

# NÖVÉNYVÉDELEM

A Vidékfejlesztési Minisztérium tudományos lapja

48. évfolyam 6. szám, 2012. június



40 ÉVES A PANNON EGYETEM GEORGIKON KAR  
NÖVÉNYVÉDELMI INTÉZETE



A Környezetbarát Növényvédelemért Alapítvány

Megjelenik havonként

Előfizetési díj a 2012. évre ÁFÁ-val: 5500 Ft  
Egyes szám ÁFÁ-val: 550 Ft + postaköltség  
Diákoknak 50% kedvezmény

Szerkesztőbizottság:

Elnök: Eke István

Rovatvezetők:

Csóka György (erdővédelem)  
Hartmann Ferenc (gyomszabályozási technológia)  
Mészáros Zoltán (rovartan)  
Mogyorósné Szemessy Ágnes (információk,  
krónika)  
Palkovics László (növénykórtan, virológia)  
Ripka Géza (rovartan, akarológia)  
Solyosi Péter (gyombiológia, gyomszabályozás)  
Szeőke Kálmán (rovartan, most időszakos)  
Vajna László (növénykórtan)  
Vörös Géza (technológia, rovarok)

A Szerkesztőbizottság munkáját segítik:

Bartos Szabolcs (NAKVI)  
Dancsházy Zsuzsanna (angol nyelv)  
Böszörményi Ede (angol nyelv)  
Palojty 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 VM 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  
2012/50

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, köszönetnyilvá-  
nítás), irodalom fő fejezetekre kérjük tagolni és a  
Szerkesztőség címére 2 pld.-ban kinyomtatva + CD-n,  
vagy 2 pld.-ban kinyomtatva és elektronikus levélben  
beküldeni. A közlemény címét a Szerző(k) neve,  
munkahelye és a rövid összefoglaló kövesse, a dolgo-  
zat az irodalommal fejeződjön be. A táblázatok és  
ábrák (címjegyzékkel együtt) a dolgozat végére  
kerüljenek. Csak jó minőségű lasernyomtatóval  
készült ábrát, illetve fekete-fehér fotót fogadunk el.  
Színes diát és színes fotót csak a borítóra kérünk.  
Belső színes ábrák elhelyezésére közlési díj befizeté-  
se vagy szponzor anyagi támogatása esetén van lehe-  
tőség.

Az angol nyelvű összefoglaló új oldalon kez-  
dődjön.

A kéziratban csak a latin neveket kérjük kurzív-  
val (egyszeri aláhúzás vagy italic nyomtatás) jelölni,  
egyéb tipizálás mellőzendő. A technológia részbe  
szánt kézírathoz 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 el-  
fogadhatónak, 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:

Pannon Egyetem Georgikon Kar,  
Növényvédelmi Intézet

Fotó: Pintér Csaba

Kapcsolódó cikk a 215. oldalon

COVER PHOTO:

Pannon University, Georgikon Faculty,  
Plant Protection Institute

Photo: Csaba Pintér

## NÖVÉNYVÉDELMI SZAKMÉRNÖK-KÉPZÉS A PANNON EGYETEM GEORGIKON KARÁN

A Pannon Egyetem, Georgikon Kara 2012-ben ünnepli fennállásának 215. évfordulóját, ezzel Európa legpatinásabb agrár-felsőoktatási intézménye. A Georgikon Kar, Növényvédelmi Intézete pedig ezzel egy időben ünnepli 40. születésnapját.



A Pannon Egyetem, Georgikon Kar, Növényvédelmi Intézetében Keszthelyen, 1985 szeptemberében indult először Növényvédelmi szakmérnöki szakirányú továbbképzési szak. Ez a magyar nyelvű négy félévet felölelő levelező képzés az elmúlt évtizedekben is töretlen lendülettel folyt. Különösen jelentős az érdeklődés a már munkahellyel rendelkező szakemberek részéről, ennek oka, a gyakorlatorientált képzésen túlmenően a konzultációk időbeosztása, amely havonta mindössze 3 napot (csütörtök, péntek, szombat) vesz igénybe.

A „Növényvédelmi szakmérnök”-képzésben történő részvétel feltétele az okleveles agrármérnöki, okleveles agrárkémikus agrármérnöki, okleveles kertészmérnöki, okleveles környezetmérnöki, agrármérnöki MSc, kertészmérnöki MSc végzettség. Különbözeti vizsgával nyerhetnek felvételt a fel nem sorolt diplomával rendelkező okleveles mérnöki (pl. erdőmérnök, biomérnök), okleveles biológusi és egyéb természettudományi egyetemi végzettségűek.

A szakirányú továbbképzésben megszerezhető szakképzettség neve Növényvédelmi szakmérnök, amely feljogosít az I. forgalmi kategóriába tartozó növényvédő szerek teljes körű felhasználására.

A szak elindítása (őszi/tavaszi félévben: szeptember/február) a jelentkezők számától függ (minimum 10 fő). A költségtérítés jelenlegi mértéke egy félévben 150 000 Ft. A képzésre a jelentkezés a félév megkezdéséig folyamatosan történik, amelyhez [www.georgikon.hu](http://www.georgikon.hu) honlapról letölthető jelentkezési lapon kívül a diploma másolatát és az önéletrajzot csatolni kell.

A képzés további részleteivel kapcsolatban érdeklődni lehet telefonon (83/545-212, 83/545-190), illetve e-mailen ([ppi@georgikon.hu](mailto:ppi@georgikon.hu), [oak@georgikon.hu](mailto:oak@georgikon.hu)).

**Takács András Péter**

országban (Dalmon és mtsai 2005) és Cipruson (Papayiannis és mtsai 2005) is megjelent. A kórokozó megjelenését a világ különböző részeiről – Ázsia, Afrika, Észak-, Közép- és Dél-Amerika – is igazolták (Tsai és mtsai 2004, Hanafi 2002, Wintermantel és mtsai 2001, Barbosa és mtsai 2008). A ToCV első magyarországi megjelenését 2007 őszén klorózis, aszimmetrikus érközi sárgulás és nekrotikus folt tüneteket mutató paradicsom (*Solanum lycopersicum* L. cv. Grandella) állományban igazolták egy tömörkényi üvegházban (Bese és mtsai 2011).

A kórokozó ottással és molytetvekkel (*Trialeurodes vaporariorum* West., *T. abutilonea* Hald., *Bemisia tabaci* Genn.) szemi-perzisztens módon terjed. A mechanikai és a maggal történő vírusátvitelt eddig nem igazolták (EPP0 2005). A vírus gazdanövényköre szűk, természetes körülmények között paradicsomról és paprikáról írták le (Lozano és mtsai 2004). A vírusfertőzést néhány gyomnövényen is azonosították. Vektorai közül hazánkban az üvegházi molytetű széles körben elterjedt.

