

NÖVÉNYVÉDELEM

A Vidékfejlesztési Minisztérium tudományos lapja

49. évfolyam 8. szám, 2013. augusztus



A VÉDETT BOGÁR TUJAKÁRTEVŐ LETT



A KÖRNYEZETBARÁT NÖVÉNYVÉDELEMÉRT ALAPÍTVÁNY

Megjelenik havonként

Előfizetési díj a 2013. évre ÁFÁ-val: 6000 Ft
Egyes szám ÁFÁ-val: 600 Ft + postaköltség
Diákoknak 50% kedvezmény

Szerkesztőbizottság:
Elnök: Eke István

Rovatvezetők:

Csóka György (erdővédelem)
Hartmann Ferenc (gyomszabályozási technológia)
Mészáros Zoltán (rovartan)
Mogyorósyne Szemessy Ágnes (információk,
krónika)
Palkovics László (növénykórtan, virológia)
Ripka Géza (rovartan, akarológia)
Solymosi Péter (gyombiológia, gyomszabályozás)
Szeőke Kálmán (rovartan, most időserű)
Vajna László (növénykórtan)
Vétek Gábor (rovartan, technológia)
Vörös Géza (technológia, rovarant)

A Szerkesztőbizottság munkáját segítik:
Dzsudzsák Szilvia (NAKVI)
Dancsházy Zsuzsanna (angol nyelv)
Böszörményi Ede (angol nyelv)
Palojtay Béla (nyelvi lektorálás)

Főszerkesztő: Balázs Klára

Szerkesztőség:
Budapest II., Herman Ottó út 15.
Postacím: 1525 Budapest, Pf. 102.
Telefon: (1) 39-18-645
Fax: (1) 39-18-655
E-mail: h10427bal@ella.hu

Felelős kiadó: Mezőszentgyörgyi Dávid
a NAKVI főigazgatója

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

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

ISSN 0133-0829

Készítette az AGROINFORM Kiadó és Nyomda Kft.
Felelős vezető: Stekler Mária
2013/51

ÚTMUTATÓ A SZERZŐK SZÁMÁRA

A közlemények terjedelmét a mondanivaló jelle-
ge szabja meg, de ne legyen a kettes sortávolságra
nyomatott szöveg a mellékletekkel együtt 15 oldal-
nál hosszabb. A kéziratot bevezető, anyag és mód-
szer, eredmények (következtetések, köszönetnyil-
vánítás), irodalom fő fejezetekre kérjük tagolni és
a Szerkesztőség címére 2 pld.-ban kinyomtatva és
elektronikus levélben beküldeni. A közlemény címét
a Szerző(k) neve, munkahelye és a rövid összefog-
láló kövesse, a dolgozat az irodalommal fejeződjön
be. A táblázatok és ábrák (címjegyzékkel együtt) a
dolgozat végére kerüljenek. Csak jó minőségű, laser-
nyomtatóval készült ábrát, illetve fekete-fehér fotót
fogadunk el. Színes diát és színes fotót csak a borí-
tóra kérünk. Belső színes ábrák elhelyezésére közlési
díj befizetése vagy szponzor anyagi támogatása ese-
tén van lehetőség.

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

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

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

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

CÍMKÉP: Boróka-tarkadíszbogár
(*Lamprodila festiva*)

Fotó: Németh Tamás

Kapcsolódó cikk: 367. oldalon

COVER PHOTO: Cypress borer
(*Lamprodila festiva*)

Photo by: Tamás Németh

DIÓ BUROKLÉGY MAGYARORSZÁGI ELTERJEDÉSE 2013 TAVASZÁN

Voigt Erzsébet¹ és Tóth Miklós²

¹Állami Gyümölcs- és Dísznövénytermesztési Kutató-Fejlesztő Nonprofit Közhasznú Kft,
1223 Budapest, Park u. 2. e-mail: evoigt55@gmail.com

²MTA Agrártudományi Kutató Központ Növényvédelmi Intézet, 1022 Budapest, Herman O. út 15.
e-mail: toth.miklos@agrar.mta.hu

AA Magyarországon először 2011-ben károsító dió buroklégy (*Rhagoletis completa* Cresson) jelenléte 2012-ben már 4 nyugati, ill. délnyugati megyében volt detektálható. Győr-Moson-Sopron, Vas, Zala és Somogy megyében 19 helyen mutatták ki a rajzás megfigyelésre kihelyezett csapdák. Valószínű, hogy 2013-ban tovább fog terjedni az ország belseje felé. A hazai diótermesztés számára rendkívül kellemetlen kártevő, mert fertőzésével jelentős minőségi kártételt okoz. A dió buroklégy az EU Annex I/A1 listán karantén kártevő, így jelenlétének megállapításakor megfelelő karantén intézkedéseket kell hozni, az észlelőt bejelentési kötelezettség terheli.

Kulcsszavak: *Rhagoletis completa*, dió buroklégy, Magyarország, invazív fajok, Diptera: Tephritidae

Az utóbbi 10 évben Magyarországra két olyan fűrőklégy faj települt be, amely komoly problémát jelent hazai gyümölcsstermesztésben. Az amerikai keleti cseresznyelégy (*Rhagoletis cingulata* Loew) jelenlétét 2006-ban állapították meg (Dér és Szeőke 2006, Szeőke és Dér 2006, Szeőke 2006), de valószínű, hogy korábban is jelen volt a hazai faunában, csak nem a megfelelő helyen, ill. csapdatípussal keresték. Erre utal az a tény, hogy ha kis egyedszámban is (csapdánként egy-két imágó) a legtöbb helyen megtalálható, sőt nemcsak termesztett cseresznyén és meggyen, hanem vadcseresznyén és *Prunus mahaleb*-ben is (Voigt és Tóth 2013).

A dió buroklégy (*Rhagoletis completa* Cresson, Diptera: Tephritidae) magyarországi jelenléte 2011 óta ismert (Tuba és mtsai 2012a, 2012b). Ennek a kártevőnek hazai elterjedését talán jobban nyomon tudjuk követni, mert a korábbi, jelenlétére vonatkozó, több megyére kiterjedő, vizsgálatok negatív eredménnyel zárultak (Orosz és mtsai 2012, Voigt és Tóth nem publikált).

A dió buroklégy hazai elterjedése, kártétele azért bír különös jelentőséggel, mert Magyarországon jelentős a diótermesztés, sőt az új tele-

pítések száma, ezzel az árútermelő gyümölcsösök területe, jelentősen növekszik.

A dió buroklégy (1. és 2. ábra) mindkét, hazánkban megtalálható *Juglans* faj, a *J. regia* és a *J. nigra* kártevője. Lárvai kifejezetten csak a termésben található, és a dió termésburkában (mezokarpiumában) károsítanak, ami sötét színűvé, vízenyőssé válik. A károsított, rothadó burok fekete foltot hagy a csonthéjon is, ami a gyümölcs manipulálása során még nagy nyomá-



1. ábra. A dió buroklégy (*Rhagoletis completa* Cresson). Fotó: Voigt E.



2. ábra. A dió buroklégy (*Rhagoletis completa*) Csalomon® Palz csapdában. Fotó: Voigt E.

sú vizsugárral, vagy vegyszerrel sem mosható le. Jelentős és korai fertőzéskor a dióbél héja is elsötétülhet, sőt a termés íze is kellemetlenné válhat.

A dió-buroklégy kártétele téveszthető egyrészt a dió burkában fejlődő más, őshonos Diptera fajokéval [pl. a *Polyodaspis ruficornis* M. amelynek diótermésben való jelenléte Magyarország több helyéről ismert, de kártételének körülményeit még tisztázni kell (Orosz és mtsai, 2012, Tuba és mtsai, 2012a)]. Másrészt a dió baktériumos megbetegedésének tünetével (kórokozó: *Xanthomonas campestris* pv. *juglandis*), ill. a botrioszfériás fertőzéssel (kórokozó: *Botryosphaeria dothidae*, *Fusicoccum aesculi*). Ezért a fán lévő termések barnulásának, rothadásának okát nehéz felismerni (3. ábra).



3. ábra. A dió burok valószínűsíthető kártétele dió termésen. Fotó: Voigt E.

Az export minőségű héjas dió a szabvány szerint tisztára mosott, fehér színű. Ha a nem megfelelő küllem miatt elvesztjük külhoni dió értékesítési piacainkat, akkor a diótermesztők komoly probléma elé néznek. A hazai cukrászipar is csak a kiváló minőségű dióbelet tudja felhasználni, amellet, hogy az általa igényelt mennyiség korlátozott.

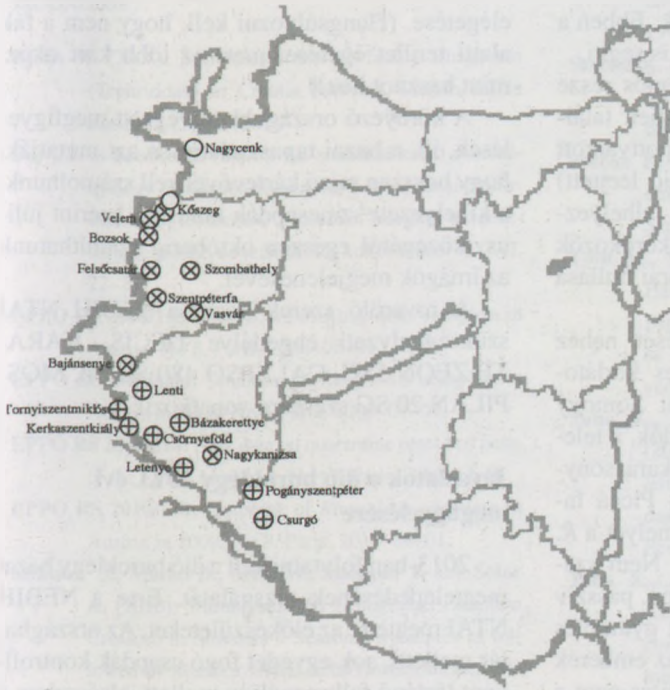
A dió buroklégy Magyarországi elterjedése 2012-ben

A *Rhagoletis completa* hazai elterjedését Tuba és munkatársai (2012b), Orosz és munkatársai (2012), Voigt és munkatársai (2012b) munkái alapján tudjuk megrajzolni. Az első, 2011 évi megjelenés után, 2012-ben a NÉBIH NTAI fokozott megfigyeléseket végzett az ország nyugati megyéiben. Vizsgálataiban sárga szincspadát (fogó felülete 23 x 36 cm, a csapda sárga színárnyalatát a szerzők nem specifikálják) használt.

Voigt és munkatársai előző évi (2011) horvátországi meglepő eredmények alapján (Voigt és munkatársai, 2012a és 2012b) elsősorban közvetlenül a határ mellett lévő diófákra, és a határtól legalább 20–30 km-re lévő szoliter fákra helyezett el CSALOMON®PALZ zöldessárga szincspadákat (MTA ATK NÖVI, Budapest; a zöldessárga színárnyalat reflektancia spektrumát lásd: Tóth és mtsai 2004). Ezek a csapdák minden esetben ammóniát kibocsátó csalétekkel (ammónium sók keveréke, lásd: Tóth és mtsai 2004) voltak ellátva (Voigt és mtsai 2012c).

Az eredmények szerint (4. ábra) a dió buroklégy hazai elterjedése 2012 őszén négy nyugati, dél-nyugati megyében igazolt: Győr-Moson-Sopron (1 hely), Vas (9 hely), Zala (7 hely) és Somogy megye (2 hely). A megfigyelt helyek közül Szombathely, Vasvár, Nagykanizsa, Pogányzentpéter, Bázakerettye már nem közvetlen a határ mellett van, a távolság 20–30 km, így látható a folyamatos betelepülés.

A nyugati határ mellett elsősorban Kőszegen és környékén észleltek a csapdák jelentős populációt (566 imágó), Vas megye egyes részein az egyedszám rendszeresen kicsi volt (1–12 imágó), de a horvát határ mellett (Muraköz) vég-



4. ábra. A *Ragoletis completa* magyarországi elterjedése 2012 őszén
 ○ = 2011, Tuba és mtsai, ⊗ = 2012, Orosz és mtsai, ⊕ = 2012, Voigt és mtsai

zett megfigyelések szintén jelentős fogásokról számolnak be (48–344 imágó). (Az egyes megfigyelési helyeken (Tuba és mtsai, NÉBIH NTAI, Voigt és Tóth) kihelyezett csapdák által fogott egyedek száma a felhasznált csapdák különbözősége miatt csak nehezen összehasonlíthatók.)

A fertőzött négy megye három olyan országgal határos, amelyben már korábban jelezték a *R. completa* kártételét. Ausztriában 2008-ban észlelték először Tirol tartományban, majd a beküldött, fertőzött dió minták Bécsben, Stájerországban és Karintiában mutatták ki (EPPO RS 20008, EPPO RS 2009). 2010 évi EPPO jelentésben már Alsó- és Felső Ausztria és Vorarlberg tartományokból is jelezték jelenlétét. Így Ausztriában rendkívül gyors terjedéséről beszélhetünk. Érdekes, hogy Burgenlandról nem esik szó, holott biztos, hogy Magyarországra ezen a tartományon keresztül érkezett.

Szlovéniában sokkal korábban, 1997-ben találták meg az Isztriai félszigeten (Seljak és

Zežlina 1999), 2009-ben arról számolnak be szlovén kutatók, hogy az egész ország területén megtalálható, kivéve a szlovén-magyar határ melletti területet (Miklavc és mtsai 2009). 2012. évi beszámoló szerint (Seljak 2012) a kártévő mindenütt jelen van, sokszor jelentős kártételt okoz. Szlovéniában a dió szoliter faként van jelen, árutermelő gyümölcsösükről nincs tudomásunk.

Horvátországról kevés hivatalos adatunk van, az első megjelenés dátuma 2003, Isztriai félsziget (Bjelis 2008, EPPO RS 2009), majd szóbeli közlése alapján (Baric 2011, nem publikált) végeztünk horvát kollegákkal közösen megfigyeléseket Muraközben (Medimurje) (Voigt és mtsai, 2012a és 2012b). Ezek bizonyították, hogy a dió buroklégy Horvátország északi részén is nagy

egyedszámban elterjedt. 2012. évi megfigyelésekben Senkovec mellett a csapdák július 17-től szeptember 23-ig 1423 imágót fogtak.

Nincs adatunk Horvátország keleti területeiről, és Szerbiából sem. A horvátországi megfigyelésekben is minden esetben CSALOMON® PALZ csapdát használtunk.

A dió buroklégy terjedésének lehetőségei

Az invazív dió buroklégyet jól repülő fajnak tartják számon. Ezt bizonyítja gyors terjedése Németországban, Ausztriában és Szlovéniában. Az említett országokban a dió nemcsak árutermelés szempontjából fontos (kevés ún. árutermelő gyümölcsösük van), hanem a tájképhez tartozik, annak díszítő eleme. Így általában szórványban, vagy út mellett található.

A nyár folyamán (júliustól szeptemberig) kirepülő dió buroklégy ha nem talál a fákon gyümölcsöt, akkor tovább repül. Egy rajzás alatt az imágók hosszú távolságra, tíz kilo-

méternél messzebbre is elkerülhetnek. Ebben a völgyekben fújó vagy fújdogáló szél is segíti.

Magyarországon is a diófák jelentős része nemcsak árú termelő gyümölcsösökben található, hanem szoliter fa, sok esetben pottyantott dióból (madarak által szállított, majd leejtett) származik. Ezek a „senki földjén” elhelyezkedő fák termése kontroll nélküli, a kórokozók és kártevők által fertőzött termés korai hullása szinte figyelmen kívül marad.

A dió buroklégy hazai terjedését nehéz megakadályozni, csupán természetes korlátozó tényezőkkel számolhatunk, mint Somogy és Zala megyében az természetes erdők, a telepített nyárfaerdők, vagy esetleg a „karácsonyfa” termesztő telepítések (Pinus és Picea fajok) okozhatnak olyan távolságot, amelyet a *R. completa* „átrepülni” már nem tud. Nem szabad megfeledkezni az invazív fajok ún. passzív terjedéséről sem, amikor a fertőzött gyümölcs egyrészt a madarak által, másrészt az emberek által elszállításra kerül, a buroktalanítás nem a termő fa helyén, hanem attól messzebb történik.

A dió buroklégy az EU nyilvántartása szerint (2000/29 EC) karantén kártevő, az ennek megfelelő, előírt intézkedéseket meg kell tenni.

A már fertőzött országokban észlelt megfigyelések szerint a szokásos karantén intézkedések nem hoznak megfelelő védelmet, a terjedést nem képesek megakadályozni elsősorban a tápnövény nagy területen csupán kis megszakításokkal való jelenléte miatt. Ennek ellenére javasolt a kifejlett lárvák talajba jutásának megakadályozása. Javasolható a fertőzött fa alatti terület fóliával, vagy sűrű szövettel történő takarása, a fertőzött termések összegyűjtése és

elégetése. (Hangsúlyozni kell, hogy nem a fák alatti terület égetése, mert az több kárt okoz, mint hasznot hoz!)

A környező országokban végzett megfigyelések, ill. a hazai tapasztalatok is azt mutatják, hogy hosszan rajzó kártevővel kell számolnunk, a kihelyezett szincspadák tanúsága szerint július közepétől egészen októberig számíthatunk az imágók megjelenésével.

A rovarölő szerek közül a NÉBIH NTAI szükséghelyzeti engedélye DECIS, KARATE ZEON 5SC, CALYPSO 480 SC, ill. MOSPILAN 20 SG szerekre vonatkozik.

Javaslatok a dió buroklégy 2013. évi megfigyelésére

2013-ban folytatni kell a dió buroklégy hazai megtelepedésének vizsgálatát. Erre a NÉBIH NTAI megtette az előkészületeket. Az országhatár melletti, sok egyed fogó csapdák kontrollként történő felhasználása mellett, elsősorban a határtól messzebb, 40–50 km-re lévő diótelepítések, ill. szórvány diófák fertőzöttségét kell detektálni. Ugyancsak felderítéseket kellene végezni, a Horvátország keleti részével, ill. Szerbiával szomszédos megyékben.

Irodalmi adatok szerint az ammóniát kibocsátó csalétekkel ellátott csapdák jelentősen nagyobb egyedszámban fogják *Rhagoletis completa* imágókat (Riedl és mtsai 1990), de saját, Horváthországban végzett megfigyelésünk is igazolták a az ammónium sóknak, mint táplálkozási attraktánsnak a használatát (1. táblázat). Annak ellenére, hogy a csapdák fogása aránylag kis egyedszám, a különbség jól látható.

1. táblázat

Dió buroklégy (*Rhagoletis completa*) fogásai ammóniás csalétekkel ellátott ill. anélküli CSALOMON® PALZ csapdákban. Az adatok forrása: Voigt és munkatársai (2012a)

	Átlagos fogás csapdánként (+ SE)
Csalétekkel ellátott csapda	6,00+1,41
Csalétek nélküli csapda	1,00+0,58
P érték (t próba):	0,0157
A kísérletben összesen fogott dió buroklégy egyed (db)	28

Captures of the walnut husk fly (*Rhagoletis completa*) in fluorescent yellow traps (CSALOMON® PALZ) with or without ammonium releasing lures. Data come from Voigt et al, 2012.)

IRODALOM

- Bjelis M.** (2008): Fruit flies from the family Rhagoletis (Tephritidae) in Croatia (horvát), Glasilo Biljne Zastite, 8 (1). 25–28.
- Dér Zs. és Szeőke K.** (2006): Az amerikai keleti cseresznyelégység (*Rhagoletis cingulata* Loew.) hazai előfordulásának felderítése 2006-ban. Integrált termesztés a kertészeti és szántóföldi kultúrákban, XXVII. 22–26.
- EPPO RS 2008/155** First record of *Rhagoletis completa* in Austria. No 8. Paris, 2008–08–01.
- EPPO RS 2009/004**: Situation of *Rhagoletis completa* in Austria in 2008. No 1. Paris, 2009–01–09.
- EPPO RS 2009/214**: New data on quarantine pests and pests of the EPPO Alert List, No 11. Paris, 2009–11–01.
- EPPO RS 2010/140**: Outbreak of *Rhagoletis completa* in Austria in 2009. No 8. Paris, 2010–08–01.
- Miklavc J., Matko B., Mesli M., Stampar F. and Solar A.** (2010): Walnut husk fly (*Rhagoletis completa* Cresson) in Slovenia – Seasonal dynamics as followed in Maribor (NE). Acta Horticulturae, 861: 389–394: International Walnut Symposium Melbourne, Australia. February 25–27. 2009
- Orosz Sz., Melika G., Krizbai L., Avar K. és Lakosi T.** (2012) A nyugati dióburok-fürölégység (*Rhagoletis completa* Cresson, 1929 – Diptera: Tephritidae) 2012. évihatósági felderítésének eredményei. XXIX. Integrált termesztés a kertészeti és szántóföldi kultúrákban Budapest, 2012 november 27. 37–45.
- Riedl H., Barnett W.W., Costes W.W., Coviello R., Jos J. and Olson W.H.** (1990): Walnut husk fly (Diptera: tephritidae): evaluation of traps for timing of control measures for damage predictions. Journal of Economic Entomology, 82 (4): 1191–1196.
- Seljak G.** (2012): Fruit flies of economic importance and their containment in Slovenia. 2nd TEAM International meeting „Biological invasions of Tephritidae ecological and economic impacts” Kolymbari, Crete July 3–6. 2012. p. 135.
- Seljak G. and Zezlina I.** (1999): Appearance and distribution of walnut husk fly (*Rhagoletis completa* Cresson) in Slovenia. 4th Slovenian Conference on Plant Protection, Portoroz (Slovenia) 3–4 Mar. 1999. 231–238.
- Szeőke K.** (2006): Megjelent az amerikai keleti cseresznyelégység (*Rhagoletis cingulata* Loew.) Magyarországon. Növényvédelem, 42: 470.
- Szeőke K. és Dér Zs.** (2006): Új karantén károsító az amerikai keleti cseresznyelégység. Kertészet és Szőlészet, 36. 12–13.
- Tóth M., Szarukán I., Voigt E. és Kozár F.** (2004): Hatékony cseresznyelégység- (*Rhagoletis cerasi* L., Diptera, Tephritidae) csapda kifejlesztése vizuális és kémiai ingerek figyelembevételével. Növényvédelem, 40. 229–236.
- Tuba K., H. Schular, Chr. Stauffer and Lakatos, F.** (2012a): First found of the walnut husk fly, *Rhagoletis completa* (Cresson 1929) (Diptera: Tephritidae), in Hungary. Int. Sci. Conf. on Sust. Dev. & Ecol Footprint, 26–27. March, 2012, Sopron
- Tuba K., Schuler H., Stauffer Chr. és Lakatos F.** (2012b): A nyugati dióburok-fürölégység (*Rhagoletis completa* Cresson 1929 – Diptera: Tephritidae) megjelenése Magyarországon. Növényvédelem, 48 (9): 419–423.
- Voigt E., Subic M., Baric B., Pajac I. és Tóth M.** (2012a): A szintetikus táplálkozási csalétek fontossága gyümölcs-károsító fürölégységek (*Rhagoletis* spp.) csapdázásában. Növényvédelmi Tudományos Napok 58. Budapest, 2012 február 21–22: 20.
- Voigt E., Subic M., Baric B., Pajac I. és Tóth M.** (2012b): A szintetikus táplálkozási csalétek fontossága gyümölcskárosító fürölégységek (*Rhagoletis* spp.) csapdázásában. Agrofórum Extra, 43 (1): 82–86.
- Voigt E., Subic M., Baric B., Pajac I. és Tóth M.** (2012c): Adatok a dió buroklégység (*Rhagoletis completa* Cresson) Kárpát-Medencei rajzásához és Magyarországi elterjedéséhez. XXIX. Integrált termesztés a kertészeti és szántóföldi kultúrákban, Budapest, 2012. november 27. 93–102.
- Voigt E. és Tóth M.** (2013): Az európai cseresznyelégység (*Rhagoletis cerasi* L.) és az amerikai keleti cseresznyelégység (*Rhagoletis cingulata* Loew.) rajzása és kártétele szajmeggyen (*Prunus mahaleb* L.). Növényvédelmi Tudományos Napok 59. Budapest, 28.

