedése, illetve van-e közvetlen gombagátló hatásuk ezeknek a vegyületeknek.

Anyag és módszer

Növény és kórokozó. Kísérleteinkhez egy peronoszpórával szemben fogékony napraforgó-fajtát (GK-70), valamint a *P. halstedii* 710-es patotípusát választottuk. A napraforgókaszatokat 15%-os hígítású kereskedelmi hipóoldatban felületileg fertőtlenítettük, ami az oldatban történő 3–5 perces áztatást jelentett. Ezt követően a kaszatokat folyó vízzel lemostuk, és nedves szűrőpapírba csavarva 24 °C-on 3 napig csíráztattuk.

Mesterséges fertőzés. A *P. halstedii* sporangiumait tartalmazó napraforgó- szikleveleket kétszer desztillált vízben óvatosan ráztuk, majd a kapott sporangiumszuszpenziót Bürkerkamra segítségével 50 ezer spóra/ml sűrűségűre állítottuk be. Mesterséges fertőzéshez Cohen és Sackston (1973) teljes csíranövény-bemártásos (WSI) módszerét alkalmaztuk, amely során a napraforgócsírákat 16 °C-on 5–6 órán át úsztattuk a sporangiumszuszpenzióban.

Aktivátoros kezelés. A napraforgócsírákat 6 órán át úsztattuk az aktivátor vizes oldatában: a BTH esetében 160 mg/l, az INA és BABA esetében pedig 100–100 mg/l koncentrációt alkalmaztunk. A kísérletben használt kezelések a következők voltak:

kezeletlen, nem fertőzött,
aktivátorral kezelt, nem fertőzött,
kezeletlen, fertőzött.

kezelt, majd fertőzött: első napon kezelés, második napon fertőzés.

Az egyes kezelések és/vagy fertőzés után a növényeket üvegházban neveltük. A kísérleteket két ismétlésben végeztük, és egy-egy kezelési csoportot ismétlésenként 25 db növény képviselt.

Tüneti értékelés. A betegség tüneteket szikleveles (8–10 nappal az ültetés után) és 2–4 lomblevélpáros (14–16 nappal az ültetés után) korban értékeltük. A kórokozó sporulációjának elősegítésére a szikleveles növényeket egy éjszakára páratelt térbe helyeztük, és a szikleveleken megjelenő sporangiumbevonat borítottsága alapján 0-tól 4-ig terjedő skálán értékeltük (Oros és Virányi 1987): 0 értéket kapott a növény, ha nem mutatott sporulációt, 1-et, ha a sporan-

giumbevonat a sziklevel felületéből harmadrésznél kevesebbet foglalt el, 2-t, ha a levél felület harmadára terjedt ki, 3-at, ha a levél felét foglalta el, és 4-et, ha a felénél is nagyobb hányadát borította be. A második értékeléskor megmértük a növények magasságát, és feljegyeztük a kloróvizt mutató, valamint az elpusztult növények számát.

Mikroszkópos értékelés. A szövettani vizsgálatokhoz a mintákat a fertőzés utáni 3., 7., 9. és 13. napon vettük (3 növény/kezelés/ mintavételi időpont). A növények hipokotiljából metseteket készítettünk (növényenként 20 db szárkeresztmetszetet értékeltünk). A szövettani értékelést Olympus BX50 fluoreszcensz mikroszkóppal végeztük, ahol a sejtekben megjelenő gombaképleteket (hifák, hausztóriumok), valamint a növényi sejtek fertőzésre adott válaszreakcióit értékeltük. A gombaelemek és a sejtnekrózis jelenlétét a szárkeresztmetszetet képeletben négyfelé osztva, egy négy fokozatú skálán értékeltük annak megfelelően, hogy hány negyedben voltak megfigyelhetők.

In vitro sporangiumcsfráztatási kísérlet. Sporangiumcsfráztatási kísérleteink során mindhárom aktivátorból alapoldatot készítettünk (BTH: 320 mg/l, INA, illetve BABA: 200 mg/l), és ebből megfelelő hígítással egy-egy oldatsoportot kaptunk. Mindegyik koncentrációjú oldatot 1:1 arányban vegyítettünk a gomba 60 ezer sporangium/ml koncentrációjú sporangiumszuszpenziójával. Így a vizsgált koncentrációk a következőképpen alakultak: a BTH esetében 40, 80, 160 mg/l, INA és BABA esetében 25, 50, 100 mg/l. A keveréket 16 °C-on, sötétben inkubáltuk. Hat és 24 óra múlva vettünk mintát. Mintánként és időpontonként 2×50 db sporangiumot számoltunk le mikroszkóp alatt, és a kiürült, valamint ki nem ürült sporangiumok számát mintánként feljegyeztük.

Eredmények

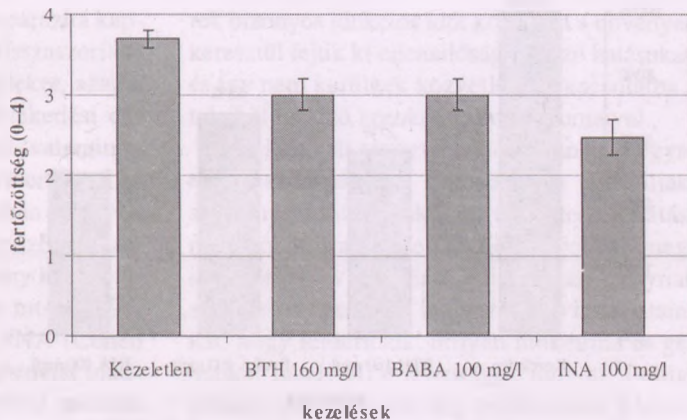
A szikleveles korban végzett fertőzöttségi értékelés (sporuláció előfordulása és mértéke) eredményét az *I. ábra* mutatja. Mind a BTH, mind a másik két aktivátor szignifikánsan csökkentette a szikleveleken megjelenő sporulációt

a kezeletlenhez képest. Különösen az INA esetében volt jelentős ez a különbség.

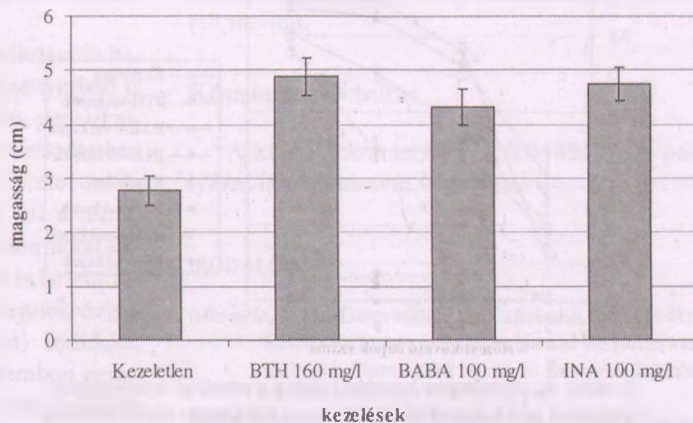
A peronoszpórási fertőzés tipikus tünete a napraforgónövények törpülése. Ha ez a kóros növekedésbeli lemaradás aktívátoros kezeléssel mérsékelhető, akkor ez az indukált rezisztencia egyik megjelenési formájának fogható fel. Ez a hatás látható a 2. ábrán, ahol a legkisebb növekedéscsökkenést a BTH kezelt növények mutatták, de a másik két aktívátor is jelentősen mérsékelte a törpüléses tünet kialakulását.

Üvegházi körülmények között, erős fertőzési nyomáskor nem ritka, hogy a fogékony napraforgónövények egy része palántadőléshez hasonló módon elpusztul. Ezt tőpusztulásnak nevezzük. Kísérletünkben ennek a jelenségnek az előfordulását is felhasználtuk a kezelése hatásának vizsgálatára. Esetünkben a fertőzött és kezeletlen növényeknek csaknem 35%-a idő előtt elpusztult, a BTH, BABA és INA kezelések hatására viszont ez az érték jelentősen csökkent (2,7, ill. 5,5%-ra, az INA esetében pedig a százalékos érték 0,1-re csökkent).

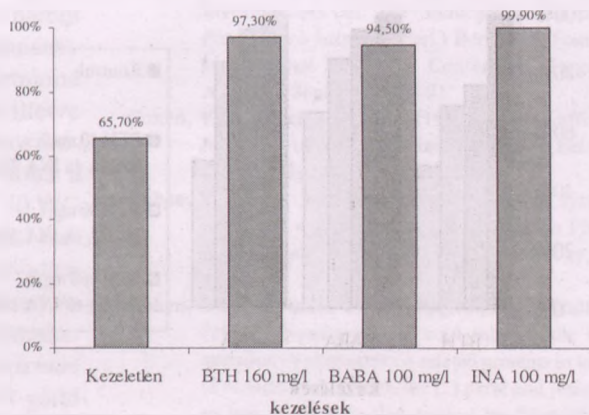
A szisztemikus peronoszpórási fertőzés legbiztosabb jele a valódi leveleken megjelenő érmentis klorózis. Ennek a tipikus betegség tünetnek a visszazorulása egyértelműen jelzi a peronoszpórási fertőzés elmaradását. A klorózist mutató növények százalékos arányát a 4. ábra szemlélteti. A BTH csaknem a felére, az INA a felére csökkentette a beteg növények számát, a



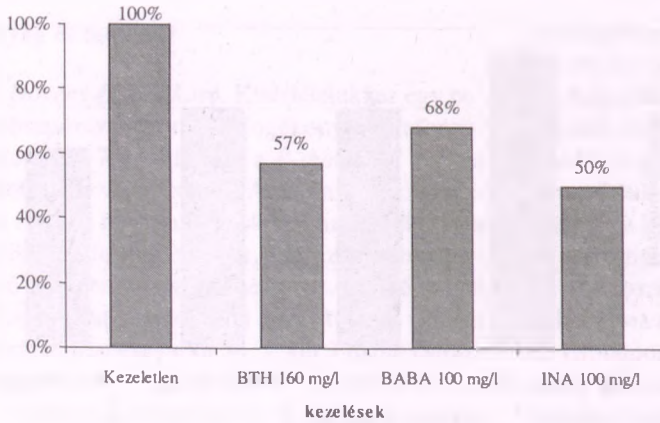
1. ábra. Az aktivátorok gátló hatása a *P. halstedii*-vel fertőzött napraforgó sziklevelén megjelenő sporulációra



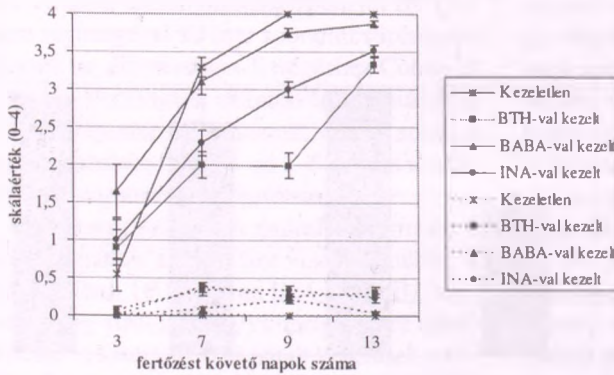
2. ábra. *P. halstedii*-vel fertőzött napraforgónövények magasságának változása a különböző aktivátoros kezelések hatására



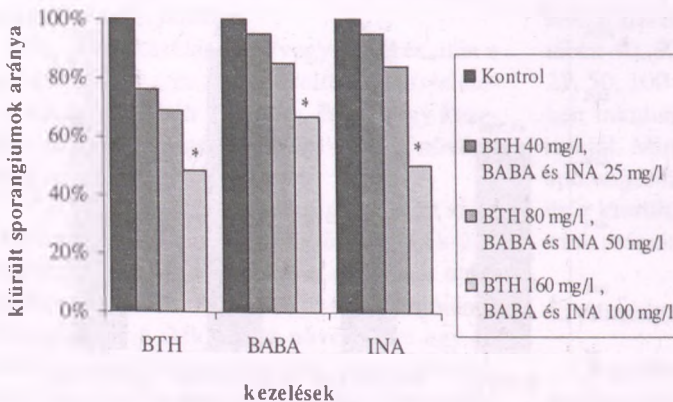
3. ábra. Peronoszpórával fertőzött, életben maradt fiatal napraforgónövények aránya az aktivátoros kezelés függvényében



4. ábra. A növényi aktivátorok klorózin visszaszorító hatása *P. halstedii*-vel fertőzött napraforgón



5. ábra. Az aktivátoros kezelés hatása a növényi szövetekben megjelenő gombaképletek (hifák, hausztóriumok) mennyiségére és a fertőzésre adott növényi válaszra (sejtnekrózis). A folyamatos vonal gomba, a szaggatott vonal a nekrózisok mennyiségét jelöli



6. ábra. Növényi aktivátorok közvetlen sporangiumcsírázást gátló hatása *in vitro* körülmények között.
A * -gal jelöltek szignifikánsan különböznek a kontrolltól ($P < 0,05$)

BABA valamivel gyengébb, de szintén jelentős hatást mutatott.

A szárkeresztmetszetek szövettani vizsgálatának eredményét az 5. ábrán foglaltuk össze. A grafikus ábrázolás az idő függvényében mutatja mind a gombaképletek előfordulási arányát, mind a növényi válaszreakció (sejtelhalások) mértékét. A BTH és az INA a fertőzés utáni 7. naptól szignifikánsan csökkentette a szárkeresztmetszetekben megjelenő gombaképletek mennyiségét, a BABA hatása azonban az alkalmazott dózisban csak kis mértékben, és csak a fertőzés utáni 9. és 13. napon volt kimutatható. Az aktivátorral kezelt növények szárkeresztmetszeteiben a gombaelemek közelében a 7. napon már megjelentek a sejtnekrózisok. Ehhez hasonló sejtelhalásokat a kezeletlen növények szárkeresztmetszeteiben nem tapasztaltunk.

Az *in vitro* sporingiumcsírázati kísérletek 24 órás értékelési eredményét a 6. ábra mutatja. Az aktivátorok a koncentráció növekedésével párhuzamosan csökkentették a kiürült sporangiumok számát, de szignifikáns mértékű gátló hatást csak az általunk használt legnagyobb koncentráció esetén tapasztaltunk. A három aktivátor közül a BTH gátolta legjobban a sporangiumok csírázását, ezt követte az INA, és a legkisebb gátlást a BABA esetében tapasztaltuk.

Következtetések

Munkánkban a korábban már hatékonynak bizonyult BTH (Bán és mtsai 2004b) mellett két további aktivátor, a BABA és az INA hatását tanulmányoztuk a napra-

forgó és peronoszpórájának gazda-parazita kapcsolatában. Mindkettő jelentősen visszaszorította a *P. halstedii* által okozott tüneteket, azaz a sporulációt a szikleveleken, a növekedési depressziót, a korai növénypusztulást, valamint a levélklorózist. A két vizsgált aktivátor közül az – általunk alkalmazott koncentrációban – az INA mutatkozott hatékonyabbnak a fertőzés visszaszorításában. Más kórokozó–növény kapcsolatokban mind a BABA (Cohen és mtsai 1999, Siergist és mtsai 2000), mind az INA (Cohen 1994, Lopez és mtsai 2002) rezisztenciát indukáló hatását igazolták, az INA esetében azonban fitotoxikus hatásról is beszámoltak. Kísérleteinkben az általunk alkalmazott módon és dózisban az INA nem okozott fitotoxikus tüneteket a napraforgón.

Az aktivátorok által indukált rezisztencia hatása a szövettani vizsgálatok eredményeiben is megmutatkozott: a kezelt és fertőzött, genetikailag fogékony növények szárkeresztmetszeteiben szignifikánsan kevesebb gombaképletet találtunk. Fontosnak tartjuk kiemelni azt a tényt, mely szerint ezekkel a kémiai aktivátorokkal kezelt növények, és ezek közé a BTH is beletartozik, ugyanolyan szöveti reakciót (sejtnekrózis a fertőző gombaképletek közelében) indukált, mint amelyet a peronoszpórával szemben genetikailag rezisztens, PI géneket hordozó fajtákon lehet rendszeresen tapasztalni (Mouzeyar és mtsai 1993; Virányi és Gulya, 1996).