Valószínűsíthető, hogy a ToCV, fertőzött üvegházi molytetvekkel érkezett az országba. Az első megjelenéskor a növényállomány mintegy 30%-a a fertőzés tüneteit mutatta. A kórokozó első hazai megjelenése óta több fertőzött paradicsomállományt azonosítottunk, ez bizonyítja a ToCV terjedését Magyarországon.

A ToCV elleni védekezés, hasonlóan más vírusokhoz csak közvetetten és komplex módon a prevencióra alapozva hozhat eredményt. A higiéniai rendszabályok betartásával a molytetű elleni biológiai vagy kémiai védekezés akadályozhatja meg a vírus gyors terjedését. A jelenleg használt paradicsomfajták egyaránt fogékonyak a vírussal szemben.

### **A paradicsom torrado vírus (*Tomato torrado virus*, ToTV)**

A paradicsom torrado vírus (*Tomato torrado virus*, ToTV) a *Secoviridae* család *Torradovirus* nemzetségébe tartozik (Sanfaçon és mtsai 2009). A vírus tüneteit először 2001 tavaszán írták le Spanyolországban paradicsomnövényekről. A vírus okozta tünetek miatt – a levél alapjától ki-

induló kilyukacsosodott nekrotikus foltok és a száron, természetesen megjelenő hálózatos és foltszerű rajzolatot nekrozisok – „szűrészzerű vagy égészerű” betegségnek nevezték el (Jordá és mtsai 2003). A vírus nukleinsavának meghatározását Verbeek és mtsai (2007) végezték el. A vírust Európában paradicsomról Lengyelországban (Pospieszny és mtsai 2007), a Kanári szigeteken (Alfaro-Fernández és mtsai 2007), Franciaországban (Verdin és mtsai 2009) és Olaszországban (Davino és mtsai 2010) izolálták. A vírus megjelent Ausztráliában, Közép- és Dél-Amerikában is (Herrera-Vásquez és mtsai 2009, Gambley és mtsai 2010, Verbeek és Dulleman 2012). Magyarországon egy Szeged környéki paradicsom üvegházban sikerült először izolálni a vírust 2007-ben (Alfaro-Fernández és mtsai 2009).

A vírus molytetvekkel (*Trialeurodes vaporariorum* West. és *Bemisia tabaci* Genn.) szemi-perzisztens módon terjed. Hasonlóan a ToCV-hez a mechanikai és a maggal történő vírusátvitelt eddig nem igazolták. Gazdanövényköre szűk, természetes körülmények között megjelenését természetett növényeink közül a paradicsomról, a paprikáról és a tojásgyümölcsről írták le (Amari és mtsai 2008).

A ToTV valószínűleg fertőzött üvegházi molytetűvel kerülhetett az országba, hasonlóan a ToCV-hez. A fertőzött növények száma elérte a 40%-ot. Az üvegházban jelentős molytetű-felzaporodás volt megfigyelhető. Az utóbbi években több esetben igazoltuk a fertőzés terjedését a paradicsomtermesztésben. A paradicsomfajták között a vírusfogékonyágban különbségeket tapasztaltunk. A fogékony fajták palántakori fertőzése különösen jelentős gazdasági kárt okozott.

A védekezési eljárások közül a leghatékonyabb módszer a rezisztenciára nemesítés és a rezisztens paradicsomfajták termesztése. Továbbá a vírus ellen szükséges az üvegházi molytetűk elleni kémiai védekezés és az általános higiéniai rendszabályok betartása.

### **A pepinó mozaik vírus (*Pepino mosaic virus*, PepMV)**

A pepinó mozaik vírus (*Pepino mosaic virus*, PepMV) az *Alphaflexiviridae* család

*Potexvirus* nemzetségébe tartozik. A PepMV-t először pepinónvényeken (*Solanum muricata*) írták le 1974-ben (Jones és mtsai 1980). Európában először 1999-ben paradicsomtermesztő üvegházakban, Hollandiában és Nagy Britanniában jelent meg (Van der Vlugt és mtsai 2000). A paradicsomot, mint a PepMV új gazdanövényét írták le, mert az először azonosított perui törzs nem fertőzte a paradicsomot. A vírus előfordulását a következő években Európa (Németország, Franciaország, Spanyolország, Olaszország, Finnország, Norvégia, Lengyelország és Svédország) és a világ számos országában (Kanada, USA, Kína) állapították meg (Verhoeven és mtsai 2003, Zhang és mtsai 2003, French 2001). A PepMV első hazai leírására Kiskunfélegyháza térségében paradicsom növényekről került sor (Forray és mtsai 2004). A vírusos fertőzés hatására a növények súlyos klorotikus levélfoltosság, bogyófoltosság és törpülés tüneteit mutatták.

A PepMV mechanikailag könnyen átvihető (Wright és Mumford 1999). Terjedhet oltással és poszméhekkkel (*Bombus* spp.) valamint magátvitellel (Krinkels 2001, Lacasa és mtsai 2003). A vírus gazdanövényköre szűk, természetes körülmények között pepinóról, paradicsomról és bazsalikomról írták le (Davino és mtsai 2008), továbbá a vírusos fertőzést számos gyomnövényen azonosították (Córdoba és mtsai 2004, Kazinczi és mtsai 2005). Mesterséges átvitellel fertőzi a dohányt, a padlizsánt és a burgonyát (Salomone és Roggero 2002).

A PepMV a megjelenését követően gyorsan elterjedt az országban. Kártétele széles körű (5–50%), amely alapvetően a fertőzést okozó vírustörzstől függ. Napjainkban megjelenésére bármely paradicsomtermesztő üvegházban számítani kell.

A védekezés során nagy súlyt kell helyezni a vírusterjedés megakadályozására. A növényvédelmi higiéné szigorú betartása mellett figyelmet kell fordítani a fertőzésmentes vetőmagra, illetve szaporítóanyagra. A fertőzött növénymaradványokkal történő terjedés megakadályozása végett a természetberendezésekben szükséges a természetközeg teljes cseréje.