SPREAD OF THE WALNUT HUSK FLY IN HUNGARY BY SPRING OF 2013

Erzsébet Voigt¹ and M. Tóth²¹Research Institute for Fruitgrowing and Ornamentals, H- Budapest, Park u. 2.²Plant Protection Institute, MTA ATK, H-1022 Budapest, Herman O. u. 15.

e-mail: evoigt55@gmail.com, toth.miklós@agrar.mta.hu

The occurrence of the walnut husk fly (*Rhagoletis completa* Cresson, Diptera: Tephritidae) in Hungary is known since 2011. According to observations in 2012 it was present in 4 western and southwestern counties (Győr-Moson-Sopron, Vas, Zala and Somogy). Some of the observation sites were at a 20–30 km distance from the state border, consequently we can expect a continuous immigration of the pest. Solitary walnut trees play a significant role in the spread of *R. completa*. These trees are abundant in backyard gardens, along roads or in groves near settlements.

In Hungary the number of commercial walnut orchards is relatively great, these farms predominantly export walnuts in shell. One cannot remove during processing the black patches remaining on the shell due to maggot damage, consequently export opportunities may decrease.

According to earlier studies (Voigt et al, 2012) fly catches on fluorescent yellow traps with ammonium releasing lures are more robust than those in traps with no lures, so traps with lures should be preferred for detection and monitoring the flight pattern of the walnut husk fly.

Observations are planned to be continued in 2013.

Keywords: *Rhagoletis completa*, walnut husk fly, Hungary, invasiv species *Diptera: Tephritidae*

Érkezett: 2013. június 29.

A NÖVÉNYVÉDELMI KLUB

2013. szeptember 2-án 14,30 órától várja az érdeklődőket a Növény-, Talaj- és Agrárkörnyezet-védelmi Igazgatóság (1118 Budapest, Budaörsi út 141–145.) előadótermében.

A klubdelutánon **DR. KUTASI JÓZSEF** kutatás-fejlesztési vezető
Biofil Kft., Albitech Kft.

MIKROBIOLÓGIAI-BIOTECHNOLÓGIAI ESZKÖZÖK HASZNÁLATA A TERMESZTÉSBEN – TALAJJOLTÓ BAKTÉRIUMOK ÉS ALGA LOMBTRÁGYÁK KUTATÁS-FEJLESZTÉSE

címen tart előadást.

Minden érdeklődőt szeretettel várunk.

Dr. Tarjányi József
a Klub elnöke

és

Zsigó György
a Klub titkára

FENOXI-ALKÁN-KARBONSAV PESZTICID HATÓANYAGOK ÉS KEVERÉKÜK CITOTOXIKUS HATÁSAI MTT SEJTPROLIFERÁCIÓS TESZTBEN

Bokán Katalin, Klara Jensen és Jette Rank

Department of Environmental, Social and Spatial Change (ENSPAC), Roskilde University, DK-4000 Roskilde, Denmark

A növényvédelmi gyakorlatban elterjedt, auxin hatású fenoxi-alkán-karbonsav herbicidek citotoxicitását vizsgáltuk egyedileg és ternáris keverékekben. A vizsgálatokat MTT teszttel végeztük, ahol a tetrazollal kezelt, metabolikusan aktív, nem károsodott sejtek mitokondriális enzimei redukció útján sárga-bíbor színváltozást idéznek elő, mely kolorimetriásan mérhető. Kimutattuk, hogy 0,1–1000 mg/l nagyságrendben a 2,4-D, MCPA és a diklórprop nem okoz citotoxikus hatást ponty epithelialis halsejteken, ugyanakkor mekopropot alkalmazva 1–1000 mg/l-es dózisban szignifikáns hatás volt mérhető.

Kulcsszavak: MTT teszt, EPC halsejtvonal, fenoxi-alkán-karbonsav növényvédő szer, citotoxicitás

A növényvédelem során felhasznált anyagok, így a növényvédő szerek is hosszabb- rövidebb ideig a környezetben maradnak, bekerülnek a talajba, vizekbe, kölcsönhatásba léphetnek az ott élő szervezetekkel, feldúsulhatnak, akumulálódhatnak a táplálékláncban (Arnold és Beasley 1989, Houk 1992, Venkov és mtsai 2000), ezért a környezetbe juttatott vegyszerek, így a növényvédő szerek toxicitásának komplex vizsgálata elengedhetetlenül fontos feladatunk.

A növényvédő szerek közé tartozó fenoxi-alkán-karbonsav herbicideket világszerte széles körben használják napjainkban gyomnövények irtására. A fenoxi-ecetsav herbicidek legfőbb képviselői a 2,4-D és az MCPA, míg a fenoxi-propriansav herbicidek közül a mekoprop (MCP) és a diklórprop (2,4-DP) a legismertebbek. A karbonsavak és savszármazék növényvédő szerek a kétszikű gyomokat szelektíven irtó hatóanyagok, melyek kisebb mennyiségben a természetes auxinhoz hasonlóan serkentik a növekedést, ezért hormon-típusú vagy auxin hatású herbicideknek is nevezzük őket (Kidd és James 1991).

A fenoxi herbicideket szelektív gyomirtó hatásuk miatt régóta felhasználják nem csak ka-

lászásokban, de parkokban, golfpályákon, ligetekben, sétányokon és parkokban is (Charles és mtsai 1999). Magyarországon a 2013-as rendelkezések szerint 5 auxin hatású növényvédő szer hatóanyag van forgalomban, ezek a 2,4-D, az MCPA, MCPB, a diklórprop-P és mekoprop-P. Ezek a készítményekben előfordulhatnak egyedüli összetevőként (például a Dezormonban csak 2,4-D található), vagy egyéb hatóanyagokkal együtt (a Callamban a dikamba mellett tritoszulfuron is van), így módosított hatást érve el (Ocskó és mtsai 2013). A fenoxi-alkán-karbonsav növényvédő szerek gyakorta kimutatható talaj- és vízszennyezők hazai és nemzetközi viszonylatban egyaránt (Frank és Logan 1988, Károly és mtsai 2001; Comoretto és mtsai 2008; Kurt-Karakus és mtsai 2010), ezért toxicitásuk átfogó vizsgálata, az irodalomban fellelhető adatok kiegészítése fontos feladat.

A hatóanyagok citotoxikus hatásainak vizsgálatához olyan tesztet választottunk, mely nemzetközi viszonylatban elterjedt, gyors választ ad, alacsony eszközigényű és könnyen meghonosítható az ökotoxikológiai rutinvizsgálatok elemeként (Zeiger 2010, Mahadevan és mtsai 2011). A sejtenyészeteket alkotó sej-

tek életképességét a gyakorlatban kolorimetriás eljárásokkal szokás vizsgálni, melyek során az életképes sejtek megszámlálhatóak, miután specifikusan kötődő festékekkel festették meg azokat. Ilyen, általánosan elterjedt eljárás a tripánkék festés, mellyel a sejtmembrán integritása, és ennek segítségével a sejt proliferációja vizsgálható, azonban ez a módszer nem elég szenzitív a toxicitás mértékének megbecsülésére. Az MTT (Metil-tiazol tetrazolium) teszt egy tetrazolium só (3-(4,5-dimetiltiazol-2-il)-2,5-difeniltetrazolium bromid) formazán származékká történő redukcióján alapul (Mosmann 1983, Gerlier és Thomasset 1986). Az élő, metabolikusan aktív sejtek mitokondriumában az intracelluláris NAD(P)H oxidoreduktáz enzim képes a sárga színű tetrazol redukciójára mely során bíbor formazán képződik (1. ábra). A színváltozás mértéke kolorimetriásan kimutatható, és korrelál az élő sejtek arányával. Ezzel az egyszerű és gyors spektrofotometriás módszerrel jól jellemezhető a sejtek energiatermelő mitokondriumainak állapota.

Vizsgálatainkhoz ponty epitheliális sejtjeiből (*Epithelioma papulosum cyprini*, EPC) származó sejttenyészetet választottunk. A halsejtek felhasználása elterjedt a toxikológiai vizsgálatok során (Kocan és mtsai 1985, Al-Sabti és Metcalfe 1995). Elsőként a '60-as években végeztek halsejtvonalakon bioteszteket tüzcsele (*Pimephales promelas*) és szivárványos pisztráng (*Oncorhynchus mykiss*) halfajok felhasználásával (Wolf és Quimby 1962). Napjainkban számos eltérő eredetű halsejtvonalat használnak fel toxicitás és mutagenitás vizsgálatokban, így például hepatocitákat, kopolyú sejteket, leukocitákat, fibroblasztokat (Kocan és mtsai 1985, Kammann és mtsai 2001, 2004). A halsejt kultúrákkal végzett toxicitás tesztek az emlős sejtekkel végzett tesztekkel megegyező eredményeket adnak (Babich és Borenfreund 1991).

A környezetbe a szennyező vegyületek, így a peszticidek is, a legkritikább esetben kerülnek ki izoláltan. A természetes ökoszisztémákban a toxikus hatások általában szennyező anyagok keverékéből származnak (Belden és mtsai 2007, Syberg és mtsai 2008). A szennyező komponensek ökotoxicitást befolyásoló kölcsönhatá-

sainak eredménye lehet szinergikus, szigorúan additív, esetleg nem összegződő, sőt bizonyos esetekben antagonisztikus toxikológiai hatású is (Greco és mtsai 1995). Ezért a hatóanyagok egyedi vizsgálata mellett elvégeztük azok ternáris keverékben történő vizsgálatát is, melyet az MCPA, a mekoprop-P és diklórop-P 1:1:1 tömegarányú keverékéből készítettünk.

Anyag és módszer

Alkalmazott vegyszerek

A tesztekben felhasznált növényvédő szer hatóanyagok (4-kloro-*o*-toliloxiecetsav, 2,4-diklórfenoxi-ecetsav, 2-(4-kloro-2-metilfenoxi)propionsav, 2-(2,4-diklórfenoxi)-propionsav) analitikai tisztaságúak voltak, és a Dr. Ehrenstorfer GmbH-től szereztük be őket. A ternáris keverék 1:1:1 tömegarányban tartalmazott MCPA-t, diklórop-P-t és mekoprop-P-t.

Halsejtek kezelése

A ponty (*Cyprinus carpio* L.) epitheliális tumorból eredő "*Epithelioma papulosum cyprini*" (EPC) halsejt tenyészet a Dán Állatorvosi Egyetemről származik. A sejt kultúrát 25 ml-es műanyag edényekben tenyésztettük minimál esszenciális médiumban (MEM) 10% foetális borjú szérum (fetal calf serum, FCS) és 1% penicillin hozzáadásával (Babich és Borenfreund 1991).

A vizsgálatok előtt a sejteket $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on tároltuk (Azqueta és mtsai 2011). A sejteket a mélyfagyasztás előtt tripszinnel átmostuk, majd MEM hozzáadásával lecentrifugáltuk (10 min, 1050 rpm, $4\text{ }^{\circ}\text{C}$). Ezután a felülúszót leöntve a sejteket FCS-ban oldottuk vissza. A szuszpenzió 0,5 ml-ét vegyítettük 20% DMSO, 70% tris stabilizált MEM és 10% FCS 0,5 ml-nyi keverékével, majd crio csövekben $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ra fagyasztottuk le.

A vizsgálatok elvégzésekor 0,5 ml, 10% FCS-t és 1% penicillint tartalmazó tris stabilizált MEM-ot adtunk a fagyasztott sejtekhez, és kiméletesen szobahőmérsékletre olvasztottuk őket. További 3,5 ml MEM oldat hozzáadása után lecentrifugáltuk a sejteket (10 min, 260

rpm, 15 °C). Ezt a sejtek foszfát-pufferelt sóoldattal (PBS) történő mosása és újbóli lecentrifugálása követte (5 min, 400 rpm, 15 °C). A felülszóelőntése után a sejteket MEM oldatban oldottuk vissza. Az oldat mennyiségét a sejtszám határozta meg, a cél az volt, hogy körülbelül 75 000 db/ml sejteket tartalmazzon a szuszpenzió.

MTT teszt

96 lyukú mikrotálca bemélyedéseibe 100 µl sejtszuszenziót pipettáztunk, majd 28 °C-on inkubáltuk 24 órán át. A tálca külső soraiba (A, B, G, H, 1, 12) nem kerültek sejtek, elkerülve azok esetleges kiszáradását. Ezt követően a sejtekre mértünk 100 µl-t a vizsgálandó anyagból. Vizsgálatonként 5 dózist alkalmaztunk, dózisonként 4 ismétléssel, az expozíciós idő 24 óra volt. Pozitív kontrollként 100 µl nátrium-kalcium-dikromátot alkalmaztunk, a negatív kontroll PBS volt. A 24 órás inkubálást követően a sejtekről kíméletesen előntöttük a folyadékot, és 30 µl MTT-t pipettáztunk rájuk, majd 28 °C-on 4 órát inkubáltuk. A folyadék eltávolítása után 200 µl DMSO-t adtunk a sejtekhez, és 15 sec rázatás után 20 percen át inkubáltuk őket. Az abszorbancia mértékét 570 nm-en mértük Thermo Scientific Multiscan FC típusú spektrofotométer segítségével.

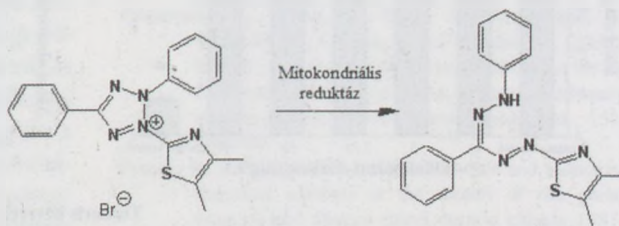
Alkalmazott statisztika

A statisztikai analízist egy utas anovával, a post hoc tesztet Fisher tesztrel végeztük, statisztikai próba eredményét $p < 0,05$ esetén tekintettük statisztikailag szignifikánsnak.

Eredmények és értékelésük

A 2,4-D esetében a magyarországi nyersvizekből kimutatható maximális koncentráció 1998-ban 270 ng/l volt (Károly és mtsai 2001), a felszíni vizeken 1994–2000 között elvégzett nemzetközi vizsgálatok maximálisan 1–10 ng/l-es szennyezettséget mutattak a 2,4-D-re vonat-

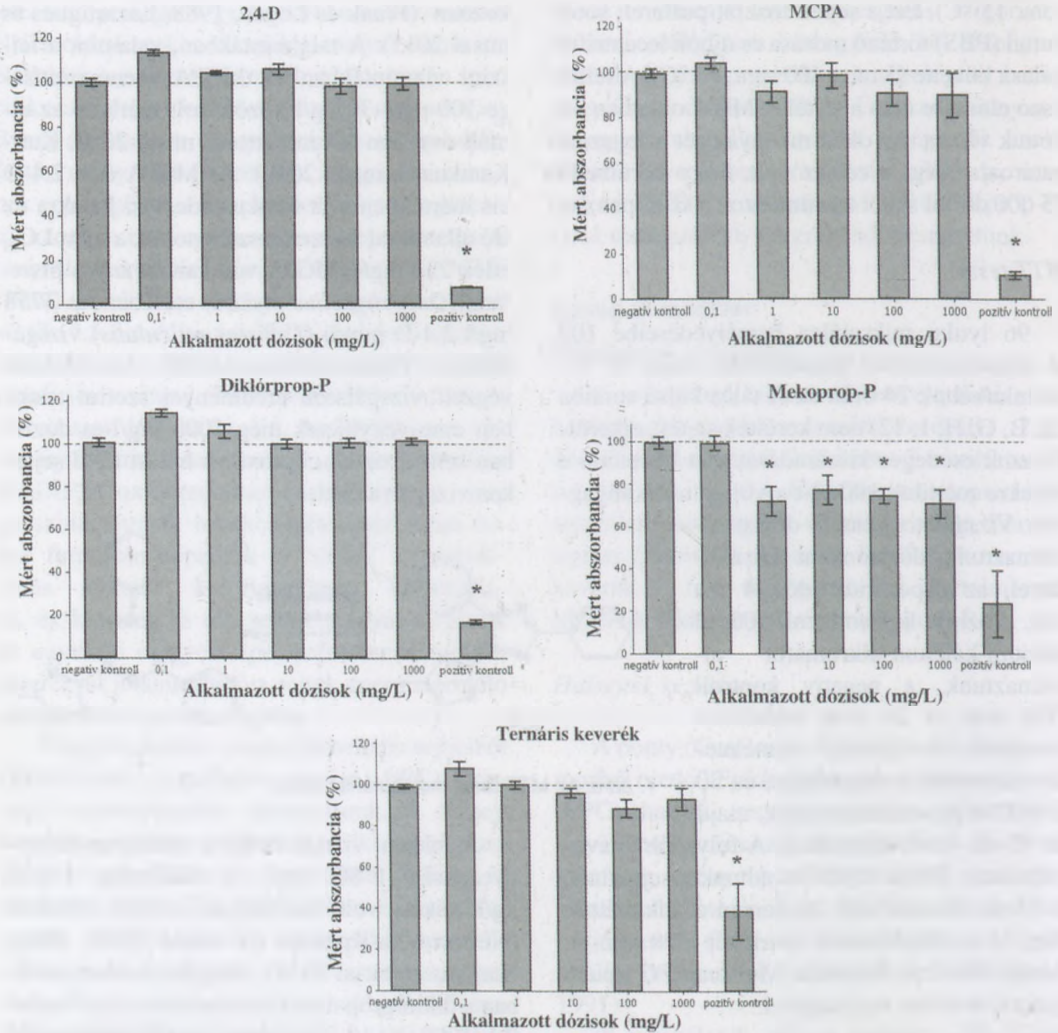
kozóan (Frank és Logan, 1988, Lazartigues és mtsai 2011). A talajmintákban, valamint a felszíni vízmintákban az MCPA szennyezettsége 100 µg/l–30 ng/l között volt mérhető az elmúlt években (Comoretto és mtsai 2008, Kurt-Karakus és mtsai 2010). Az MCPA és a 2,4-D kis mértékben volt toxikus édesvízi halakra az élő állatokkal végzett tesztek során, a mért LC₅₀ érték 232 mg/L MCPA volt szivárványos pisztráng (*Oncorhynchus mykiss*) esetében, és 3758 mg/l 2,4-D guppi (*Lebistes reticulatis*) vizsgálatokor (Tscheu-Schluter 1974). Az általunk végzett vizsgálatok eredményei szerint azonban eme vegyületek még 1000 mg/l-es dózisban sem okoztak citotoxikus hatást EPC sejteken vizsgálva őket.



1. ábra. Az MTT teszt molekuláris háttere

A felszíni vízmintákban a mekoprop szennyezettség 1–800 ng/l, a diklórprop 1–110 ng/l között volt mérhető az elmúlt években (Nestorovska-Krsteska és mtsai 2008, Kurt-Karakus és mtsai 2010), vizsgálatainkban azonban a diklórprop nem mutatott citotoxikus hatást 0,1–1000 mg/l-es dózisban. Az élő halakon elvégzett vizsgálatok szerint az LC₅₀ érték 48 órás tesztben, ponty esetében 960 mg/l, guppik vizsgálata során 2300 mg/l volt (Ohe és mtsai 2004).

A mekoprop gyenge akkumulációra hajlamos halakban, az LC₅₀ értéke szivárványos pisztrángra vonatkozóan 96 órás tesztben 124 mg/l volt, míg a kékkopoltyús naphal (*Lepomis macrochirus*) esetében 10–100 mg/l 24–96 órás tesztekben (Meister 1994). Ez az eredmény összhangba hozható a vizsgálataink során tapasztalt hatásokkal, ahol 1–1000 mg/l-es dózisban, 24 órás inkubálást követően szignifikáns citotoxicitás volt kimutatható ponty epitheliális sejtekben, ugyanakkor ennél kisebb, 0,1 mg/l-es dózisban már nem volt mérhető toxikus hatás.



2. ábra. 2,4-D; MCPA; mekoprop-P; diklorprop-P, és az MCPA, diklorprop-P és a mekoprop-P 1:1:1 tömegarányú ternáris keverék vizsgálatának eredménye MTT tesztben, a negatív kontroll átlagának arányában százalékosan ($p > 0,05$)

Nem találtunk hatást a ternáris keverék esetében sem, annak ellenére, hogy az 33%-ban a magában toxikus hatást okozó mekoprop-P-t tartalmazta. Feltehetőleg szupresszív, antagonista hatások léptek fel, melynek következtében a mekoprop toxikus hatása nem érvényesült.

Egy lehetséges magyarázat a fenoxi-karbonsav herbicidek eltérő mértékű citotoxikus hatására a vizsgált vegyületek kismértékben eltérő szerkezete, és ezen keresztül eltérő affinitásuk a célsejtek receptoraihoz. Az auxin típusú herbicidek receptorokhoz kötődő aktív csoportja a karboxil

csoport, illetve a metilén csoport szénatomja a karboxil csoport és az elektrofil gyűrű között. A különböző ligandumok befolyásolják a gyűrű elektronfelhőjének állapotát, illetve az egész molekula konfirmációját. Ennek megfelelően eltérő a különböző vegyületek kapcsolódása a receptorokhoz, ezen keresztül pedig a felvételük, transzportjuk és metabolizációjuk is eltérő (Venkov és mtsai 2000, Cobb és Reade 2010).

Az MTT tesztel végzett kísérleteink során szignifikáns citotoxikus hatást tudtunk kimutatni egy fenoxi-propionsav esetében, míg a

fenoxi-ecetsavaknál nem találtunk mutagén hatást. Feltételezhetjük tehát, hogy a hatásokért ez esetben a karbonsav ligandum a felelős, amely három szénatommal hatásosan kötődhet a sejtmembrán receptorához, ugyanakkor a harmadik metilgyök elvesztésével elveszti az affinitását, így a kötődés hiányában hatást sem vált ki.

Az előbbi eredmények azt mutatják, hogy amennyiben a mezőgazdasági gyakorlat során a vizsgált növényvédő szerekből az ajánlásnak megfelelő mennyiség kerül kipróbálásra, a talajba kerülő hatóanyagok mennyisége nagyságrendekkel elmarad a káros küszöbértéktől a 2,4-D, MCPA és a diklórprop esetében, azonban a mekoprop már 1 mg/l-es dózisban is okozhat citotoxikus hatást.

A fenoxi-alkán-karbonsavak féléletideje a talaj mikrobiális aktivitásának köszönhetően rövid, átlagosan 7–35 nap közé tehető (Clements és mtsai 1997, Fu és mtsai 2009, Kurt-Karakus és mtsai 2010). A bomlási folyamatokat elősegíti a talaj mikrobiális tevékenysége, melynek aktivitását befolyásolja a hőmérséklet, a pH és a nedvességtartalom (Filep 1998). Bár eme hatóanyagok relatíve bomlékonyak mondhatóak, az auxin hatású tartalmú növényvédő szerek intenzív használata így is a nem-célszervezetek kontaminációjához vezethet (Merini és mtsai 2007).