In vitro csíráztatási kísérleteinkben megállapítottuk, hogy bizonyos mértékig mind a három aktivátor gátolta a rajzospórák kiszabadulását. Ez az eredményünk valamelyest ellentmond Cohen (1994) dohányperonoszpórával, illetve Pajot és munkatársai (2001) salátaperonoszpórával kapcsolatos eredményeinek, továbbá a BTH-t hatóanyagként tartalmazó BION 50 WG növényi aktivátor engedélyezését megelőző széles körű, a szer gombákra gyakorolt közvetlen hatását kizáró eredményeknek (Kessmann és mtsai 1994). Másrészt viszont Lopez és munkatársai (2002) az INA esetében a *Colletotrichum gloeosporioides* konídiumaira gyakorolt gátló hatásról is beszámoltak. A növényi aktivátorok eme mellékhatása a napraforgó-peronoszpórán azért nem jelenthet problémát, mert ezek a sze-

rek bizonyos idukációs időt követően a növényen keresztül fejtik ki ellenállóság-fokozó hatásukat, és így nem kerülnek közvetlenül kapcsolatba a talajból fertőző kórokozó sporangiumaival.

Az indukált rezisztenciát napjainkban egyre több gazda-parazita kapcsolatban vizsgálják, amelynek során az aktivált rezisztencia hatásmechanizmusa minden bizonnyal jobban megismerhetővé válik. Ennek a kutatási iránynak szerves részeként mi is folytatjuk vizsgálatainkat, hogy felderítsük, milyen biokémiai és genetikai háttér áll e jelenségek mögött. Eddigi eredményeink alapján úgy véljük, hogy a kémiai induktorokkal kiváltott szisztemikusan aktivált rezisztencia jelentős szerepet kaphat a gyakorlatban a hagyományos védekezési módszerek mellett.

Köszönetnyilvánítás

A kísérleteket az OTKA T043319. sz. pályázat támogatásával végeztük.

IRODALOM

- Albourie, J. M., Tuorvielle, J. és Labrouhe, D.T. (1998): Resistance to metalaxyl in isolates of the sunflower pathogen *Plasmopara halstedii*. *European Journal of Plant Pathology*, 104: 235–242
- Bán R., Virányi F., Körösi K. és Nagy S. (2004a): Indukált rezisztencia a napraforgó-peronoszpórával szemben. *Növényvédelem*, 40 (11): 545–550.
- Bán, R., Virányi, F., Nagy, S. and Körösi, K. (2004b): Investigations of the induced resistance to *Plasmopara halstedii* (Furl.) Berl. et de Toni. 16th International Sunflower Conference, Fargo. 29 August–2 September, 89–91.
- Cohen, Y. and Sackston, W.E. (1973): Factros affecting infections of sunflowers by *Plasmopara halstedii*. *Canadian Journal of Botany*, 52: 15–22.
- Cohen, Y. (1994): 3-aminobutyric acid induces systemic resistance against *Peronospora tabacina* *Physiological and Molecular Plant Pathology*, 44: 273–288.
- Cohen, Y., Niderman, T., Mösinger, E. and Fluhr, R. (1994): β -aminobutyric acid induces the accumulation of pathogenesis-related proteins in tomato (*Lycopersicon esculentum* L.) plant and resistance to late blight infection caused by *Phytophthora infestans*. *Plant Physiology*, 104: 59–66.
- Cohen, Y., Reuveni, M. and Baider, A. (1999): Local and systemic activity of BABA (DL-3-aminobutyric

- acid) against *Plasmopara viticola* in grapevines. European Journal of Plant Pathology, 105: 351–361
- Gulya, T. J. (2000): Metalaxyl resistance in sunflower Downy Mildew and control through Genetics and alternative Fungicides. 15th International Sunflower Conference, 12–15 June 2000, Toulouse, France, G-16.
- Kessmann, H., Staub, T., Hofmann, C., Maetzke, T., Herzog, J., Ward, E., Uknes, S. and Ryals, J. (1994): Induction of systemic acquired resistance in plants by chemicals. Annual Review of Plant Pathology, 32: 439–459.
- Kogel, K.-H., Beckhove, U., Dreschers, J., Münch, S. and Romme, Y. (1994): Acquired resistance in barley. Plant Physiology, 106: 1296–1277.
- Lopez, A.M.Q. and Lucas, J.A. (2002): Effects of plant defence activators on anthracnose disease of cashew. European Journal of Plant Pathology, 108: 409–420.
- Mouzeyar, S., Tourville de Laboruhe, D. and Vear, F. (1993): Histopathological studies of resistance of sunflower (*Helianthus annuus* L.) to downy mildew (*Plasmopara halstedii*). Journal of Phytopathology, 139: 289–297.
- Oros, G. and Virányi, F. (1987): Glasshouse evaluation of fungicides for the control of sunflower downy mildew (*Plasmopara halstedii*). Annals of Applied Biology, 110: 53–63
- Pajot, E., Le Corre, D. and Silué, D. (2001): Phytoagard and DL- β -amino butyric acid (BABA) induces resistance to downy mildew (*Bremia lactucae*) in lettuce (*Lactuca sativa* L.). European Journal of Plant Pathology, 107: 861–869.
- Sauerborn, J., Buschmann, H., Ghiasvand Ghiasi, K. and Kogel, K.H. (2002): Benzothiadiazole activates resistance in sunflower (*Helianthus annuus*) to the root-parasitic weed *Orobancha cumana*. Phytopathology, (92): 59–64.
- Siegrist, J., Orober, M. and Buchenauer, H. (2000): Aminobutyric acid-mediated enhancement of resistance in tobacco to tobacco mosaic virus depends on the accumulation of salicylic acid. Physiological and Molecular Plant Pathology, 56: 95–106.
- Tosi, L., Luigetti, R. and Zizzerini, A. (1998): Induced resistance against *Plasmopara helianthi* in sunflower plants by DL- β -amino-n-butyric acid. Journal of Phytopathology, 146: 295–299.
- Tosi, L., Luigetti, L. and Zizzerini, A. (1999): Benzothiadiazole induces resistance to *Plasmopara helianthi* in sunflower plants. Journal of Phytopathology, 147: 365–370.
- Virányi, F. and Gulya, T.J. (1996): Expression of resistance in the *Plasmopara halstedii*-sunflower pathosystem. ISA Symposium I. Disease Tolerance in Sunflower, Beijing, 13 June 1996, 14–21.
- Virányi, F. (2002): The sunflower-*Plasmopara halstedii* pathosystem: natural and artificially induced coevolution. In: Spencer-Phillips, P.T.N., Gisi, U. and Lebeda, A. (Eds.), Advances in Downy Mildew Research, 167–172. Kluwer Academic Publisher, Dordrecht.

THE EFFECT OF PLANT ACTIVATORS AGAINST THE DOWNY MILDEW OF SUNFLOWER

Katalin Körösi, F. Virányi and Rita Bán

Downy mildew of sunflower caused by *Plasmopara halstedii* (Farl.) Berl. et de Toni is one of the most destructive diseases of this host. By reason of the high variability of *P. halstedii*, alternative or supplementary methods are needed beside the traditional control strategies. One possible solution would be the activation of the plant's own defence system with chemical inducers. The aim of our present work was to evaluate the efficacy of INA (2,6-dichloroisonicotinic acid) and BABA (β -amino butyric acid) in comparison to BTH (benzo(1,2,3)thiadiazole-7-carbothioic acid S-methyl ester) against *P. halstedii* infection. Treatments of sunflower germlings with one of the chemicals significantly reduced the appearance of systemic disease symptoms (sporulation, stunting, leaf chlorosis) and inhibited the internal development of the fungus. In treated plants microscopical changes (cell necrosis) were observed, which highly resembled to those found to be characteristic to the R-gene mediated resistance expression in sunflower to downy mildew. The activators slightly inhibited the germination of the fungus sporangia *in vitro*.

Érkezett: 2007. április 26.

MEGEMLEKEZÉS

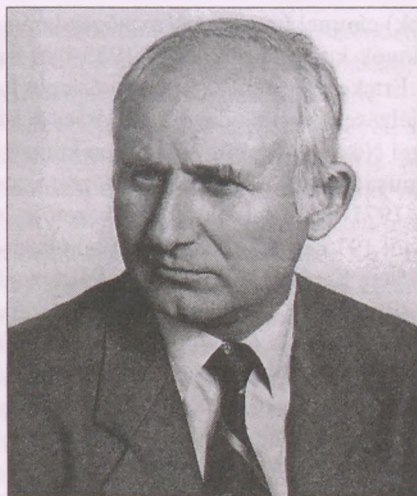
70 ÉVE SZÜLETETT JÁRFÁS JÓZSEF

„Ahol következetes munka folyik egy megfogható cél megvalósítása érdekében, ott előbb vagy utóbb önként megjelenik az ifjúság.”

Járfás „Gondolatok a jelenből a jövő című” előadásából, 1996.

2007. július 4-én a *Dr. Járfás József Emlékére Alapítvány*, a Kunszentmiklósi Református Kollégium Baksay Sándor Gimnáziuma és a Kecskeméti Főiskola Kertészeti Főiskolai Kara dr. Járfás József egyetemi tanár 70. születésnapja alkalmából emlékülést rendezett.

A vendégeket volt tanítványa Bányai Gábor, a Bács-Kiskun Megyei Közgyűlés elnöke, Bódi Szabolcs kunszentmiklósi polgármester, Pintér Gyula elnöklekés, az Igazgatótanács elnöke köszöntötte. Ezután 11 éves Vazul Boglárka, dr. Járfás József unokája elszavalta Petőfi Sándor: Az Alföld című versét. Dr. Mikulás József: dr. Járfás József egyetemi tanár tanítványainak tevékenységéről beszélt. Az előadásokat, hozzászólásokat, volt tanítványai és munkatársai tartották. Újvári Botond: Zöldvarangyok szaporításával kapcsolatos tapasztalatokról, Megyesi Oszkár: Az INTP-ről és a környezetkímélő termesztési programokról, Szűcs Pál „Tanár úr a táblánál és a táborkban” címmel tartott előadást. Szabó Piroska arról beszélt, hogy miért lett rovartanos? Szabó Sándor „Találkozásaink” címmel tartott előadással emlékezett meg Járfás Józsefről. Ezután felkért hozzászólók Toma János, Járfás József gimnáziumi osztályfőnöke emlékezett meg az ünnepeltről. Magony Zsolt, Kőrös Tamás, Zentai Ákos, Forrai Alfréd főiskolai tanítványok tájékoztatták a hallgatóságot arról, hogy milyen hatással volt és van Járfás József tanítása a munkájukra. A megemlékezés



e része dr. Mikulás Józsefnek a kuratórium elnökének zárszavával végződött.

Ezután dr. Járfás József: Tiszta Forrás c. versét Vazul Emese, Járfás tanár úr 9 éves unokája szavalta el. Az In memoriam professorum emléktáblát, melyet Horváth Attila művészettörténész tanár készített, Mező Gábor laboratóriumvezető, Szűcs Pál főiskolai tanítvány és dr. Lévai Péter Kecskeméti Főiskola Kertészeti Főiskolai Kar dékánja avatta fel. A márványtábla bal oldalán a tanár úr fából metszett képe látható, jobboldalt a név, születés és a halálozás éve, valamint pályájára utalva biológus, mérnök-tanár, egyetemi tanár olvasható.

A megemlékezésen tanítványai, a Tájvédelmi Csoport tagjai vettek részt, akiknek életük, munkájuk meghatározó részévé vált Járfás tanár úrral való együttműködés.

Járfás József 1937. júl. 4-én született Kunszentmiklóson. Alap- és középfokú iskolai tanulmányait szülővárosában végezte. Életének mindössze 59 esztendeje alatt nagy, látványos és eredményes gazdag életet élt. 1996. október 17-én a zürichi repülőtéren halt meg; lányát és unokáját szerette volna meglátogatni Amerikában.

Az Agrártudományi Egyetem Agronómiai Karán szerzett mezőgazdasági mérnöki (1960) és később növényvédelmi szakmérnöki diplomát. Ugyanitt avatták doktorrá 1970-ben. Egyetemi doktori értekezését a „Kártevő rovarok előrejelzése fénycsapdákkal (Ingerfiziológiai vizs-

gálatok) címmel írta meg. A mezőgazdasági tudományok kandidátusa címet 1983-ban kapta meg. Értekezése címe „A kártevő lepkefajok előrejelzése fénycsapdával”. A Bács-Kiskun Megyei Növényvédelmi Állomáson körzeti agronómusa volt 1961–1962 között, majd 1962–1971-ig a laboratórium vezetője lett. 1971-től 1975-ig a Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem Kecskeméti Kertészeti Főiskolai Karon adjunktusi feladatot látott el, majd 1975–1982 között főiskolai docens volt. Főiskolai tanárként 1983-tól 1993-ig tevékenykedett. 1993-ban egyetemi tanári kinevezés kapott. A tudományos és általános főigazgató-helyettesi feladatot 1991–1993 között látta el.

Jeles kutató és iskolateremtő egyetemi tanár volt. Elsősorban entomológiával foglalkozott, de környezetvédelem területén is sokat tett, és egyéb témák után is érdeklődött.

Munkája elismeréseként számos kitüntetést kapott. 1975-ben a Mezőgazdaság Kiváló Dolgozója, 1984-ben a Kertészeti Egyetem Kiváló Dolgozója, 1991-ben a MAE Aranykoszorús jelvény birtokosa lett. 1992-ben Pro Natura emléklappal tüntették ki. A Kertészeti Kar a 25 éves jubileum alkalmából a Főiskola címerével ékesített aranygyűrűt kapta meg oktató és tudományos munkásságának elismerésül 1996-ban. Nem csak életében, hanem halála után is elismerték életének teljesítményét. Halála után a Kecskemét Város Önkormányzata által a Magyar Kultúra Napján 1997-ben Járfás tanár úrnak posztumusz adományozta a „Felsőoktatásért” díjat. Mint ismeretes, felesége Zsuzsa asszony a kitüntetéssel járó összegből alapítványt hozott létre „*DR. JÁRFÁS JÓZSEF EMLÉKÉRE ALAPÍTVÁNY*” néven. A Kecskeméti Főiskola Kertészeti Kara belső udvara falán 1998. november 28-án az Öregdiákok Baráti Köre emléktáblát helyezett el. Ez alkalommal adtuk ki a „Tiszta Forrás” című „füzetet, mely esszenciája életének. Az ebben található tanulmányok, gondolatok, halála évében születtek, hogy általa örökké éljenek.

Halála 10. évfordulóján a Kecskeméti Főiskola Kertészeti Főiskolai Karán az újonnan épült előadótermet dr. Járfás Józsefről nevezték el.

A Növényvédelem „Kronika” rovatában ha-

lálának 10 évfordulója alkalmával tartott emlékülés beszámolójában mint emberről szoltunk kicsit részletesebben, most írásos munkáját kíséreljük meg a „Növényvédelem” olvasóinak vázlatosan bemutatni. Összegyűjtött munkáit két kötetben a *Dr. Járfás József Emlékeire Alapítvány* és a Kecskeméti Főiskola Kertészeti Főiskolai Kara közösen adta ki 2001-ben. A kétkötetes, csaknem nyolcszáz oldalas mű Járfás József tanár úrnak a környezetet féltőn szerető 34 év irodalmi munkásságát reprezentáló könyv. A „Környezetkímélő növényvédelem” című könyvet felesége – aki szakmabeli munkatársa is volt – szerkesztette, és a Kecskeméti Főiskola Kertészeti Kara gondozta.

E nagy ívű, szakmailag jól szerkesztett könyv 12 fejezetből áll. Kronológiailag a sáros hátú bogár elleni védekezéstől az Erkölcsei kódexig foglalja magában Járfás József írásait. A kártevő rovarok előrejelzésével alaposan megismerkedhetünk, hiszen ebből a témából készült egyetemi doktori dolgozata és kandidátusi disszertációja is. Különböző rovarokon vizsgálták a fénycsapda fogására ható tényezőket: a fényforrás-elhelyezés magasságának jelentőségét, a fényforrás minőségének hatását, a fénycsapdának a tápnövénytől való távolságának szerepét, a csapdázási időpont jelentőségét, a meteorológiai tényezők (léghőmérséklet, páratartalom, szélsébség, felhőzet, csapadék, naptevékenység, időjárási frontok, évszakok stb.), és a földrajzi szélesség módosító szerepét. Rendkívül érdekes dolgot olvashatunk a Hold és a polarizációs fény, a környezeti megvilágítottság, a Babinet-pont (az alkonyati égbolt polarizációs fénytől mentes területe) rovarok repülésére gyakorolt hatásáról. Járfás József munkái ma is időszerűek, és sokáig azok is maradnak, mert elsősorban (a lassabban változó) az élő szervezetek (hasznosak és károsak) biológiájával foglalkozik, de nem csak a diagnózist mutatja be, hanem a terápiára is kapunk választ. A könyv segítségével megismerkedhetünk az Integrált Növényvédelmi és Tájvédelmi Programmal és ennek eredményeivel.