## Köszönetnyilvánítás

A szerzők ez úton fejezik ki köszönetüket a TÁMOP -4.2.1/B-09/1/KONV-2010-0003: Mobilitás és környezet: Járműipari, energetikai és környezeti kutatások a Közép- és Nyugat-Dunántúli Régióban, illetve a TÁMOP 4.2.2. B pályázatok támogatásáért. A projekt a Magyar Állam és az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

## IRODALOM

- Acotto, G. P., Vaira, A. M., Vecchiati, M., Finetti Sialer, M. M., Gallitelli, D. and Davino, M. (2001): First report of Tomato chlorosis virus in Italy. *Plant Disease*, 85: 1208.
- Al-Musa, A. M. (1989): Over summering hosts of some cucurbit viruses in the Jordan Valley. *J. Phytopathology*, 127: 49–54.
- Alfaro-Fernández, A., Córdoba-Sellés, C., Cebrián, M. C., Sánchez-Navarro, J. A., Espino, A., Martín, R. and Jordá, C. (2007): First report of Tomato torrado virus in tomato in the Canary Islands, Spain. *Plant Disease*, 91: 1060.
- Alfaro-Fernández, A., Bese, G., Córdoba-Sellés, C., Cebrián, M. C., Herrera-Vásquez, J. A., Forray, A. and Jordá, C. (2009): First report of *Tomato torrado virus* infecting tomato in Hungary. *Plant Disease*, 93: 554.
- Amari, K., Gonzalez-Ibeas, D., Gómez, P., Sempere, R. N., Sanchez-Pina, M. A., Aranda, M. A., Diaz-Pendon, J. A., Navas-Castillo, J., Moriones, E., Blanca, J., Hernandez-Gallardo, M. D. and Anastasio, G. (2008): Tomato torrado virus is transmitted by *Bemisia tabaci* and infects pepper and eggplant in addition to tomato. *Plant Disease*, 92: 1139.
- Barbosa J. C., Teixeira A. P. M., Moreira A. G., Camargo L. E. A., Bergamin Filho A., Kitajima E. W. and Rezende J. A. M. (2008): First report of Tomato chlorosis virus infecting tomato crops in Brazil. *Plant Disease*, 92: 1709.
- Bese, G., Bóka, K., Krizbai, L. and Takács, A. (2011): First report of *Tomato chlorosis virus* in tomato from Hungary. *Plant Disease*, 95: 363.
- Bese G., Krizbai L. és Takács A. (2012): A paradicsom bronzfoltosság vírus (*Tomato spotted wilt virus*, TSWV) rezisztencia áttörő törzs első megjelenése paprikában Magyarországon. 58. Növényvédelmi Tudományos Napok. Budapest
- Brittlebank, C. C. (1919): A new tomato disease, spotted wilt. *J. Agric.*, 27: 231–235.
- Córdoba, M. C., Martínez-Priego, L. and Jordá, C. (2004): New natural hosts of *Pepino mosaic virus* in Spain. *Plant Disease*, 88: 906.

- Dalmon, A., Bouyer, S. and Cailly, M. (2005): First Report of Tomato chlorosis virus and Tomato infectious chlorosis virus in tomato crops in France. *Plant Disease*, 89: 1243
- Davino, S., Bivona, L., Iacono, G. and Davino, M. (2010): First report of Tomato torrado virus infecting tomato in Italy. *Plant Disease*, 94: 1172.
- Davino, S., Accotto, G. P., Masenga, Torta, V. L. and Davino, M. (2008): Basil (*Ocimum basilicum*), a new host of *Pepino mosaic virus*. *New Disease Reports*, 18: 21.
- Desbiez, C. and Lecoq, H. (1997): *Zucchini yellow mosaic virus*. *Plant Pathology*, 46: 809–829.
- Dovas, C. I., Katis, N. I. and Avgelis, A. V. (2002): Multiplex detection of criniviruses associated with epidemics of a yellowing disease of tomato in Greece. *Plant Disease*, 86: 1345–1349.
- EPPO (2005): Tomato chlorosis crinivirus. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin*, 35: 439–441.
- Forray A., Tüske M. és Gáborjányi R. (2004): A pepino mozaik vírus (Pepino mosaic virus, PepMV) első hazai előfordulása. *Növényvédelem*, 40: 471–473.
- Francki, R. I. B., Fauquet, C. M., Knudson, D. D. and Brown, F. (1991): Fifth report of the International Committee on Taxonomy of Viruses. *Arch. Virol. Suppl.*, 2: 1–450.
- French, C. J., Bouthillier, M., Bernardy, M., Ferguson, G., Sabourin, M., Johnson, R. C., Masters, C., Godkin, S. and Mumford, R. (2001): First report of *Pepino mosaic virus* in Canada and the United States. *Plant Disease*, 85: 1121.
- Gambley, C. F., Thomas, J. E., Persley, D. M. and Hall, B. H. (2010): First report of Tomato torrado virus on tomato from Australia. *Plant Disease*, 94: 486–486.
- Gáborjányi R., Jenser G. és Nagy Gy. (1993): A paradicsom bronzfoltosság vírus (TSWV) járványtani kérdései. *Növényvédelem*, 29: 543–547.
- Hanafi, A. (2002): Invasive species: a real challenge to IPM in the Mediterranean region. John Innes Centre, Norwich. *European Whitefly Studies Network Newsletter*, 13: 4.
- Herrera-Vásquez, J. A., Alfaro-Fernández, A., Córdoba-Sellés, M. C., Cebrián M. C., Font, M. I. and Jordá, C. (2009): First Report of Tomato torrado virus infecting tomato in single and mixed infections with *Cucumber mosaic virus* in Panama. *Plant Disease*, 93: 198.
- Horváth J., Gáborjányi R., Kazinczi G. és Takács A. (2001): A paradicsom bronzfoltosság vírus (tomato spotted wilt *tospovirus*, TSWV) első hazai előfordulása burgonyán. *Növénytermelés*, 50: 545–548.
- Jenser G. és Tasnádi Cs. K. (1989): A nyugati virágr tripsz (*Frankliniella occidentalis*) megjelenése Magyarországon. *Növényvédelem*, 25: 389–393.
- Jones, R. A., Koenig, R. and Lesemann, D. E. (1980): *Pepino mosaic virus*, a new potexvirus from pepino (*Solanum muricatum*). *Ann. Appl. Biol.*, 94: 61–68.
- Jordá, C., Martínez, M. C., Córdoba, M. C., Martínez, O., Juárez, M. and Font, I. (2003): El 'cribado' o 'torrao', una nueva enfermedad del cultivo del tomate. *Phytoma Espana*, 152: 130–136.
- Kazinczi, G., Horváth, J., Takács, A., Gáborjányi, R. and Béres, I. (2004): Experimental and natural weed host – virus relations. *Comm. Agric. Appl. Biol. Sci.* 63: 53–60.
- Kazinczi, G., Horváth, J. and Takács, A., (2007): Tospoviruses on ornamentals. *Plant Virus 1*: 142–162.
- Kazinczi, G., Takács, A., Horváth, J., Gáborjányi, R. and Béres, I. (2005): Susceptibility of some weed species to *Peppino mosaic virus* (PepMV). *Comm. Agric. Appl. Biol. Sci.* 70: 489–492.
- Krinkels, M. (2001): Pepino mosaic virus causes sticky problem. *Prophyta*, 5: 30–33.
- Lacasa, A., Guerrero, M. M., Hita, I., Martínez, M. A., Jordá, C., Bielza, P., Contreras, J., Alcazar, A. and Cano, A. (2003): Implication of bumble bees (*Bombus* spp.) on *Pepino mosaic virus* (PepMV) spread on tomato crops. *Plagas*, 29: 393–403.
- Lisa, V., Boccardo, G., D'Agostino, G., Dellavalle, G. and d'Aquilio, M. (1981): Characterization of a potyvirus that causes zucchini yellow mosaic. *Phytopathology*, 71: 667–672.
- Lisa, V. and Lecoq, H. (1984): *Zucchini yellow mosaic virus*. CMI/AAB Description of Plant Viruses. Kew, Surrey (GB), No. 282.
- Louro, D., Accotto, G. P. and Vaira, A. M. (2000): Occurrence and diagnosis of *Tomato chlorosis virus* in Portugal. *Eur. J. Plant Pathol.*, 106: 589–592.
- Lozano, G., Moriones, E. and Navas-Castillo, J. (2004): First report of sweet pepper (*Capsicum annuum*) as a natural host plant for *Tomato chlorosis virus*. *Plant Disease*, 88: 224.
- Munger, H. M. and Providenti, R. (1987): Inheritance of resistance to *Zucchini yellow mosaic virus* in *Cucurbita moschata*. *Cucurbit Genet., Coop.* 10: 80–81.
- Nagy Gy. és Ligeti L. (1972): A *Lycopersicum virus 3* dohányültetvényeink új, veszedelmes kórokozója. *Dohányipar*, 41–43.
- Nameth, S. T., Dodds, J. A., Paulus, A. O. and Laemmlen, F. F. (1986): Cucurbit viruses in California: an ever-changing problem. *Plant Disease*, 70: 8–12.
- Navas-Castillo, J., Camero, R., Bueno, M. and Moriones, E. (2000): Severe yellowing outbreaks in tomato in Spain associated with infections of *Tomato chlorosis virus*. *Plant Disease*, 84: 835–837.