A kísérleteket azonban minden esetben relatív rövid, 48 órás expozíciós idővel végeztük, így további, kiegészítő tanulmányok lehetnek szükségesek, melyeket hosszabb inkubálási idővel és alacsonyabb dózissal végzünk, hogy még pontosabban megbecsülhessük a vegyületek reális veszélyeit.

IRODALOM

- Al-Sabti, K. and Metcalfe, C.D.** (1995): Fish micronuclei for assessing genotoxicity in water. *Mutation research*, 343: 121–135.
- Arnold, E.K. and Beasley, V.R.** (1989): The pharmacokinetics of chlorinated phenoxy acid herbicides: a literature review. *Veterinary and human toxicology*, 31: 121–125.
- Azqueta, A., Gutzkow, K.B., Brunborg, G. and Collins, A.R.** (2011): Towards a more reliable comet assay: optimising agarose concentration, unwinding time and electrophoresis conditions. *Mutation research*, 724: 41–45.
- Babich, H. and Borenfreund, E.** (1991): Cytotoxicity and Genotoxicity assays with cultured fish cells: A Review. *Toxicology in Vitro*, 5: 91–100.
- Belden, J.B., Gilliom, R.J. and Lydy, M.J.** (2007): How well can we predict the toxicity of pesticide mixtures to aquatic life? *Integrated environmental assessment and management*, 3: 364–372.
- Charles, J.M., Cunny, H.C., Wilson, R.D., Bus, J.S., Lawlor, T.E., Cifone, M., Fellows, M. and Gollapudi, B.** (1999): Ames assays and unscheduled DNA synthesis assays on 2, 4-dichlorophenoxyacetic acid and its derivatives. *Mutation research*, 444: 207–216.
- Clements, C., Ralph, S. and Petras, M.** (1997): Genotoxicity of select herbicides in *Rana catesbeiana* tadpoles using the alkaline single-cell gel DNA electrophoresis (comet) assay. *Environmental and molecular mutagenesis*, 29: 277–288.
- Cobb, A.H. and Reade, J.P.H.** (2010): Auxin-Type Herbicides, in *Herbicides and Plant Physiology*, second ed. Wiley-Blackwell, Oxford, UK.
- Comoretto, L., Arfib, B., Talva, R., Chauvelon, P., Pichaud, M., Chiron, S. and Höhener, P.** (2008): Runoff of pesticides from rice fields in the Ile de Camargue (Rhône river delta, France): field study and modeling. *Environmental pollution*, 151: 486–493.
- Frank, R. and Logan, L.** (1988): Pesticide and industrial chemical residues at the mouth of the grand saugeen and thames rivers ontario canada 1981–1985. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, 17: 741–754.
- Fu, F., Xiao, L., Wang, W., Xu, X., Xu, L., Qi, G. and Chen, G.** (2009): Study on the degradation of 2,4-dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D) and 2-methyl-4-chloro-phenoxyacetic sodium (MCPA sodium) in natural agriculture-soils of Fuzhou, China using capillary electrophoresis. *The Science of the total environment*, 407: 1998–2003.
- Gerlier, D. and Thomasset, N.** (1986): Use of MTT colorimetric assay to measure cell activation. *Journal of immunological methods*, 94: 57–63.
- Greco, W.R., Bravo, G. and Parsons, J.C.** (1995): The search for synergy: a critical review from a response surface perspective. *Pharmacological reviews*, 47: 331–385.
- Houk, V.S.** (1992): The genotoxicity of industrial wastes and effluents. *Mutation research*, 277: 91–138.
- Kammann, U., Biselli, S., Hühnerfuss, H., Reineke, N., Theobald, N., Vobach, M. and Wosniok, W.** (2004): Genotoxic and teratogenic potential of marine sediment extracts investigated with comet assay and zebrafish test. *Environmental pollution*, 132: 279–287.
- Kammann, U., Bunke, M., Steinhart, H. and Theobald, N.** (2001): A permanent fish cell line (EPC) for genotoxicity testing of marine sediments with the comet assay. *Mutation research*, 498: 67–77.
- Kidd, H. and James, D.** (1991): *The Agrochemicals handbook*, Royal Society of Chemistry Information Services, Cambridge.

- Kocan, R.M., Sabo, K.M. and Landolt, M.L. (1985): Cytotoxicity/genotoxicity: the application of cell culture techniques to the measurement of marine sediment pollution. *Aquatic Toxicology*, 6: 165–177.
- Kurt-Karakus, P.B., Bidleman, T.F., Muir, D.C.G., Struger, J., Sverko, E., Cagampan, S.J., Small, J.M. and Jantunen, L.M. (2010): Comparison of concentrations and stereoisomer ratios of mecoprop, dichlorprop and metolachlor in Ontario streams, 2006–2007 vs. 2003–2004. *Environmental pollution*, 158: 1842–1849.
- Károly G., Györfi L. és Ocsó Z. (2001): Felszíni vizeink növényvédőszer-szennyezettségi vizsgálata. *Növényvédelem*, 37: 539–545.
- Lazartigues, A., Banas, D., Feidt, C., Brun-Bellut, J. and Thomas, M. (2011): Pesticide pressure and fish farming in barrage pond in Northeastern France Part I: site characterization and water quality. *Environmental science and pollution research international*, 19: 2802–2812.
- Mahadevan, B., Snyder, R.D., Waters, M.D., Danielbenz, R., Kemper, R., Tice, R. and Richard, A. (2011): Genetic toxicology in the 21th century: reflections and future directions. *Environmental and molecular mutagenesis*, 354: 339–354.
- Meister, R.T. (1994): *Farm Chemicals Handbook '94*: Meister Publishing Company, Willoughby.
- Mosmann, T. (1983): Rapid colorimetric assay for cellular growth and survival: application to proliferation and cytotoxicity assays. *Journal of immunological methods*, 65: 55–63.
- Nestorovska-Krsteska, A., Mirceska, M., Aaron, J. and Zdravkovski, Z. (2008): Determination of dimethoate, 2,4-dichlorophenoxy acetic acid, Mecoprop and linuron pesticides in environmental waters in republic of macedonia by high performance liquid chromatography. *Macedonian Journal of Chemistry and Chemical Engineering*, 27: 25–33.
- Ocsó Z., Erdős G. és Molnár J. (2013): *Növényvédőszer- és terméknövelő anyagok I.–II.* 2013. Földművelésügyi Minisztérium.
- Ohe, T., Watanabe, T. and Wakabayashi, K. (2004): Mutagens in surface waters: a review. *Mutation research*, 567: 109–149.
- Syberg, K., Elleby, A., Pedersen, H., Cedergreen, N. and Forbes, V.E. (2008): Mixture toxicity of three toxicants with similar and dissimilar modes of action to *daphnia magna*. *Ecotoxicology and environmental safety*, 69: 428–436.
- Tscheu-Schluter, M. (1974): Acute Toxicity of Herbicides for Selected Aquatic Organisms. I. Synthetic Growth-Promoting Herbicides. Phenoxycarboxylic Acids. *Acta Hydrochim. Hydrobiol.*, 2: 139–159.
- Venkov, P., Topashka-Ancheva, M., Georgieva, M., Alexieva and V., Karanov, E. (2000): Genotoxic effect of substituted phenoxyacetic acids. *Archives of Toxicology*, 74: 560–566.
- Wolf, K. and Quimby, M.C. (1962): Established eurythermic line of fish cells in vitro. *Science*, 135: 1065–1066.
- Zeiger, E. (2010): Historical Perspective on the Development of the Genetic Toxicity Test Battery in the United States. *Environmental and molecular mutagenesis*, 791: 781–791.

CITOTOXIC EFFECTS OF PHENOXYALCANOIC ACID HERBICIDES AND THEIR MIXTURE ASSESSED WITH MTT CELL PROLIFERATION ASSAY

Katalin Bokán, Klara Jensen and Jette Rank

Department of Environmental, Social and Spatial Change (ENSPAC), Roskilde University, DK-4000 Roskilde, Denmark

Cytotoxic potential of four commonly used phenoxyalcanoic acid herbicides and their ternary mixture were assessed by means of MTT cell proliferation assay. The colorimetric MTT assay is capable to measure the activity of cellular enzymes that reduce the yellow tetrazolium to its insoluble formazan resulting a purple colour. The reduction takes places only when mitochondrial reductase enzymes are active. therefore transformation can be directly associated to the number of viable (living) cells. In case of 2,4-D, MCPA and dichlorprop the obtained results showed no cytotoxic effect on any of the applied doses between 0,1–1000 mg/l ($p > 0.05$) on a carp epithelial cell line. Examining mecoprop significant effect was detectable when 1–1000 mg/l was applied. A possible explanation of the different response to mecoprop compared to other investigated chemicals might be the herbicide molecule's relative affinity for receptor sites.

Keywords: MTT assay, EPC fish cell line, phenoxyalcanoic acid herbicide, cytotoxicity

Érkezett: 2013. június 06.

A REZISZTENCIÁT ÁTTÖRŐ PARADICSOM FOLTOS HERVADÁS VÍRUS (*TOMATO SPOTTED WILT VIRUS*) IZOLÁTUMOK RÉSZLEGES MOLEKULÁRIS JELLEMZÉSE

Csömör Zsófia^{1,2}, Almási Asztéria², Csilléry Gábor³, Salánki Katalin⁴, Palkovics László¹ és Tóbiás István²

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

² MTA ATK Növényvédelmi Intézet, 1022 Budapest, Herman Ottó út 15.

³ Budakert Kft., Budapest

⁴ Mezőgazdasági Biotechnológiai Kutatóközpont, Gödöllő

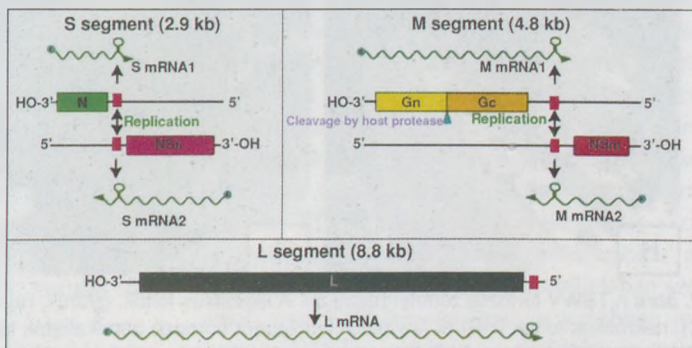
Hazánkban a paradicsom foltos hervadás vírus (*Tomato spotted wilt virus*, TSWV) az 1990-es évek közepén vált jelentős kórokozóvá. Ebben döntő szerepet játszott a vírus hatékony vektorának, a nyugati virág tripsznek (*Frankliniella occidentalis*) a Magyarországra történő behurcolása. A betegség elleni védekezés eleinte a vektor ellen irányult, majd később a nemesítő intézetek TSWV rezisztens fajtákat állítottak elő szinte minden fajtatípusból, a Tsw rezisztenciagén sikeres beépítésével. 2012-ben Szentés környékén nagymértékű fertőzést figyeltünk meg a TSWV rezisztens paprikafajtákon. A jellegzetes levél és bogyó tünetek mellett nagyarányú növénypusztulást is észleltünk. Az előzetes vizsgálatok bizonyították a TSWV rezisztencia áttörő törzsének jelenlétét. Molekuláris összehasonlító vizsgálatokat végeztünk és különbséget mutattunk ki az NSs régióban a rezisztencia áttörő és nem áttörő TSWV izolátumok között.

Kulcsszavak: paradicsom foltos hervadás, *Tomato spotted wilt virus*, TSWV

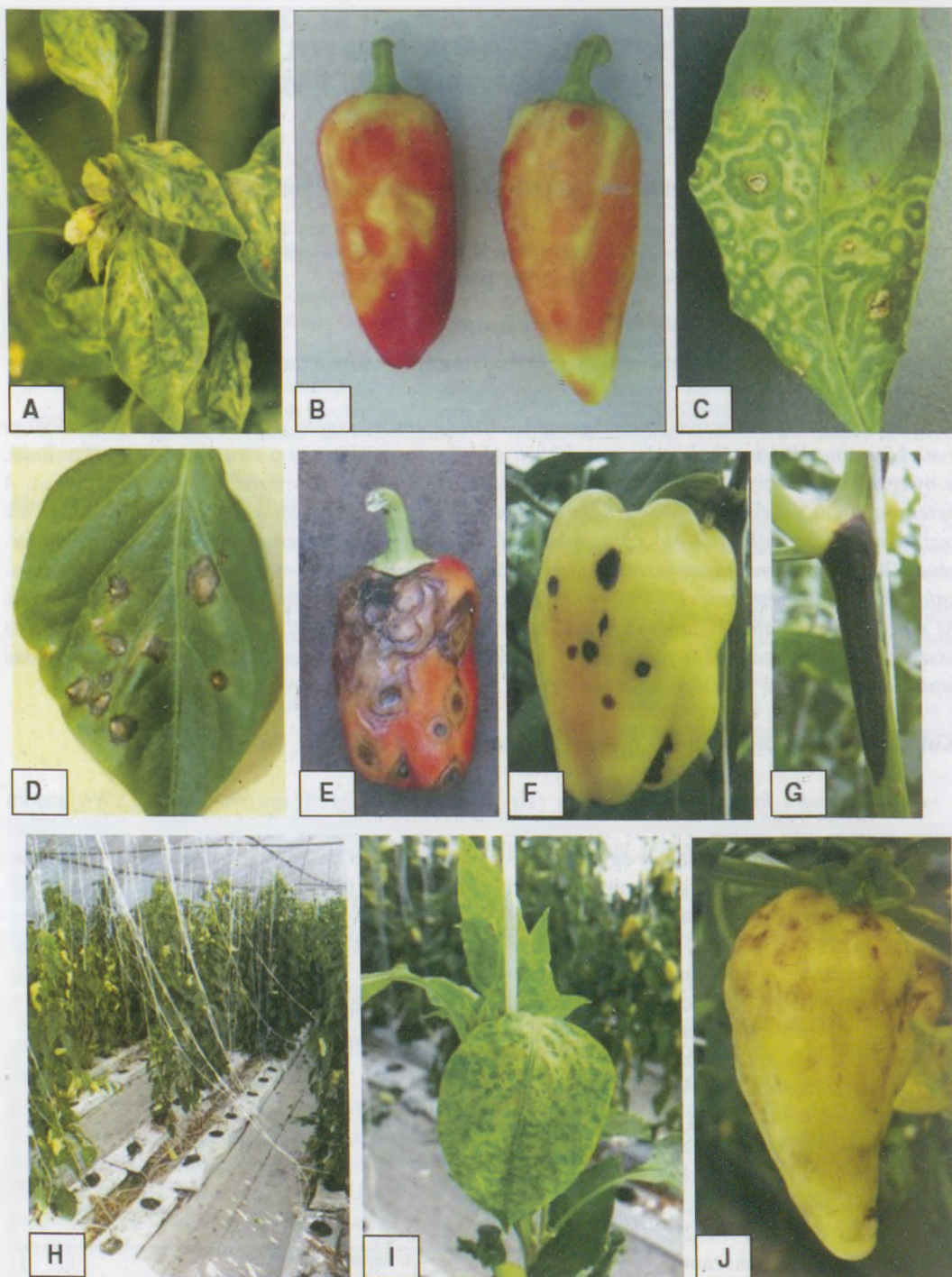
A paradicsom foltos hervadás vírus (*Tomato spotted wilt virus*, TSWV, *Tospovirus* nemzetség, *Bunyaviridae* család) egyike a legjelentősebb és legszélesebb gazdanövénykörrel rendelkező növényvírusoknak. Több száz növényfajt képes megfertőzni, melyek közül számos gazdaságilag is jelentős zöldség és dísznövény (Moyer 1999, Kazinczi és mtsai 2007).

A vírust a világon több tripsz faj terjeszti propagatív módon. A vírus felvételére csak a lárva (L1) képes, ezt követően a vírus a rovarban replikálódik, az imágó (és néha a L2 lárva) képes a vírust hatékonyan terjeszteni (Ullman és mtsai 1992). A TSWV egyedülállónak számít a növényvírusok körében mind morfológiáját, mind a genom szerkezetét és működését tekintve. A szabálytalan szférikus

alakú virion kb. 85 nm átmérőjű. A TSWV genom (1. ábra) három egyszálú RNS molekulából épül fel: S-RNS (kicsi), M-RNS (közepes) és L-RNS (nagy). A L-RNS kódolja az RNS függő RNS polimerázt (RdRp) és negatív polaritását. Az M-RNS tartalmazza a mozgási fehérjét (NSm), valamint a virion felszínén található glikoproteineket (GN+GC).



1. ábra. A paradicsom bronzfoltosság vírus genom szerkezete



2. ábra A TSWV fertőzés tünetei paprikán. A klorotikus foltok, gyűrűk, rajzolatok a levélen és a termésen (A, B, C), nekrotikus foltok (HR) a *Tsw* rezisztenciagént hordozó paprikafajták levelein (D), termésén (E, F) és szárán (G), szisztemikus tünetek (I, J) és növénypusztulás (H) a rezisztens fajtákon a rezisztencia áttörő TSWV törzs fertőzését követően

Az S-RNS kódol egy nem-szerkezeti fehérjét (NSs) és egy köpeny (capsid) fehérjét (N). Mindkét RNS ambisens polaritású (German és mtsai 1995).

A vírus hazai előfordulását elsőként 1972-ben írták le dohányról (Ligeti és Nagy 1972). Egészen az 1990-es évekig nem okozott jelentős gazdasági kárt a kertészeti termesztésben. Ekkor került Magyarországra a kórokozó leghatékonyabb vektora, a nyugati virágtripsz (*Frankliniella occidentalis*), amely kapcsolatba hozható a vírus robbanásszerű elterjedésével és járványok kitörésével a paprika, paradicsom, uborka és krizantém termesztésében (Jenser és Tasnádi 1989, Csilléry és mtsai 1995, Jenser 1995, Gáborjányi és mtsai 1995), ahol súlyos termésvesztéseket okozott.

A fertőzött paprika levelein és a bogyókon klorotikus, nekrotikus foltok, vagy gyűrűs mintázottság figyelhető meg (2A, B és C ábra). A védekezés elsősorban a vírus vektora, valamint a gyomnövények ellen irányult. Ez utóbbiak a vírus természetes gazda- illetve áttelelő növényei.

Viszonylag hamar megjelentek a termesztésben a vírussal szemben ellenálló paprika fajták. Néhány *Capsicum* fajban találtak TSWV rezisztenciaforrást, közülük is a *C. chinense* PI-152225 és PI-159236 mutatta a legnagyobb ellenállóságot a vírussal szemben. Az ellenállóság alapja a *Tsw* domináns gén (Moury és mtsai 1997, Moury és mtsai 2000), melynek molekuláris markerezését Jahn és munkatársai végezték (Jahn és mtsai 2000). A *Tsw* gént hordozó paprika növényeken a mesterséges TSWV fertőzés hatására lokális nekrotikus foltok alakulnak ki a leveleken, de a természetes vírusátvitel (tripszek szívása) hatására is kialakulnak a nekrotikus lokális léziók a levélen, a bogyón és a száron is (2. ábra D, E, F és G). A bogyón megfigyelhető nekrotikus elhalás (HR) ritkán megfigyelhető rezisztencia tünet, amelyet eddigi ismeretünk szerint más gazda-parazita kapcsolatban még nem írtak le. A rezisztenciagént tartalmazó növényekben a TSWV normál törzse nem szisztemizálódik.

A paprikatermesztés a *Tsw* rezisztencia gént hordozó fajtákra támaszkodik, mint egyik haté-

kony megoldás a vírussal szembeni védekezésre. A rezisztens paprikafajták termesztésbe vonását követően megjelentek a rezisztenciát áttörő (resistance breaking, RB) TSWV izolátumok. Boiteaux és Nagata (1993) először figyelték meg a rezisztencia áttörő törzset *Capsicum annum* fajtákon, melyek tartalmazták a *Tsw* gént, majd világszerte több helyen is észlelték, többek között Olaszországban (Roggero és mtsai 1999, 2002), Spanyolországban (Margaria és mtsai 2004), Ausztráliában (Thomas-Carrol és mtsai 2003), valamint Magyarországon (Csilléry 2010 nem közölt adat, Salamon és mtsai 2010, Bese és mtsai 2012). 2012-ben súlyos növénypusztulást és jellegzetes TSWV tüneteket figyeltünk meg Szentes környékén a *Tsw* rezisztenciagént hordozó paprikafajtákon (2H, I, és J ábra).

Előzetes vizsgálatok során bizonyítottuk a TSWV rezisztencia áttörő törzsének előfordulását. A korábbi irodalmi adatok szerint rezisztencia áttörő és nem áttörő TSWV törzsek között a vírusgenom NSs régióban van különbség. Ezért jelen munkánk célja néhány rezisztencia áttörő és nem áttörő hazai TSWV izolátum bázis sorrendjének összehasonlítása volt ebben a nukleinsav szakaszban.

Anyag és módszer

Izolátumok

A szentesi és szegvári üvegházakban illetve fóliaházakban termesztett paprikán jellegzetes TSWV fertőzés tüneteit mutató növényekről gyűjtöttünk mintákat. A korábbi tapasztalatok alapján vírustünetet mutató bogyókat szedtünk. A minták begyűjtését követően egyrészt tesztnövény és szerológiai vizsgálatot végeztünk, majd az eredeti anyagot – 70 °C-on tároltuk a további tesztelesek, illetve a molekuláris vizsgálatok céljából. Az összehasonlító vizsgálatokba bevontunk egy 2009-ben paprikáról gyűjtött TSWV mintát is. A molekuláris vizsgálatokban szereplő TSWV izolátumokat az 1. táblázat mutatja. Az összehasonlításban szerepel, egy 2005-ben gyűjtött és korábban jellemzett TSWV izolátum is (Salánki és mtsai nem publikált adat).

A hazai TSWV izolátumok

Izolátumok	Típus1	Növény	Gyűjtés helye	Gyűjtés ideje
TSWV-Szeg-12/Bre-1	RB	paprika	Szegevár	2012 június
TSWV-Szeg-12/Bre-2	RB			2012 június
TSWV-Szeg-12/Bre-3	RB			2012 június
TSWV-Szen-09/CIB	N		Szentés	2009 június
TSWV-Szen-05	N			2005 június
TSWV-Szen-12/CIB	N			2012 június

¹RB – rezisztencia áttörő törzs, N – normál törzs

Molekuláris vizsgálatok

A tüneteket mutató paprika bogyókból vagy a mechanikailag fertőzött *Nicotiana tabacum* cv *Xanthi*-nc növények leveléből teljes nukleinsav kivonást végeztünk a Spectrum Plant Total RNA Kit-tel (Sigma-Aldrich KFT.) a gyártó utasítása szerint. Az RT-PCR vizsgálatoknál indítószekvenciák a következők voltak: TSWV-184NSsforward (5'- GG CTG TAG CAG AGA GCA ATT GTG TCA TAA TTTT-3') és TSWV-186NSsreverse (5'-GGA CAT AGC AAG ATT ATT TTG ATC CTG-3'), melyek egy 1404 bp hosszúságú szakaszt emeltek ki a S RNS-ről. A reverz primer alkalmazásával a vírus RNS-ről cDNS-t készítettünk a RevertAid H Minus First Strand cDNA Synthesis Kit (Thermo Scientific) segítségével. A kapott cDNS-t polimeráz láncreakció (PCR) módszerével szaporítottuk fel. A kapott PCR-terméket 1%-os agaróz gélben futtatuk és a kívánt méretű fragmentet gélből izoláltuk Silica Bead DNA Gel Extraction Kit (Thermo Scientific) segítségével az előírás szerint. Az így kapott fragmenteket CloneJet vektorba (Thermo Scientific) klónoztuk. A szekvenálást a BAYGEN Kapilláris Szekvenáló Platform végezte. A különböző TSWV izolátumok szekvenciaadatainak összehasonlítását, a filogenetikai törzsfák megrajzolását és a megbízhatóság becslésére szolgáló bootstrap analízist a CLC Sequence Viewer 6.8.2. szoftverrel végeztük.