Ez a kiadvány egy olyan ember munkáját tartalmazza, akit nagyon sokan igen nagyra becsültek. Kedves emléket visz haza Járfás tanár

úrtól ezért az, aki a „Környezetkímélő növényvédelem” című könyvet megvásárolja. A két kötetben a növényvédelem széles skálájával ismerkedhetünk meg, és szinte mindenki megtalálja benne az őt érdeklő témát. Járfás tanár úr megvalósította az oktatás és kutatás egységét, amiről sokan csak beszélnek, sőt még ma is vannak olyanok, akik ezt nem jó néven veszik. Ez az egység tűnik ki e kiadványból, és utólagosan is bizonyítja azt, hogy Járfás tanár úr előadásai „életségűek” voltak. A legtöbb írás megjelenését több éves kísérleti munka előzte meg, ami rendkívüli teljesítménynek számít, és még a „csak” kutatással foglalkozó embernek is dicséretére válna. A téma felismerése, a kísérlet megtervezése és kivitelezése sokszor akadályokba ütközött volna, ha a megvalósításhoz nem tervezte volna meg a kísérleti eszközöket: a különböző fénycsapdákat, fénycsapdarendszereket (frakcionáló rendszerű fényoszlop stb.), rovarok aktivitásmérésére alkalmas műszereket (ATV-1; -2; -3.), táplálékfogyasztás mennyiségének mérésére alkalmas fotoplanimétert és a különböző madárodútípusokat. Ezeket mind megismerhetjük, ha elolvassuk a könyvet. A kísérletekbe gyakran bevonta tanítványait is, így kölcsönösen, nem csak a kutatási témát, hanem egymást is közelebről megismerték, ezért volt tanítványai között is annyira népszerű. Az is nagyszerű, hogy mindig a gyakorlatban mérte meg és méretette meg a kutatás eredményét közelebbi és távolabbi munkatársaival. A könyv olvasója sok összegyűjtött ismeretanyag birtokába jut, ami gyakran egy kicsit már történelem is, hisz 34 évet ölel föl e könyv (1962–1996).

Számtalan javaslatot olvashatunk, melyek megvalósítása feltétlen fontos lenne: az út menti zöld területek csökkenésének megállítása, illetve növelése; a kultúrterületek biológiai rendszerének rehabilitációja; a természetes biotópok védelme, az ültetvényeken kívüli biotópok integrált védelme; a hasznos szervezetek fennmaradásához és pozitív hatásuk kifejtéséhez a víz biztosítása. Ezek megvalósítása még várat magára.

Járfás József tanár úr túl korán itt hagyott bennünket, ennek ellenére a 34 év publikációit összefoglaló kiadvány nem tekinthető torzónak. Az olvasóban természetesen mégis marad sok

megválaszolatlan kérdés, ami ösztönözheti az érdeklődőt a dolgok továbbgondolására, a felvetődött újabb feladatok megoldására.

Azzal a gondolkodóval értek egyet, aki azt írta: „nyitott könyvet vásárolj”. Én e néhány gondolattal a könyv két kötetét e cikk olvasói helyett „kinyitottam”, hogy az idézett megállapításnak eleget tegyek, és ajánljam a környezetükért aggódó szakembereknek. A kétkötetes, mintegy nyolcszáz oldalas művet 70. születésnapjára Ozsváth József, és Rácz Ferenc munkatársak közreműködésével, részletes szöszedettel ellátva CD lemezen is megjelentettük, hogy ezen a módon is lehetőségük legyen a kedves érdeklődőnek Járfás tanár úr munkáját megismerni. Írásaiból kiderül: ő mindent megtett, hogy az ember ne okozzon fájdalmat a Földnek.

Mindig optimista ember volt, mégis amikor halála előtt pár nappal beszélgettem vele és megmutatta kézírásban a „Tiszta forrás” versét, azt kérdezte tőlem „Jóska érdemes ezt csinálni”? Már nem tudom, mit mondtam neki akkor.

Tiszta Forrás

*Csobogó vízű tiszta forrás, hol születélt?
A Föld mélyén az ősi kőzet mit regél?
A természeti parancs a végtelen akarát,
Ki egyértelműen és tisztán kijelölte utadat,
Azt akarta, hogy szeresd és óvd, ki feléd tart.
Igaz a parancs, és Te csacsogva mondod igazad,
Közben a napfény cirógatja minden vízsugarad.
Éltető a szavad, gyöngéden lágy vízsugarad simogatása,
Miközben, mint vidám patak indulsz a világba.
Jóakaratom vállalt feladatod az emberek elismerik,
De rövid út után zivizedet csalárdul beszennyezik.
Öntenek beléd sok szennyet és még több rútot mocskot,
És kitartóan mondják, szép vagy jól meg dolgozol.
Tiszta forrás, ha el kell indulnod a szennyes folyóba,
Őrizd meg hited, – sokáig tart a reménynek sugára,
Van ki még szeret, és hozzád hasonló széles e világban.*

Kecskemét, 1996. január

Most azonban munkáit elolvassva nyugodt szívvel mondhatom, odaátra és kedves olvasóimnak igen: érdemes volt! Köszönjük Neked Járfás tanár úr, Jóska barátom.

Mikulás József

K R Ó N I K A

BESZÁMOLÓ A MAE NÖVÉNYVÉDELMI TÁRSASÁG NÖVÉNYKÓRTANI SZAKOSZTÁLYÁNAK ÜLÉSÉRŐL

Két éve a MAE NT Növénykórtani Szakosztálya elhatározta, hogy fölelevenít egy régi hagyományt: évente megszervez egy-egy olyan egynapos tematikus előadás-sorozatot, amely a növénykórtani szempontból fontos kórokozó csoportok egyikére összpontosít. Az első rendezvény 2006-ban a lisztharmatgombákkal foglalkozott – erre az MTA Növényvédelmi Kutatóintézetében került sor. Ezt követte 2007. november 6-án Martonvásáron, az MTA Mezőgazdasági Kutatóintézetében a „Körkép a hazai rozsdagomba-kutatásokról” című előadás-sorozat, amelyen az előzőhöz hasonlóan több mint félszáz szakember vett részt az ország minden tájáról. Az alább felsorolt előadások kitűnő áttekintést adtak a rozsabetegségek és az ezekhez kapcsolódó növénynemesítési munka aktuális kérdéseiről, valamint számos gazdaságilag fontos vagy egyszerűen csak érdekes rozsdagombafaj biológiájáról:

Király Zoltán: A hazai rozsabetegségek kutatása és a rezisztencianemesítés

Vida Gyula, Gál Mariann, Szunics László, Láng László, Bedő Zoltán, Veisz Ottó: A búza rozsdagombákkal szembeni ellenállóságának javítása nemesítéssel

Csős Lászlóné és Mesterházy Ákos: A búza rozsabetegségei: Rezisztenciára nemesítési eredmények és kilátások

Purnhauser László, Tar Melinda, Csős Lászlóné és Mesterházy Ákos: Molekuláris markerek felhasználása a búza rozsda rezisztenciára történő nemesítésben

Manninger Klára: A búzán előforduló rozsda-gombák virulenciaváltozásai Magyarországon

Hertelendy Péter, Gergely László, Szlávik Szabolcs, Birtáné Vas Zsuzsanna és Jakabné Kondor Mária: Rozsda-gombákkal szembeni rezisztenciavizsgálatok az OMMI fajtakísérletekben

Kudranyik István és Farády László: Gabona rozsabetegségek és az ellenük való védekezés Bayer hatóanyagokkal

Véghelyi Klára: Rozsabetegséget okozó *Gymnosporangium* fajok Magyarországon és az USA Michigan államában

Szabó Ilona: Erdei fákon előforduló gyakoribb rozsda-gombák

Nagy Géza: Érdekes rozsda-gombák gyógy- és dísznövényekről

Jandrasits László: Védett növényfajok rozsda-gombái az Őrségben

Fischl Géza: Mocsári és vízi növények rozsda-gombái

Az előadások anyagai várhatóan megjelennek majd a Növényvédelem hasábjain. A szerzők és a résztvevők köszönetüket fejezik ki az MTA Mezőgazdasági Kutatóintézete vezetőinek és a BAYER cég képviselőinek, akik jelentős mértékben hozzájárultak a rendezvény sikeréhez.

Fischl Géza és Kiss Levente

NEMZETKÖZI KONFERENCIA A BOGYÓSGYÜMÖLCSŰEK INTEGRÁLT VÉDELMEÉRŐL EAST MALLINGBAN

Az IOBC/wprs szervezésében 2007. szeptember 24–27. között a nagy-britanniai East Mallingban rendezték meg a hatodik nemzetközi konferenciát a bogyósgyümölcsűek integrált védelméről. A rendezvényre, melynek az East Malling Kutatóállomás (EMR) adott otthont, számos európai országból, valamint Kanadából érkeztek előadók, akik legújabb kutatási eredményeiket a következő szekciók keretében mutatták be: Feromonok és parazitoidok; Az atkák elleni védekezés lehetőségei szamócában; Kórokozók elleni védekezés; Talajkezelési eljárások; Biológiai védekezési lehetőségek szamócában; Certifikáció, gombás betegségek és vírusok. Az említett témakörökben elhangzott előadások mellett a poszterbemutatók során további vizsgálati eredményekről is tájékoztatást kaptunk.

Előadások

N. Birch és munkatársai a kis málnabogár (*Byturus tomentosus*) fogására alkalmas csapdatípus több éves fejlesztésének eddig elért eredményeiről számoltak be. Vizsgálataik alapján a kártevő imágóit a tápnövény keresése során leginkább a virágszín és a virágok által kibocsátott illatanyagok csalogatják. A Scottish Crop Research Institute (SCRI) szakemberei tudományos munkájuk részeként növénykémiai, rovarviselkedéstani, valamint elektrofiziológiai (GC-EAG) kutatásokat végeztek az elmúlt évek folyamán a kártevő és a tápnövény közötti kapcsolat tisztázására. Ennek eredményeként mára sikerült azonosítani a málnavirágok által kibocsátott illatanyagkomplexből azokat a kulcsszerepet betöltő vegyületeket, melyek a legerősebb vonzó hatást gyakorolják a kis málnabogár egyedeire. Az East Malling Research (EMR), a Natural Resources Institute (NRI), az Agri Sense-BCS Ltd és a norvég Bioforsk munkatársaival együttműködve az SCRI kutatói a ter-

mesztésben is jól használható, fokozatos illatanyag-kibocsátással és optimális formával jellemezhető csapdatípus kialakításán dolgoznak. A prototípusokat biológiai természetést folytató norvég málnaültetvényekben tesztelik.

Norvégiában a kis málnabogár csapdázásával kapcsolatos, 2004-től végzett vizsgálatok során házikertekben és üzemi ültetvényekben helyeztek ki különféle csapdatípusokat. E kártevő kapcsán az elsődleges cél, hogy a csapda minél több imágót fogjon, azaz alkalmas legyen a tömeggyűjtésre, mert így előzhető meg hatékonyan a tojásrakás és a lárvák kártétele. Ez mindenekelőtt a biotermesztők számára fontos, a biológiai málnatermesztésben ugyanis jelenleg nem létezik a kártevő gyérítésére használható, megfelelő hatékonyságú eljárás. Az első, 2004-es kísérletek eredményeképpen N. Trandem és munkatársai megállapították, hogy a nagy sűrűségben elhelyezett, málnavirág-illatanyagokkal kombinált fehér ragacsos lapok nem képesek az összes imágó begyűjtésére. Így 2005-től egy módosított, a varsás csapdákhöz hasonló típusú eszközt kezdtek tesztelni. A kapott eredmények alapján megállapították, hogy a védekezési módszer további finomítása szükséges, mert pl. 15 °C alatti hőmérsékleten a bogarak általában már nem repülnek, és feltehetően emiatt a csapdák kevés egyedet fognak.

A málnavessző-szúnyog (*Resseliella theobaldi*) feromonját az EMR és az NRI kutatócsoportja sikeresen azonosította. A kártevő rajzásdinamikájának nyomon követésére használható feromoncsapda szabadföldi tesztelése 2006-ban indult. A két éves projekt egy nemzetközi együttműködés keretében valósul meg, amelyben a regionális vizsgálatokat olasz, magyar, norvég, lengyel, orosz, szerb, svéd, svájci és angol kutatók irányítják. Az első év eredményei alapján J. Cross és munkatársai megállapították, hogy a kártevőnek Norvégiában, Oroszországban és Svédországban három, a délebbre fekvő országokban négy nemzedéke figyelhető meg, a későbbi generációk azonban gyakran átfednek, így ezek elkülönítése nehéz. A fogási adatok alapján 2006-ban a málnavesszőszúnyog első nemzedékének rajzáscsúcsa Olaszországban május 10-e körül, az északi országokban

csak kb. egy hónappal később volt megfigyelhető. Fólia alatti termesztésben az első nemzedék rajzása jóval korábban megindult, mint szabadföldi körülmények között. Az imágók, a tojások és a lárvák előfordulásának és a fejlődési alakok közötti összefüggés elemzése alapján a korábban javasolt 30 imágó/csapda/hét védekezési küszöbérték valószínűleg túl magas, a számítások alapján ugyanis a 30 kifejlett egyed már kb. 0,75 tojás + lárvá jelenlétére utal egy málnasarj 1 cm-es kéregrepedésében. A lárvák előfordulását és így a növény károsodásának mértékét valójában a fölrepedések száma határozza meg.

B. H. Łabanowska és J. Cross az előbb ismertetett projektből külön előadásban mutatták be a lengyelországi vizsgálatok eredményeit. *Malling Promise* és *Polka* fajtájú ültetvényekben végzett feromoncsapdás megfigyelések alapján megállapították, hogy a málnavesszőszúnyog rajzásdinamikájában kisebb eltérések vannak. 2006-ban Lengyelországban a kártevőnek három nemzedékét tudták elkülöníteni, a legtöbb egyedet pedig augusztus végén, szeptember elején számolták a csapdákbán. Véleményük szerint ekkor repülhettek tömegesen a harmadik nemzedék imágói. A kémiai védekezési kísérletek során – amelyekben néhány rovarölő szer hatékonyságát tesztelték – a legígéretesebb eredményeket neonikotinoidok (*Mospilan* 20 SP és *Calypso* 480 SC) használatával érték el.

G. Vétek és munkatársai előadásuk során áttekintést adtak a málnavesszőszúnyog (*Resseliella theobaldi*) és a málna-karcsúdszobogár (*Agrilus cuprescens*) irodalmi adatok alapján ismert parazitoidjairól. Elsősorban arra kívánták felhívni a figyelmet, hogy a különböző forrásmunkákban említett fajnevek között számos, jelenleg érvénytelen, bizonytalan, illetve pontatlanul megjelölt név található, melyek idézése kerülendő. Kutatásaik alapján a málnavesszőszúnyog esetében a szakirodalomban legtöbbször előforduló parazitoid fajnév a *Tetrastichus inunctus*. E fajnak a típuspéldánya azonban nem található, így jelenlegi taxonómiai státusa bizonytalan. A málna-karcsúdszobogár leggyakrabban megnevezett parazitoidjai a *Tetrastichus heeringi* és a *Tetrastichus agrilorum*. E két

fémfűrészfaj közül utóbbinak az ismert, kinevelt példányai mindenképpen ellenőrzésre szorulnak. A szerzők több éves rovarnevelési kísérleteik alapján a málnavesszőszúnyog legjelentősebb természetes ellenségeként az *Aprostocetus epicharmus*, a málna-karcsúdszobogár esetén a *T. heeringi* fajt nevezték meg.