- Papayiannis, L. C., Ioannou, N., Dovas, C. I., Maliogka, V. I. and Katis, N. I. (2005): First report of *Tomato chlorosis virus* (ToCV) on tomato crops in Cyprus. *New Disease Reports*, 12: 3.
- Parrella, G., Gognalons, P., Gebre-Selassié, K., Vovlas, C. and Marchoux, G. (2003): Invited review an update of the host range of *Tomato spotted wilt virus*. *Journal of Plant Pathology*, 85: 224–267.
- Pospieszny, H., Borodynko, N., Obr plowska, A. and Hasiów, B. (2007): The first report of *Tomato torrado virus* in Poland. *Plant Disease*, 91: 1364.
- Prieto, H., Bruna, A., Hinrichsen P. and Muñoz C. (2001): Isolation and molecular characterization of a Chilean isolate of *Zucchini yellow mosaic virus*. *Plant Disease*, 85: 644–648.
- Provvidenti, R. (1991): Inheritance of resistance to the Florida strain of *Zucchini yellow mosaic virus* in watermelon. *HortScience*, 26: 407–408.
- Salamon P. (1995): Ismert és újabb vírusbetegségek hajtott paprikán. Hajtás, korai termesztés. A Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem Zöldségtermesztési Tanszékének Tanácsadója, 26: 27–29.
- Salamon P., Nemes K. és Salánki K. (2010): A paradicsom foltos hervadás vírus (*Tomato spotted wilt virus*, TSWV) rezisztenciátörő törzsének izolálása paprikáról (*Capsicum annum* L.) Magyarországon. 56. Növényvédelmi Tudományos Napok. Budapest., p. 23.
- Salomone, A. and Roggero, P. (2002): Host range, seed transmission and detection by ELISA and lateral flow of an Italian isolate of *Pepino mosaic virus*. *Journal of Plant Pathology*, 84: 65–68.
- Sammons, B., Barnett, O. W., Davis, R. F. and Mizuki, M. K. (1989): A survey of viruses infecting summer squash in South Carolina. *Plant Disease*, 73: 401–404.
- Sanfaçon, H., Wellink, J., Le Gall, O., Karasev, A., van der Vlugt, R., and Wetzl, T. (2009): *Secoviridae*: a proposed family of plant viruses within the order *Picornavirales* that combines the families *Sequiviridae* and *Comoviridae*, the unassigned genera *Cheravirus* and *Sadwavirus*, and the proposed genus *Torradovirus*. *Archives of Virology*, 154: 899–907.
- Schrijnwerkers, C. C. F. M., Huijberts, N. and Bos, L. (1991): *Zucchini yellow mosaic virus*; two outbreaks in the Netherlands and seed transmissibility. *Neth. J. Pl. Path.* 97: 187–191.
- Smith, K. M. (1932): Studies on plant virus diseases. XI. Further experiments with ringspot virus: It's identification with tomato spotted wilt of tomato. *Ann. Appl. Biol.* 19: 305–330.
- Tóbiás I., Basky Zs. és Ruskó J. (1996): A kabakosokat fertőző új kórokozó – a cukkini sárga mozaik vírus – maggal is terjed. *Növényvédelem*, 37: 29–31.
- Tóbiás I., és Kovács G. (2001): A cukkini sárga mozaik vírus – a kabakosokon előforduló új kórokozó Magyarországon. *Növényvédelem*, 32: 77–79.
- Tóbiás, I. and Palkovics, L. (2003): Characterization of Hungarian isolates of *Zucchini yellow mosaic virus* (ZYMV, Potyvirus) transmitted by seeds of *Cucurbita pepo* var. *Styriaca*. *Pest Management Science*, 59 (4): 493–497.
- Tóbiás I., Palkovics L. és Balázs E. (1998): A kabakosokon súlyos károkat okozó cukkini sárga mozaik vírus egyik hazai törzsének jellemzése. *Növényvédelem*, 34 (11): 613–616.
- Tsai, W. S., Shih, S. L., Green, S. K., Hanson, P. and Liu, H. Y. (2004): First report of the occurrence of *Tomato chlorosis virus* and *Tomato infectious chlorosis virus* in Taiwan. *Plant Disease*, 88: 311.
- Van der Vlugt, R. A. A., Stijger, C. C. M. M., Verhoeven, J. Th. J. and Lesemann D. E. (2000): First report of *Pepino mosaic virus* on tomato. *Plant Disease*, 84: 103–108.
- Verbeek, M., Dullemans, A. M., van den Heuvel, J. F. J., Maris, P. C. and van der Vlugt, R. (2007): Identification and characterization of *Tomato torrado virus*, a new plant picorna-like virus from tomato. *Arch. Virol.*, 152: 881–990.
- Verbeek, M. and Dullemans, A. M. (2012): First report of *Tomato torrado virus* infecting tomato in Colombia. *Plant Disease Accepted for publication* Posted online on 4 Jan 2012, First Look.
- Verdin, E., Gognalons, P., Wipf-Scheibel, C., Bornard, I., Ridray, G., Schoen, L. and Lecoq, H. (2009): First report of *Tomato torrado virus* in tomato crops in France. *Plant Disease*, 93: 1352–1353.
- Verhoeven, J. T. J., van der Vlugt, R. A. A. and Roenhorst, J. W. (2003): High similarity between isolates of *Pepino mosaic virus* suggests a common origin. *Eur. J. Plant Pathol.*, 109: 419–425.
- Wintermantel, W. M., Polston, J. E., Escudero, J. and Paoli, E. R. (2001): First report of *Tomato chlorosis virus* in Puerto Rico. *Plant Disease*, 85: 228.
- Wisler, G. C., Duffus, J. E., Liu, H. Y. and Li, R. H. (1998a): Ecology and epidemiology of whitefly-transmitted closteroviruses. *Plant Disease*, 82: 270–280.
- Wisler, G. C., Li, R. H., Liu, H. Y., Lowry, D. S. and Duffus, J. E. (1998b): Tomato chlorosis virus: a new whitefly-transmitted, phloem-limited, bipartite closterovirus of tomato. *Phytopathology*, 88: 402–409.
- Wright, D. and Mumford, R. (1999): *Pepino Mosaic Potexvirus* (PepMV): First Records in Tomato in the United Kingdom. York, UK: Central Science Laboratory. *Plant Disease Notice*, No. 89.
- Zhang, Y. L., Shen, Z. J., Zhong, J, Lu, X. L., Chjeng, G. and Li R. D., (2003): Preliminary characterization of *Pepino mosaic virus* Shanghai isolate (PepMV-Sh) and its detection by ELISA. *Acta Agriculturae Shanghai*, 19: 90–92.