Eredmények

Előzetes vizsgálatok után hat paprikáról származó TSWV izolátumot választottunk ki, melyek 1404 bp hosszúságú NSs szakaszát sikeresen klónoztuk. A három szentesi izolátum nem rezisztencia áttörő TSWV, amelyeket 2005-ben, 2009-ben és 2012-ben gyűjtöttük. A Szegevárról 2012-ben gyűjtött három TSWV izolátum rezisztencia áttörő volt. Két izolátum (TSWV-Szeg-12/Bre-2 és TSWV-Szeg-12/Bre-3) teljes megegyezést mutatott az NSs régióban, ezért az összehasonlító vizsgálatokban csak a TSWV-Szeg-12/Bre-2 izolátum adatait használtuk fel. A vizsgált génszakasz elsődleges szerkezetét összehasonlítva a hazai TSWV izolátumok nagyfokú hasonlóságot mutattak (2. táblázat). A mindössze 1–2 %-os eltérés alapján nem lehetett elkülöníteni a rezisztencia áttörő és nem áttörő törzseket. A szekvencia összehasonlítás során azonban találtunk olyan báziseltéréseket, amelyek csak a rezisztencia áttörő törzsekre jellemzők. Így a 310. helyen az A G-re, a 468. pozícióban a T A-ra, 1227. helyen a T C-re és az 1381. bázisnál az A G-re változik. Ezek a báziscserék a fehérjében két aminosav megváltozását idézik elő, a 104. és a 461. pozíciókban található treonin alaninra változik. További vizsgálatok szükségesek annak eldöntésére, hogy ezek az aminosav cserék milyen szerkezeti változásokat idéznek elő az adott fehérjében és ezek összefüggésben vannak-e a vírus rezisztencia áttörő tulajdonságával. Ezek-

2. táblázat

A hazai TSWV izolátumok NSs szakasz bázissorrendjének azonossága (%)

	TSWV-Szen-09/CIB	TSWV-Szeg-12/Bre-1	TSWV-Szeg-12/Bre-2	TSWV-Szeg-12/Bre-3	TSWV-Szen-05
TSWV-Szen-09/CIB					
TSWV-Szeg-12/Bre-1	99				
TSWV-Szeg-12/Bre-2	99	99			
TSWV-Szeg-12/Bre-3	99	99	100		
TSWV-Szen-05	98	98	98	98	
TSWV-Szeg-12/CIB	99	99	99	99	98

hez a vizsgálatokhoz feltétlenül szükséges lenne fertőzőképes klón(ok) előállítására.

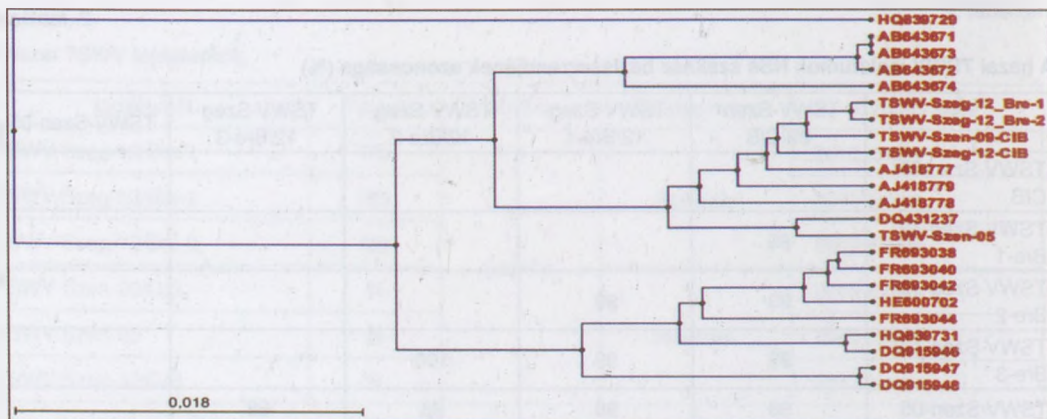
A hazai TSWV izolátumok szekvencia adatait összehasonlítottuk a génbankban található néhány TSWV szekvenciával (3. táblázat). A legnagyobb azonosságot a bolgár és az egyik olasz

(DQ431237) paprikáról származó izolátummal mutattak (98–99%). Ezek a TSWV izolátumok a nem rezisztencia áttörő törzsek közé tartoznak, erre utal az is, hogy a hazai rezisztenciát áttörő izolátumoktól jobban különböznek (2%), mint a normál TSWV izolátumok (1%). Érdekes, hogy

3. táblázat

A hazai paprikáról származó TSWV izolátumok NSs szakaszának összehasonlítása a nemzetközi adatbázisban található szekvenciákkal (%)

Génbanki elérhetőség	Gazdanövény	Típus	Származás	TSWV-Szen-09/CIB	TSWV-Szeg-12/Bre-1	TSWV-Szeg-12/Bre2	TSWV-Szen-05	TSWV-Szeg-12/CIB
DQ915948	paprika	N	Brazília	95	95	95	95	95
DQ915946	paprika	RB	Olaszország	95	95	95	95	95
DQ915947	paprika	RB	Brazília	95	95	95	95	95
DQ431237	paprika	N	Olaszország	99	98	98	99	98
AB643673	paprika	N	Dél-Korea	96	96	96	96	96
AB643671	paprika	N	Dél-Korea	96	96	96	96	96
AB643674	paprika	N	Dél-Korea	96	96	96	96	96
AB643672	paprika	N	Dél-Korea	97	96	96	96	96
HE600702	paprika	RB	Spanyolország	95	95	95	95	95
FR693044	paradicsom	N	USA	95	95	95	95	95
FR693042	paradicsom	N	Spanyolország	95	95	96	95	95
FR693040	paradicsom	N	Spanyolország	96	96	96	96	95
AJ418777	dohány	N	Bulgária	99	99	99	98	99
AJ418778	dohány	N	Bulgária	98	98	98	97	98
AJ418779	paradicsom	N	Bulgária	99	99	99	98	99
FR693038	paradicsom	N	Spanyolország	96	96	96	95	95



3. ábra. A *Tomato spotted wilt virus* kórokozó izolátumainak filogenetikai törzsfája a NS5 régió alapján

a Braziliában, Olaszországban és Spanyolországban jellemzett RB törzsekkel csupán 95%-os azonosságot figyeltünk meg, ami az RB törzsek nagy változatosságát bizonyítja.

Megszerkesztettük az összehasonlított TSWV izolátumok filogenetikai törzsfáját is (3. ábra). A 2005-ös TSWV izolátum különbözik a 2009-es, illetve a 2012-es TSWV izolátumoktól és egy olasz paprikáról származó izolátummal (DQ431237) mutat nagy hasonlóságot. A többi magyar TSWV izolátum a három bolgár TSWV-vel került egy csoportba, de a rezisztencia áttörő és nem áttörő izolátumok külön ágra kerültek. A szekvencia összehasonlítás és a filogenetikai törzsfaja alapján látható, hogy a különböző földrajzi eredetű TSWV izolátumok nagy változékonyságot mutatnak.

A hazánkban begyűjtött 3 normál és 3 rezisztencia áttörő TSWV izolátum részleges molekuláris jellemzését végeztük el. A 2009 és 2012-ben gyűjtött TSWV izolátumok nagy hasonlóságot mutattak egymással, a rezisztenciaáttörő tulajdonságtól függetlenül, és különböztek a korábban begyűjtött TSWV izolátumtól. Két TSWV RB izolátum teljes azonosságot mutatott, míg a többi esetében 98–99%-os homológiát állapítottunk meg. A vizsgált NS5 gén nukleotid sorrendje és a fehérje aminosav összetételét tekintve különbséget találtunk anormál és az RB izolátumok között. További vizsgálatok szükségesek annak bizonyítására, hogy ezek az eltérések milyen szerepet játszanak vírus patológiai tulajdonságának kialakításában.

IRODALOM

- Bese G., Krizbai L. és Takács A. P. (2012): A paradicsom foltos hervadás vírus (*Tomato spotted wilt virus*, TSWV) rezisztencia áttörő törzs első megjelenése Magyarországon. Növényvédelmi Tudományos Napok, Budapest, p. 49.
- Boiteaux, L. S., and Nagata, T. (1993): Susceptibility of *Capsicum chinense* PI159236 to *Tomato spotted wilt virus* isolates in Brazil. *Plant Dis.*, 77: 219.
- Csilléry G., Gáborjányi R., Tóbiás I. és Jenser G. (1995): Új paprika és paradicsom kórokozó. Paradicsom foltos hervadás vírus. *Kertészet és Szőlészet*, 29: 8–9.
- Gáborjányi R., Csilléry G., Tóbiás I., and Jenser G. (1995): *Tomato spotted wilt virus*: A new threat for pepper production in Hungary. IXth Eucapia Meeting, Budapest, 159–160.
- German T. L., Adkins S., Witherell A., Richmond K. E., Knaack W. R. and Willis D. K. (1995): Infection of *Arabidopsis Thaliana* Ecotype Columbia by *tomato spotted wilt virus*. *Plant Mol Biol Rep.*, 13(2): 110–117
- Jahn, M., Paran, I., Hoffmann, K., Radwanski, E. R., Livingstone, K. D., Grube, R. C., Aftergoot, E., Lapidot, M. and Moyer, J. W. (2000): Genetic mapping of the *Tsw* locus for resistance to the *Tospovirus Tomato spotted wilt virus* in *Capsicum* spp. and its relationship to the *Sw-5* gene for resistance to the same pathogen in tomato. *Mol. Plant-Microbe Interact.*, 13: 673–682.
- Jenser G. és Tusnádi Cs. K. (1989): A nyugati virágrüpsz (*Frankliniella occidentalis* Pergande) megjelenése Magyarországon. (The appearance of *Frankliniella occidentalis* Pergande in Hungary). *Növényvédelem*, 25: 389–392.
- Jenser G. (1995): A tripszek szerepe a paradicsom bronzfoltosság vírus terjedésében (The role of the

- Thysanoptera* species in the spread of *tomato spotted wilt tospovirus*). *Növényvédelem*, 31: 541–545.
- Kazinczi, G., Horváth, J. and Takács, A. (2007): Tospoviruses on ornamentals. *Plant Viruses*, 1: 142–162.
- Ligeti L. and Nagy Gy. (1972): A *Lycopersicum* virus 3 dohányültetvényeink új, veszedelmes kórokozója. *Dohányipar*, 41–43.
- Margarita, P., Ciuffo, M. and Turina, M. (2004): Resistance breaking strains of *Tomato spotted wilt virus* (*Tospovirus-Bunyaviridae*) on resistant pepper cultivars in Almeria (Spain). *Plant Pathol.*, 53: 795.
- Moyer, J.W., (1999): *Tospoviruses (Bunyaviridae)*. In: Granoff, A., Webster, R.G. (eds.), *Encyclopedia of Virology*. Academic Press, New York, pp. 1803–1807.
- Moury, B., Palloix, A., Selassie-Gebre, K., and Marchoux, G. (1997): Hypersensitive resistance to *tomato spotted wilt virus* in three *Capsicum chinense* accessions is controlled by a single gene and is overcome by virulent strains. *Euphytica*, 94: 45–52.
- Moury, B., Pfiieger, S., Blattes, A., Lefebvre, V. and Palloix, A. (2000): A CAPS marker to assist selection of *tomato spotted wilt virus* (TSWV) in pepper. *Genome*, 43: 137–142.
- Roggero, P., Melani, V., Ciuffo, M., Tavella, L., Tedeschi, R. and Stravato, V. M. (1999): Two field isolates of *Tomato spotted wilt Tospovirus* overcome the hypersensitive response of a pepper (*Capsicum annuum*) hybrid with resistance introgressed from *C. chinense* “PI152225”. *Plant Dis.*, 83: 965.
- Roggero, P., Masenga, V. and Tavella, L. (2002): Field isolates of *Tomato spotted wilt virus* overcoming resistance in pepper and their spread to other hosts in Italy. *Plant Dis.*, 86: 950–954.
- Salamon P., Nemes K. és Salánki K. (2010): A paradicsom foltos hervadás vírus (*Tomato spotted wilt virus*, TSWV) rezisztenciatoró törzsének első izolálása paprikáról (*Capsicum annuum* L) Magyarországon. *Növényvédelmi Tudományos Napok*, p 23.
- Thomas-Carrol, M. L. and Jones, R. A. C. (2003): Selection, biological properties and fitness of resistance-breaking strains of *Tomato spotted wilt virus* in pepper. *Ann. Appl. Biol.*, 142: 235–243.
- Ullman, D.E., Cho, J.J., Mau, R.F.L., Westcot, D.M. and Cantone, D.M. (1992): Midgut epithelial cells act as a barrier to *Tomato spotted wilt virus* acquisition by adult western flower thrips. *Phytopathology*, 85: 456–463.

PARTIAL MOLECULAR CHARACTERIZATION OF RESISTANCE-BREAKING ISOLATES OF *TOMATO SPOTTED WILT VIRUS*

Csömör Zs.^{1,2}, Almási A.², Csilléry G.³, Salánki K.⁴, Palkovics L.¹ and Tóbiás I.²

¹Corvinus University of Budapest, Department of Plant Pathology, Budapest, Hungary

²Plant Protection Institute, Centre for Agricultural Research, HAS, Budapest, Hungary

³Budakert Ltd, Budapest, Hungary

⁴Agricultural Biotechnology Center, Gödöllő, Hungary

In Hungary *Tomato spotted wilt virus* was considered as an important pathogen since the mid-nineties. The introduction and spread of western flower thrips (*Frankliniella occidentalis*), an efficient TSWV vector, in that time certainly played an important role in TSWV emergence. Management of TSWV control was first directed against the thrips and weeds. Later on *Tsw* resistant gene was introduced into different types of pepper. In 2012 heavy crop losses were observed on TSWV resistant pepper varieties in Szentes region. Systemic virus symptoms on leaves and fruits and decline were observed in TSWV resistant cultivars. Preliminary investigations proved the presence of the resistance breaking TSWV isolates. Nucleotide sequences of NSs gene of resistance breaking and normal TSWV isolates were compared and differences were detected.

Keywords: *Tomato spotted wilt virus*, TSWV

Érkezett: 2013. június 20.

AZ ECPA SAJTÓNYILATKOZATA AZ EU HATÓSÁGOK MÉHVÉDELMI INTÉZKEDÉSEIRŐL

Az Európai Bizottság Élelmiszer Lánc és Állategészségügyi Állandó Bizottsága javaslatot tett a fipronil felhasználásának korlátozására az Európai Élelmiszer Biztonsági Hivatal által végzett rizikó becslés eredményeire hivatkozva.

Az ECPA – European Crop Protection Association (Európai Növényvédelmi Szövetség) sajtónyilatkozatot adott ki, miszerint a méh egészségüggyel kapcsolatos EFSA irányelv figyelmen kívül hagyja a gyakorlati alkalmazás kérdéseit.

A növényvédő szerekre előírt, a méhekkel kapcsolatos rizikóbecslésről kidolgozott irányelv irreális elvárásokat, illetve olyan intézkedéseket ír elő, amelyek a tagországokra nézve nem tartalmazznak a gyakorlatban megvalósítható lehetőségeket. A nehezen követhető rendszer eredményeként a méh védelem nem optimalizálható és nem segíti elő a mezőgazdasági termelés fenntarthatóságát.

Július 4-én az Európai Élelmiszer Biztonsági Hivatal (EFSA) által kiadott Guidance Document az ismert adatok, illetve vizsgálati eredmények mellőzésével a vonatkozó hatóanyagok 96%-ára szükségtelen, időrabló és költséges, a korábinál magasabb szintű vizsgálatok elvégzését írja elő. „AZ EFSA korábbi vizsgálata a méhvédelemben új intézkedéseket, valamint olyan tudományos megközelítést helyezett kilátásba a méhvédelemben, amelyeket az EU tagországok ténylegesen igényelnének. Ehelyett csaknem végrehajthatatlan eljárásokat követel meg” Friedhelm Schmieder ECPA főtitkár szerint.

„Iparágunk a növényvédő szerek biztonságos és fenntartható alkalmazására törekszik, a méhek biztonsága prioritásaink listáján a vezető helyek között szerepel” tette hozzá a főtitkár. „Csalódást okoz, amikor a méhek egészségi állapotát védő, meglévő eljárásokat, a hatékonyságot és Európa mezőgazdasági termelésének fenntarthatóságát biztosító technológiákat túlkomplikált növényvédő szer engedélyezési előírásokkal nehezítik. A méh egészségügy védelmében és mezőgazdasági termelés fenntartásában nem állunk egyedül, és reméljük, hogy a tagországok hatóságai is felismerik a kiadott irányelv munkát szaporító és potenciálisan csak terhet növelő jellegét”

„A növényvédő szer ipar továbbra is elkötelezett a méh egészségügy irányában. Annak érdekében folytatja munkáját és kutatásait, hogy a megporzó rovarok védelmére innovatív megoldásokat találjon. Az Európai Növényvédőszer Gyártók Szövetségének tagvállalatai folyamatos kapcsolatban állnak az érdekelt ipari, mezőgazdasági és tudományos partnerekkel, hogy a méh egészségügy kérdéseire megfelelő választ kapjanak” fejtette ki a főtitkár.

**Növényvédőszer-gyártók és Importőrök
Szövetsége Egyesület**

Dr. Kádár András
titkár

KÜLÖNBÖZŐ KORÚ LUCERNÁSOK FERTŐZÖTTSÉGE LUCERNACINCÉRREL (*PLAGIONOTUS FLORALIS* PALLAS, 1773)

Bozsik András

Debreceni Egyetem, Agrár- és Gazdálkodástudományok Centruma, Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetvédelmi Kar, Növényvédelmi Intézet, 4032 Debrecen, Böszörményi út 138.
e-mail: bozsik@agr.unideb.hu

A lucernacincér a javakorabeli vagy idős lucernások kisebb jelentőségű károsítója, amellyel a nemzetköz és a hazai szakirodalomban is ritkán találkozni. A kézikönyvek legtöbbször csak megemlítik. A faj elterjedését tekintve hazánkban mindenütt előfordul, de egyedsűrűsége többnyire csekély. Táplálkozására nézve polifág, de gazdasági jelentősége csak a lucernában van. A beszámoló az ország két helyén (Pest megye, Hajdú-Bihar megye), különböző korú lucernásokban végzett felmérések eredményeit elemzi. A nyolcéves máriabesnyői lucernásban a mintázott gyökérzet 56%-át károsította a lucernacincér. A járatok hosszúsága 3 és 22 cm között változott. A kártétel ellenére az idős növények megőrizték életképességüket. A négyéves máriabesnyői lucernás átlagos fertőzöttsége 2,5% volt, a járatok hossza 5 és 8 cm. A 15 éves debreceni lucernában alig volt cincérjárat, noha a térségben előfordul. A jelentős máriabesnyői fertőzöttség oka a területen előforduló virágzó gyomnövények fajgazdagsága és jelentős borítottsága lehetett. A lucernacincér imágók ugyanis virágpor- és nektárfogyasztók. A debreceni vizsgálati területet rendszeresen kaszálják, ezért ott a szegélynövényzet szegényes. A jelenlegi viszonyok (a lucernásokban általában nincs növényvédelem, idős lucernákat használnak, a kistermelők közül többek képzettsége vitatható) kedveznek a lucernacincér felgyűlésének és az esetleges kártételének.

Kulcsszavak: lucernacincér, *Plagionotus floralis*, kártétel, Máriabesnyő, Debrecen, eltérő korú lucerna állományok

A lucernacincér (*Plagionotus floralis* Pallas, 1773) (Coleoptera: Cerambycidae) Európa középső és déli részén, Kisázsiaiban, egészen Szíriáig, valamint Nyugat- és Közép-Szibériáig előfordul (Bognár és Huzián 1979). Ausztriában szórványos, Steiermarkt már az elterjedési területe határán van (Aldbauer 2001). Németországban (Rheinland-Pfalz tartomány) 1927-ben egy példányra bukkantak, de azóta kikapusztultnak számít (Niehuis 2000). Franciaországban közönséges (Brustel és mtsai, 2002). Szerbiában (Pil 2005), Bulgáriában (Zhekova és Petkova 2007), Törökországban (Özdişken és Turgut 2009; Maican és Serafim 2009) és Izraelben (Sama és mtsai 2010) a gyakori fajok közé tartozik. A hazai vizsgálatok szerint mindenütt közönségesen megtalálható, időnként kisebb kárt okoz a lucernában, de ezt csak a kézi-

könyvek említik meg (Bognár és Huzián 1979; Mészáros 1990; Kövics és mtsai, 2007). Újabb hazai felmérések alapján biztosan megtalálható a következő területeken: Mohács környékén (Horvatovich, 1992), a gyöngyösi tározó mellett (Kovács és Hegyessy 1997), a Körös-Maros Nemzeti Parkban (Harmos és mtsai 2001), a Felső-Tisza-vidéken (Kovács és Hegyessy 2003), a Dél-Dunántúlon (Hegyessy és Kovács 2003), és a Budai-hegységben (Merkl 2008). Megjegyzendő az előző hazai közlemények kapcsán, hogy a gyűjtött egyedek száma általában kevés, sokszor csak egy-egy példányt fogtak be. Ezek alapján elterjedt, de nem gyakori faj.

Az imágó alakjának a kézikönyvek részletesen tárgyalják (Bognár és Huzián 1979; Mészáros 1990) és a növényvédelmi képzés során kivéve az alapképzést többnyire tanít-

ják, ezért erre nem térek ki. A kártevő a lárva, amely különböző pillangósvirágú növények (Lucerna, somkóró, tövises iglice) (Bognár és Huzián 1979, Zhekova és Petkova 2007, Sama és mtsai 2010), kutyatejfélék (Coutin és Guyot 2007; Sama és mtsai 2010), valamint *Amaranthus*-, *Achillea*-, *Camelia* spp. (Sama és mtsai 2010) főgyökerében élnek, az imágók az ernyősvirágzatúak és a cickafark virágporát fogyasztják (Mészáros 1990). Fejlődésük hazánkban kétéves. A lárvák telelnek át a tápnövény főgyökerében. A bábozódás tavasz végén következik be, és az kifejlett rovar a nyár elején (májustól júliusig) jön elő (Manninger 1960). A nőtények augusztus közepétől petéiket a tápnövények tövéhez rakják a talajba. A lárva kelés után berágja magát a lucerna gyökerébe, s a továbbiakban itt él.