A molyhos mezeipoloska (*Lygus rugulipennis*) a boggyósgyümölcsűek Európa-szerte elterjedt kártevője, amely a málna és a szamóca virágain és fiatal, még zöld termésein való táplálkozásával jelentős károkat okozhat. Egy másik faj, a smaragd mezeipoloska (*Lygocoris pabulinus*) pedig a málna oldalhajtásait, valamint a feketeribiszke hajtásait károsítja. Az ellenük és más kártevők ellen történő védekezésre ez idáig leggyakrabban klórpirifosz hatóanyagú készítményt, illetve piretroidokat használtak, ezek megítélése azonban az integrált növényvédelem szempontjából igen kedvezőtlen, alkalmazásuk pedig kizárja a biológiai természetesség lehetőségét. Az integrált védekezési eljárások fejlesztésének részeként M. Fountain és munkatársai a következő vizsgálatokat végezték: Szűznőtényes csapdák segítségével megállapították, hogy a molyhos mezeipoloska nőstényei a hímekre vonzó hatást gyakorolnak, amely alapján feltételezhető a szexferomon jelenléte. GC-EAG használatával három vegyületnél figyeltek meg a hímek részéről pozitív válaszreakciót. E vegyületek közül kettő (a hexil-butirát és az (*E*)-4-oxo-2-hexenal) keverékét tartalmazó diszpenzer szabadföldi körülmények között jelentős számú hímet csalogatott. A mindhárom komponenst tartalmazó keverék viszont vonzotta jobban a változó mezeipoloska (*Lygus pratensis*) hím imágóit, mint a molyhos mezeipoloska hímeit. A szerzők megállapították továbbá, hogy a smaragd mezeipoloska a nőstényei mellett a hímek is termelik a molyhos mezeipoloska szűznőtényeiből azonosított három vegyületet, viszont a smaragd mezeipoloska hím egyedeire vonatkozóan semmilyen csalogató hatást nem tapasztaltak hagyományos feromon diszpenzerek használatakor. A kémiai kommunikáció mechanizmusának feltárására és a megfelelő diszpenzertípus kifejlesztésére a szerzők további vizsgálatokat terveznek.

C. A. Baroffio és munkatársai a közönséges takácsatka (*Tetranychus urticae*) ellen folyton-termőszamóca-kultúrában alkalmazható biológiai védekezés svájci eredményeiről számoltak be. Vizsgálataikban a *Phytoseiulus persimilis* ragadozó atkát használták. E kísérleteik eredménye alapján a predátort akkor kell felhasználni, amikor a szamócalevelek takácsatkával való fertőzöttsége eléri a 10%-ot. Ekkor elegendő mindössze egy alkalommal, 10 mozgó alak/m² dózisban kijuttatni őket. Ily módon kb. egy hónap után jól látható eredményt érhető el, ha bizonyos feltételek adottak. Nagyobb fertőzés veszélyekor a predátor használata mellett zsírsavval történő kezelést is javasolnak.

Nagy-Britanniában a szamócán károsító legfontosabb atkafajok a közönséges takácsatka (*Tetranychus urticae*) és a közönséges szamócaatka (*Phytonemus pallidus* ssp. *fragariae*). A Délkelet-Angliában legjelentősebb ragadozó atkafajok a *Neoseiulus cucumeris*, a *N. californicus* és a *Typhlodromus pyri*, közülük Nagy-Britanniában a *N. californicus* nem őshonos, de bebizonyosodott, hogy itt is képes áttelelni. Szabadföldön az említett kártevő atkafajok elleni biológiai védekezés céljából a *Phytoseiulus persimilis* és a *N. cucumeris* használható fel. J. Fitzgerald vizsgálatai alapján megállapította, hogy különböző feltételek esetén (laboratóriumi körülmények szamócaleveleket tartalmazó arénákkal; állandó hőmérsékletű tenyésztőhelyiségben elhelyezett cserepes növények; szabadföldi szamócaültetvény) a ragadozó atkafajok között eltérő kölcsönhatás alakul ki. A szerző szabadföldi viszonyok között a takácsatka-populációt korlátozó tevékenység csökkenését tapasztalta, ha a *P. persimilis* és a *N. cucumeris* együtt voltak jelen a szamócatöveken. A másik két helyen (laboratórium és tenyésztőhelyiség) sem pozitív, sem negatív kölcsönhatást nem tudott megállapítani a ragadozó atkafajok együttes előfordulásakor.

B. Gobin arról számolt be, hogy Belgiumban is fontos célkitűzés az integrált növényvédelem megvalósítása a boggyósgyümölcsű-kultúrákban, a „taglózó” hatású piretroidok széleskörűen elterjedt használata miatt azonban ez nem könnyű feladat. A szamócában engedélye-

zett akaricidek száma kevés. Megfelelő szerrotációval a kétfoltos takácsatka általában kielégítően gyéríthető, igazán jó eredmény azonban csak akkor érhető el, ha ragadozó atkafajok is elegendő számban vannak jelen az ültetvényben. A szamócaatka visszaszorítása sokkal nehezebb feladat. E kártevő elleni védekezésben az egészséges szaporítóanyag használata kiemelt jelentőségű. A kémiai védekezés eredményességét minden esetben befolyásolja a növényvédő szer hatóanyaga, formátuma és a felhasznált készítmény predátorokra gyakorolt mellékhatása.

A botrítisztes termésrothadás (kórok.: *Botrytis cinerea*) a málna egyik legfontosabb betegsége, amely a gyümölcsöt mind a szüret előtti időszakban, mind pedig a szüretet követően veszélyezteti (pl. a pulton tarthatóság idejét csökkenti). A betegség elleni legbiztosabb védekezési rendszernek jelenleg is része a szüretet megelőző intenzív fungicidhasználat, amely azonban a fogyasztó által nem kívánt növényvédőszer-maradék megjelenését eredményezi a termésben. Angliában végzett vizsgálataik során A. Berrie és B. Ellerker olyan anyagokat kerestek, melyek a szüret előtti időszakban a botrítisztes betegség leküzdésére alternatív növényvédő szerként jöhetnek számításba a hagyományos gombaölő szerek kiváltására. A szabadföldi kísérletek során négy ismétlésben a következő hatóanyagokkal, illetve készítményekkel végeztek kezeléseket: Alternatív anyagok: alkohol-etoxilát (Wetcit), kálium-foszfát (Farmfos), kálium-foszfát + egyéb tápanyagok (Hortiphyte plus), kalcium-klorid; Hagyományos kezelések: UKA379, UKA374, toliifluanid + fenhexamid, piraklostrobin + boscalid, ciprodinil + fludioxonil. Június hó folyamán három alkalommal permeteztek a véletlenszerűen elrendezett parcellákban. Emellett kezeletlen kontroll parcellákat is létesítettek. A permetezések után, valamint a rendes szüretet követően is 100–100 leszedett, egészséges, piros gyümölcsöt helyeztek tálcán nedves körülmények közé, hogy megfigyeljék a kórokozó megjelenésének mértékét a kezeléseket függvényében. (Szabadföldi értékelésre a szüretkor nem volt mód, mert a vizsgálati évben a virágzás alatt jellemző meleg, száraz

időjárás miatt minimális volt a botrítisztes fertőzés mértéke.) A posztharveszt teszt értékelése során megállapították, hogy a hagyományos fungicidek hatékony védelmet adtak a betegséggel szemben, az alternatív készítmények közül viszont mindössze a Hortiphyte plus mutatott feltételezhető pozitív hatást. A 2007-ben értékelésre kerülő vizsgálatokat így egy fenhexamid + Hortiphyte plus alapú kezelési programmal folytatták.

D. Prodorutti és munkatársai egy antagonista élesztőgombát, a *Metschnikowia fructicola* fajt tartalmazó Shemer[®] nevű készítményt vizsgálták különböző körülmények között a pirosríbiszke, a magasbokró áfonya és a málna termésének szüret utáni szürkepenészes rothadásával (kórok.: *Botrytis cinerea*) szembeni hatékonyság tekintetében. A kísérletek során az említett bogyógyümölcsűeket egy héttel, majd egy órával a szüret előtt kezelték a készítménnyel, közvetlenül szedés előtt pedig a kórokozóval inokulálták a termést. A betakarítást követően a gyümölcsöt 10 napig 1 °C-on, majd ezután 25 °C-on vagy mindvégig 25 °C-on tárolták, és értékelték a szürkepenészes rothadás mértékét. A Shemer[®] jó eredményt adott pirosríbiszke és málna esetében. Áfonyán a készítmény hatása csak részleges volt. A kombinált hőkezelés esetén a hűtve tárolás alatt az élesztőgomba aktivitása kisebbnek bizonyult.

A mikoszferellás és a drepanopezizás levélfoltosság (kórok.: *Mycosphaerella ribis* és *Drepanopeziza ribis*) a feketeríbiszke két fontos gombás betegsége. Norvégiában A. Stensvand és munkatársai azt vizsgálták, hogy miként változik a fertőzés mértéke, ha különböző réztartalmú (rézoxid és rézoxiklorid) készítményeket a gyártók által ajánlott dózisonál kisebb mennyiségben juttatnak ki a védekezés során. Levélfoltosságra érzékeny fajtákkal végzett permetezési kísérleteik során megállapították, hogy az előírt dózis ötödére való csökkentésével ugyanolyan, tizedére való csökkentésével pedig megközelítően hasonló hatékonyságot lehetett elérni a betegségek elleni védelemben, mint az eredetileg javasolt mennyiséggel. A kezeléseket az említett hatóanyagokkal öt alkalommal, május–június hónapokban végezték.

V. V. Michel és munkatársai szareptai mustárral (*Brassica × juncea*) végzett kísérleteik során azt állapították meg, hogy a növény felhasználásával a verticilliumos hervadást okozó *Verticillium dahliae* talajban található mikro-szkléróciumainak száma a biofumigáció által 19–77%-kal csökkenthető. A csökkenés mértékét, azaz a hatékonyságot több tényező is befolyásolja. Ezek közül a legfontosabbak a *B. × juncea* termesztési, felaprítási és talajba bedolgozási módja, a bedolgozás mélysége, valamint a talaj hőmérséklete.

Az észak-németországi szamócatermesztésben a talajherbicidek visszaszorulása miatt súlyos problémát jelent a gyomnövények, elsősorban a tyúkhúr (*Stellaria media*) tömeges megjelenése az őszi időszakban. A tyúkhúr képes az egész szamócanövényt befedni, így az nem jut elegendő fényhez a virágdifferenciálódás időszakában. Kísérleteiben R. Faby e kedvezőtlen körülmény imitálására mesterséges anyaggal árnyékolta a szamócát, és arról számolt be, hogy az árnyékolás mértékétől függően akár 30–60%-os termésmennyiség-csökkenés is bekövetkezhet. Éppen ezért feltétlenül szükség lenne a tyúkhúr ellen valamilyen hatékony védekezési módszer kidolgozására.

Európában több olyan, entomopatogén fonálférget (*Heterorhabditis bacteriophora*, *H. megidis* vagy *Steinernema kraussei*) tartalmazó növényvédő szer is forgalomban van, amely a barázdáshátú vincellérbogár (*Otiorhynchus sulcatus*) talajlakó lárvái ellen használható. A norvég S. Haukeland a *H. megidis* és a *S. kraussei* fajokkal szamócaültvényekben végzett vizsgálatai alapján arról számolt be, hogy az említett két fonálféregfajjal történő biológiai védekezés hatékonyságát az alacsony hőmérséklet, a talajtípus és feltehetően a kijuttatás módja is nagymértékben befolyásolhatja. A szerző a *H. megidis* és a *S. kraussei* fajok használatát laza homoktalajon, 12 °C feletti hőmérsékleten, a kártevő fiatal lárvái ellen javasolja.

T. M. Butt és munkatársai a *Metarhizium anisopliae* V275 entomopatogén gomba barázdáshátú vincellérbogár lárvái és a nyugati virágtripsz talajbeli nyugvó alakjai elleni hatékonyságát hasonlították össze egyes kémiai

inszekticidek (imidakloprid és fipronil hatóanyagok) hatékonyságával. Több növénykultúra (dísznövények és szamóca) esetében is a *M. anisopliae* azonos vagy jobb eredményt adott különböző közegek használatával, mint a kémiai hatóanyagok. A vincellérbogárnál 75–100%-os lárvamortalitást, a nyugati virágtipsz esetén 78–91%-os nyugóalak-pusztulást sikerült elérni.

A szamócát károsító sodrómolyok közül az *Acleris comariana* elleni biológiai védekezés lehetőségeinek feltárását célzó hároméves projekt első évének eredményeiről számolt be a dán L. Sigsgaard. Fólia alatti termesztésben a *Bacillus thuringiensis* használata mint alternatív védekezési mód – a piretroidok helyett – számításba jöhet, hatékony felhasználásának azonban szabadföldön tavasszal az alacsony hőmérséklet korlátot szab. A 2007-től megkezdett vizsgálatok során a szerző a kártevő természetes ellenségeit, és a biológiai védekezési módszerekkel való kombinálhatóságuk részleteit kívánja tanulmányozni.

Az angol Biological Crop Protection Ltd hatékony és egyúttal többletbevételt is lehetővé tevő integrált védekezési rendszert dolgozott ki a növényházi szamóca-termesztést folytató gazdák számára (C. Sampson). A tripszek és a takácsatkák elleni biológiai védekezés rendkívül hatékonyan működik szamócában. Az üvegházi molytetű (*Trialeurodes vaporariorum*) ellen az Eradicoat™ márkanevű, természetes növényi kivonatokat tartalmazó készítménnyel két alkalommal történő kezeléssel a kártevő fejlődési alakjainak 99%-os csökkenését érték el, ha a növények még kicsik voltak, és így a megfelelő borítottságot biztosítani lehetett. Az *Encarsia formosa* hetenkénti kijuttatásával 90%-os molytetűegyedszám-csökkenést tudtak elérni. A lisztharmat ellen a max. 2 óra/éjszaka gyakorisággal végzett kéngőzölés jelentett hatékony védelmet.

A. Schlenzig előadásában elmondta, hogy a skót certifikációs rendszer bármely fokozatú málna-szaporítóanyag esetén megköveteli a málna fitoftórák gyökérpusztulásának kórokozójától (*Phytophthora fragariae* var. *rubi*) való mentességet. A szerző többek között a betegség azonosításának módszereit, valamint egy ötéves monitoring program eredményeit ismertette.

J. Robinson és munkatársai a szamócalisztharmat kórokozójának (*Podosphaera aphanis*) különböző szamócafajtákkal való kapcsolatát vizsgálták. Két éven keresztül végzett kísérleteik során tizenöt szamócalisztharmat-izolátummal inokuláltak több termesztett fajtát. Eredményeik alapján a *Symphony a Rosie* és az *Elsanta* fajták bizonyultak a leginkább fogékonyak a betegséggel szemben, az egyes lisztharmat-izolátumok és a szamócafajták között azonban nem tudtak egyértelmű kapcsolatot kimutatni.

A szamócalisztharmat (kórok.: *Podosphaera aphanis*) súlyos problémát jelent a késői, illetve a folytontermő szamócafajták esetében, valamint az üvegházi és a fólia alatti termesztésben is. X. Xu és A. Berrie azt vizsgálták meg, hogy a kórokozó áttelelésében, illetve a fertőzési folyamatban milyen mértékben játszanak szerepet a kleisztotéciumok. Eddigi kísérleteik során megállapították, hogy az ivaros termőtestekben tavaszig érett aszkospórák képesek kialakulni, és azokban a szamócaültvényekben, ahol ősszel voltak kleisztotéciumok, a következő tavasszal néhány héttel korábban jelentkezik a fertőzés, mint ott, ahol nem voltak jelen a kórokozó termőtestei.

Az Európai Unióban karantén kórokozónak számító *Colletotrichum acutatum*ot Finnországban először 2000-ben azonosították import szamócanövényeken. P. Parikka és A. Lemmetty kísérleteikben azt vizsgálták meg, hogy a kórokozó finnországi körülmények között képes-e áttelelni a szamóca növénymaradványain, és milyen növényeket tud még megfertőzni. Megállapították, hogy az előzőleg mesterségesen fertőzött, majd szabadföldön, télen talajjal fedett vagy szabadon lévő növénymaradványokról a fertőzés a növényházi tesztek során át tudott terjedni a fiatal szamócanövényekre. Növényházban *C. acutatum* spóraszuszpenzióval végzett mesterséges fertőzési kísérletek során súlyos tünetek jelentkeztek a szamócaültvényekben gyakran előforduló gyomok közül a *Tripleurospermum*, *Chenopodium*, *Lapsana*, *Plantago*, *Capsella*, *Viola*, *Epilobium* és *Rumex* növények idős levelein. A szerzők a kórokozó gyomnövénymaradványokon való áttelelésének, vala-

mint élő, évelő gyomnövények fertőzési forrásként betöltött szerepének vizsgálatát is tervezik.