## PLANT VIRUSES NEW IN HUNGARY

A. Takács<sup>1</sup>, G. Bese<sup>2</sup>, J. Horváth<sup>1</sup> and R. Gáborjányi<sup>1</sup><sup>1</sup>University of Pannonia, Georgikon Faculty, Plant Protection Institute, H-8360 Keszthely, Deák F. u. 16. Hungary, e-mail: a-takacs@georgikon.hu<sup>2</sup>Government Office of Csongrad Country, Plant and Soil Conservation Directorate Plant Health Division, H-6800 Hódmezővásárhely, Rárósi út 110, Hungary, e-mail: Bese.Gabor@mgszh.gov.hu

The increase of international trade of plant materials means a new, serious challenge to plant protection. Until unknown, new plant pathogens from various parts of the world appeared in Hungary, which should to take into consideration. The past decades numerous new plant viruses turned up and established causing significant economic problems. *Tomato chlorosis virus* (ToCV), *Tomato torrado virus* (ToTV), *Pepino mosaic virus* (PepMV), *Tomato spotted wilt virus* (TSWV) and the *Zucchini yellow mosaic virus* (ZYMV) proved to be especially important new viral pathogens.

**Keywords:** tomato, virus epidemiology, ToCV, ToTV, PepMV, ZYMV, TSWV

*Érkezett: 2012. április 19.*

## 92. ÜLÉSÉT TARTOTTA A MAE AGRÁRKEMIZÁLÁSI TÁRSASÁGA

A Társaság 92. ülését a Nemzeti Élelmiszerlánc Biztonsági Hivatal Növény- Talaj- és Agrárkörnyezet-gazdálkodási Igazgatóság Budaörsi úti épületében tartotta.

Az ülés napirendjének előadása:  
„A Kormány földprogramja”

Előadó: *Prof. Dr. Tanka Endre* egyetemi tanár, a Károli Gáspár Református Egyetemről

Az ülést *Dr. Pálmai Ottó*, a Társaság elnöke nyitotta meg

Az előadó a termőföld-kérdés kiváló szakértője, kutatója. Előadásában széles összefüggésben tárgyalta a hazai agrárvilág jövőbeni helyzetének, fejlődésének lehetséges útjait. E kérdések kapcsolódnak a világgazdasági válság problémájához, az EU agrárpolitikájához, és Magyarország Kormányának agrárpolitikájához. Országunk agrártermelésének jövőjét – mint utalt rá –, a polgári kormány 2010 nyarán közzétett földprogramja körvonalazta. Ennek legfontosabb része, mint azt egy írásában az előadó idézi: „min-

dent megteszünk azért, hogy a termőföld nemzeti hatáskörben és a gazdálkodó családok kezében maradjon... A természeti erőforrás – gazdálkodás nemzeti hatáskörben tartását, a természeti javak feletti önrendelkezés megtartását nemzeti szuverenitásunk kulcselemének tekintjük... A birtokpolitika középpontjába a családi/ egyéni gazdaságokat és azok társulásait állítjuk...” „A termőföld – és a talajvédelem érdekében megfelelő szabályozással korlátozzuk a zöldmezős beruházással terjeszkedő ipari parkokat és a lakópark célú beruházásokat.”

A földprogram megvalósításának kérdését vizsgálva az előadó részletesen elemezte a földtulajdon, a földhasználat, a földvédelem és a földügyi igazgatás helyzetét, problémáit. Beszélt a jogellenes külföldi földügyletekről, a termőföld és a talajvédelem kérdéseiről, és az aktuális napi eseményekről, az állami tulajdonú földek bérbeadásáról, és az e körül zajló politikai vitákról. Szó esett arról, hogy a bérbeadások szolgálják-e a Kormány földprogramjának megvalósítását, vagy a további földtulajdon koncentráció, a nagygazdaságok érdekei érvényesítését valószínűsítik-e meg. Arról, hogy a hazai agrárgazdaság, a „falu” jövőjét a profitszerzés szempontjai és annak érdekcsoportjai vagy a társadalmi-gazdasági érdekek határozzák-e meg.

Az előadást hosszantartó vita követte.

Vajna László



## EGYES DIÓ KÁRTEVŐK ÖSSZEHASONLÍTÓ VIZSGÁLATA ÜZEMI DIÓÜLTETVÉNYEKBE ÉS SZÓRVÁNY DIÓFÁKON

Simon Ferenc<sup>1, 2</sup>, Budai Péter<sup>1</sup>, Keresztes Balázs<sup>1</sup> és Marczali Zsolt<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pannon Egyetem Georgikon Kar, Növényvédelmi Intézet, Növényvédelmi Állattani Osztály  
8360 Keszthely, Deák Ferenc u. 57.

<sup>2</sup>Agrovir Kft., 2890 Tata, Platános tér 1.

simon.ferenc@agrovir.hu, budai-p@georgikon.hu, keresztes@georgikon.hu, marczali@georgikon.hu,

A szerzők e munkájukkal fejezik ki tiszteletüket a Pannon Egyetem, Georgikon Kar Növényvédelmi Intézet fennállásának 40. évfordulóján.