A pondró fokozatosan ceruzányi járatot rág a főgyökérben. A járatok száma általában egy, de néha kettő vagy három is lehet (Zhekova és Petkova 2007). A károsítás miatt a lucerna víz- és tápanyagellátása csökken, ami lankadásához, hervadásához, esetleg pusztulásához vezet (Bognár és Hutzian 1979). A járat összetéveszthető a vincellérbogár kukacainak kártételével, amelyek szintén okoznak berágásokat a gyökérzetben. A lucernacincér járatai azonban mindig zártak, nem nyitottak, ezért az ürülék és rágcslék mindig száraz és világos. A legkomolyabb tünetek tavasszal láthatók, mert a felfagyás miatti talajmozgás gyakran szétszakítja a gyökereket, és a sérült növények elpusztulnak. Hasonló következményeket okoznak az aszályos nyarak is, amikor a megtámadott növények alig virágoznak, erősen lankadnak és kiszáradnak. Többnyire a három évnél idősebb állományokban károsít (Manninger 1960). Legtöbbször az öreg lucernások szélén fordul elő, és a fertőzöttség megközelíti a 10–15%-ot (Ambrusz 1955 idézi Mészáros 1990). A kisebb táblák veszélyeztetettsége nagyobb. A lucernacincért eredetileg Oroszországban írták le kártevőként (Zhekova és Petkova 2007). A Volga mentén a legveszélyesebb lucernakártevő volt, a 3–4 éves állományokban a növények 70–90%-át elpusztította. Jelenleg Bulgáriában a lucernacincér megjelenése és károsítása

folyamatosan növekszik (Zhekova és Petkova 2007).

Kései kártevő, a 3–4 éves lucernásokban él, amelyeket az előrelátó gazdák többnyire hamarosan feltörnek. A feltört területen a gyökérzetben a lárvák még hosszú ideig élnek, de alapos tárcsázással sikerrel gyéríthetők. Természetes ellenségei: *A Bracon nigriventris* (Wesmael 1838) gyilkosfűrész a pondrókat parazitálja (Beyerslan és mtsai 2005). Hagyományos gazdálkodás esetén külön nem védekeznek ellene, mert az egyéb kártevők elleni beavatkozások elégségesek ellene is (Manninger 1960). A jelenlegi hazai gyakorlatban még a meghatározó lucernakártevők ellen sem védekeznek, a lucernacincér pedig fontosságban jóval ezek mögött áll (Kövics és mtsai 2007).

Anyag és módszer

Felvételezési helyek

A máriabesnyői vizsgálatok a Szent István Egyetem területén voltak. Ezek rövid jellemzése: az első lucernatáblát északról egy hosszú erdősáv határolja (4,8 ha), keletről egy felhagyott gyümölcsös melletti lomblevelű fákkal benőtt erdős folt (3 ha), délről egy nyárfák alkotta, keskeny erdősáv (0,3 ha), nyugatról pedig mezőgazdasági területek (2,8 ha), amelyekben általában napraforgót, kukoricát vagy valamilyen kalászos gabonafélét termesztnek. E táblák mögött a lombos fák alkotta egyetemi erdő húzódik. A lucernatáblát dűlőutak veszik körül, mellettük 4–5 m szélességben főleg egynyári de élő virágos gyomnövények diszlenek. A lucernatábla kora legalább nyolc év. 2010. április elején törték fel, s a felvételezés április 17-én történt. Az alászántott növényeket a táblaszéltől számított egy, 10, 25 és 40 m távolságban választottam ki véletlenszerűen. Csoportonként 20 növényt vizsgáltam meg. A bonitálás során feljegyeztem a növények állapotát, életképességét, majd metszőollóval kettévágtam a főgyökert, és mérőszalaggal lemértem a kártevő járatainak hosszát, megfigyeltem lárváit.

A második (négyéves), csak kaszálással gondozott, részben már kiritkult lucernatábla

az előző (2010-ben kiszántott) táblával nyugatról szomszédos, környezetük tehát megegyezik. A felvételezés módja az előzővel azonos volt.

A debreceni mintákat a Növényvédelmi Intézet kísérleti terén vettem egy legalább 15 éves, erősen kiritkult, gyommal borított lucernaparcellából (Tarcali Gábor szövebeli közlése 2010) 2010. szeptember 22-én (1. táblázat). A kísérleti tér mérete két ha.

A lucernást északról kertes családi házakkal beépített övezet érinti, keleten egy gyümölcsfasor mögött kiöregedett, 0,7 hektárnyi lucernás található, délen egy hársfák alkotta fasor mögött vegyes mezőgazdasági és kertészeti kultúrák (burgonya, napraforgó, kukorica, paprika, paradicsom; 1 ha) sorakoznak, nyugaton pedig a kísérleti gyümölcsös (0,25 ha) helyezkedik el. A környező területeket rendszeresen kaszálják, ezt az évet kivéve a virágzó gyomok boritottsága általában nem volt jelentős. A lucernanövényeket ásóval fordítottam ki, s úgy jártam el, mint az előzőekben. A terület annyira gyomos volt, hogy nehéz volt a lucernát a gyomok között megtalálni.

A felvételezési helyek földrajzi adatait és méretét a Google Earth (©2009 Google™) segítségével mértem be. Az 1. táblázat a felvételezések alapadatait mutatja be.

A felvételezések adatait egytényezős varianciaanalízissel hasonlítottam össze (Sváb 1980).

Eredmények

A máriabesnyői 8 éves lucernás átlagos cincérfertőzöttsége 56% volt. A szegélyen ez az érték elérte a 70%-ot, 10 m-re a táblaszéltől 65%, 25 m-re 40% és 40 m-re 50% volt (1. és 2. ábra). A tábla szélessége itt 190 m volt. A járatok átlagos hosszúsága 6,56 cm, a leg hosszabb járat 22 cm, a legrövidebb 3 cm volt. Érdekes módon az összerágott gyökerű növényeken is életképes hajtásokat találtam, elpusztult vagy halódó növényt nem figyeltem meg.

1. táblázat

A felvételezések helyszínei és adatai

Vizsgálati hely és idő	Földrajzi helyzet, magasság	Élőhely	A kultúra kora (év)	Felvételezés módja
Máriabesnyő 2010 április 17.	47°33'49" N 19°22'45" E 209 m	lucerna- tábla 3 ha	8	gyökér kiásása, felmetszése
Máriabesnyő 2013 április 20.	47°35'45" N 19°22'39" E 204 m	lucerna- tábla 2,8 ha	4	gyökér kiásása, felmetszése
Debrecen 2010. szeptember 22.	47°33'07" N 21°36'19" E 114 m	lucernás 0,15 ha	15	gyökér kiásása, felmetszése

A máriabesnyői 4 éves lucernás fertőzöttsége átlagosan 2,5%-os volt, ami a szegélyen 5%-ot tett ki, s ugyanennyi volt a táblaszéltől mért 40 méteres sávban. A járatok hosszúsága 5 és 8 cm között változott.

A debreceni 15 éves lucernás felvételezése során egy ismétlésben egyetlen cincér-kártételre bukkantam, ami 1,25% fertőzöttséget jelent, a járat hosszúsága 2 cm volt (2. táblázat).

2. táblázat

A lucernacincér fertőzöttségének adatai 4 × 20 lucernanövény felvételezése alapján Máriabesnyő (2010, 2013), Debrecen (2010)

Vizsgálati évek	Járatok száma 20 növényre vonatkoztatva (db)	Járatok hosszúsága 20 növényre vonatkoztatva (cm)
Máriabesnyő 2010	11,250 (9,422–13,080)	6,560 (5,495–7,630)
Máriabesnyő 2013	0,037 (–1,790–1,865)	0,250 (–0,8101–1,325)
Debrecen 2010	0,012 (–1,786–1,811)	0,025 (–0,8218–0,8718)
Szignifikancia	***	***

***Az F-próba $P = 0,001$ szinten szignifikáns különbségeket mutatott ki, a zárójelben a 95%-os megbízhatósági határok vannak feltüntetve

Következtetések

A máriabesnyői 8 éves állomány értékei összehasonlítva az egyetlen korábbi hazai, 1955-ös adattal, igen magasak, hiszen Ambrusz 10–



1. ábra. A lucernacincér lárvája és kártétele (Máriabesnyő, 2010)



2. ábra. A lucernacincér kártétele (Máriabesnyő, 2010)

15%-os fertőzöttségről írt (Ambrusz 1955, idézi Mészáros 1990).

Hogy a valóságos kártétel mekkora lehetett, azt nem tudjuk objektíven megbecsülni, mert ennyi ideig nem szokás a lucernát természetben tartani. Láng szerint (1979) rendszerint 3–4, esetleg 4–6 évig hagyjuk a lucernát egy helyen. Előző évi felvételezéseim során a lucernaállomány a szegélyen ritka volt, ami akár a lucernacincér kártételének is betudható. A 4 éves állomány fertőzöttsége jelentéktelen volt, s a fertőzött növények, amelyeket már elhagyott a kártevő, életképesek voltak, nem különböztek a környezetükben elhelyezkedő egészséges növényektől. Érdekesképpen megjegyzem, a 2010-ben kiszántott lucernatáblában még 2013-ban is voltak újraajtó lucernatövek, amelyek az előző években a talajművelés ellenére szigetszerű sávokat alkottak, tehát az akkoriban fertőzött tövek egy részében nyugodtan kifejlődhettek a cincér lárvái, s a gyökérzetet elhagyó bogarak akadály nélkül fertőzhették a környező lucernásokat, így a 2013-ban vizsgáltat is. Ennek ellenére a 4 éves állomány károsodása csekély volt. Ennek oka a cincérimágók szétszóródása, talán az ernyősvirágzatú növények korlátozott száma, vagy a korábban ritka gyomirtó kaszálások növekedése lehetett, ami a parlagfű elleni védekezések hatásági nyomására következett be, és sikeresen gyérítette az ernyősvirágzatú gyomokat is.

Mi okozhatta, hogy debreceni mintákban igen kicsi volt a növények fertőzöttsége? A lucernacincér elterjedt, de nem gyakori vagy nagy létszámú faj. A debreceni környezeti adottságok (rendszeres kaszálás, a virágport és nektárt adó gyomok hiánya) magyarázatot adhatnak arra, hogy ez a terület nem kedvezett az imágóknak. A korábbi években Hajdúböszörmény határában a lucernatáblák szegélyén nem ritkán lucernacincér imágókat is megfigyeltem virágzó ernyősvirágzatú gyomokon. Tehát a régióban a lucernacincér megtalálható.

Feltehetően hagyományos termesztési körülmények között a lucernacincér jelentős kárt nem okoz a lucernában. Manninger (1960) írja, hogy az esetleges kisebb fertőzést az egyéb kártevők elleni védekezés megszünteti. Az egyes területeken a jelenleg megfigyelt védekezési gyakorlat (a növényvédelem hiánya; Kövics és mtsai 2007), amelyhez elképzelhetően a hosszú használat is csatlakozik, azonban lehetőséget adhat a lucernacincér felszaporodásához, és kisebb kártételéhez. Egy ilyen eset volt megfigyelhető Máriabesnyőn 2010-ben.

IRODALOM

- Bognár S. és Huzián L. (1979): Növényvédelmi állattan. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Beyarslan, A., Erdoğan, Ö.Ç. and Aydoğdu, M. (2005): A survey of Braconidae (Hymenoptera, Braconidae) of Turkish Western Black Sea Region. Linzer biol. Beitr., 37 (1): 195–213.

- Brustel, H., Berger, P. and Cocquempot, Ch.** (2002): Catalogue des Vesperidae et des Cerambycidae de la faune de France (Coleoptera). *Ann. Soc. Entomol. Fr.* (n.s.), 38 (4): 443–461.
- Coutin, R. and Guyot, H.** (2007): Faune entomologique des euphorbes. *Insects* 4, n° 147: 23–28.
- Gál T. és Szilágyi, K.** (1986): Lucerna. In: **Seprős I.** (szerk.): *Agrozoológia I. MÉM Növényvédelmi és Agrokémiai Központ és a TIT Mezőgazdasági Választmánya, Budapest, 145–157.*
- Harmos K., Lantos I. és Oszonics I.** (2001): Adatok a Körös-Maros Nemzeti park Igazgatóság illetékességi területének rovarfaunájához. <http://www.nimfea.hu/kiadvanyaink/pusztaharmosk%20es%20tarsai%20%20k%F6r%F6s%20maros%20rovar%20-%202020.pdf>
- Kövcics Gy., Bozsik A., Dávid I., Szarukán I., Radócz L., Karaffa E., Irinyi L., Szarvas P. és Tarcali G.** (2007): A lucerna védelme I. A lucerna kórtana, a gyökér és a lombzat állati kártevői. *Növényvédelem*, 43 (4): 119–137.
- Láng G.** (1976): Szántóföldi növénytermesztés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Manninger G. A.** (1960): Szántóföldi növények állati kártevői. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Özdikmen, H. and Turgut, S.** (2009): A short review on the genus *Plagionotus* Mulsant, 1842 (Coleoptera: Cerambycidae: Cerambycinae). *Mun. Ent. Zool.*, 4 (2): 457–469.
- Mészáros Z.** (1990): Lucernacincér (*Plagionotus floralis* Pallas). In: **Jermly T. és Balázs K.** (szerk.): *A növényvédelmi állattan kézikönyve 3/A.* Akadémiai Kiadó, Budapest
- Pil, N.** (2005): Checklist of longhorn beetles (Coleoptera: Cerambycidae) from Mt. Fruška Gora. *Acta entomologica serbica*, 9/10 (1/2): 105–110.
- Sama, G., Buse, J., Orbach, E., Friedman, A-L-L., Rittner, O. and Chikatunov, V.** (2010): A new catalogue of the Cerambycidae (Coleoptera) of Israel with notes on their distribution and host plants. *Mun. Ent. Zool.*, 5 (1): 1–48.
- Sváb J.** (1981): *Biometriai módszerek a kutatásban.* Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Zhekova, E.D. and Petkova, D.S.** (2007): Productivity of alfalfa germ plasms. New data about alfalfa root longhorn beetle (*Plagionotus floralis* Pall.). *Banat Journal of Biotechnology*, 1 (1): 56–60.

THE OCCURRENCE OF AND DAMAGE CAUSED BY ALFALFA ROOT LONGHORN BEETLE (*PLAGIONOTUS FLORALIS* PALLAS, 1773) IN ALFALFA STANDS OF VARIOUS AGES IN HUNGARY

A. Bozsik

Plant Protection Institut, 4032 Debrecen, Böszörményi út 138.
e-mail: bozsik@agr.unideb.hu

The alfalfa root longhorn beetle is a pest of small importance mainly in old alfalfa stands. It is seldom cited in the international, national literature, or even mentioned in agricultural manuals. *Plagionotus floralis* is common in Hungary but its population density is low. It is a polyphagous species but it has economic importance only in alfalfa. This report analyses data gained at alfalfa fields of different age in two distinct regions of the country (Máriabesnyő, Debrecen). Damage of *P. floralis* was 56% in the roots of an 8-year-old stand in Máriabesnyő. Lengths of tunnels were between 3 and 22 cm. In spite of the tunnels the alfalfa plants were viable. The four-year-old alfalfa field in Máriabesnyő had a 2.5% average infestation rate with *P. floralis* and the tunnel lengths were 5 and 8 cm. The 15-year-old alfalfa stand in Debrecen amounted very few tunnels of *P. floralis*. The reason for the important density of *P. floralis* in Máriabesnyő could be the considerable diversity and covering of flowering weeds around the field. Adults of *P. floralis* feed on flower pollen and nectar. As to the Debrecen area, weeds were cut regularly, so the edge vegetation was poor. Present conditions (no pest control in alfalfa fields, overuse of old and failing alfalfa stands, numerous untrained growers) favour the reproduction and possible damage of alfalfa root longhorn beetle.

Keywords: alfalfa root longhorn beetle, *Plagionotus floralis*, damage, alfalfa stands of various age, Máriabesnyő, Debrecen, Hungary

Érkezett: 2013. március 19.



II. Európai Szelídgesztenye Kongresszus (ISHS II. European Congress on Chestnut)

A négyévente megrendezésre kerülő konferenciának ezúttal a közép-európai térség ad otthont.

Szervezők: Debreceni Egyetem Növényvédelmi Intézet, Szlovák Tudományos Akadémia Erdészti Kutató Intézete Nyitra és a Craiova-i Egyetem Gyümölcstermesztési Kara Valcea

A konferencia időpontja: 2013. október 9–12.

A konferencia helyszínei: Debrecen, Nagymaros, Nagybánya (Baia Mare-Románia), Kékkő (Modry Kamen-Szlovákia)

A konferencia keretében a szelídgesztenye élettanával, táplálásával, szaporításával, szelekciójával, nemesítésével, növényvédelmével, feldolgozásával és felhasználásával kapcsolatos előadások és poszterek bemutatására kerül sor.

További információk és regisztráció a konferencia honlapján:

www.chestnutdebrecen.eu

A vidékfejlesztési miniszter 59/2013. (VII. 15.) VM rendelete az egyes miniszteri rendeletek módosításáról

(a növényvédelmi tevékenységről szóló 43/2010. (IV. 23.)

FVM rendelet: http://www.kormany.hu/download/a/f5/f0000/MR_2013_059_%28VII_15%29_VM_rendelet.pdf

RÖVID KÖZLEMÉNY

**A BORÓKA-TARKADÍSZBOGÁR (*LAMPRODILA FESTIVA*)
MEGJELENÉSE ÉS KÁRTÉTELE BUDAPESTEN**

Németh Tamás

Magyar Természettudományi Múzeum, H-1088 Budapest, Baross u.13.

E-mail: haesito@gmail.com

A Magyarországon természetvédelmi oltalom alatt álló, nagyon ritkának tartott boróka-tarkadiszbogár (*Lamprodila festiva*) bizonyító példányaikat 2012 nyarán megtalálták Budapest lakott területein, főleg a keleti tuján (*Platycladus orientalis*). 2013 tavaszán, Óbudán megfigyelt tömeges rajzása pedig egyértelműen bizonyítja a faj megtelepedését és terjeszkedését.

Kulcsszavak: Coleoptera, *Lamprodila festiva*, boróka-tarkadiszbogár, *Platycladus orientalis*, kártevő

A díszbogaraknak 119 faja él hazánkban (Muskovits és Hegyessy 2012). Közülük ritkaságuk és különleges életmódjuk miatt 23 faj áll természetvédelmi oltalom alatt. Lárvaik fászfűrűkben az élő és holt rész határán, néha a fatestben, valamint lágyszárúak szárában ráganak. Egyes apró fajaik levelekben aknáznak. Kertészeti és erdészeti szempontból kevés fajuk okoz kárt, mivel zömmel a legyengült, beteg vagy frissen elhalt növényeket kedvelik, így nem elsődleges kártevők. Az imágók aktivitási periódusa márciustól nagyjából júliusig tart, amikor főként tápnövényeiken, virágokon és farkásokon figyelhetjük meg őket.

Elterjedés

A korábban kizárólag a Barcsi Ősborókás Természettudományi Területről ismert boróka-tarkadiszbogár (*Lamprodila festiva*) az utóbbi évekig rendkívüli ritkaságnak számított Magyarországon. A hazánkban 1999-ben megtalált bogárfaj (Muskovits 2001) jelenleg is a természetvédelem alatt áll, pénzben kifejezett értéke 50 000 Ft. Amatőr rovarászok szóbeli közlését követően 2012 nyarán néhány bizonyító

példány került elő Budapestről. Azóta a főváros több kerületében felfedezték röplyukait tujafajok, főként a keleti tuja (*Platycladus orientalis*) törzsén.

A boróka-tarkadiszbogarat ritka mediterrán faunaelemnek tekintik azokban a közép-európai országokban is, ahol előfordul. A 2000-es évek óta azonban Európa több országában, Olaszországban, Németországban és Franciaországban is jelentős károkat okoz a pikkelylevelű örökzöldekben (Lohrer 2009, Reibnitz 2009). A boróka-tarkadiszbogár Európában boróka-fajokban fejlődik, hazánkban az őshonos közönséges borókában (*Juniperus communis*), Horvátországban például a vörös borókában (*J. oxycedrus*). Az európai fővárosokba feltehetőleg kertészetelekből származó díszfákkal hurcolták be.

Életmódja és kártétele

A kifejlett bogár a legyengült, de még élő, napsütötte borókákat keresi fel peterakás céljából. A vastagabb ágak vagy a törzs kéregrepedéseibe lerakott petékből a kikelő lárvák a kéreg alá rágják magukat. Itt készítik jellegzetes, fi-



1. ábra. Boróka-tarkadiszbogár lárvája

nom porral teli, fél centiméter széles, lapos járataikat. A rágcsálékban – más diszbogárfajokhoz hasonlóan – világos és sötétbarna sávok váltakoznak. A felnőtt lárvák (1. ábra) ősszel a fatestbe vonulnak, a bemeneti nyílást fehér színű, durvább, szálás famorzsálékkal eltömik, és tavasz végén itt bebábozódnak. A kifejlett bogarak (címkép) jellegzetes kirepülőnyílásaikon (2. ábra) át távoznak a szabadba. Május közepétől július elejéig, napos időben légy sebességével röpködnek tápnövényük körül, illetve a leveleken napoznak.

Budapest enyhe klímája és az utóbbi évek szárazabb időjárása kedvezhetett a faj elterjedésének (Bodor 2012, Németh 2012, 2013). Az első csepeli és zuglói feltűnései óta Angyalföldön, Újpesten, Kőbányán és Óbudán is számos egyedet sikerült megfigyelni. Budán a Corvinus Egyetem Budai Arborétumában számos pikkelylevelű örökzöldet (*Juniperus*- és *Platycladus*-fajok) fertőzött meg, és kártétele komolyan veszélyezteti az egyetem összes pikkelylevelű örökzöldjét. Nagy és egészséges fákon – főként, ha azok részben árnyékban állnak – eddig még nem figyelték meg a boróka-tarkadiszbogár röplyukait. Feltehetően a valamilyen stresszhatás miatt legyengült, vagy más kártevők, pl. szuvalkó által megtámadott fában könnyebben megtelepedhet. Táplálékhiány vagy tömeges jelenlét esetén az azonban egészséges fákat is megfertőzheti. A legtömegesebb rajzását 2013 májusának második felében, Óbudán észleltük, ahol több száz bogár



2. ábra. Boróka-tarkadiszbogár röplyukai

volt látható a kivágott öreg tuják helyére ültetett fiatal fák hajtásain. Az elpusztult, majd kivágott fák 2012 őszén még éltek, ám árulkodó nyomok – barnuló lomb (3. ábra), madarak ál-



3. ábra. Boróka-tarkadiszbogár által megtámadott keleti tuják

tal megbontott kéreg – már jelezték a kártevő jelenlétét. Idén tavasszal a fák már nem hajtottak ki, és miután kivágás után a kertészek nem szállították el a törzseket, tömegesen kelhettek ki belőlük a díszbogarak. E megfigyelés alapján feltételezhetjük, hogy a bogár teljes életciklusa kedvező körülmények esetén egy év alatt is lezajlik.