A cseh J. Příbylová és munkatársai a ribiszke atavizmusát okozó *blackcurrant reversion virus* (BRV) fekete-, piros- és fehérribiszkeről származó izolátumaival végeztek filogenetikai kutatásokat. Vizsgálataik részeként az egyes izolátumok és a minták származási helye között nem találtak összefüggést.

Az elsőként Észak-Amerikában azonosított, majd Európában is megtalált afidofil, nem perzisztens *blueberry scorch virus* az áfonyában 0–85%-os termésvesztést okozhat fajtától, illetve a vírustörzstől függően. A vírus vektorai közül British Columbiában (Kanada) az *Ericaphis fimbriata* azért kiemelt jelentőségű, mert a térségben ez a domináns levéltetűfaj az áfonyán. A vektor elleni véde-

kezés leghatékonyabb módszerének az április elején, a levéltetvek tojásokból való kelésének idején alkalmazott aficiddal történő kezelés tekinthető. A vizsgálatokat végző D. A. Raworth és S. Mathur a levéltetű-parazitoidok tavaszi időszakban történő időzített kijuttatását is hasznosnak tartják a kártevő elleni védekezésben. A szerzők jelenleg is a kártevő biológiájába való beavatkozás lehetséges módszereinek fejlesztésén dolgoznak.

E beszámoló írójának az említett konferencián való részvételét a GAK2005 FKUT1kol jelű pályázat támogatta.

Vétek Gábor

*Budapesti Corvinus Egyetem,
Kertészettudományi Kar, Rovartani Tanszék*

AZ ÉRDEKÉRVÉNYESÍTÉS RŐL A MEZŐGAZDASÁGI REPÜLÉS PÉLDÁJÁN KERESZTÜL

Az Európai Unió Bizottságának a Környezetvédelmi Főigazgatósága – hazánk Unióhoz történt csatlakozása előtt, de nélkülünk – 2004. március 31-én szakértői értekezletet tartott a légi kijuttatásról, a peszticidek fenntartható használata irányelv kialakítását célzó előkészület részeként. Áttanulmányozva a szakértői értekezleten rész vevők listáját, az ülés napirendi pontjait és a résztvevők által összeállított következtetéseket, megállapítható, hogy a szervezőket nem lehet alapos és elemző munkával megvádolni. Mindezt megerősíti az is, hogy az EU gyakorlatának megfelelő, nagyon részletes kérdőív adatait – amit hazánktól is bekértek – csak felületes tanulmányozást követően és hézagosan vettek figyelembe. Mindezek ellenére a következtetés rögtön a légi kijuttatás betiltásával kezdődött. Ez politikai szándékot feltételez, ami a napjainkban futó tárgyalásokon már nyilvánvalóvá vált. Az EU Bizottság Környezetvédelmi

Főigazgatóságának képviselői – amikor a vita során már konkrét szakmai érvük nem maradt – kijelentették, hogy a légi kijuttatás betiltása annyira politikai kérdés, hogy megbeszélés tárgya nem lehet, ellenben örüljünk a derogáció lehetőségének. Ne szaladjunk ennyire előre, tekintsük át az érdekérvényesítésünk céljából végzett tevékenységünket lépésről lépésre.

Első lépésként 2004. június 16-án az FVM Növény- és Talajvédelmi Főosztály vezetője által aláírt levelet elektronikus úton eljuttattuk Eric Liegeois úrnak, az EU Bizottság Környezetvédelmi Főigazgatóság légi kijuttatással foglalkozó munkatársának. Ebben a levélben egyrészt felajánlottuk szakmai segítségünket, másrészt kértük, hogy feltétlenül hívjanak meg bennünket a légi kijuttatással foglalkozó, legközelebbi szakértői értekezletre. Erre az üzenetre még aznap kérésünket támogató és a felajánlásunkat megköszönő választ kaptunk. Tekintettel arra, hogy időközben semmi sem történt, viszont célszerű a témát melegen tartani, 2004. október 1-én Eric Liegeois úrnak egy újabb elektronikus üzenet mellékleteként tájékoztatásul megküldtük a mező- és erdőgazdasági légi munkavégzésről szóló

44/2005. (V. 6.) FVM-GKM-KvVM együttes rendelet angol fordítását. Az üzenetünkre adott válaszban Eric Liegeois úr arról biztosított bennünket, hogy feltétlenül figyelembe veszik a rendeletünkben foglaltakat a peszticidok fenntartható használata irányelv kialakításakor.

Közben megyei növényvédő állomásaink megalakulásának, valamint légi növényvédelmi tevékenységünk megindulásának 50. évfordulója alkalmából 2004. október 5-én központi és azt követően megyei ünnepeket szerveztünk, ahol az elmúlt 50 év szakmai tevékenysége eredményeinek értékeléseként számos kollégánk kommány-, illetve miniszteri kitüntetésben részesült. A mező- és erdőgazdasági légi munkavégzésről szóló 44/2005. (V. 6.) FVM-GKM-KvVM együttes rendeletben foglaltaknak megfelelően 2005. év végén és 2006. év elején alap-, illetve továbbképzést szerveztünk a légi járművezetők részére. Ennek eredményeként növény-, talaj-, környezet- és természetvédelmi, közegészségügyi, munka- és tűzvédelmi, valamint növényvédő szer és elsősegély-nyújtási ismeretekből eredményes vizsgát tett 112 légi jármű-vezető, aki 3 évre megkapta a légi-mezőgazdasági bizonyítványt. A rendelet szerint ugyanis mezőgazdasági repülést csak az végezhet, akinek érvényes szakszolgálati engedélye és mezőgazdasági jogosítása, valamint az előbb említett légi-mezőgazdasági bizonyítványa van. Az előírt engedélyekkel rendelkező, nemzetközi viszonylatban is jelentős számú és több évtizedes tapasztalatú, de részben fiatalokból is álló légi járművezetők névsora elérhető az FVM honlapon.

Időközben az EU Bizottság Környezetvédelmi Főigazgatóság légi kijuttatással foglalkozó munkatársa szakértői értekezletre történő felhívással nem jelentkezett, feltehetőleg az irányelvtervezet összeállításával voltak elfoglalva. Meglepő volt számunkra, hogy a Bizottság csak szóbeli információt adott a peszticidok fenntartható használatáról szóló, a Bizottság által készített irányelvtervezet előkészületeiről a Bizottság Növényvédőszer-engedélyezési Jogszabályalkotó Szekció ülésén. A tagországok – közöttük elsősorban hazánk – szorgalmazására először 2006. májusában egy előzetes verziót, majd másodszor 2006. augusztusában a megtárgyalásra

kerülő verziót sikerült megszereznünk. Mindkét verzióval kapcsolatban – a hatékonyabb érdekérvényesítés végett – még a tervezetkészítés időszakában magyar nemzeti álláspontot fogalmaztunk meg, amit kiküldtünk az EU-ba, és egyidejűleg feltettünk az FVM honlapra is.

A növényvédő szerek fenntartható használatáról szóló Európai Parlament és a Tanács irányelv javaslatát az EU Bizottság kezdeményezése alapján először a Coreper I., azaz az EU tagországok Brüsszelben székelő, állandó képviselőin dolgozó nagykövetek ülésén tárgyalták meg, 2006. szeptember 8-án. A Coreper I. ülésen a Bizottság kinyilvánította, hogy a növényvédő szerek fenntartható használatára vonatkozó stratégiát, valamint a kapcsolódó európai parlamenti és tanácsi irányelv tervezetét kiemelt fontosságúként kezelik. Ezt követően a 2006. szeptember 18-i az EU Környezetvédelmi Miniszterek Tanácsának ülése tárgyalta a tervezetet, ahol ugyancsak kiemelt fontosságú ügyként kezelték azt. Csak ezt követően került az irányelvtervezet az EU Tanács Környezetvédelmi Munkacsoportjának 2006. szeptember 21-i szakértői ülésére. Az eljárásrend rendkívüli módon eltért a megszokottól, ami feltételezi a felépítő jellegű megközelítést, azaz először a szakértői ülésen történő megtárgyalást és jóváhagyást, majd a nagykövetek ülésén való megtárgyalást és jóváhagyást, illetve végül a miniszteri ülés által történő megtárgyalást és jóváhagyást.

A Finn Elnökség ideje alatt, 2006. második felében az EU Tanács Környezetvédelmi Munkacsoportjának szakértői ülésein 2006. szeptember 21-én, november 14-én, majd november 27-én megtárgyaltuk a peszticidok fenntartható használatáról szóló irányelvtervezetet. A tagállamok többsége kérdéseket intézett a Bizottsághoz, ill. első általános véleményét fejtette ki. Magyar részről a mandátumnak megfelelően a 9. cikkben szabályozott légi permetezés rendelkezéseihez benyújtott írásos észrevételünket ismertettük, illetve magyaráztuk. A Finn Elnökség a 2006. december 18-i környezetvédelmi, valamint a 2006. december 19–20-i mezőgazdasági miniszteri tanácsüléseken az egyebek között számolt be mind a jelen irányelvtervezet tárgyalásában elért előrehaladásról.

A Német Elnökség ideje alatt, 2007. első felében az EU Tanács Környezetvédelmi Munkacsoportja 2006. január 12-én és 25-én tartott ülésen tárgyalta és hagyta jóvá a tervezetet, amit a 2007. február 9-i Coreper I. ülés tárgyal meg, végül a 2007. február 20-i Környezetvédelmi Miniszteri Tanácsülés tárgyal meg. Időközben az EU Tanács Mezőgazdasági Munkacsoportja is napirendjére tűzte a peszticidek fenntartható használatáról szóló keretirányelv-tervezet tárgyalását, amire 2007. február 16-án, április 26–27-én és május 11-én került sor. A konszolidált szövegtervezet áttekintése során átvezettük azokat a változtatásokat, amiben sikerült konszenzusra jutni, illetve továbbra is lábjegyzetekben hagytuk azokat a módosításokat, amik nem kaptak teljes támogatást. Az Európai Parlament Mezőgazdasági Bizottsága a 2007. június 10–11-i, az Európai Parlament Környezetvédelmi Bizottsága pedig a 2007. június 28-i ülésén tárgyalta az irányelvtervezetet. Az EP magyar tagjaival felvettük a kapcsolatot, és szakmai háttéranyaggal látjuk el őket rendszeresen, amit nagyon köszönnek, és tárgyalásaikról visszajelzést adnak számunkra.

Időközben – tekintettel arra, hogy a légi kijuttatás kérdése érinti Magyarországot a legérzékenyebben – a légi növényvédelemmel kapcsolatos egységes nemzeti álláspont pontosítása végett 2007. február 15-én széles körű egyeztetésre került sor az FVM vezetésével. Számba vettük a légi növényvédelemmel foglalkozó, kapcsolódó jogszabályokat. Részleteztük a légi úton végzett kezelések indoklásai közül kiemelendő érveket, konkrét adatokkal alátámasztva ezeket az állításokat. A résztvevők egyetértettek abban, hogy Magyarországon gyakorlat a légi permetezés alkalmazása. A hazai mezőgazdasági helyzet sajátosságaiból következően bizonyos kultúrákban, egyes károsítók ellen, illetve speciális alkalmazási céllal szükséges a légi kijuttatás alkalmazásának fenntartása, szem előtt tartva a környezetvédelmi és természetvédelmi szempontokat, az előírások betartásának szigorú ellenőrzésével. Bizonyos kultúrákban, egyes károsítók ellen, illetve speciális alkalmazási céllal, amelyre a földi kijuttató gépek alkalmazása nem/vagy csak különleges körülmények között alkalmas, ott a légi kijuttatást továbbra is szük-

ségesnek tartjuk. Az EU által tervezett derogáció alatt a növénykultúrák, károsítók, alkalmazási célok egyértelmű meghatározását értjük.

A Portugál Elnökség ideje alatt, 2007. második felében a növényvédő szerek fenntartható használatáról szóló EU irányelvtervezet megvitatása a növényvédő szerek légi úton történő kijuttatásával foglalkozó 9. cikkével folytatódott. Az EU ülések szüneteiben lebonyolított informális beszélgetések során tisztáztuk, hogy az EU 27 tagországa közül – hazánkkal együtt – összesen 10 tagországban szeretnék folytatni a növényvédő szerek légi kijuttatását az eddigi gyakorlat szerint. Az érdekvényesítésre többféle formális és informális lehetőséget felhasználtunk. A formális lehetőségek közül az EU Tanács Mezőgazdasági Munkacsoportja tagjait meghívtuk Magyarországra a növényvédő szerek légi kijuttatásával foglalkozó konferenciára és bemutatóra.

A tanácskozást Tolnán, a Thelena Szállóban, a légi bemutatót pedig Ócsényben, a repülőtéren, illetve a szomszédos Görögszó szőlőültetvényében, valamint erdőterületén tartottuk meg 2007. szeptember 11-én és 12-én. A rendezvény célja volt, hogy demonstráljuk a növényvédő szerek légi kijuttatásának biztonságos hazai gyakorlatát, valamint megismerkedjünk az EU tagországainak tapasztalataival, továbbá egységes álláspontot alakítsunk ki a légi kijuttatás – közösségi szinten történő, de a gyakorlati életben megvalósítható – szabályozására. A rendezvényen 15 tagország 28 külföldi és 18 hazai szakértője vett részt. Külön ki kell emelni, hogy eljött a rendezvényre az EU Tanács Mezőgazdasági Munkacsoportjának a jelenlegi portugál elnöke, továbbá a korábbi német elnöke, valamint az EU Bizottság irányelvtervezet szerkesztő munkatársa.

A konferenciát megnyitó Benedek Fülöp szakállamtitkár úr szerint nagy megtiszteltetés számunkra, hogy mi adhattunk otthont e fontos, szakmai döntéshozatal előkészítő tanácskozásnak és bemutatónak. A tanácskozás első részében nyolc hazai előadás hangzott el az öt évtizedes biztonságos légi kijuttatás magyarországi tapasztalatairól, különböző megközelítésben. A konferencia második részében kilenc külföldi tagország (Csehország, Lengyelország, Bulgária,

Szlovákia, Románia, Franciaország, Portugália, Olaszország és Németország) részéről összesen 11 előadás hangzott el. A bemutató célja volt, hogy megismertessük a nemzetközi szakemberekkel azokat az eredményeket, amelyeket a mezőgazdasági repülés a hatékonyság és a környezetvédelem területén az elmúlt 5 évtizedben sikeresen elért. A tanácskozás a napjainkban szokásos interaktív módon – azaz a résztvevők aktív bevonásával – folytatódott. A tanácskozás tagjai a zárónyilatkozatban ajánlásokat fogalmaztak meg a növényvédő szerek fenntartható használatáról szóló EU irányelvtervezet megalkotói számára a légi kijuttatás biztonságos gyakorlatának megvalósítható előírása végett.

A konferencia és bemutató összes dokumentumát DVD adattárolón átadták valamennyi tagország képviselőjének az EU Tanács Mezőgazdasági Munkacsoportja 2007. szeptember 20-i ülésén, Brüsszelben, illetve elérhető az FVM honlapon is. A portugál elnökszöveg átvállalta a konferencia és bemutató záróközlemény tartalmának szóbeli ismertetését a légi kijuttatással foglalkozó 9. cikk szövegének vitája előtt. Ezzel elejét vette az esetleges parttalan viták kialakulásának. A záróközleményt az ülés után küldtem meg elektronikusan valamennyi tagállamnak. Így a vita – számunkra kedvezően – a légi kijuttatás megvalósíthatóságának szabályozásáról szólt. Például az irányelvtervezet legutóbbi verziójában megjelent „3 nappal előbb történő bejelentést” – ami lehetetlenné tenné a légi kijuttatás előnyeinek érvényesítését – sikerült „racionálisan elfogadható bejelentési határidő”-re módosítani. Ezzel megnyertük az első csatát a légi kijuttatással kapcsolatban. Fontos a továbbiakban is figyelni az irányelvtervezet szövegének módosulását.