A dió kártevőinek növényvédelmi jelentőségében ültetvényenként, fánként számottevő különbségek tapasztalhatók. A dió termesztésével kapcsolatban több tévhit alakult ki, a szórványosan elhelyezkedő magoncok kisebb igényéről, a metszés és növényvédelem nélküli termesztés lehetőségéről. Az utóbbi évek tapasztalatai azonban igazolták, a jövedelmező diótermesztéséhez különösen fontos az okszerű termesztéstechnológia és az integrált növényvédelem. Az adott növényen élő kártevők életciklusa, egyedsűrűsége és kártétele fajonként és különböző ökológiai viszonyok között is eltér, így ezen ismeretek bővítésére végeztünk megfigyeléseket. A magyarországi diósokban elsősorban polifág kártevők okoznak gazdasági kárt. Az általunk vizsgált fajok is a sok tápnövényűek közé tartoznak: a termés kártevő almamoly (*Cydia pomonella*), a lombzaton károsító levélbarkók és lombormányosok (*Phyllobius* spp., *Polydrusus* spp.), valamint az időszakosan felszaporodó, fás részeken kárt okozó eperfa pajzstetű (*Pseudaulacaspis pentagona*). Ezen kívül az EU Annex I/A1-es listáján zárlati kártevőként szereplő oligofág dió buroklégy (*Rhagoletis completa*) esetleges megjelenését is vizsgáltuk.

**Kulcsszavak:** dió, kártevők, növényvédelem

Az utóbbi évtizedekben – az ember élelmezése kapcsán – sokkal nagyobb jelentőséget tulajdonítanak a diónak, mint azt tették korábban. Nem csak cukrászati alapanyagként tartják számon, hanem olyan alapvető élelmiszerek egyikeként, amely nagy mennyiségben tartalmaz telítetlen zsírsavakat. Ez különösen olyan országokra nézve jelentős, melyek lakossága hatványozottan kevesebb tengeri halféléhez jut hozzá, a tenger melléki országokhoz képest. Korábban is vizsgáltak néhány jelentősebb dió kártevőt, de ezekkel elsősorban külföldi szerzők foglalkoznak (pl. Boyce 1929, Riedl és Hislop 1985, Ring és mtsai 1991, Yokoyama és Miller 1993), mivel

hazánkban igazán jelentős illetve specialista faj az almamolyon (*Cydia pomonella*) kívül nem volt. A dió megnövekedett jelentőségével arányosan nőtt a növényvédelmi állattani vizsgálatok száma is. Néhány egyéb fajon kívül (Wang és mtsai 2002, 2007, Mitcham és mtsai 2004, Hougardy és Mills 2009), elsősorban az egyre jelentősebb almamollyal foglalkoznak (Dandekar és mtsai 1998, Wang és mtsai 2001, 2002, 2007, Mitcham és mtsai 2004, Piskorski és Dorn 2011).

Ebből kifolyólag célul tűztük ki, hogy vizsgáljuk az almamoly (*Cydia pomonella*) rajzásdinamikáján és kártételén kívül a szintén egyre je-

lentősebb lombkártevő ormányosok (*Phyllobius* spp., *Polydrusus* spp.) abundancia, dominancia viszonyait, és kártételük mértékét, továbbá az eperfa pajzstetű (*Pseudaulacaspis pentagona*) előfordulását és parazitáltsági rátáját, valamint a dió buroklégy (*Rhagoletis completa*) esetleges megjelenését.

### Anyag és módszer

Különböző földrajzi elhelyezkedésű, mikroklímájú és természetstechnológiájú diófákat kerestünk vizsgálatainkhoz. Adatokat gyűjtöttünk integrált gyümölcsstermesztésű diósokból, kevésbé intenzív dióültetvényről és szórványosan elhelyezkedő diófákról (1. táblázat). Magyarország és a környező országok legnagyobb egybefüggő dióültetvénye, a Lengyeltóti (Somogy megye) határában lévő, integrált gyümölcsstermesztésű, 200 hektáros ültetvény, ahol Alsószentiváni, Milotai és Tiszacsécsi fajtákat telepítettek. A bölcskei területek (Tolna megye) 2 és 5 hektáros, kevésbé intenzív természetstechnológiájú diósok, A-117 és M10-es fajtákkal. A szórvány diósok kiválasztásának fő kritériuma, a nagyobb méretű dióültetvényektől való több kilométeres távolság, és körülbelül 50 méter sugarú körben legalább 4–5 fa elhelyezkedése volt. A vizsgált területek növényvédelmi beavatkozásai között számottevő különbségek voltak. A lengyeltóti üzemi diósban rendszeres növényvédelmi kezeléseket végeztek, volt azonban egy kijelölt kontroll terület is, amely semmilyen peszticides kezelést nem kapott. A bölcskei üzemi diós kevesebb kezelésben részesült, a szórvány diósokban nem alkalmaztak kémiai növényvédelmi kezeléseket.

1. táblázat

#### A vizsgálatok helyszínei

Üzemi dióültetvények	Szórvány diósok
Lengyeltóti, Somogy (200 ha)	Rezi, Zala
Bölcske, Tolna, 2 dióültetvény (2 ha, 5 ha)	Basal, Baranya
	Szentkatalin, Baranya

### Vizsgálati módszerek

1. Az **almamollyal** [*Cydia pomonella* (Linnaeus 1758)] kapcsolatos vizsgálataink a faj rajzásdinamikájának és kártételének összehasonlítására terjedtek ki, 2006–2008 között. A rajzásvizsgálathoz CSALOMON® RAG típusú feromoncsapdákat használtunk, melyeket április közepén-végén tettük ki körülbelül 2 méteres magasságba a diófák ágaira. Lengyeltótiiban a dióültetvény különböző részeire helyeztünk ki csapdákat eltérő korú, fajtájú valamint távolabb elhelyezkedő fákhöz, így az ültetvény mellett húzódó falu széléhez közel, az ültetvény közepő, belső területeire. A csapdába ragadt egyedeket heti 2 alkalommal számláltuk szeptember végéig. A terméskártétel mértékének megállapítására területenként 100–100 db lehullott termést vizsgáltunk meg.