IRODALOM

- Bodor J.** (2012): A tuják kártevői. – Kertészet és Szőlészet, 34.: 24–26.
- Lohrer, T.** (2009): Grüner Wacholder-Prachtkäfer. Arbofux-Diagnosedatenbank für Gehölze. <http://www.arbofux.de/gruener-wacholder-prachtkaefer.html> (Hozzáférés: 2013.VI.11.)
- Muskovits J.** (2001): Somogy megye díszbogarai (Coleoptera: Buprestidae). – In: **Ábrahám L.** (szerk.): Somogy fauna katalógusa – Natura Somogyiensis, 3: 169–178.
- Muskovits J. és Hegyessy G.** (2012): Magyarország díszbogarai (Coleoptera: Buprestidae). Jewel beetles of Hungary. 2. kiadás. Grafon Kiadó, Nagykovácsi
- Németh T.** (2012): Védett bogárból tujakártevő. – National Geographic Online. http://www.ng.hu/Termeszett/2012/08/vedett_bogarbol_tujakartevo (Hozzáférés: 2013.VI.11.)
- Németh T.** (2013): A főváros repülő ékkövei. – Élet és Tudomány 68 (15): 454–456.
- Reibnitz, J.** (2009): Buprestidae, Prachtkäfer. *Palmar festiva* (Linnaeus, 1758), Grüner Wacholder-Prachtkäfer. Die Käfer-Fauna Südwestdeutschlands – ARGE SWD Koleopterologen. <http://www.entomologie-stuttgart.de/ask/node/5030>. (Hozzáférés: 2013.VI.11.)

CYPRESS BORER (*LAMPRODILA FESTIVA*), A PROTECTED BEETLE BECOMING A NEW PEST OF EVERGREEN TREES IN BUDAPEST, HUNGARY (COLEOPTERA, BUPRESTIDAE)

T. Németh

Hungarian Natural History Museum, H-1088 Budapest, Baross u.13, Hungary.
E-mail: haesito@gmail.com

Damage by *Lamprodila festiva* was observed in Budapest, mostly on *Platycladus orientalis* in 2012 and 2013. Mass occurrence of this species, which is protected and considered rare in Hungary, proves the rapid spread of a new horticultural pest.

Keywords: Coleoptera, *Lamprodila festiva*, Cypress borer, *Platycladus orientalis*, pest

Érkezett: 2013. június 12.

A III. Nemzetközi Parlagfű Konferencia 2014. április 3–4-én lesz Milánóban:

<http://www.internationalragweedsociety.org/>

Gyümölcsöző hírek az Agroinformtól!

Iratkozzon fel az új,
szakmai hírleveleinkre

és **NYERJEN**

FarmGép permetezőt!



hirlevel.agroinform.hu



**FarmGép
permetező***

*Agroinform szakmai hírlevél feliratkozási nyeremény:

FA 600/24 FL Farmgép kertészeti permetező.

Feliratkozás határideje a sorsolásban való részvételhez: 2013. október 31. reggel 9 óra.

Feliratkozás: hirlevel.agroinform.hu

További információ a permetezőgépről: www.farmgep.hu



TECHNOLÓGIA

BURGONYATERMELÉS A SOLUM ZRT-BEN

Nedeczky Ferenc

Brigetio CTSZ

2900 Komárom, Városmajor u. 30.

A Solum Zrt. jogelődje egy közepes adottságokkal rendelkező hagyományos szerkezetű termelőszövetkezet volt (növénytermesztés, állattenyésztés, melléküzemág). A rendszerváltás előtt nem volt hagyománya a szántóföldi zöldségtermesztésnek. A talpon maradáshoz, illetve a fejlődéshez mindenképpen újításra, szerkezetátalakításra volt szükség, amihez az innovatív és kreatív gondolkodású vezetés elengedhetetlennek bizonyult.

Az intenzív növénytermesztéshez alapvető feltételként jelentkezett az öntözés lehetőségének megteremtése. Ehhez adott volt a közelben lévő Ácsi Cukorgyár vízkivételi műve a Dunán. Mivel a vegetáció alatt a gyárnak nincs vízigénye, csak ősszel, a kampány idején, ezért 1992–1993. évben innen indult az öntözés az első 200 ha-on.

Többféle szántóföldi kultúrát kipróbáltunk, értékesítési problémák miatt azonban egyre jobban szűkült a kör, és végül a burgonyatermesztést választottuk. Komoly tapasztalat és műszaki háttér nélkül vágtunk bele az első 50 ha termesztésébe 1993-ban.

Ez év tavaszán a vállalathoz jött dolgozni egy frissdiplomás holland szakember Jobs Arts, aki otthonról saját gazdaságukból eredően nagy gyakorlati felkészültséggel rendelkezett, ami nagyban segítette a sikeres indulást, Ő 3 évig maradt a cégnél, elültetve az igényes kultúra termesztésének alapjait.

A fokozatos öntözési igény növekedésének korlátot szabott a cukorgyári vízmű teljesítménye, ezért 2003-ban többlépcsős, új fejlesztéshez fogott a vállalat, ami azt eredményezte,

hogy napjainkban az 1500 ha szántóból 1200 ha az öntözhető terület. Új vízkivételi mű épült a Dunán, a Szent-Pál szigetnél 1500 m³/óra teljesítménnyel, ehhez épült egy 40 ezer m³-es tározótó, valamint 30 km-t meghaladó földalatti csőhálózat.

Az öntözés többféle formában valósult meg:

- 7 db lineár (6 db Valmont típus, 1 db Bauer típus), esőtető, hidrános vízellátással, szabályos táblalakra adaptálva
- 1 db Center Pivot (Valmont típus), központi hidrános vízellátással, kör alakú táblákra adaptálva
- 8 db Bauer csévéldobos gyorskapcsolású csöveken keresztültörtető vízellátással, szabálytalan alakú táblák öntözésére.

A lineár öntözők hossza 480 métertől 930 méterig terjed, az átlagos kiöntözött vízmennyiség 10–20 mm között van. A Center Pivot 375 méter sugarú körben tud öntözni, hasonló vízmennyiséggel. A Bauer csévéldobos öntözőt 350 méterre lehet kihúzni, és 60 m szélességben öntöz, átlagban 15–25 mm-t egyszerre.

Ezzel a kapacitással az öntözhető terület 60%-án tudjuk egy időben vízellátást biztosítani, tehát a legnagyobb aszályban sem szenvednek növényeink a vízhiánytól.

Az előzetes áttekintés után részleteiben ismertetem burgonyatermesztésünk egyes fázisait, különös tekintettel a növényvédelemre.

A termőhely megválasztásakor nem tudunk minden elvárt szempontot figyelembe venni, de a legszükségesebbeket igen. A vetésváltás szabályait igen, előveteménynek kalászos gabona, silókukorica, esetleg apróra szárúzott szárú szemeskukorica jöhet szóba. Csak öntözött területre ültetünk. A cukorrépa két évvel előtte szerepelhet előveteményként. Kultúrákra nem nagyon tudunk szelektálni, de a szálastakarmányok (lucerna, fű) levágásakor, ill. a gabona szökülésekor, érésekor nagy figyelmet fordítunk a levéltetvek és a kabócák elleni védekezésre (vírusvektor, mikoplazma).

Az AKG-ban szereplő táblákon az előírt talajvizsgálatokat elvégezzük, esetenként táblánként ellenőrző vizsgálatokat is végeztetünk akkreditált laborokkal. Az AKG-n kívüli területeken

a kötelező előírt talajvizsgálatokat végeztetjük. Az itt nyert eredmények és az elvárt termésszintekhez igazítjuk a tápanyag visszapótlást.

Mivel a meglévő szarvasmarha állomány miatt jelentős mennyiségű szalmát és szarát (silókukorica) viszünk le szántóinkról, ezt szerves trágya formájában az előveteményre, vagy közvetlenül a burgonyaültetés előtti őszi 30–40 t/ha mennyiségben visszajuttatjuk talajainkba, nem tévesztve szem elől azt a tény, hogy a burgonya alapvetően káliumigényes növény.

Ezért az IKR által forgalmazott 26-os szuszpenziós műtrágyát használjuk 6–800 kg/ha mennyiségben, amit az ültetést megelőző őszi juttatunk ki (összetétele: N:46, P:126 kg, K:210 kg hatóanyag tonnánként). Nitrogén műtrágyát az ültetés előtt Nikrol (27,5%-os) folyékony formában, átlagosan 400 kg/ha mennyiségben az első tavaszi munkák előtt permetezzük ki.

Átfogó teljes területre érvényes lomtrágyázást nem végzünk, esetenként jelentkező hiánypótlást végzünk, illetve minden esztendőben tesztelünk új készítményeket, esetleges későbbi felhasználás érdekében.

A termesztés sikerét nagyban befolyásolja a fajtaválasztás, ezt viszont erősen orientálja a piac igénye. A fajtának a következő szempontoknak illik megfelelnie: piacosság, szín, forma, mérettartomány, rügymélység, konzisztencia, moshatóság, tárolhatóság, konyhatechnikai felhasználhatóság, és nem utolsósorban a betegségek iránti fogékonyság, ellenállóság.

Ennek tudatában állítjuk össze évről évre a termelhető fajta szortimenteket:

főznivaló: Red Scarlet, Laura, Natasa,
Katica

sütnivaló: Agria,
saláta: Franceline, Cherrie

Vetőgumót nem állítunk elő, Klasse „A” szap.fokot vásárolunk és használunk ültetésre.

A burgonyatermesztésünkben speciális technológiát honosítottunk meg, az ún. ágyásos ültetési módszerrel. Az őszi mélyszántást nem zárjuk le, tavasszal a N-hatóanyag kipermetezése után a következő lépésekkel készítjük elő ültetésre a területet.

1. Grimme Betforma célgéppel 40 cm mélyen ágyáskiszántást végzünk, ami azt jelen-

ti, hogy kettő ekefejt összedob, két felet pedig a szélére fordít, ezzel kialakítva 2 ikersort, illetve 2 felet.

2. Grimme C1700 ágyásrosta mentesíti az ikersort a rögöktől, illetve az idegen anyagoktól (pl. kő).

3. GL Grimme 32B ültető gép, amely másfél tonnás gumótartállyal rendelkezik, végezzük az ültetést. Ennek üzemeltetésére 125 LE-s traktor szolgál, aminek az 1. hidjára 300 L-es csávázó tartály van felszerelve, és az ültetéssel egy menetben 2–2 szórófej segítségével csávázzuk a gumóárokba pottyánó vetőgumót.

Az ültetéssel egy menetben alakítjuk ki a végleges ikerágyás profilját, aminek közepén 25 cm mély vízvezető árok húzódik, ezzel biztosítjuk, hogy az öntözővíz vagy a lehulló csapadék ne elfolyjon, hanem a gumó sorába szivároгjon.

Az ültetés kezdési időpontját a piaci igények befolyásolják. Kisebb területen korai fajtával március utolsó dekájában indulni kell az ültetéssel. Erre kiválóan alkalmas a Red Scarlet, illetve a Labella fajta. Teljes kapacitással, 4 gépsorral április elejétől indulunk, az ültetés végre hagyva a hidegre érzékenyebb (10 C feletti talaj), de késői betárolásra szánt fajtákat (Laura, Mozart).

A talajfertőtlenítést, illetve a talajlakó kárkózők elleni védekezést kétféle módon oldjuk meg.

- Talajfertőtlenítést teflutrin hatóanyaggal végzünk, a burgonyát megelőző kultúrában 10–12 kg/ha-os dózissal, amely általában jó pozíciót biztosít a következő esztendőre is.
- Talajlakó kárkózők ellen teljes területen az ültetéssel egy menetben gumócsávázást végzünk Prestige 290 FS-sel, 2,5 L/ha dózissal (150 gr/l pencikuron + 140gr/l imidaklopid) 70 l/ha vízmenyiség segítségével.

Ez a kezelés a burgonyában a vegetáció elején jelentkező talajlakó kártevők esetén a korai vírusvektor levéltetvek, a burgonyabogár első nemzedéke ellen, valamint a keléskori betegségek (pl. *Rhizoctonia solani*) ellen jó védelmet nyújt. Kedvező az a tény, hogy a hatóanyagok

viszonylag hosszú ideig áramlanak a zöld növényi részben, így az ott megjelenő károsítók ellen korai stádiumban nem kell külön védekezni.

Az öntözés lehetőségét már az ültetés után biztosítani kell abban az esetben, ha az ágyások csapadékhiány miatt kiszáradnának. Gyomirtás szempontjából a nedves-nyirkos felületű ágyás ideális, mert a preemergens herbicid megtapasztalásának esélye sokkal jobb. Ugyanakkor a kelés előtti herbicid kijuttatása esetén csapadék híján bemosó öntözést tudunk végrehajtani. A kijuttatandó öntözővíz mennyisége függ a herbicid vízdékonyságától (pl. pendimetalin, metribuzin). Azt mindenképpen szem előtt kell tartani, hogy a területről az élőlő gyomokat az előveteményből, illetve a tarlón kell likvidálni, mert burgonyában nincs esély ezek ellen eredményesen védekezni.

Előfordult már praxisom alatt olyan eset, hogy elhúzódó lassú kelésnek voltunk tanúi, és jóval a kultúrnövény kibújása előtt erős gyomosodás lépett fel, ekkor a gyomösszetételtől függően pre-poszt technológiával glifozátos kezelést hajtottunk végre.

Minden elültetett területet preemergens gyomirtásban részesítünk különböző kombinációk segítségével:

1. Dual Gold 1,5 L/ha (eseti engedéllyel) + Sencor 600 SC 0,9 L/ha
2. Dual Gold 1,5 L/ha (eseti engedéllyel) + Racer 2,2 L/ha
3. Stomp Super 5 L/ha + Racer 2,2 L/ha
4. Command 48EC 0,2 L/ha + Sencor 600SC 0,9 L/ha

A burgonyafajták között létezik metribuzin-érzékenység, erre figyelniük kell, de a burgonyán okozott tünetek egy-két fajta kivételével nem katasztrofálisak. Ezt célszerű a fajtatulajdonossal tisztázni, illetve saját provokatív kísérletet végezni, vagy ehhez kapcsolódó eredményeket felkutatni.

A posztemergens kezelések lehetősége szűk körű és erősen behatárolt, a gyom és a kultúrnövény fejlettsége szempontjából. Rimszulfuron (Titus 25DF) hatóanyag, metribuzinnal (Sencor 600SC) kombinálva 2–4 leveles gyomok és 10–20 cm-es kultúrnövény fejlettségénél (40 gr/ha + 0,45 L/ha) használható. Erős egyszikű fertőzés

esetén speciális egyszikű irtók használata válhat szükségessé (Select Super, Agil 100EC, Pantera 40EC)

A preemergens gyomirtószeres permetezés-ekkor fokozott figyelmet kell fordítani a meteorológiai viszonyokra. A teljes szélcsend az ideális állapot, mert akkor az ágyás mindkét oldala egyenletes, homogén fedettségben részesül, tehát kora reggel vagy késő esti órákban kell „ellopkodni” a gyomirtást az ültetés sorrendjében, így elkerülve azt a kellemetlen anomáliát, hogy az ágyás egyik fele tiszta, a szélvédett oldal pedig korán gyomosodásnak indul.

A vegetáció alatt növényvédelmi szempontból prioritást élvez a burgonyavész elleni védekezés megszervezése és ütemes végrehajtása.

Rendelkezünk kihelyezett meteorológiai állomással, amely csapadékot, léghőmérsékletet, légnedvességet, szélesebséget és felületi vízborítottságot mér. Mindez azonban csak támpont, hiszen folyamatosan kalkulálni kell az öntözés tényével. Ha nincs csapadék, akkor átlag heti 25–30 mm öntözővíz jut a felületre, két részletben, ezzel biztosítva a növény folyamatos vízellátását. Az öntözővíz mennyisége a növény fejlettségétől és a külső hőmérséklettől függően változhat.

A gombaölőszeres kezelést a kelés után az intenzív növekedés kezdetén – ez általában május közepe – indítjuk kontakt szerekekkel (klortalonil, réz-hidroxid és metiram). Előnyben részesítem a jobb esőállóságot, de mindenképpen használunk tapadásfokozót, hogy homogénebb legyen a borítottság, illetve hosszabb ideig legyen jelen a fungicid.

A bokrosodás, lombzáródás idején – figyelve a meteorológiai viszonyokat – mélyhatású illetve szisztémikus gombaölő szereket használunk. egy hatóanyag esetén kontakt szerrel kiegészítve (pl. Rézoxi-klorid 83% + cimoxamil 4,3%). Ilyenkor külön figyelmet érdemel az, ha lucernatábla a szomszéd kultúra. Ennek kaszálása után tömeges a levéltetű áttelepülés, ezt sárgatálás vizsgálatok segítségével észleljük.

Tehát ebben az időszakban elengedhetetlen az inszekticid használata (pl. tiametoxam vagy virágzashoz közel tiaklopid hatóanyagú készítmény). A fitoftóra szempontjából a legveszé-

lyesebb időszak a virágzás környéke. Különösen frekvenciált helyek a szélárnyékos, erdővel határos részek, mély fekvésű részek, ahol az éjszakai harmat vízborítottságként hosszú ideig jelen van a növény felületén, de hasonló veszélyt rejt az állóvizek közelsége. Ebben az időszakban az általában ideális hőmérsékleti viszonyok miatt rövid az infekciós idő. Ezért szisztemikus vagy mélyhatású készítményeket használunk kontakt fungicid készítményekkel kiegészítve (Propamokarb, hidroklorid 628 g/l + fluopikolid 62,5 g/L vagy ciazofamid 400g/L + dimetil sziloxan 85%).

Az előrejelző készülékek adatai és az öntözés együttes értékelés alapján kell vezérelni az öntözést, észlelési helyenként a veszélyes zónákat naponta figyelni kell.

Az érési időszakban sem lenyúlhat a figyelem, mert ebben az időszakban ígéretes gumótömeg van a bokrok alatt. A gumót ebben az időszakban is védeni kell a fertőzéstől, hogy ne következhesen be gumófertőzés, mert ez később a tároláskor romlást indíthat el.

Ilyenkor már fokozottan előtérbe kerül az élelmezés-egészségügyi várakozási idők szem előtt tartása. Itt jegyzem meg, hogy a teljes termelési folyamatot folyamatos minőségellenőrzés alatt tartja a „GLOBALGAP” minőségbiztosítási rendszer, ez a beszállítási szerződés feltétele.

A burgonyabogár elleni védekezés alap pillére a jól végrehajtott gumócsávázás, állományban a legkritikább esetben hajtunk végre burgonyalárva elleni védekezést. Arra viszont nagy figyelmet fordítunk, hogy az utóveteményben ne legyen burgonya árvalék, mert ez felszaporíthatja a károkozót. Ezt a mentesítést gyomirtószerrel, illetve mechanikai úton tudjuk, illetve kell fenntartani.

Növényvédelmi munkákat két géppel végezzük: John Deere 4930 hidas önjáró 24 méteres kerettel szabályos nagytáblákon és 1 db vontatott Hardi Twinn géppel a kisebb, szabálytalan táblákon. A betakarítás előtt szükséges elvégezni a burgonya lombtalanítását. Fajtafüggő a lombtalanítás módszere, mert vannak olyan fajták, amelyek az érés vége felé nagyon összeesnek, pl. a Red Scarlett, Cherrie, de van olyan,

amelyiken a mechanikait és a vegyszerest egyszerre kell alkalmazni (Laura, Mozart). Ez a szárzúzás és a diquat-dibromid egymás utáni, együttes használatát jelenti.

A betakarítás optimumának meghatározása egy folyamatos érési kísérleti mintaszedés eredménye. A mintákat minden esetben frakciókra bontjuk, ebből termésátlagokat számítunk, és folyamatosan értékeljük az egyes fajták parásodási állapotát, mert később ez nagyban befolyásolja a betakaríthatóságot és a problémamentes tárolhatóságot.

A korai szedésűeknek is elfogadható mértékben parásodnia kell, mert a foszlóshéjú újburgonya nem alkalmas mosottan csomagolásra, a perforált műanyag zacskókban romlásnak indulhat.

Mindig a legkorábban ültetett táblával kezdjük a betakarítást, általában egy vagy két gépsorral. A gép típusa Grimme SE170/60 betakarító kombájn, amit 210 Le-s traktorral vontatunk. A kombájn többlépcsős tisztítórendszerrel rendelkezik, valamint két ember manuálisan előválogatást végez a gépen. A felszedett burgonyából 5,5–6 tonnát tud a puttonyában gyűjteni, amit kíméletes módon, rugalmas ponyva segítségével teherautóra tárolja át. A betárolás előtt újból egy stabil tisztítórendszeren engedjük át a termést, ezt követően egy rétegben szalagrendszeren megy tovább, ami mellett még 2–2 ember kézzel válogat.

A betároláskor szárítóprogram indul a felületi víz elpárologtatására. Ez kétféle formában valósul meg, vagy a padló szintje alá súlylyesztett, vagy a prizmába perforált lemezből folyamatosan épített alagútrendszeren történik. Alapvető szabály, hogy a szárító levegőnek a pára kicsapódási pont alatt kell lennie legalább 3 C fokkal, mert ekkor képes a felületi vizet felvenni. Ezt automatika számolja és szabályozza, természetesen szakmai felügyelet mellett.

Egy tárolóba 4–5 napig tárolunk be, mellette folyamatos a szárítás, majd a végén még egy, maximum 2 napig tart a szárítóprogram. Arra nagyon kell figyelni, hogy ne legyen túlszáritás, mert akkor apad a burgonya.

A tartós tárolásra szánt burgonya tárolóiba ezt követően hűtőprogram indul, ami azt je-

lenti, hogy napi 0,4–0,5 C fokkal csökkentve, lassú hűtésben részesítjük és 3 °C-ig süllyed a termény hőmérséklete. Ugyanez rövid tárolás (1–2 hónap) esetén csak 5–6 C-fokig történik. A betárolást minden esetben alapos takarítás, ezt követően lemosással, baktericid, illetve fungicid permetezést végzünk az erre engedélyezett készítményekkel.

Tárolókapacitásunk 13 000 tonna, ami teljesen automatizált és szinte független a külső hőmérséklettől.

Több hónapos tároláskor, az átlagosnál magasabb külső hőmérséklet esetén kénytelenek vagyunk klór-profam hatóanyagú csirázásgátlást alkalmazni, amit a szellőző berendezéseken keresztül meleg köd formájában juttatunk a prizmába.

2009-ben lépéskényszerbe kerültünk, mert a piac új igényekkel lépett fel a csomagolás tekintetében. Ebben az esztendőben nyílt egy EU-s pályázati lehetőség, amihez sikerrel csatlakoztunk. A beruházás teljes mértékben megreformálta az addigi csomagolás-technológiai folyamatot. Kitarolás után válogatás, mosás (víz-takarékos), szárítás, kalibrálás és igény szerinti csomagoláson megy keresztül a burgonya. A válogató és tisztító technológiát a holland DIJKSTRA illetve a csomagolótechnikát a spanyol UPMANN cég szállította. A csomagolási igény 1,5–2–2,5–3 kg-os perforált fóliás csomagolás, valamint 5 és 10 kg raschel zsákos.

Két nagy multicéggel állunk szerződéses kapcsolatban, ahova saját hűtőkamionjaink szállítják a készterméket. Kisebb tételben ételkesítünk a telephelyről is, főleg az ősz folyamán.

A KEM Kormányhivatal Növény- és Talajvédelmi Igazgatóság szakemberei folyamatos ellenőrzést végeznek. Teszik ezt az import vetőburgonya érkezésekor, folyamatos monitoring alatt van a vegetáció alatt az állomány és a betakarított termény is szűrőpróbaszerűen mintázásra kerül. Az import vetőburgonyában, ill. a vegetáció folyamán az esetleges kártevők jelenlétét kutatják (pl. *Ralstonia*, *Globodera* stb). Számunkra is nagy segítség, hogy a szükséges speciális vizsgálatokat elvégzik, s ezáltal tisztában vagyunk státuszunkkal.