Az EU Tanács Mezőgazdasági Munkacsoportja 2007. október 5–6-i ülésén a cikkelyek áttekintése során – csatlakozva más tagállamokhoz – támogattuk az eddig kiharcolt módosításokat azért, hogy ne térrünk el a többszöri megtárgyalás során kialakított, szövegezésében kiegyensúlyozott tervezettől. Főleg a skandináv államok részéről voltak újabb próbálkozások a veszély alapú megközelítés visszacsempészésére a már általunk korábban kiharcolt kockázat alapú kritériumok helyett. A légi kijuttatás kér-

désében – támaszkodva a Magyarországon tartott tanácskozás és a bemutató eredményeire – a tagállamok egyetértettek, hogy a légi kijuttatás tiltását politikai döntésként elfogadva, valamennyi tagállam saját hatáskörben kezeli a mozgástérként értékelt derogációt, a racionálisan elfogadható bejelentési határidőt, valamint a résztvevők felelősségvállalását és a hatóságok által történő ellenőrzés fontosságát.

Az EU Tanács Mezőgazdasági Munkacsoportja következő ülésére 2007. november 12-én kerül sor, ahol a növényvédő szerek fenntartható használatáról szóló irányelvtervezet eddig kialakult, teljes szövegét tekintjük át. Az eddigiekhez hasonló, a továbbiakban is az érdekérvényesítésünket szolgáló, aktív részvételünk feltétlenül indokolt.

Az EU Bizottságának Környezetvédelmi Főigazgatósága által előkészített, a növényvédő szerek fenntartható használatáról szóló irányelvtervezetet az Európai Parlament és a Tanács együttesen fogadták el. Tekintettel az EU rendkívül bonyolult jogalkotási mechanizmusára, érdekérvényesítésünk szempontjából még sok feladat áll előttünk. Nehéz megjósolni a növényvédő szerek fenntartható használatáról szóló irányelv hatályba lépésének időpontját, ami optimista előrejelzések szerint – több menetes tárgyalásokat követően – 2009. év végére vagy 2010. év elejére várható.

Bizakodunk a légi kijuttatás megtartásáért végzett érdekérvényesítési munkánk további sikerében, aminek – az eddigiekhez hasonlóan a jövőben is – alapvető feltétele a szakmai, hatósági és érdekképviseleti tevékenységünket integráló csapatmunka. A csapat tagjait köszönet illeti az odaadó támogatásukért és aktív szakmai segítségükért: az FVM és Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatala, az Egészségügyi Minisztérium, a Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium, az Erdészeti Tudományos Intézet, a Műszaki Intézet, a Mezőgazdasági Repülőök Érdekvédelmi Szövetsége, a Magyar Növényvédő Mérnöki és Növényorvosi Kamara, a Növényvédőszer-gyártók és Importőrök Szövetsége Egyesület, a Magyar Szünnyogirtók Országos Szövetsége stb.

Molnár János

FVM vezető főtanácsos

TARTALOM

Érsek Tibor, Belbahri, Lassaad, Nagy Zoltán Árpád, Bakonyi József, Crovadore, Julien, Lefort, François és Eke István: Első adatok a naspolyafa fitoftórás pusztulásáról és a <i>Phytophthora cactorum</i> hazai előfordulásáról	561
Mihalik Erzsébet, Radvánszky Antal, Dorgai László és Bubán Tamás: <i>Pantoea agglomerans</i> előkezelés hatása GFP jelzett <i>Erwinia amylovora</i> baktériumok migrációjára Jonagold Decosta almafajta excizált virágainak szövetekben	567
Kálai Katalin, Mészáros Annamária, Hajdú Boglárka, Dénes Ferenc és Balázs Ervin: Két különböző promoter összehasonlítása a szürkepenész-ellenállóság kialakításában	573
Solymosi Péter: A mezei csorbóka (<i>Sonchus arvensis</i> L.) magyarországi populációból vett növéyminták in vitro acetolaktát-szintetáz (ALS) érzékenységének vizsgálata	579
Szathmáry Erzsébet, Tóbiás István és Palkovics László: Bulgáriai szilva himlő vírus (<i>Plum pox virus</i>) izolátumok jellemzése	583
Báskay Imre, Dobó Zoltán és Repkényi Zoltán: Juvenilhormon-analóg vegyületi ivarmódosító hatásának vizsgálata <i>Daphnia magna</i> reprodukciós tesztben	591
Körösi Katalin, Virányi Ferenc és Bán Rita: Növényi aktivátorok hatása a napraforgó peronoszpórás betegségére	597
Megemlékezés	
Mikulás József: 70 éve született Járfás József	603
Krónika	
Fischl Géza és Kiss Levente: Beszámoló a MAE Növényvédelmi Társaság Növénykórtani Szakosztályának üléséről	606
Vétek Gábor: Nemzetközi konferencia a bogyógyümölcsűek integrált védelméről East Mallingban	607
Molnár János: Az érdekvégyesítésről a mezőgazdasági repülés példáján keresztül	612

TABLE OF CONTENTS

Érsek, T., L. Belbahri, Z.Á. Nagy, J. Bakonyi, J. Crovadore, F. Lefort and I. Eke: A novel dieback of medlar associated with <i>Phytophthora cactorum</i> is first recorded in Hungary	561
Mihalik, Erzsébet, A. Radvánszky, L. Dorgai and T. Bubán: The effect of <i>Pantoea agglomerans</i> pretreatment on the migration of the gfp-labeled <i>Erwinia amylovora</i> bacteria in the tissues of the excized flowers of apple 'Jonagold Decosta'	567
Kálai, Katalin, Annamária Mészáros, Boglárka Hajdú, F. Dénes and E. Balázs: Comparison of two promoters in expressing grey mould resistance in tobacco	573
Solymosi, P.: Variable acetolactate synthase (ALS) sensitivity in two taxa of <i>Sonchus arvensis</i> L. in Hungary	579
Szathmáry, Erzsébet, I. Tóbiás and L. Palkovics: Characterization of Bulgarian <i>Plum pox virus</i> isolates	583
Báskay, I., Z. Dobó and Z. Repkényi: Examination of the sex-modification effect of a juvenile hormone analogue in the <i>Daphnia magna</i> reproduction test	591
Körösi, Katalin, F. Virányi and Rita Bán: The effect of plant activators against the downy mildew of sunflower	597
In memoriam	
Mikulás, J.: József Járfás was born 70 years ago	603
Chronicle	
Fischl, G. and L. Kiss: Report on the meeting of the Phytopathology Section in the Plant Protection Society of MAE (Hungarian Association of Agricultural Sciences)	606
Vétek, G.: Workshop on Integrated Soft Fruit Production in East Malling	607
Molnár, J.: Representing interests taking the example of agricultural aviation	612

2007. ÉVI TARTALOM

<i>Ambrus Árpád, Bihari Edit, Győrfi László, Karajz György és Vásárhelyi Adrienn: Az élelmiszerekben előforduló növényvédőszer-maradékok élelmiszer-biztonsági megítélése. 1. Növényi eredetű nyers élelmiszerek vizsgálata</i>	3
<i>Ambrus Árpád, Bihari Edit, Győrfi László, Karajz György, Szabó István, Vanyúr Rozália és Vásárhelyi Adrienn: Az élelmiszerekben előforduló növényvédőszer-maradékok élelmiszer-biztonsági megítélése 2. A szermaradékok kockázatbecslése növényi eredetű nyers élelmiszerekben</i>	4/138
<i>Bán Gergely, Nagy Attila, Zrubecz Péter és Tóth Ferenc: Első tapasztalatok a közönséges karolópók (<i>Xysticus kochi</i> Thorell) nyugati virágtipusz (<i>Frankliniella occidentalis</i> Pergande) elleni felhasználásáról üzemi méretű hajtott paprikában</i>	169
<i>Bán Gergely, Tóth Ferenc és Orosz Szilvia: Első tapasztalatok a hajtott paprika izeltfábú-együttesének változatosabbá tételéről</i>	515
<i>Báskay Imre, Dobó Zoltán és Repkényi Zoltán: Juvenilhormon analóg vegyületi ivarmódosító hatásának vizsgálata <i>Daphnia magna</i> reprodukciós tesztben</i>	591
<i>Bleicher Krisztina, Markó Viktor és Orosz András: Magyarországi almaültetvényekben előforduló gyakori kabóca- (<i>Auchenorrhyncha</i>) fajok</i>	393
<i>Bubán Tamás, Lakatos Tamás, Tóth Tímea, Dorgai László, Hudák Ildikó, Hevesi Mária és Stockwell O. Virginia: Különböző antagonisták baktériumok hatékonysága az <i>Erwinia amylovorával</i> szemben</i>	531
<i>Cseh Eszter, Kadlicskó Sándor és Kovács Ottó: Növényvédelmi tapasztalatok egy nagyradai szőlőültetvényben, 2006-ban</i>	415
<i>Csontos Péter: A számbogáncs (<i>Onopordum acanthium</i> L.) szárazon tárolt kaszatjainak túlélőképessége</i>	37
<i>Csöndes Izabella és Kadlicskó Sándor: A hőmérséklet hatása a <i>Macrophomina phaseolina</i> izolátumok növekedésére</i>	407
<i>Dula Bencéné: A fungicid rezisztencia kérdésköre, különös tekintettel a lisztharmatgombákra</i>	253
<i>Eke István: Újévi köszöntő</i>	1
<i>Érsek Tibor, Belbahri, Lassaad, Nagy Zoltán Árpád, Bakonyi József, Crovadore, Julien, Lefort, Francois és Eke István: Első adatok a naspolyafa filotórás pusztulásáról és a <i>Phytophthora cactorum</i> hazai előfordulásáról</i>	561
<i>Füzi István és Holb Imre: A szőlőt fertőző lisztharmatgomba telelő alakjainak járványtani szerepe a szekszárdi borvidéken</i>	237
<i>Gergely László, Hertelendy Péter, Szlávik Szabolcs és Orlóciné Debreceni Ágnes: A lisztharmat-ellenállóság jelentősége a növényfajták állami elismerésében</i>	276
<i>Hirka Anikó és Csóka György: A 2006. évi biotikus és abiotikus erdőgazdasági károk, valamint a 2007-ben várható károsítások</i>	4/113
<i>Hoffmann Péter, Füzi István és Virányi Ferenc: Az <i>Erysiphe necator</i> Schwein ivaros áttelelő alakjának tanulmányozása laboratóriumi módszerekkel</i>	265
<i>Holb Imre és Abonyi Ferenc: Almafa lisztharmat elleni védekezés integrált és ökológiai alma-termesztésben</i>	247
<i>Horváth Balázs és Benedek Pál: A vadgesztenyelevél-aknázómoly (<i>Cameraria ohridella</i>) populációinak és parazitoid közösségeinek változásai különböző élőhelyeken 2001 és 2003 között</i>	121
<i>Ilyés Pál, Szegő Anita, Neer Zsuzsa, Potyondi László és Lukács Noémi: A Beta nemzetség kriptikus vírusainak kimutatására alkalmas PCR-en alapuló eljárás kidolgozása</i>	453
<i>Jankovics Tünde és Kiss Levente: Paradicsomlisztharmat: a kórokozó gazdanövényköre genetikai változékonysága</i>	261
<i>Kálai Katalin, Mészáros Annamária, Hajdú Boglárka, Dénes Ferenc és Balázs Ervin: Két különböző promóter összehasonlítása a szürkepenész-ellenállóság kialakításában</i>	573
<i>Kárpáti Zsolt és Szőcs Gábor: Komlóillat, mint kairomon elektroantennográfiás összehasonlítása a kukorica illatanyagával, nőstény kukoricamoly (<i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn.) csápján</i>	523
<i>Keserő Mihály, Juhász Éva, Szabó Rita, Tavaszi Judit és Várnagy László: Három növényvédőszer egyedi méreg hatásának vizsgálata madárteratológiai tesztben</i>	113
<i>Keszthelyi Sándor és Marczali Zsolt: A kukoricamoly (<i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn.) 2006-os magyarországi rajzásának vizsgálata az elmúlt évek klíma jellemzőinek tükrében</i>	461
<i>Keszthelyi Sándor, Szabó Tamás és Kurucsai Pál: Az amerikai kukoricabogár (<i>Diabrotica virgifera virgifera</i> Leconte) kártételének vizsgálata</i>	345
<i>Kiss László, Salánki Katalin, Csilléry Gábor és Palkovics László: A paprika enyhe tarkulás vírus (<i>Pepper mild mottle virus</i>, PMMoV) L³ rezisztenciát áttörő patotípusának előfordulása Magyarországon, a kórokozó molekuláris jellemzése</i>	509
<i>Kiss Levente: Újabb eredmények a hazai lisztharmat-kutatásban</i>	221

- Körösi Katalin, Virányi Ferenc és Bán Rita: Növényi aktivátorok hatása a napraforgó peronoszpórás betegségére 597
- Kuroli Géza, Mesterházi Péter Ákos és Neményi Miklós: Növényeket ért stresszhatások képi megjelenítése infravörös kamerával 287
- Mihalik Erzsébet, Radvánszky Antal, Dorgai László és Bubán Tamás: *Pantoea agglomerans* előkezelés hatása GFP jelzett *Erwinia amylovora* baktériumok migrációjára Jonagold Decosta almafajta excizált virágainak szöveteiben 567
- Mikó Péter és Gulyás András: Napraforgó szador (*Orobanche cernua* Loefl./ *Orobanche cumana* Wallr.) felső-bácskai elterjedésének és patogenitásának vizsgálata a 2003. és a 2005. években 25
- Nagy Attila, Bán Gergely, Tóth Ferenc, Zrubecz Péter és Szemerády Katalin: A közönséges karolópók (*Xysticus kochi* Thorell) dózisának és a felülkezelés szükségességének vizsgálata a nyugati virágtipusz (*Frankliniella occidentalis* Pergande) elleni védekezésben 281
- Novinszky László: A Jermy-típusú fénycsapda gyűjtési távolsága lényesszennyezett környezetben . 31
- Ripka Géza és Kiss Balázs: Hazai parlagfű állományokban előforduló levélbolha-fajok (Hemiptera: Psylloidea) 63
- Solymosi Péter: A mezei csorbóka (*Sonchus arvensis* L.) magyarországi populációiból vett növényminták in vitro acetolaklát-szintetáz (ALS) érzékenységének vizsgálata 579
- Solymosi Péter: Az *Amaranthus retroflexus* L. és az *A. chlorostachys* Willd. alakkörébe tartozó mikrotaxonok terjedésének vizsgálata a budapesti-agglomerációban 353
- Solymosi Péter: Fitohormon hatású sesquiterpén laktonegyületek *Centaurea* fajokban 67
- Solymosné Majzik Etelka és Ferenczi Miklósné: Felszín alatti vizek növényvédőszer-koncentrációjának vizsgálata a Velencei-tó vízgyűjtő területén 467
- Szabó Árpád és Németh Krisztina: Újabb adatok a hazai *Phytoseiidae* (Acari: Mesostigmata, Phytoseiidae) faunáról 341
- Szabó Ilona: Erdei fákon előforduló gyakoribb lisztharmatgombák 273
- Szathmáry Erzsébet, Tóbiás István és Palkovics László: Bulgáriai szilva himlő vírus (*Plum pox virus*) izolátumok jellemzése 583
- Tóbiás István, Szabó Béla, Salánki Katalin és Palkovics László: A cukkini sárga mozaik vírus és az uborka mozaik vírus terjedése a héjnélküli tök (*Cucurbita pepo* var. *Styriaca*) magjával 291
- Váczy Kálmán Zoltán, Karaffa Levente, Kövics György János és Sándor Erzsébet: Szürkerothadást okozó *Botrytis cinerea* populációk jellemzése miniszatellit szekvencia vizsgálattal 57
- Vajna László: A gyertyán (*Carpinus betulus*) *Erysiphe arcuata* okozta lisztharmatbetegség Magyarországon 227
- Vajna László: Növénykórokozók forgalmazása globalizálódó világunkban: várjuk a váratlant? ... 307
- Varga Zsolt és Fischl Géza: A pompás medinilla *Glomerella cingulata* Lindl. okozta antraknózis betegsége Magyarországon 19
- Varga Zsolt: Termesztett *Lolium* fajok ramuláriás levélfoltossága 175
- Vida Gyula, Szunics László, Szunics Ludmilla, Komáromi Judit és Veisz Ottó: Búzalisztharmat kutatások Martonvásáron 231
- Zalai Mihály és Németh Imre: A parlagi rézgyom (*Iva xanthiifolia* Nutt.) bemutatása és jelenléte Békés megyében 539
- Rövid közlemény**
- Böszörményi Ede: Városi fák károsítói Franciaországban (Decoin, M. cikkének ismertetése) 367
- Fischl Géza, Jandrasits László, Király Gergely és Mesterházy Attila: A szakállas orbáncfű (*Hypericum barbatum* Jacq.) új gombás betegsége Magyarországon 364
- Lakatos Ferenc és Hisashi Kajimura: Egy új szűfaj – *Xylosandrus germanus* (Blandford, 1894) – megjelenése hazánkban 359
- Manninger Sándorné, Vajna László és Murányi István: Új betegség, a ramuláriás levélfoltosodás hazai előfordulása őszi árpán 421
- Salamon Pál: Kolumbiai datura vírus (*Clombian datura virus*, CDV): a globális elterjedés küszöbén? 425
- Solymosi Péter: A *Cirsium arvense* (L.) Scop. levélszöveti jellemzése 543
- Solymosi Péter: *Amaranthus*-fajok megkülönböztetése a nővirág morfológiai eltérései alapján 429
- Szeőke Kálmán: A gyapottok-bagolylepké új kártételi stratégiája 424
- Vajna László: Meggy antraknózis járvány 329
- Technológia**
- Blaskó Dávid és Holló Sándor: Herbicides gyomszabályozási lehetőségek direktvetéses kukoricában 41
- Farkas István, Iván Anita és Léder László: A vöröshere védelme 447