2. A **levélbarkó** (*Phyllobius* Germar 1824) fajok mellett, a velük azonos kárt okozó lombormányosokat (*Polydrusus* Germar 1817) is vizsgáltuk, 2006–2008 között. Gyakori hiba a lombormányosok levélbarkó fajokkal való azonosítása, azok morfológiai és rendszertani közelsége miatt (a legfontosabb morfológiai eltérés: a csápárok egy része a levélbarkókon az ormány hátoldalán, a lombormányosokon az ormány oldalán helyezkedik el, így ez utóbbi fajok csáptöve felülről nem látható). Meghatározásukhoz Endrődi 1960, 1961 határozókulcsát használtuk. A levélbarkókkal és lombormányosokkal kapcsolatos vizsgálataink a különböző területeken kialakuló abundancia- és dominanciaviszonyok, valamint a kártétel mértékének felmérésére irányultak. Az egyedsűrűség meghatározására közvetett módszert is használtunk. A kártevőcsoport által okozott „U” alakú rágások könnyedén elkülöníthetők más kárképektől, így ezek mértékéből következtethetünk az egyedsűrűségekre. A dominanciaviszonyok megállapításához 100 cm átmérőjű kopogató-ernyőt használtunk. Területenként 10–10 fát kopogtattunk, kivéve a szórványban elhelyezkedő fákat, ahol minden egyes fán gyűjtöttünk. Két alkalommal kopogtattunk: a fakadás-virágzás kezdetéig (április második felében, május elején) és virágzásban (május közepén-végén). A kártétel

felméréséhez vizsgálati területenként 4×10 levelet gyűjtöttünk be. A kártételmértékek közötti statisztikai eltérést kétmintás Student féle t-próbával állapítottuk meg. Annak megállapítására, hogy a kétmintás t próbát egyenlő vagy nem egyenlő szórásnéyszetek alapján számoljuk, Fisher-Snedecor eljárást alkalmaztunk. A statisztikai elemzéseket a Microsoft Excel 2010 Analysis ToolPack szoftvercsomag használatával végeztük.

3. Az eperfa pajzstetű [*Pseudaulacaspis pentagona* (Targioni Tozzetti 1886)] egyedszámát és az előforduló természetes ellenségeit tanulmányoztuk az általunk megfigyelt területeken. A kártevő pontos egyed-száma diófánként nehezen állapítható meg, ezért a felvételezést egy általunk készített 10 fokozatú Borítottsági Index (BI) skála alapján végeztük (Simon és mtsai 2007). A kártevő him egyedeinek pajzsai kora tavasszal jól észrevehetőek, így a felvételezést ekkor végeztük, minden egyes fát külön értékelve. Egyes számmal jelöltük a kártevőtől mentes fákat, és tízig növekvő számmal az egyre nagyobb számú kártevő által károsított diófákat (2. táblázat). Az üzemi diósokban 10×10 db fát, míg a szórvány diósokban az összes fát értékeltük.

A pajzstetű természetes ellenségeit a kolóniákon előforduló predátorok és a területről begyűjtött mintákból kinevelt parazitoidok meghatározása alapján vizsgáltuk. A vizsgálatokat 2006 óta végezzük.

4. A dió buroklégy (*Rhagoletis completa* Cresson 1929) esetleges megjelenését vizsgáltuk, a cseresznye legyek csapdázására is alkalmas CSALOMON® PALZ típusú sárga csapdával, amely illatcsalékkal volt kiegészítve, növelve a csapdák fogási hatékonyságát (Riedl és Hislop 1985). 2009-től a szórvány diósok fáinak felső korona harmadába helyezünk el csapdákat,

## 2. táblázat

Az eperfa pajzstetű jelenlétét mutató Borítottsági Index (BI)

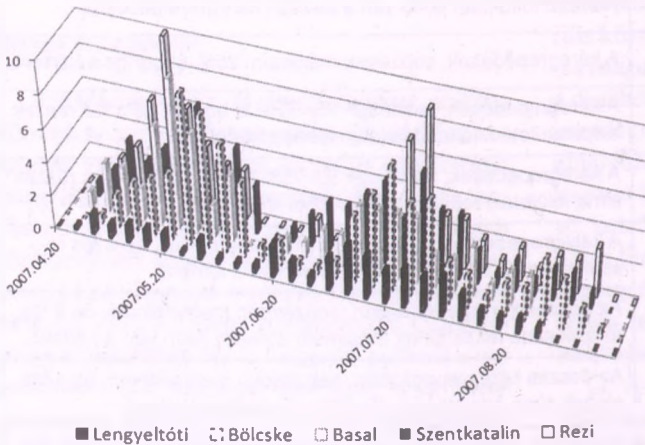
BI	Kártevő jelenléte
1	Kártevőtől mentes az egész fa.
2	Kártevő foltokban jelen van a törzsön kéregpedésekben.
3	A kéregpedések, sebzések maximum 25%-át borítja a kártevő.
4	A kéregpedések, sebzések 25–50%-át borítja, és a fás részek sima felületein foltokban jelen lehet a kártevő.
5	A kéregpedések, sebzések 50–75%-át borítja, és a fás részek sima felületein foltokban jelen lehet a kártevő.
6	A kéregpedések, sebzések 75–100%-át borítja, és a fás részek sima felületein foltokban jelen van a kártevő.
7	Az összes kéregpedésben, sebzésben megtalálható, és a fás részek sima felületeinek maximum 25%-án jelen van a kártevő.
8	Az összes kéregpedésben, sebzésben megtalálható, és a fás részek sima felületeinek 25–50%-át borítja a kártevő.
9	Az összes kéregpedésben, sebzésben megtalálható, és a fás részek sima felületeinek 50–75%-át borítja a kártevő.
10	Az összes kéregpedésben, sebzésben megtalálható, és a fás részek sima felületeinek 75–100%-át borítja a kártevő.

minden július elején, és azokat október elejéig heti 2 alkalommal ellenőriztük. A szórvány diófák térbeli elhelyezkedése indokolta a csapdák kihelyezését, hiszen ezek az ország nyugati és déli részén találhatóak, ahol a környező országokból történő betelepülésre számítani lehet.

## Eredmények, következtetések

Az almamoly két nemzedékének egyértelmű elkülönítése a lengyeltóti ültetvény belső területein elhelyezett csapdák fogásainak csekély száma miatt volt lehetséges. A kontroll területen hasonló tapasztaltunk, ezt a dióültetvény belső felében jelöltük ki, ahová a csak rövidebb távolságot repülő lepkékből kevesebb került. Lengyeltótiiban egyetlen vizsgált területen lehetett megállapítani két egyértelmű rajzáscsúcsot (egy markáns első, és egy elhúzódó második nemzedéket), a falu széléhez közeli csapdák jelentős fogási eredményei alapján. Az első nemzedék him egyedei április vége, május első napjaitól

repültek június közepe, végéig. A második nemzedék egyedei június közepétől, végétől egészen szeptember közepéig repültek, gyakran összeolvadva az első nemzedék rajzásával. A Baranya megyei csapdákból korábban találtunk egyedekeket (1. ábra).