Ezzel kapcsolatban külön meg kell említeni, hogy a köztesgazdák (pl. *Solanum nigrum*, *Solanum dulcamara*) felfedezése és esetleges irtása is nagy feladatot ró ránk.

Évente 380–400 ha burgonyát ültetünk el, ennek technikai háttere jó színvonalú, de ez nem minden. Az itt dolgozó szakemberekre nagy felelősség hárul, az ültetéstől az értékesítésig, hiszen ez egy milliárdos üzlet, amit a piac igényeinek megfelelően évről évre teljesíteni kell változó időjárás (2010-ben 1170 mm, 2012-ben 480 mm volt a csapadék) körülmények között

Érkezett: 2013. május 2.

OMME állásfoglalás neonikotinoid hatóanyag tartalmú csávázószerekkel kapcsolatban:

http://www.omme.hu/portal/index.php?option=com_content&task=view&id=1480&Itemid=45

A Debreceni Egyetem AGTC MÉK Növényvédelmi Intézete,
 a Növényvédelem Oktatásának Fejlesztéséért Közhasznú Alapítvány,
 az MTA Debreceni Akadémiai Bizottsága,
 a Hajdú-Bihar Megyei Növényvédő Mérnöki és Növényorvosi Kamara,
 valamint a Hallgatók Gulyás Antal Növényvédelmi Köre szervezésében megrendezésre
 kerül a

18. Tiszántúli Növényvédelmi Fórum



2013. október 16–17-én

Helyszín: Debreceni Akadémiai Bizottság Székháza
 Debrecen, Thomas Mann u. 49.

A programból:

október 16. (szerda)	délelőtt:	Plenáris ülés
	délután:	Poszterbemutató
		<i>Szekcióülések:</i>
		Növénykórtani
		Növényvédelmi állattani
		Gyomirtás és integrált növényvédelmi technológia
	este:	Szakember találkozó (fogadás)
október 17. (csütörtök):		Szakmai kirándulás (Debrecen – Forró község / Horváth Géza orvos-entomológus emléktáblájának megkoszorúzása/ – Kassa – Debrecen)
Általános részvételi díj:		15 000 Ft, PhD hallgatóknak 5000 Ft
Szakembertalálkozó:		5000 Ft
Szakmai kirándulás (ebéddel, belépőkkel):		10 000 Ft
Szálláslehetőség:		a DAB Székház, „Fényház”, a Veres Péter Kollégium 1–2 ágyas vendégszobáiban vagy a Kincses Vendégházban

Jelentkezni lehet

Dr. Dávid István szervezőtitkár címén:
 DE AGTC MÉK Növényvédelmi Intézet
 4015 Debrecen, Pf. 36.
 telefon/fax: (52) 508-459
 E-mail: davidi@agr.unideb.hu
http://portal.agr.unideb.hu/tanszekek/novenyvedelmi/sajat_oldalak/tnf/index

KRÓNIKA

DR. FAUST MIKLÓS EMLÉKÜNNEPSÉG 2013 JÚNIUSÁBAN

Egy nagyivű és sikeres kutatói pályafutást tört el 1998. június 6-án Dr. Faust Miklós halála. 15 év elteltével, a *Faust Miklós Amerikai–Magyar Baráti és Tudományos Társaság* immár az 5. emlékülést tartotta a Budapesti Corvinus Egyetem Kertészettudományi Karán. Szülőfalujában, Nagyberényben is megemlékeztek róla. Ennek az évfordulónak ünnepélyességét emelte, hogy hazalátogatott az emlékünnepségekre a tudós özvegye, leánya férjével és két felnőtt fiával (1. ábra).

Okkal kérdezheti az Olvasó, hogy ki is volt Faust Miklós, akinek nevét viseli egy tudományos profilú társaság és a nagyberényi általános iskola (2000 óta), sőt egykor a település posztumusz díszpolgára is lett. A felvidéki Aranyosmarótról idetelepült édesapja a nagyberényi egyházi uradalom gazdatisztje lett Trianon után, az édesanyja Nemesdédről származott. Faust Miklós egyszer mesélte, hogy kisiskolásként a Kis-Koppány vízében szívesen pecázott szivárványos öklére és keszgre, ebben a környezetben szerette meg igazán a természetet.

Pécsett érettségizett, majd beiratkozott az Agrártudományi Egyetem Kert- és Szőlőgazdálkodási Karára. A régi időkről nem nagyon beszélt, így szerencse, hogy 2008-ban írt róla egy emlékezést *V. Németh Mária*, a „magyar gyümölcsvirológia nagyasszonya” – ami sajnos, eddig nem jelent meg. A legjellemzőbb

részleteket e helyen ismertetjük *V. Németh Mária* egykori évfolyamtársáról („Az ifjú Faust Miklós az ember – egy hajdani évfolyamtárs emlékezetében”).

„(...) Az 1948-ban induló évfolyamot, azt hiszem, a legjobban sújtotta e korszak minden iszonyata, de úgy érzem, ez a szó nem túlzás. Ez volt az az évfolyam, amelynek több mint a felét már 1949-ben „kiszűrték” az egyetemről a politikai megbízhatatlanságuk miatt. De ugyanakkor a második évben fel is töltötték a már jól összeválogatott és szakérettségizett, ún. „munkás tanfolyamistákkal (...) Ez egy végzetes megosztottságot idézett elő az évfolyamban.



1. ábra. A Faust család és az iskola igazgatónöje

Ehhez járult a nagy ideológiai szakadék is, ami közöttünk tántorgott: a maradék polgári gondolkodású kisebbség és a rendszer hívei, karrierizmusból, vagy félelemből hozzájuk csatlakozó gyávák között.

Erre a félelemre, vagy az elvhűséget minden áron bizonyításra csak két jellemző példa. Volt olyan évfolyamtársnőnk, aki budai lakos létére – jól szituált családi háttérrel – felvétette magát az egyik népi kollégiumba, hogy bizonyítsa közösségi szellemét. Vagy pl. egy másik, aki a főleg „kritikával és önkritikával” kitöltött és kötelező, ún. tanuló körök egyikén a kispolgári csökevényt ostorozta egyik évfo-

lyamtársunk viselkedésében. Ugyanis az illető a dísnövényes gyakorlaton – éppen lövészárkok betemetését és romeltakarítást végeztük az arborétum területén – ki akarta venni a kezéből a földdel megrakott talicskát azzal, hogy ez nem nőnek való munka. S így megsértette a női egyenjogúságát.

Félelem és a létbizonytalanság érzete uralta mind a négy évünket, hiszen voltak közöttünk olyanok, akiket a diplomázás évében távolítottak el az egyetemről, vagy kitűnő tanulmányi eredményük ellenére is, megvonták tőlük a legalacsonyabb összegű ösztöndíjat is. (...) (De Miklós) Szakma szeretete, magas intelligenciája, kreativitása, az új iránti kíváncsisága, lényeglátó képessége predestinálta a tudósi pályára. Veszületett képességei, melyek lankadatlan szorgalommal párosultak, már egyetemi éveim alatt magasan az átlag fölé emeltek. Mindezen adottságai mellett számomra értékrendemben az emberi tulajdonságai teszik emelkedést felejthetlenné.

Senkivel nem érezte szellemi fölényét, természetes egyszerűség jellemezte. Lelke derűjét és optimizmusát még a korszak infernójában is megőrizte. Mindenkinék szívből segített, és a segítségnyújtásban nem tett különbséget. Nem érdekelte, hogy a segítségre szorulóknak melyik oldalon állnak; és nem befolyásolta sem az érdek, sem a félelem (...) azóta is őrzött egyetemi káderlapom tanúsága szerint (ti. vallja V. Németh Mária) „klerikális reakciónak és politikailag fejlődésképtelenségnek” könyveltek el, ami meglehetősen elszigeteltséget jelentett akkor számomra. De nem mindenki részéről (...)

Miklós részéről tartózkodást sohasem éreztem. Őszinte barátságát nyíltan vállalta még azokban a nehéz években is! (...) Segítőkészsége az élete további szakaszában sem lanyhult, sőt lehetőségei növekedésével, mind szélesebb körben gyakorolta azt. Ezt közvetlen környezetemben is tapasztalhattam, amikor közvetlen munkatársaimat, de sok-sok más helyen dolgozó kollégája szakmai utazásait támogatta.

Segítségével több, a Magyar-Amerikai Vegyes Bizottság által támogatott gyümölcs virológiai témájú kutatási projekt is megvalósult. Számos hazai, illetve külföldi kutató járt szak-

mai úton, s részesült továbbképzésben. Faust Miklós kiemelkedő emberi értékei közé sorolom az őszinte, tettekben is megnyilvánuló magyarságát, pedig Miklósról el lehetett mondani, hogy ízig-vérig világpolgár volt. De emellett élete végéig igaz, hű magyar maradt. A Faust házaspár háza mindig nyitva állt honfitársai előtt. Felesége, Mária asszony még ma is őrzi ezt a családi hagyományt, és szinte magától értetődő volt, hogy halála után özvegye amerikai ösztöndíjat alapított, rendszeresen hazalátogat ő is, családja is.”

*

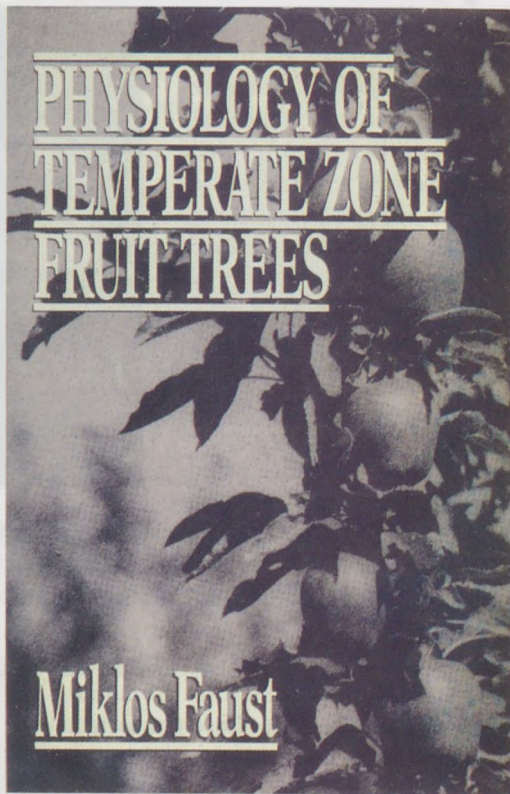
Faust Miklós a diplomáját 1952-ben szerzte meg a Főiskolán, és a Császártöltési Állami Gazdaságban helyezkedett el feleségével, *Spielenberg Máriával*. 1957-ben nem kis nehézségek árán a jugoszláv határon átjutva, Nyugatra emigráltak (emlékeim szerint Szarajevót említette, ahol elsőként álltak meg, majd Olaszországba jutottak), végül Amerika lett a végállomásuk. Az emigráns élet számukra nehezen indult, Faust Miklós fizikai munkásként tudott csak elhelyezkedni egy banáncsoomagoló cégnél. De a Rutgers Egyetemen már a munkája mellett kiegészítő tanulmányokba is kezdett. Az amerikai diplomája a kertészet tudományokban megnövelte a lehetőségeit. A Cornell Egyetemen növényélettan és biokémia szakirányban már 1962-ben doktori fokozatot szerzett. Mint elmondta, feltették neki akkor a kérdést: oktatás vagy kutatás. Nyelvi nehézségei ugyan már régen nem voltak, mégis a kutatói utat választotta. Az USA Mezőgazdasági Minisztériuma Kutatási Központjában (USDA-ARS), a Maryland állambeli Beltsville-ben helyezkedett el, és néhány év múlva a Gyümölcs-kutatási Osztály vezetője lett.

Kezdetben a gyümölcserés biológiai és biokémiai folyamatának tisztázásával, a gyümölcsök fedőszínének kutatásával foglalkozott – összefüggésben a tárolhatóság problémáival. Később érdeklődése egyre inkább a törpésítő hatás, vagyis a mérsékelt hajtásnövekedés és a virágrügyképzés feltételei, valamint a mélynyugalom kérdései felé irányult. Nem volt sosem száraz szobatudós – mind az ame-

rikai, mind a világ nagy kertészeti szervezeteiben is aktívan dolgozott. USA ill. FAO programok keretében felfigyelt a fejlődő világ és természetesen Kelet-Európa támogatásának fontosságára.

Életének legutolsó, nagyon megfeszítő munkája az 1998-ban, halála előtti hónapokban megjelent, 775 oldalas *Agriculture in China 1949–2030* c. kötet volt – két kínai származású kollégájával szerkesztették, és részben írták azt. A Kínával kapcsolatos országstratégia kötet adta az ötletet, hogy hasonló segítség és előremutatás kellene Magyarországnak is. Három nappal halála után indult volna Budapestre, a *Magyarország gyümölcsstermesztése – 2020* címmel tervezett tanulmánykötet első koordinációs megbeszélésére. De a Sors másként rendelte. Pedig addig már közel félszáz magyar agrárszakember (akiről már úgy beszéltek itthon: „a Faust, majd segít”) kapott támogatást Tőle. A segítsége nem formális volt, hisz több amerikai-magyar virológiai, gyümölcsstermesztés technikai programot támogatott, amelyek több hazai kutatóintézet bekapcsolását jelentette a nemzetközi tudományos életbe.

Számos kitüntetéssel ismerték el munkásságát, kétszer is megkapta a Gourley-díjat, a Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem díszdoktora lett, a Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium díja, a Magyar Köztársaság Érdemrend Kiskeresztje, vagy a Kínai Népköztársaságnak a külföldi állampolgároknak adható legmagasabb kitüntetése jutott neki, azaz a munkássága messze több volt a kuriózumok kutatásánál. 200-at meghaladó tudományos közlemény, könyvfejezet és könyv (pl. a *Physiology of temperate zone fruit trees* – alapvető mű a mai napig) fűződik nevéhez (2. ábra). Mind eltörpül azonban ahhoz képest, hogy mint első generációs bevándorlót – a mai napig sem felejtette el az amerikai és az Amerikán kívüli tudományos közélet. Néhány munkatársával 1995-től elkezdte közreadni az *Origin and dissemination* köteteket, amely az egyes csonthéjas fajokot dolgozta fel. 2011-ben a *Scripta Horticulturae* 11. köteteként az ISHS kiadta Leuvenben *Origin and dissemination of Prunus crops* címen..



2. ábra. Főművének borítólapja (1989)

A Budapesti Corvinus Egyetem Kertészettudományi Karán rendezett emlékülésen *Palkovics László* tud. rektorhelyettes köszöntője után, *Hrotkó Károly* dékán előadása elsősorban azt sugallta, hogy a magyar-kínai gyümölcsstermesztési együttműködés és fejlesztési program létrehozója maga Faust Miklós volt. *Timon Béla* a Faust család által életre hívott Faust-alapítvány történetét mutatta be, majd *Kajati István*, *Bubán Tamás*, *Sallai Pál* és *Böszörményi Ede* a neves tudóst, mint tanítómesterüket mutatták be. *Surányi Dezső* az alma (Faust fő kutatási témája) hazai természetstörténetéről adott összefoglalást, utalva arra a fájdalmas tőrésre, amit Faust Miklós váratlan halála jelentett az említett tanulmány sorozat közösen tervezett folytatásában.

A Faust Miklós-alapítványnak köszönhetően eddig négy fiatal magyar kutató járt fél-éves amerikai ösztöndíjjal az USA-ban. A Fórumon a kinn végzett munkájuk főbb eredmé-

nyeit ismertették. *Simon Ger-
gely* a cseresznye és meggy
gyümölcsminőség megőr-
zésének élettani probléma-
it mutatta be, *Bujdosó Géza*
az USA-ban végzett, a cse-
resznye művelési rendszer-
vel kapcsolatos kísérletekről
számolt be. *Farkas Ágnes* az
annóna-cserje virágzásbiol-
giai sajátosságait és megporzá-
sát értékelte, *Kocsis Marian-
na* pedig ismert és új magyar
szőlőhibridek lisztharmat rez-
isztenciáját vizsgálta. Mind-
ketten a Beltsville-i Intézetben
dolgoztak.

A nagyberényi program
minden tekintetben hűen tükröz-
te, amit a tudós saját hazája iránt érzett. A nevé viselő iskola
falán lévő emléktábla (3. ábra) megkoszorú-
zása után az emlék szentmisét *Bara Andor* plébá-
nós celebrálta a Szent Imre-templomban. Az
általános iskola diákjai *Szász Gáborné* igazga-
tó és tanártársai felkészítésével magas színvo-



4. ábra. Emléktábla avatás után a családtagokkal (2013. június 6.)



3. ábra. A nevé viselő iskola emlékfala

nalú tisztelgő műsort adtak elő. Versmondás-
sal, bájos mesetörténettel, tréfás csattanókkal
indult a műsor, majd a Dr. Faust Miklós Ált. Is-
kola remek népitánc-műsora örvendeztette meg
a jelenlevőket.

Az iskolai emlékműsor után a résztvevők
az egykori gazdatiszti házhoz mentek, amely
Faust Miklós szülőháza volt,
s ott emléktáblát avattak és
koszorúztak (4. ábra), majd
rövid időt töltöttek az *Edu-
cationis Alapítványi Iskolá-
nál*, amelyben a világhíres
gyümölcsfiziológus elemi is-
koláját elkezdte. A mostani
emlékünnepe-sorozat nem lezá-
rása, hanem a Baráti Társaság
megújulásának kezdetét új for-
mában történő működését, új
és fiatal tagok bevonását, sőt
az elkövetkezendő években
a Faust hagyatékban lévő kéz-
iratok kiadását is jelenti.

SKARLÁT ZSÁLYA [*SALVIA COCCINEA* (L.) JUSS.] SOLYMÁRON

2008-ban egy solymári növénybarát azzal a kéréssel kereste fel lapunk szerkesztőségét, hogy a kertjében felbukkant általa nem ismert növényfajt segítsünk meghatározni. Megemlítette, hogy 2005-ben ajándékba kapott külföldről egy kevert virágmagokat tartalmazó tasakot. Ezeket elvetve, nemcsak a tasakon feltüntetett fajok csíráztak ki, hanem egy ismeretlen növényfaj is. E sorok írója vállalta a faj azonosítását, a helyszíni szemle és a róla készült fotó (1. ábra) alapján.

„Szent növény” a kiskertben

Az ősi közép- és dél-amerikai kultúrák kerámiatárgyain a különféle emberi, állati és növényi motívumok között a skarlát zsálya is megtalálható. Ennek a zsályafajnak jelképes jelentősége volt: szentnek tartották, s vallási és egyéb ceremóniákon használták. A néphit szerint lecsillapítja az istenek haragját és megakadályozza a földrengést. Ma is szerepel a vallási szertartásokban, még a katolikusoknál is, ugyanis szentképeket díszítenek skarlátpiros virágaival.

Botanikai jellemzése és elterjedése

A skarlát zsálya az ajakosak (*Lamiaceae*) családjába tartozik. 60–120 cm magas, évelő növény. Átellenes állású, csipkés szélű, háromszög alakú levelei molyhosak, szürkészöld színűek, változó méretűek (1. ábra). A párta színe és mérete ugyancsak változó. Termesztett fajtái között előfordul rózsaszínű, skarlátpiros, narancsszínű és fehér. Szárazságtűrő, meleg és fényigényes növényfaj. Jól tenyészik száraz gyepekben, sztyepréteken, de a kavicsos talajon is megél. Széles körben elterjedt az Egyesült Államok délkeleti részén, Közép-Amerikában és Dél-Amerika északi területein. Behurcolták Afrikába, Ausztráliába és Új-Zélandra. Származása vitatott. Egyesek Perut, míg mások Mexikót tekintik őshazájának (Heywood 1979, Anonymus 1992, Holloway és Neill, 2005, Nelson 2005).



1. ábra. A skarlát zsálya solymári termőhelyén (Fotó: Solymosi Péter)

Tudomásunk szerint a skarlát zsálya fennmaradt solymári termőhelyén, ahol minden esztendőben virágzás idején kedves színfoltja a kertnek.

Zsálya a költészetben

A zsályák nemcsak a botanikusokat, de a költőket is megérintették. Surányi (1987) „Lyra Florae” című könyvében találtunk egy költeményt „A tea és a zsálya” címen, melynek egy strófáját közreadjuk olvasóinknak.

„Már megbocsásson nekem a zsálya,
De ellenzéki az axiómája!
Az irodalmi kereskedelemben
Mégis igazat adok neki menten,
Mert itt kevesen tartják azt hibának,
Amit általában áldásnak látnak.”

(De Tomás Iriarte)

IRODALOM

- Anonymus (1992): Important Crops of the World and their Weeds. Business Group Crop Protection. Bayer AG. Leverkusen
- Heywood V.H. (ed.) (1979): Flowering Plants of the World. Oxford Univ. Press. Oxford–Melbourne. 239.
- Holloway J.E. and Neill A. (2005): A Dictionary of Common Wildflower of Texas and the Southern Great Plains. Timber Press, Texas., 82–84.
- Nelson G. (2005): East Gulf Coastal Plain Wildflowers. Globe Pequot. 212.
- Surányi D. (1974): Lyra Florae. Tankönyvk., Budapest. 217.

Solymosi Péter



Pannon Egyetem – Georgikon Kar – Növényvédelmi Intézet
XXIV. KESZTHELYI NÖVÉNYVÉDELMI FÓRUM

2014. január 22–24.

Helyszíne: Pannon Egyetem Georgikon Kar, „D” épület,
 Keszthely, Festetics u 7.

A Pannon Egyetem Georgikon Kar Növényvédelmi Intézete minden évben találkozóra hívja a növényvédős és a szakterület iránt érdeklődő kollégákat a KESZTHELYI NÖVÉNYVÉDELMI FÓRUM-ra. A részvétellel kapcsolatos dokumentumok (Felhívás, Jelentkezési lap, Útmutató a szerzők számára) elérhetőek a Növényvédelmi Intézet honlapján: <http://novenyvedelmi-intezet.georgikon.hu/novenyvedelmi-forum-2014/>

A konferencia programja

2014. január 22. (SZERDA)	
14.00	PREKONFERENCIA
2014. január 23. (CSÜTÖRTÖK)	
10.00 – 12.30	MEGNYITÓ, KÖSZÖNTÉSEK
13.00	PLENÁRIS ÜLÉS
14.00 – 16.00	EBÉD
19.00	SZEKCIÓÜLÉSEK
2014. január 24. (PÉNTEK)	
09.00 – 10.30	FOGADÁS
11.00 – 12.30	SZEKCIÓÜLÉSEK
13.00	FÓRUM
	EBÉD

Az előadás ideje 10 perc. A konferencia előadásainak és posztereinek anyagát a **Georgikon for Agriculture** című folyóirat különszámában jelentetjük meg. A kéziratok elkészíthetők magyar vagy angol nyelven. Az angol nyelvű előadások külön szekció(k)ban kerülnek bemutatásra. A **maximum 5 oldal** terjedelmű kéziratot kérjük **2013. november 22-ig** a higiene@georgikon.hu e-mail címre megküldeni.