- Horváth Győző és Horváth Lajos:* A lucerna magtermesztésének gyakorlati tapasztalatai 200
- Horváth Zoltán, Horváth Henriett, Kiss Tímea, Lévai Péter, Vecseri Csaba és Vörös Géza:* A sárga, vagy jószagú cickafark (*Achillea filipendulina*) védelme 369
- Horváth Zoltán, Kiss Tímea, Lévai Péter, Vecseri Csaba és Vörös Géza:* A szabadföldi tulipán védelme 71
- Kajdi Ferenc:* A zabtermesztés technológiai kérdései 144
- Késmárki István:* A lucernatermesztés technológiai alapjai 203
- Kövics György, Bozsik András, Dávid István, Szarukán István, Radócz László, Karaffa Erzsébet, Irinyi László, Szarvas Péter és Tarcali Gábor:* A lucerna védelme I. A lucerna kórtana, a gyökér és a lombozat állati kártevői 4/119
- Kövics György, Bozsik András, Dávid István, Szarukán István, Radócz László, Karaffa Erzsébet, Irinyi László, Szarvas Péter és Tarcali Gábor:* A lucerna védelme II. A lucerna magkártevői, gyomirtása és a védelem technológiája 189
- Rácz Károly:* Vöröshere termesztése családi gazdaságban 494
- Tóth Veronika és Lehoczky Éva:* A fenyércirok (*Sorghum halepense* (L.) Pers.) ellen felhasználható herbicidek változása kukoricában, az elmúlt 32 évben 547
- Ughy Péter és Léder László:* A vöröshere gyomirtása 491
- Weisz Ottó, Vida Gyula, Szeőke Kálmán és Vörös Géza:* A zab termesztése és növényvédelme . . 131
- Krónika**
- Balázs Klára:* A Környezetbarát Növényvédelemért Alapítvány 2007. évi díjazottjai 506
- Csóka György és Lakatos Ferenc:* Webside ismerető: www.forestrymages.org 48
- Fischl Géza és Kiss Levente:* Beszámoló a MAE Növényvédelmi Társaság Növénykórtani Szakosztályának üléséről 606
- Fischl Géza és Kiss Levente:* Tájékoztató a MAE Növényvédelmi Társaság Növénykórtani Szakosztály üléséről 49
- Horváth József:* Quo vadis agrártudomány? . . . 211
- Kuroli Géza:* A hazai agrárfelsőoktatás bölcsője Óvár 495
- Molnár János:* Az érdekvégyesítésről a mezőgazdasági repülés példáján keresztül 612
- Molnár János:* Rövid összefoglaló az 53. Növényvédelmi Tudományos Napok rendezvényéről 150
- Pénzes Béla:* XXVIII. OTDK Agrártudományi Szekció, Növényegészségügyi tagozatok . . 214
- Solymosi Péter:* Emlékezés egy megszűnt kutatóhelyre 555
- Vajna László:* 73. ülését tartotta a MAE Agrárkémizálási Társasága 226
- Vajna László:* 74. ülését tartotta a MAE Agrárkémizálási Társasága 554
- Vétek Gábor:* Nemzetközi konferencia a boggyógyümölcsűek integrált védelméről East Mallingban 607
- Rendeletek**
- 6/2007. (I. 24.) FVM rendelet 315
- 8/2007. (I. 31.) FVM rendelet 218
- 12/2007. (II. 28.) FVM rendelet 333
- 74/2006 (X. 19.) FVM rendelet 50
- 214/2007. (VIII. 7.) Korm. rendelet 449
- 274/2006. (XII. 23.) Korm. rendelet 107
- 335/2006. (XII. 23.) Korm. rendelet 109
- Törvény**
- A növényvédelemről szóló 2000. évi XXXV. törvény módosítás 216
- Biotechnológia**
- Böszörményi Ede:* A biotechnológia hírei 18
- Megemlékezés**
- Dr. Antal Attila (1936–2007) 4/137
- Mikulás József:* 70 éve született Járás József . . 603
- 35 éves Keszthelyen a Növényvédelmi Intézet**
- Béres Imre:* A herbológia és növényvédőszer kémiai osztály elmúlt 35 évének rövid története 436
- Fischl Géza:* A növénykórtani osztály elmúlt 35 évének rövid története 438
- Lehoczky Éva:* Felsőfokú növényvédelmi képzés a keszthelyi Georgikon Mezőgazdaságtudományi Karon 421
- Nádasy Miklós és Marczali Zsolt:* A növényvédelmi állattani osztály története 439
- Nagy Bálint:* Korreferátum az Egyetem Növényvédelmi és Agrokémiai Intézete 35. jubileumi szakmai napján 445
- Várnagy László:* A növényvédelmi toxikológia 35 éve Keszthelyen 442
- Marketing**
- Kurtz György:* TriaStar – új, szelektív kombináció az őszi búza bokrosodás utáni gyomirtásban . . 52
- Salamon György:* A PROPONIT 720 EC újjászületése 165

EU Hírek

- A BIZOTTSÁG 2007/6/EK IRÁNYELVE (2007. február 14.) a 91/414/EGK tanácsi irányelvnek a metrafenon, a *Bacillus subtilis*, a spinozad és a tiametoxam hatóanyagként való felvétele céljából történő módosításáról 344
- A BIZOTTSÁG 2007/7/EK IRÁNYELVE (2007. február 14.) a 86/362/EGK és a 90/642/EGK tanácsi irányelv egyes mellékleteinek az atrazin, a lambda-cihalotrin, a fenmedifám, a metomil, a linuron, a penkonazol, a pimetozin, a bifentrin és az abamektin legmagasabb megengedett szermaradványszintjei tekintetében történő módosításáról 388
- A BIZOTTSÁG AJÁNLÁSA (2007. április 3.) a gabonafélékben és egyes egyéb növényi eredetű termékekben, illetve azok felületén található peszticid-szermaradványok megengedett legmagasabb mértékének való megfelelést biztosító 2007. évi összehangolt közösségi ellenőrzési programról és a 2008. évi nemzeti ellenőrzési programokról 363
- A BIZOTTSÁG HATÁROZATA az orto-szulfamuron hatóanyagok a 91/414/EGK tanácsi irányelv I. mellékletébe való lehetséges felvétele céljából részletes vizsgálatra benyújtott dosszié hiánytalanságának elvi elismeréséről 167
- A Tanács 2006/91/EK irányelve (2006. november 7.) a kaliforniai pajzstetű elleni védekezésről 54
- Böszörményi Ede*: A metomil és a trifluralin esete 558
- Böszörményi Ede*: Az Európai Élelmiszer-biztonsági Hivatal engedélyezési díjtételek bevezetését tervezi 246
- Böszörményi Ede*: Az Európai Parlament Környezetvédelmi Bizottsága hatóanyagokat rendel a tervezett „víz-szabályozáshoz” 279
- Böszörményi Ede*: Az Európai Unió határozata a 91/414/EGK Irányelv I. mellékletén lévő hatóanyagok engedélyének megújításáról 414
- Böszörményi Ede*: Az Európai Unió meghosszabbítja a metalaxil felülvizsgálatát 558
- Böszörményi Ede*: Az Európai Unió véglegesíti a szermaradék-felmérések menetrendjét 246
- Böszörményi Ede*: Erdészeti kultúrák zárlati károsítói az Európai Unióban 358
- Böszörményi Ede*: EU újraengedélyezések 339
- Böszörményi Ede*: Javaslat a növényvédőszer-felhasználás csökkentésére Franciaországban 406
- Böszörményi Ede*: Növényvédő szerek engedélyezése az USA-ban 559
- Böszörményi Ede*: Spanyolország Valencia tartománya az IPM mellett 559
- A FÖLDMŰVELÉSÜGYI ÉS VIDÉKFEJLESZTÉSI MINISZTERIUM KITŰNTETETTJE**
- Jermy Tibor*
Sáringér Gyula: A 90 éves Dr. Jermy Tibor akadémikus köszöntése 87
- A MAE NÖVÉNYVÉDELMI TÁRSASÁG KITŰNTETETTJEI**
- Gáborjányi Richard* 91
Horváth József 93
Jenser Gábor 99
Marczali Zsolt 101
Nagy Margit 96
Szabó Roland 97
Takács András Péter 95
- A DR. SZELENYI GUSZTÁV EMLÉKÉRE ALAPÍTVÁNY KITŰNTETETTJEI**
- Basky Zsuzsanna* 102
Dér Zsófia 104
- Arcképcsarnok**
- Dula Bencéné* 181
Kövics György és Tarcali Gábor: Beszélgetés a 80 éves Szepessy István professzorral 385
Sepros Imre: Bozai József egyetemi tanár 70 éves 447
Szeőke Kálmán: Dr. Pocsai Emil 301
- Könyvismertetés**
- Pethő Ferenc* (szerk.): Szabolcs-Szatmár-Bereg megye gyümölcsstermesztésének története 1945-ig 141
Reisinger Péter: A precíziós mezőgazdaság módszertana (Németh Tamás – Neményi Miklós–Harnos Zsolt könyve) Borító/11
Sáringér Gyula: Magyarország tájainak növényzete és állatvilága (Fekete G. és Varga Z. szerk.) 389
- Review**
- Solymosi Péter*: Szemelvények a magyarországi gyomnövénykutatás utóbbi 60 évéből (1945–2005) 151
- Intézkedési terv**
- A „Parlagfümentes Magyarországiért” Tárcaközi Bizottság 2007. évi intézkedési terve 335

TABLE OF CONTENTS

Ambrus, A., Edit Bihari, L. Gyórfi, Gy. Karajz and Adrienn Vásárhelyi: Risk assessment of pesticide residues in food. Part 1. Unprocessed of plant origin	3	Hirka, Anikó and Gy. Csóka: Biotic and abiotic injuries in forests in 2006 and damages expected for 2007	4/113
Ambrus, Á., Edit Bihari, L. Gyórfi, Gy. Karajz, I. Szabó, Rozália Vanyúr and Adrienn Vásárhelyi: Risk assessment of pesticide residues in food. Risk assessment of pesticide residues in unprocessed food of plant origin	4/138	Hoffmann, P., I. Fűzi and F. Virányi: Studying the sexual overwintering form of <i>Erysiphe necator</i> Schwein with laboratory methods	265
Bán, G., A. Nagy, P. Zrubecz and F. Tóth: Application of common crab spider (<i>Xysticus kochi</i> Thorell) against western flower thrips (<i>Frankliniella occidentalis</i> Pergande) in conventional greenhouse pepper – first experience	169	Holb, I. and F. Abonyi: Control of apple powdery mildew in integrated and organic apple production	247
Bán, G., F. Tóth and Szilvia Orosz: Diversification of arthropods of greenhouse sweet pepper – the first experiences	515	Horváth, B. and P. Benedek: Changes in the population density and in the specific structure of parasitoid assemblages of the horse chestnut leafminer (<i>Cameraria ohridella</i>) at different localities in the period of 2001–2003	121
Báskay, I., Z. Dobó and Z. Repkényi: Examination of the sex-modification effect of a juvenile hormone analogue in the <i>Daphnia magna</i> reproduction test	591	Ilyés, P., Anita Szegő, Zsuzsa Neer, L. Potyondi and Noémi Lukács: Detection of <i>Beet</i> cryptic viruses by RT-PCR	453
Bleicher, Krisztina, V. Markó and A. Orosz: Cicada (Auchenorrhyncha) species frequently occurring in Hungarian apple orchards	393	Jankovics, Tünde and L. Kiss: Host range and intra-specific diversity of <i>Oidium neolycopersici</i> , the casual agent of tomato powdery mildew	261
Bubán, T., T. Lakatos, Tímea Tóth, L. Dorgai, Ildikó Hudák, Mária Hevesi and Virginia O. Stockwell: Comparison of the efficacy of various bacterium strains antagonistic to <i>Erwinia amylovora</i>	531	Kálai, Katalin, Annamária Mészáros, Boglárka Hajdú, F. Dénes and E. Balázs: Comparison of two promoters in expressing grey mould resistance in tobacco	573
Cseh, Eszter, S. Kadlicskó and O. Kovács: Field experiences of fungal diseases in a vineyard at Nagyrada in 2006	415	Kárpáti, Zs. and G. Szőcs: Comparison of hop volatile, as a kairomone, and components of corn volatile, on antennae of female European corn borer (<i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn.), by mens of electroantennography	523
Csontos, P.: Longevity of dry-stored achenes of scotch thistle (<i>Onopordum acanthium</i> L.)	37	Keserű, M., Éva Juhász, Rita Szabó, Judit Tavaszi and L. Várnagy: Study of the individual toxicity of three pesticides in a teratogenicity test on birds	113
Csöndes, Izabella and S. Kadlicskó: Effect of temperature on the growth of <i>Macrophomina phaseolina</i> isolates	407	Keszthelyi, S. and Zs. Marczali: Study on the seasonal flight of European corn borer (<i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn.) in Hungary in 2006, in connection with the climatic characteristics of the past few years	461
Dula, Teréz: The issue of fungicide resistance, particularly in powdery mildew fungi	253	Keszthelyi, S., T. Szabó and P. Kurucsai: Study on damage by western corn rootworm (<i>Diabrotica virgifera virgifera</i> Leconte)	345
Eke I.: New year's greetings	1	Kiss, L.: New results in the study of powdery mildew fungi in Hungary	221
Ések, T., L. Belbahri, Z.Á. Nagy, J. Bakonyi, J. Crovadore, F. Lefort and I. Eke: A novel dieback of medlar associated with <i>Phytophthora cactorum</i> is first recorded in Hungary	561	Kiss, L., Katalin Salánki, G. Csilléry and L. Palkovics: Occurrence of L ³ resistance breaking pathotype of pepper mild mottle virus (PMMoV) isolates in Hungary, molecular characterisation of the pathogen	509
Fűzi, I. and I. Holb: The epidemiological role of the overwintering forms of grapevine powdery mildew fungus	237	Körösi, Katalin, F. Virányi and Rita Bán: The effect of plant activators against the downy mildew of sunflower	597
Gergely, L., P. Hertelendy, Sz. Szlávik and Ágnes Debreceni: The importance of resistance to powdery mildew in the inclusion of plant varieties in the National List	276	Majzik, Etelka and Mrs. Ferenczi: Determination of concentrations of pesticides in groundwater samples from catchment area of Lake Velence	467

- Mihalik, Erzsébet, A. Radvánszky, L. Dorgai and T. Bubán: The effect of *Pantoea agglomerans* pretreatment on the migration of the GFP-labeled *Erwinia amylovora* bacteria in the tissues of the excized flowers of apple 'Jonagold Decosta' 567
- Mikó, P. and A. Gulyás: Investigation of the distribution and pathogenicity of sunflower broomrape (*Orobanche cernua* Loefl./ *Orobanche cumana* Wallr.) in North-Bácska region in the year 2003 and 2005 25
- Nagy, A., G. Bán, F. Tóth, P. Zrubecz and Katalin Szemerády: Technological questions during the use of the common crab spider (*Xysticus kochi* Thorell) against western flower thrips (*Frankliniella occidentalis* Pergande) in greenhouse pepper 281
- Kuroli, G. and Á. P. Mesterházy: Infrared camera for digital imaging of stresses affecting plants 287
- Novinszky, L.: Collection distance of Jermy's light trap in light-polluted environment 31
- Ripka, G. and B. Kiss: Psyllid species (Hemiptera: Psylloidea) occurring on common ragweed in Hungary 63
- Solymosi, P.: Phytohormone-acting sesquiterpene lactone compounds in *Centaurea* species 67
- Solymosi, P.: Study on the spreading of *Amaranthus retroflexus* and *A. chlorostachys* microtaxa in Budapest-Agglomeration 353
- Solymosi, P.: Variable acetolactate synthase (ALS) sensitivity in two taxa of *Sonchus arvensis* L. in Hungary 579
- Szabó, Á. and Krisztina Németh: New data about the Phytoseiidae (Acari: Mesostigmata, Phytoseiidae) fauna of Hungary 341
- Szabó, Ilona: Common powdery mildew fungi occurring on forestry trees 273
- Szathmáry, Erzsébet, I. Tóbiás and L. Palkovics: Characterization of Bulgarian Plum pox virus isolates 583
- Tóbiás, I., B. Szabó, Katalin Salánki and L. Palkovics: Transmission of zucchini yellow mosaic virus and cucumber mosaic virus by seeds of hull-less oil pumpkin (*Cucurbita pepo* var. *Styriaca*) 291
- Váczy, K., L. Karaffa, G.J. Kövics and Erzsébet Sándor: Genetic characterization of grape-infecting *Botrytis cinerea* populations using MSB1 minisatellite sequence from the Eger wine region, Hungary 57
- Vajna, L.: Circulation plant pathogens in our global world: expect the unexpected? 307
- Vajna, L.: Powdery mildew disease of *Carpinus betulus* in Hungary caused by *Erysiphe arcuata* U. Braun, Heluta et. S. Takam 227
- Varga, Zs. and G. Fischl: Anthracnose disease of rose grape caused by *Glomerella cingulata* Lindl. observed in Hungary 19
- Varga, Zs.: Leaf spot disease of cultivated *Lolium* species caused by *Ramularia* 175
- Vida, Gy., L. Szunics, Ludmilla Szunics, Judit Komáromi and O. Veisz: Results of research on wheat powdery mildew in Martonvásár 231
- Zalai, M. and I. Németh: Presence of the marsh elder (*Iva xanthiifolia* Nutt.). New results from Békés county 539
- Short communication**
- Böszörményi, E.: Pests damaging urban trees in France (Decoin, M.) 367
- Fischl, G., L. Jandrasits, G. Király and A. Mesterházy: A new fungal disease of *Hypericum barbatum* Jacq. in Hungary 364
- Lakatos, F. and Hisashi Kajimura: The first record of a new ambrosia beetle species – *Xylosandrus germanus* (Blandford, 1894) – in Hungary 359
- Manninger, Klára, L. Vajna and I. Murányi: Occurrence of a new disease of winter barley: ramularia leaf spot, caused by *Ramularia collo-cygni* Sutton, B. et Waller, J. M. 421
- Salamon, P.: Colombian datura virus (CDV): is it facing a global dissemination? 425
- Solymosi, P.: Differentiation of *Amaranthus* taxa based on the morphological features of female flowers 429
- Solymosi, P.: Leaf-histological examination *Circum arvense* (L.) Scop. 543
- Szeőke, K.: New elements in the attack strategy of *Helicoverpa armigera* 424
- Vajna, L.: Anthracnose epidemics of sour cherry .. 329
- Pest management programmes**
- Blaskó, D. and S. Holló: Chemical weed control in direct seeded maize 41
- Farkas, I., Anita Iván and L. Léder: Protecting red clover 447
- Horváth, Gy. and L. Horváth: Practical experience of growing seed lucerne 200
- Horváth, Z., Henriett Horváth, Tímea Kiss, P. Lévai, Cs. Vecseri and G. Vörös: Protection of Fern-Leaf Yarrow (*Achillea filipendulina*) 369
- Horváth, Z., Tímea Kiss, P. Lévai, Cs. Vecseri and G. Vörös: Pest management in outdoor tulips 71
- Kajdi, F.: Issues of the oat management programme 144

<i>Késmárki, I.</i> : Basic technological criteria for alfalfa cultivation	203
<i>Kövics, Gy., A. Bozsik, I. Dávid, I. Szarukán, L. Radócz, Erzsébet Karaffa, L. Irinyi, P. Szarvas and G. Tarcali</i> : Protection of lucerne I. Lucerne diseases, pests affecting roots and leaves ...	4/119
<i>Kövics, Gy., A. Bozsik, I. Dávid, I. Szarukán, L. Radócz, Erzsébet Karaffa, L. Irinyi, P. Szarvas and G. Tarcali</i> : Protection of lucerne II. Seed pests of and weed control in lucerne, the management programme	189
<i>Rácz, K.</i> : Growing red clover in a family farm ...	494
<i>Tóth, Veronika and Éva Lehoczky</i> : Changing of chemical weed control of maize in last 32 years, against the johnson grass (<i>Sorghum halepense</i> L. Pers)	547
<i>Ughy, P. and Léder, L.</i> : Weed control in red clover ...	491
<i>Veisz, O., Gy. Vida, K. Szeőke and G. Vörös</i> : Production and protection of oats	131

Chronicle

<i>Balázs, Klára</i> : The new graduates awarded by the Fund for Environment friendly Plant Protection in 2007–10–29	506
<i>Csóka, Gy. és F. Lakatos</i> : Website information: www.forestrimages.org	48
<i>Fischl, G. and L. Kiss</i> : Report on the meeting of the Phytopathology Section in the Plant Protection Society of MAE (Hungarian Association of Agricultural Sciences)	606
<i>Fischl, G. and L. Kiss</i> : Report from the Phytopathology Session of Plant Protection Society of the Hungarian Association of Agricultural Sciences (MAE)	49
<i>Horváth, J.</i> : Quo vadis, agricultural science? ...	211
<i>Kuroli, G.</i> : The cradle of agricultural higher education in Hungary: Óvár	495
<i>Molnár, J.</i> : Short report about the 53 rd Hungarian Plant Protection Days	150
<i>Molnár, J.</i> : Representing interests taking the example of agricultural aviation	612
<i>Pénzes, B.</i> : XXVIII. National Scientific conference of Student Associations, Section of Agricultural Sciences, Divisions for Plant Health	214
<i>Solymosi, P.</i> : Remembering a dissolved research place	555
<i>Vajna, L.</i> : The Agrochemical Society of Hungarian Association of Agricultural Sciences (MAE) held its 73 rd session	226
<i>Vajna, L.</i> : The Agrochemical Society of Hungarian Association of Agricultural Sciences (MAE) held its 74 th session	554
<i>Vétek, G.</i> : Workshop on Integrated Soft Fruit Production in East Malling	607

Legislation

Amendment of the Act 35 of 2000 on Plant Protection	216
Government Decree 214/2007. (VIII. 7.)	449
Government Decree 274/2006. (XII. 23.) Korm. rendelet	107
Government Decree 335/2006. (XII. 23.) Korm. rendelet	110
Ministerial Decree 12/2007. (II. 28.) FVM	333
Ministerial Decree 6/2007. (I. 24.) FVM	315
Ministerial Decree 74/2006 (X. 19.) FVM	50
Ministerial Decree 8/2007. (I. 31.) FVM	218

Biotechnology

<i>Böszörményi, E.</i> : News in biotechnology	18
--	----

In memoriam

<i>Dr. Attila Antal (1936–2007)</i>	4/137
<i>Mikulás, J.</i> : József Járfás was born 70 years ago ...	603

Plant Protection Institute, Keszthely is 35 years old

<i>Béres, I.</i> : The brief history of the past 35 years at the Department of Herbology and Pesticide Chemistry	436
<i>Fischl, G.</i> : The brief history of the past 35 years at the Department of Phytopathology	438
<i>Lehoczky, Éva</i> : Higher education in plant protection at Georgikon Agricultural Faculty, Keszthely	421
<i>Nádasy, M. and Zs. Marczali</i> : The history of the Department of Agro-zoology	439
<i>Nagy, B.</i> : Commemoration on the occasion of the 35 th anniversary of the Plant Protection and Agrochemistry Institute in the Pannon University at Keszthely	445
<i>Várnagy, L.</i> : Thirty-five years of agro-toxicology at Keszthely	442

Marketing

<i>Kurtz, Gy.</i> : TriaStar – a new, selective herbicide combination for weed control in winter wheat after tillering	52
<i>Salamon, Gy.</i> : The revival of PROPONIT 720 EC ..	165

EU News

<i>Böszörményi, E.</i> : Calls to cut pesticide use in France	406
<i>Böszörményi, E.</i> : EFSA (European Food Safety Authority) molls registration fees	246
<i>Böszörményi, E.</i> : EU decides Annex I renewal rules	414
<i>Böszörményi, E.</i> : EU extends review for metalaxyl ..	558
<i>Böszörményi, E.</i> : EU finalises residue survey ...	246

<i>Böszörményi, E.</i> : EU issues for methomyl and trifluralin	558	<i>Szeőke, K.</i> : Dr. Emil Pocsai	301
<i>Böszörményi, E.</i> : EU re-registers ais	339	Teréz Dula	181
<i>Böszörményi, E.</i> : MEPs add ais (active ingredients) to water rules	279	Book review	
<i>Böszörményi, E.</i> : Quarantine pests damaging forests in European Union	358	<i>Pethő, F.</i> (ed.): The history of fruit growing in county Szabolcs-Szatmár-Bereg until 1945	141
<i>Böszörményi, E.</i> : Spanish region invests in IPM ...	559	<i>Reisinger, P.</i> : Methods in precision agriculture (book by Tamás Németh–Miklós Neményi–Zsolt Harnos)	Back cover
<i>Böszörményi, E.</i> : US approvals in 2006/07	559	<i>Sáringner, Gy.</i> : Flora and fauna of Hungarian regions (Ed.: G. Fekete and Z. Varga)	389
COUNCIL DIRECTIVE 2006/91/EC of 7 November 2006 on control of San José Scale	54	Review	
2006/806/EC: COMMISSION DECISION of 24 November 2006 recognising in principle the completeness of the dossier submitted for detailed examination in view of the possible inclusion of orthosulfamuron in Annex I to Council Directive 91/414/EEC	167	<i>Solyósi, P.</i> : Selected publications of Hungarian weed research from history of latter sixty years (1945–2000)	151
Commission Directive 2007/6/EC of 14 February 2007 amending Council Directive 91/414/EEC to include metrafenone, <i>Bacillus subtilis</i> , spinosad and thiamethoxam as active substances	344	Action Plan	
Commission Directive 2007/7/EC of 14 February 2007 amending certain Annexes to Council Directives 86/362/EEC and 90/642/EEC as regards the maximum residue levels of atrazine, lambda-cyhalothrin, phenmedipham, methomyl, linuron, penconazole, pymetrozine, bifenthrin and abamectin	388	Action Plan for 2007 of the Interministerial Committee for Ragweed-free Hungary	335
Commission Recommendation of 3 April 2007 concerning a coordinated Community monitoring programme for 2007 to ensure compliance with maximum levels of pesticide residues in and on cereals and certain other products of plant origin and national monitoring programmes for 2008	363	AWARDED BY THE MINISTRY OF AGRICULTURE AND RURAL DEVELOPMENT	
Portrait		<i>Jermy, Tibor</i>	
<i>Kövics, Gy.</i> and <i>G. Tarcali</i> : Talking with the 80-year-old professor István Szepessy	385	<i>Sáringner, Gy.</i> : Congratulations to the 90-year-old member of the Academy, Dr. Tibor Jermy ...	87
<i>Seprős, I.</i> : József Bozai, university professor is 70 years old	477	AWARDED BY THE PLANT PROTECTION SOCIETY OF MAE (HUNGARIAN ASSOCIATION OF AGRICULTURAL SCIENCES)	
		András Péter Takács	95
		Gábor Jenser	99
		József Horváth	93
		Margit Nagy	96
		Richard Gáborjányi	91
		Roland Szabó	97
		Zsolt Marczali	101
		AWARDED BY THE FOUNDATION IN MEMORY OF DR. GUSZTÁV SZELÉNYI	
		Zsófia Dér	104
		Zsuzsanna Basky	102

SALAMON PÁL

A növényvírusok, viroidok és szatellitok osztályozása és nevezéktana

(Az elfogadott tudományos, valamint a javasolt latin és magyar nevekkal)

A Növényvédelem különszáma, 2007, Agroinform Kiadó

A Növényvédelem c. folyóirat mellékleteként megjelent 147 oldal terjedelmű könyv a vírus-faj fogalom nemzetközi elfogadása (1991) óta az első olyan magyar nyelvű munka, amely teljes fajlistával, mintegy szótárszerűen ad áttekintést a növényvírusok, a viroidok és a szatellitok rendszerezéséről. A szerző a mű elején ismerteti a vírus, a viroid és a szatellit, valamint a vírusfaj definícióit, majd összefoglalja a könyv tartalmát (I. fejezet). A Bevezetésben (II. fejezet) javaslatot tesz a vírus- és viroidcsaládok és -nemzetségek nevének rövidítésére, melyeket a III. és IV. fejezetekben sorol fel. A szerző megítélése szerint a vírusfaj fogalom elfogadása után lehetőség van a tudományosan megalapozott latin kettős nevezéktan megalkotására a virológiában is. Ennek példáit a növényvírus és viroid nemzetségek típusfajain keresztül mutatja be a növényvírus és viroid taxonok felsorolásakor (V. fejezet). A VI. és VII. fejezetek alfabetikus rendben ismertetik a növényvírusok és viroidok angol közönséges (common) nevét, tudományos nevét és javasolt magyar nevét. A VIII. fejezet a szatellitok vírusoktól eltérő osztályozását és az ismert szatellitok listáját tartalmazza. A IX. fejezet a vírusok, viroidok és szatellitok magyar–angol névlistája. A szerző az egységes magyar vírusnevek használatának híve és ennek kidolgozását szorgalmazza a könyv megírásával. Nyíltan felvállalja, hogy munkája a „hazai növényvirológiai és nyelvészeti tudományosság széles körű szakmai elemzésének és kritikájának tárgyává” váljon, amit kívánatosnak is tart ahhoz, hogy a jövőben létrejöhessen a vírusneveket körültekintően megfogalmazó, konszenzuson alapuló egységes magyar nyelvű növényvírus nomenklatúra. Vállalkozása sikerét, ahogy az előszóban Burgyán József virológus, az MTA doktora kiemeli, „az fogja eldönteni, hogy a virológiai szakma mennyire fogadja el a javasolt nevezéktant és mennyire ismeri fel a jelentőségét az egységesen használt vírusneveknek”. A 30 irodalmi hivatkozást tartalmazó könyvet kétnyelvű (magyar és angol) fejezetei a külföldi olvasók számára is érthetővé teszik.



Megrendelhető:

Agroinform Kiadó, 1149 Budapest, Angol u. 34. • Tel./fax: 220-8331
e-mail: kiado@agroinform.com

KUKORICA GYOMIRTÁS BÁRMIKOR



kelés után



akár 7-leveles korig

- Szelektivitás
- Kimagasló hatékonyság magról kelő egyszikűek ellen
- Megbízható magról kelő kétszikű gyomok elleni hatás
- Click FL[®]-lel kiegészítve erősebb talajon keresztüli hatást biztosít. Oxon Italia bejegyzett védjegye

 **Ordax**

 **BASF**

The Chemical Company