Regisztrációs díj: 14 000 Ft

Cégek részére poszter- és reklámanyagok bemutatása: 35 000 Ft

Szakember találkozó: 5500 Ft

Ebéd: 2000 Ft/nap

A jelentkezési lap beküldési határideje: **2013. november 22.**

Részvételi díj befizetésének határideje: **2014. január 3.**

A Fórummal kapcsolatos valamennyi kérdéssel, kéréssel és a levelezéssel kapcsolatban a következő elérhetőségek állnak szíves rendelkezésükre:

Dr. Takács András Péter
 egyetemi docens, intézetigazgató
 a Szervezőbizottság elnöke
 Pannon Egyetem Georgikon Kar
 Növényvédelmi Intézet
 8360 Keszthely, Deák F. u. 57.
 Tel.: (83) 545-217

Tarsoly Gáborné
 technikai asszisztens
 Pannon Egyetem Georgikon Kar
 Növényvédelmi Intézet
 8360 Keszthely, Deák F. u. 57.
 Tel.: (83) 545-280
 e-mail: higiene@georgikon.hu

Varga Katalin szervezőtitkár
 Pannon Egyetem Georgikon Kar
 Növényvédelmi Intézet
 8360 Keszthely, Deák F. u. 57.
 Tel.: (83) 545-212
 e-mail: novenyvedelmiforum@georgikon.hu
 web: <http://novenyvedelmi-intezet.georgikon.hu/novenyvedelmi-forum-2014/>

E G Y V Á R O S I N Ö V É N Y V É D Ő S F E L J E G Y Z É S E I

A NYÁR FELADATAI

Zsigó György

TOXA-TERV BT.

www.zsigogyogy.hu

Meleg, csapadékos nyár köszöntött ránk. Az előző évekhez képest nagyobb erővel támadnak a gombák, gyorsabban nőnek a gyeomok, de intenzívebben szaporodnak, terjednek a kártevők is.

- **A lisztharmatokhoz** már hozzászoktunk pl. rózsán, borbolyán, egynyáriakon, vadgesztenyén és platánon is. Néhány éve díszkörtén is feltűnt, mára súlyos kórokozójává lett. Dr. Vajna László cikkeiből ismertem meg a biológiáját. A budapesti Szabadság téren június 10-én készültek a lenti fotók (1. és 2. ábra). A sárgulással, levéltorzulással járó kezdeti fertőzést és a már kialakult „lisztes” gombatelepet láthatják a képeken. Sürgősen permetezni kellene a fákat!

A Magyar Növényvédő Mérnöki és Növényorvosi Kamara a NÉBIH szakembereivel közösen, a közterületi növényvédő szerek listájának a bővítéséről tanácskozott. Rekord gyorsaság-

gal született meg az első eredmény: a **Topas 100 EC gombaölő szer** immáron eseti engedély kérese nélkül is, bármikor bevezethető a közterületeken. Kiváló, felszívódó készítmény. A gyümölcsösökben, szőlőben és egyes zöldségféléken már bizonyított elsősorban a lisztharmat, de a varasodás, a monília és az apiognomóniás levélfoltosság ellen is.

- **Erős fertőzéssel indított a platán apiognomóniás betegsége is.** Most a leveleken láthatjuk a gomba tüneteit (3. ábra). A levelek foltszerű barnulását, majd a még ki sem fejlődött, elszáradt és torzult levelek hullását okozza. Később a hajtásokat, sőt az ágakat is megtámadja. A fás részekben nem gyógyuló nyílt sebek keletkeznek, felettük elhalnak az ágak.

A „rákos” fás részokről az agrotechnikai munkákkal vihetjük át a spórát, illetve a lecsorgó csapadék is lemoshatja ezeket. A lehullott beteg lomb ugyanilyen fertőzési forrás, melyet most – és ősszel is – érdemes összeszedni, eltávolítani. A beteg ágak lemetésése, a sebek kezelése szintén gyógyító hatású.

Több gombaölőt is kipróbáltak már, eredményesnek írták le a réz, a mankoceb, a propineb és a kaptán hatóanyagokat. A szakkönyvek 4 permetezést is javasolnak vegetációban, vala-



1. ábra. Lisztharmat kezdeti levéltünetei díszkörtén



2. ábra. Lisztharmat telepei díszkorte levélen

mint rezes lemosást ősszel és tavasszal. Amennyiben – általában anyagi okok miatt – nem tudjuk ezekkel a fordulókkal védeni a fákat, alkalmazkodjanak a **platán csipkésposlakához** (4. ábra). Még nincs vészhelyzet, de július végétől biztosan számíthatunk rájuk. Kártételük nyomán sárgulnak, száradnak a levelek, csökken a fa fotoszintézise. A legyengült növények nehezebben viselik el a nyári forróságot, szárazságot és a téli hideget. Kötelező a védekezés!

A közterületi rovarölő szer (pl. Decis Mega, „Mospilanok”) mellé tehát ajánlatos eseti engedéllyel rendelkező gombaölőt is keverni az apignomónia miatt. Javasolom az olajos segédanyag használatát. Elősegíti a permetlécseppek megtapadását és csökkenti a fák párologatását, így növeli a szárazságtűrésüket.



3. ábra. Platánlevél apignomóniás hervadása



4. ábra. Platán csipkésposzloska lárvák, imágók és az ürülékük

• **Esőtől, melegtől nőnek a gyomok.** Szerencsére mechanikai úton, fűnyírókkal és damilos kaszákkal eredményesen irthatjuk a közterületeken. Arankairtáskor, mezőgazdaságilag nem művelt területek, ruderáliák gyommentesítések, gyepkezelések fontos segítőink a gyomirtó szerek.

Murvás, gyöngykavicsos utakkal, járda-szegélyekkel és aszfaltrepedésekkel kapcsolatban is felmerül a vegyszeres gyomirtás lehetősége. Jogos a gondolat, hiszen így az alsó földréteg felkapálása nélkül és kevesebb élőmunkával tudnánk gyommentes környezetet teremteni.

Óvatosságra intek mindenkit!

A tartamhatású, a talajban lassan bomló szerek a csapadékkal, öntözéssel kimosódhatnak, a szomszédos növényeket is elpusztíthatják. Akár évekig is eltarthat a hatása. Kopasz pázsitfoltok, újból és újból kipusztuló csemeték jelezhetik a vegyszerek útját.

A perzselő módon ható készítmények mindent leszárítanak, de a talajban elfekvő magvak ellen hatástalanok. Innen ismételten csiráznak, fertőznek a gyomok. A leggyakrabban használt, már több mint 40 készítményben megtalálható **glifozát hatóanyag** a közeli növényekben is kárt tehet. A disznónövények levelén, sőt a három évesnél fiatalabb, fásszárúak kérgén keresztül is felszívódhat, annak torzulását, pusztulását okozhatja.

A fotózott szőlőtő mellett sétatúton is ezzel a hatóanyaggal dolgoztak (5. ábra). A torzult fiatal levelek jelzik, hogy valamilyen úton-módon találkozott a növény a szerrel. Lehet, hogy elsodródtak a permetlécseppek vagy csak a kezelt felületről párolgott át a vegyszer. Sajnos a legóvatosabb szórópisztolyozással sem tudják tökéletesen követni az út peremét. A 6. ábra mutatja, hogy a belső gyepszél is elérte a permetlé.

Végül, de nem utolsó sorban: **útfelületre, murvás területre** nincsenek megadva a munkaegészségügyi és élelmezésegészségügyi várakozási idők. Mikor mehetnek állatok a kezelt felületen? Hogyan védhetjük ki pl. a gyerekek érintkezését a lepermetezett kavicsokkal? Stb.

• **A kártevők is jól érzik magukat.** Szárazabb nyarakon ekkorra már eltűntek a **levéltet-**



5. ábra. Szőlőlevél torzulása glifozátos gyomirtás hatására

vek, most a július 17-i fényképen (7. ábra), akácon láthatjuk a kolóniát. A csökkent, félig elnyílt, fejlődésükben leállt virágok mutatják a szívogatásuk hatását.

Szinte ugyanazon a napon, június első hetében fogta a maroslelei és a kőbányai feromoncsapda valamint a sasadi fénycsapda is a **gyapottok-bagolylepke** első példányait. Július második hetében megérkezett az első lakossági bejelentés is. „Kukac rág a muskátli bimbójában, a balkonparadicsom termésében. Kintről jön, azonnal permetezzenek!” – kaptuk a telefonhívást. Közterületen semmit sem tehetünk. Meg kell értenni a lakosokkal, hogy betelepülő, vándorló lepkéről van szó. Sőt az is lehet, hogy épp az ő házuk közelében telet át! Már a leveleken,



7. ábra. Akácvirágzat torzulása levéltetvek kártételétől



6. ábra. Murvás sétaút szórópisztolyos gyomirtása

hámozgatás közben el kellett volna csípniük. Mostantól folyamatosan számíthatnak a kártételére, fokozottabban figyeljék a növényeiket, a felszínen hámozgató kis hernyókat. Számos III. kategóriás rovarölő szer, spray kapható, melyekkel eredményesen irtható.

A **vadgesztenyelevél-aknázómoly második nemzedéke** menetrendszerűen megérkezett. Október 1-ig követjük a fejlődését, az országos rajzási táblázatot megtekinthetik a www.magyarovenyorvos.hu-n.

Az **amerikai lepkekabóca** is megjelent, július közepén már a fejlett lárváival találkoztam (8. ábra). Még nem jelentős a mézharmat termelése, még hallgatnak a telefonok... A szeptemberi cikkemben már a beköltöző bodobácsokról és a vándorpoloskáról is írok majd.



8. ábra. Amerikai lepkekabóca lárvája vadgesztenye levélén
A szerző fotói

PROFESSZIONÁLIS BAKTÉRIUM-KIJUTTATÁS

Magyarországon a növényi tápanyagellátás több évtizede szinte kizárólag műtrágyákra alapozott. Kiváló termésmenvelő hatása, helyes használat esetén, a magas termésátlagokban mutatkozik meg. Műtrágyázáskor a növények tápanyagellátása a célunk, azonban a „fenntartható mezőgazdaság” alapelveit szem előtt tartva kiemelt figyelmet kell fordítanunk talajaink élővilágára is.

A növényi maradványok enzimes bontásában fontos szerepet játszanak a talajbaktériumok. A lebontás során képződött termékekből épülnek fel a talaj humuszanyagai, amelyek jó víz- és tápanyagszolgáltató képességet, illetve porózus, morzsás talajszerkezetet biztosítanak. A talaj ezen tulajdonságai nyilvánvalóan megkönnyítik a talajművelést, illetve harmonikus tápanyagellátást, jó életfeltételeket biztosítanak a kultúrnövények számára, ebből következően pedig nő a termésbiztonság.

A **Permetezes.hu** munkatársai elkötelezettek a baktérium kijuttató berendezések fejlesztésének tekintetében. Rendkívül fontosnak tartjuk a baktérium készítmények használatának népszerűsítését, ennek a talajéletre, és ezáltal kultúrnövényeink fejlődésére gyakorolt jótékony és hosszútávú hatásai miatt. A műtrágyázás kiegészítéséként a baktérium készítmények a tápanyagellátás hatékonyságának növelése mellett közvetlenül befolyásolják a talaj fizikai tulajdonságait, illetve egyéb a természet során fellépő korlátozó tényezőt, többek között a vízszolgáltató képességet. A kalászosok aratása után, illetve a közeljövőben várható kapások betakarítása előtt időszerű feladat a növénytermesztésben a tarlókezelés. A fent leírtak tekintetében javasoljuk tehát partnereink részére a baktérium készítmények

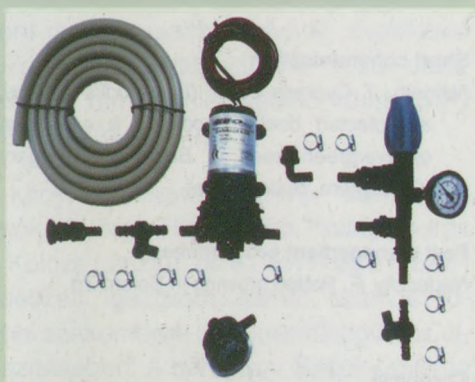
alkalmazását, melynek kijuttatásához professzionális megoldásokat kínálunk.

Elsőként a **Baktérium Kijuttató Egység** (1. ábra) – **BKE** – elnevezésű termékünket ajánljuk figyelmükbe. Ennek használatát olyan gazdálkodóknak javasoljuk, akik rendelkeznek egy, a baktérium készítmény tárolásához szükséges tartállyal, amelyet a talajműveléshez használt munkeszközön el tudnak helyezni. Fontos megemlítenünk a kijuttatás során minden esetben betartandó szabályt, mely szerint a kipermetezett készítményt minél hamarabb a talajba kell dolgoznunk. A **BKE** tartalmazza a kijuttatáshoz szükséges szivattyú egységet, a szórókeretet pedig a talajművelő eszköz munkaszélességének figyelembe vételével alakítjuk ki, illetve biztosítjuk a csatlakozásokhoz szükséges alkatrészeket és tömlőket. Ilyen módon, egy állandó munkaszélességben működő kijuttató egységet hozhatunk létre.

Szélesebb körben alkalmazhatjuk, a **Mikro-Spray** (2. ábra) – **MS** – néven elérhető, készre szerelt baktérium kijuttató berendezésünket. Ezt a kijuttatót olyan gazdálkodóknak ajánljuk, akik a baktérium trágya permetezésekor esetenként más-más munkaszélességű talajművelő eszközöket használnak. A **Mikro-Spray** egy szivattyú egységből, egy 350 liter űrtartalmú tartályból,

egy tartószerkezetből, illetve maximum 4,5– és 6 méter munkaszélesség lefedésére alkalmas szórókeretből épül fel. Az egész berendezést, a tartószerkezet megfelelő rögzítésével az erőgép elejére célszerű felszerelni. A 4,5 méter munkaszélesség eléréséhez használt speciális alkatrészeknek köszönhetően elegendő csupán 1 méter hosszú szórókeret használata. 6 méter munkaszélesség esetén a keret 2 méter hosszúságú. Mindkét szórókeret esetében állítható a munkaszélesség, tehát az éppen legalkalmasabb talajművelő eszközzel végez-

kentése is célunk volt. Az általunk tervezett szórókereteken többnyire kis térfogatú fűvókák találhatók, illetve eltértünk a permetezőgépeken használt 50 cm-es szórófejtávolságtól. Mivel a baktériumok eloszlása a talajban nem egyenletes, illetve a talajművelő eszközeink sem egyenletesen dolgozzák a készítményeket a talajba, így akár megengedhető a 80–100 cm-es osztás is. Ennek eredményeképpen 6,5 m munkaszélesség esetén 10 km/h haladási sebességet és 2 bar üzemi nyomást alapul véve, 18 l/ha lehet a kijuttatott baktérium készítmény mennyisége.



1. ábra: Baktérium Kijuttató Egység (BKE)



2. ábra: Mikro-Spray (MS)

hetjük a tarlókezelést. Az **MS** kapcsán megemlítendő, ennek *DeLux* változata, amely egy nyomóági mágnesszelepet, illetve egy traktor kabinban elhelyezhető vezérlőt tartalmaz. Ennek használatával a fordulóknál a mágnesszelep megfelelő állapotba történő kapcsolásával indíthatjuk, vagy leállíthatjuk a permetezést, eközben a szivattyú folyamatosan működhet.

Kijuttató berendezéseink tervezésekor, a széles körű használat lehetősége mellett, a kijuttatott lémenyiség csök-

Tekintve, hogy a **BKE** és a **MS** is önálló egységekből épül fel (szivattyú egység, szórókeret, tartószerkezet, tartály egység), ezért ezek szabadon, az igényeknek megfelelően csoportosíthatók. Amennyiben felkeltette érdeklődését a baktérium-kijuttatás lehetőségeinek valamelyike kérje kollégáink segítségét az Önnek leginkább megfelelő berendezés kialakításával kapcsolatban, a **Permetezes.hu** honlapon.

TARTALOM

<i>Voigt Erzsébet és Tóth Miklós: A dió buroklégy magyarországi elterjedése 2013 tavaszán. . .</i>	341
<i>Bokán Katalin, Klara Jensen és Jette Rank: Fenoxi-alkán-karbonsav peszticid hatóanyagok és keverékük citotoxikus hatásai MTT sejtproliferációs tesztben</i>	347
<i>Csőmör Zsófia, Almási Asztéria, Csilléry Gábor, Salánki Katalin és Palkovics László, Tóbiás István: A rezisztenciát áttörő paradicsom foltos hervadás vírus (Tomato spotted wilt virus) izolátumok részleges molekuláris jellemzése</i>	353
<i>Bozsik András: Különböző korú lucernások fertőzöttsége lucernacincérral (Plagionotus floralis Pallas, 1773)</i>	361
Rövid közlemény	
<i>Németh Tamás: A boróka-tarkadiszbogár (Lamprodila festiva) megjelenése és kártétele Budapesten</i>	367
Technológia	
<i>Nedeczky Ferenc: Burgonyatermesztés a Solum Zrt-ben</i>	371
Krónika	
<i>Surányi Dezső: Dr. Faust Miklós emlékünnepe 2013 júniusában.</i>	377
<i>Solymosi Péter: Skarlát zsálya [Salvia coccinea (L.) Juss.] Solymáron</i>	381
Egy városi növényvédős feljegyzései	
<i>Zsigó György: A nyár feladatai</i>	383
Könyvismertetés	
<i>ERTI Erdővédelmi Osztálya és a NEBIH Erdészeti Igazgatósága: Erdőkárok – Képes útmutató .</i>	B3

TABLE OF CONTENTS

<i>Voigt, Erzsébet, and M. Tóth: Spread of the walnut husk fly in Hungary by spring of 2013</i>	341
<i>Bokán, Katalin, Klara Jensen and Jette Rank: Citotoxic effects of phenoxyalkanoic acid herbicides and their mixture assessed with MTT cell proliferation assay</i>	347
<i>Csőmör, Zsófia, Asztéria Almási, G., Csilléry, Katalin Salánki, L. Palkovics and I. Tóbiás: Partial Molecular characterization of resistance-breaking isolates of Tomato spotted wilt virus</i>	353
<i>Bozsik, A.: The occurrence of and damage caused by alfalfa root longhorn beetle (Plagionotus floralis Pallas, 1773) in alfalfa stands of various ages in Hungary</i>	361
Short communication	
<i>Németh, T. Cypress borer (Lamprodila festiva), a protected beetle becoming a new pest of evergreen trees in Budapest, Hungary (Coleoptera, Buprestidae)</i>	367
Pest management programmes	
<i>Nedeczky, F.: Potato growing in Solum Zrt.</i>	371
Chronicle	
<i>Surányi, D.: Memorial ceremony in honour of Dr. Miklós Faust in June 2013</i>	377
<i>Solymosi, P.: Scarlet Sage [Salvia coccinea (L.) Juss.] in Solymár, Hungary</i>	381
Notes by an urban plant protection professional	
<i>Zsigó, Gy.: Tasks in summer</i>	383
Book review	
<i>Hungarian Forest Research Institute (ERTI) Department of Forest Protection and National Food Chain Safety Office (NEBIH) Forestry Directorate: Erdőkárok – Képes útmutató . . .</i>	Cover 3

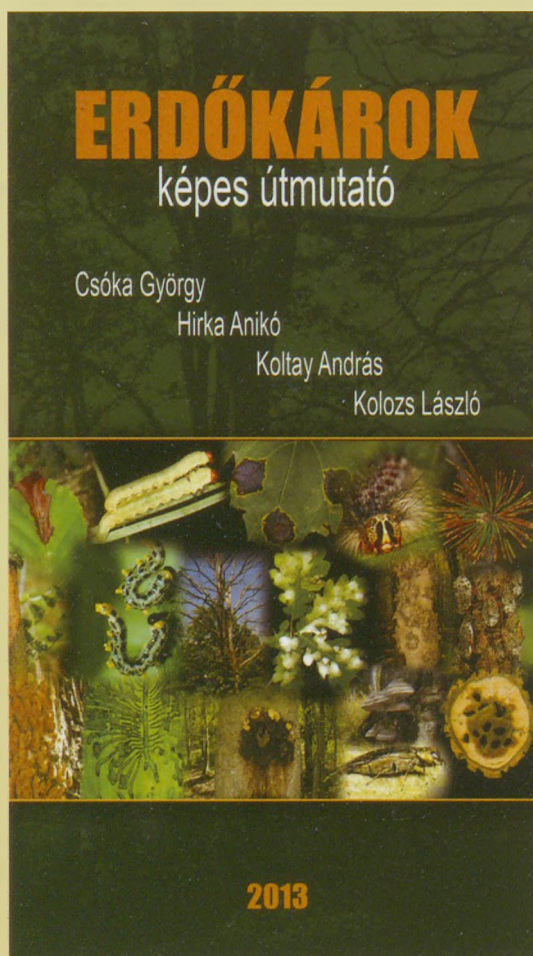
ERDŐKÁROK – KÉPES ÚTMUTATÓ

2012-től az Erdővédelmi Figyelő-Jelzőszolgálat kárbejelentő modulját felváltotta az Országos Erdőkár Nyilvántartási Rendszer (OENYR). A kárbejelentések tartalma és formai elvárásai is számottevő mértékben változtak. Ez már önmagában is szükségessé tette, hogy a kárjelentésekre kötelezettek munkáját segítő új útmutató és kódjegyzék készüljön. A korábbi segédanyaghoz (Hirka A. és Csóka Gy. 2006: Képes útmutató és kódjegyzék – az erdővédelmi jelzőlapok kitöltéséhez) képest jelentősen kibővült szakmai tartalommal az ERTI és a NÉBIH Erdészeti Igazgatóság közös kiadásában a napokban jelent meg az újabb kiadvány „Erdőkárak – képes útmutató” címmel (223 oldal, 125×215 mm, keménytáblás kötés ISBN 978-963-7349-37-9).

A könyvet négyen jegyzik szerzőként (Csóka György, Hirka Anikó, Koltay András és Kolozs László), de az ERTI és a NÉBIH Erdészeti Igazgatóságának számos további szakembere is közreműködött az elkészítésében. A borítóterv Szócs Levente (ERTI) munkája.

Az első fejezetben található a kárjelentések kitöltését segítő útmutató, részletes tartalmi és formai előírásokkal, az utolsóban pedig a kódjegyzék. A kettő között helyezkedik el az igazi „színes” rész, ahol 166 oldalon, fafajonkénti bontásban találjuk meg a jellemző kárképeket, illetve okozóikat. A tömör leírások mellett színes képek (a könyvben összesen több mint 650) segítik a kárformák azonosítását. Az erdész szakemberek mellett vélhetően erdőjárók, biológusok és növényvédelmi szakemberek, kertészek számára is hasznos lehet a kiadvány

A kiadvány (a készlet erejéig) ingyenesen beszerezhető lesz az Országos Erdőkár Nyilvántartási Rendszer keretében bejelentőt küldő jogosult erdészeti szakszemélyzet számára. Az átvételről rövidesen részletes információt közlünk a NÉBIH honlapján.



TALAJFORRADALMAT



Tarlóbontást talajoltással!

Forradalmasítsa Phylazonittal a tarló és a szármaradványok kezelését!

A hatékonyan lebontott szármaradványok tápanyagokban és mikroelemekben gazdag forrást biztosítanak a talajnak, miközben a bomlással együtt a tarlómaradványokon áttelelő gombák mennyisége számottevően csökken. A Phylazonitos tarlóbontással javul a talaj szerkezete, csökken a következő vetés beindításához szükséges nitrogénpótlás igény és a vonóerő szükséglet.

Számítson nagyobb hozamokra, használjon Phylazonit talajoltást!



PHYLAZONIT
TELE ÉLETTEL

www.talajoltas.hu / 06 20 275 5299