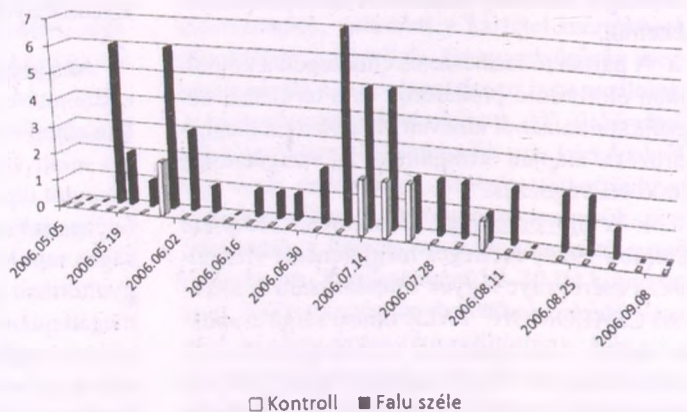
1. ábra. Almamoly csapdák fogásai, területenként 2 db csapdára vetítve

A fogott egyedek csapdánkénti és évenkénti összesített számában nagy az eltérés (0 és 63). A lengyeltóti területre kihelyezett csapdák legnagyobb része 5-nél kevesebb almamolyt fogott egész évben, ami a szakszerű növényvédelemnek köszönhető. Érdekes a kontroll terület csapdái és a tábla szomszédos faluval határos részében kihelyezett csapdák fogási eredményeinek összehasonlítása. A faluhoz közeli csapdák fogása 5–6-szorosa volt a kontrollnak (2. ábra). Ez a nagyobb diósokban az ültetvény szegélyvédelmének fontosságát mutatja, főképp, ha azok az almamoly tápnövényeivel határoltak (a faluban almafák, körtefák és diófák egyaránt vannak). A bölcseki üzemi diósban a kevésbé intenzív növényvédelem következtében, a csapdázott egyedek száma sok volt. A szórvány diósokban a csapdák nagyságrend-

del többet fogtak a Lengyeltótiiban kihelyezett teknél. Ez következik a védekezések hiányosságából és a környezetből való berepülésből. A Reziben fekvő területen, a közeli „szórvány” almásban kihelyezett csapdák az első nemzedék egyedeiből csak negyed annyit fogtak az ott kihelyezett „diós” csapdákhöz képest, ami a telelőhely fontosságát mutatja.

A terméskártétel vizsgálatkor pozitív közepes korrelációt ( $r=0,65$ ) találtunk a fogott egyedek száma és a kártétel mértéke között. A lengyeltóti ültetvény legnagyobb részében a kártétel 0% volt. Ez alól 3 terület jelentett kivételt, a kontroll, a faluval határos szélén 2–3%-os kártétel fordult elő, az ültetvény belsejében olyan helyen is találtak károsított diót, ahol a két csapda egész évben csak egyetlen himet fogott.

A levelbarkók és a lombrományosok vizsgálatkor, a *Phyllobius* fajok (*Phyllobius oblongus*, *Ph. pyri*, *Ph. argentatus*) dominanciáját a dél-dunántúli térségben nem minden egyes kopogtatás igazolta. A korai gyűjtésekben a közönséges levelbarkót *Phyllobius oblongus* (Linnaeus 1758) (vagy a fajnak fekete – *Phyllobius oblongus ab.*



2. ábra. Területi eltérés a csapdázott almamoly egedszámok között

*floricola* – változatát) találtuk dominánsnak, területenként a fogott egyedek legalább 85%-ában. Más levélbarkó fajt csak [pl. *Phyllobius pyri* (Linnaeus 1758)] igen csekély számban találtunk, azokat is elsősorban a szórvány diósban. Egyes területeken a gyűjtött egyedek 10%-át is meghaladóan a selymes lombormányos [*Polydrusus sericeus* Schaller 1783, ma hivatalos nevén *P. formosus* (Mayer 1779)] fordult elő (3. ábra). A második kopogtatáskor egyes vizsgálati területeken lényegesen több lombormányost gyűjtöttünk. Ilyen volt a bölcseki, 5 hektáros terület, ahol a selymes lombormányos az összes fogott egyed 75%-a volt.



3. ábra. Selymes lombormányos (*Polydrusus formosus* /*sericeus*/) nőstény egyede (Fotó: Keresztes Balázs)

A levélbarkók és lombormányosok kártételei közötti eltérések statisztikai vizsgálatokor a következő eredményeket kaptuk. Az inszekticid kezelések hatásának vizsgálatokor, a Fisher-Snedecor eljárás alapján, a próbafüggvény  $F$  értéke a kritikus tartományban helyezkedett el, ami az inszekticid kezelést kapott és permetezés nélküli adatsor eltérő szórását mutatta. Ennek alapján, a kétmintás Student-féle  $t$ -próbát nem egyenlő szórásnégyzeteknél számoltuk,

melynek eredményeit a 3. táblázat mutatja. A  $H_0$  hipotézist ( $H_0: \mu_1 = \mu_2$ ) 5%-os szignifikancia szinten elfogadtuk, tehát a levélbarkók és lombormányosok kártételének mértékében az inszekticid védekezések megléte és teljes hiánya esetén, statisztikai eltérést nem találtunk. Ez természetesen nem jelenti azt, hogy a rovarölő szerek védekezések feleslegesek lennének. A legnagyobb kártételt a lengyeltóti terület kontroll részében találtuk, ahol a levélkéken átlagosan több mint 10 rágásnyom volt. Exportra termelő dióültetvényekben a rovarölő szerek teljes elhagyása nem lehetséges, mert a károsított termékek arányának minimálisnak kell lennie.

3. táblázat

Levélbarkók és lombormányosok elleni inszekticid kezelések hatása kétmintás  $t$ -próbával, nem egyenlő szórásnégyzeteknél, a levélké rágásai alapján

	Inszekticid kezelést nem kapott diófák kárositottsága	Inszekticid kezelést kapott diófák kárositottsága
Várható érték	5,915	5,112
Variancia	10,077	13,452
Megfigyelések	20	28
df	44	
$t$ érték	0,810	
$P(T \leq t)$ egyszélű	0,211	
$t$ kritikus egyszélű	1,680	
$P(T \leq t)$ kétszélű	0,423	
$t$ kritikus kétszélű	2,015	

Hasonlóan nem mutatott szignifikáns különbséget a szórvány diófákon és az üzemi dióültetvények fáin lévő kártétel mértékének statisztikai összehasonlítása, melynek számítását az inszekticid kezelések hatásának elemzéséhez hasonlóan végeztük. Az  $F$  érték vizsgálatokor a két adatsor hasonló szórást mutatott, így a  $t$ -próbát egyenlő szórásnégyzeteknél számoltuk (4. táblázat).

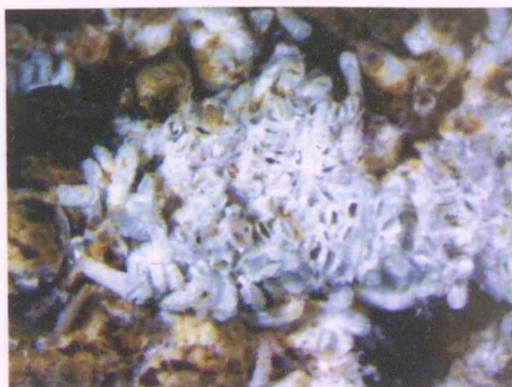
4. táblázat

A természetesi módok hatása a levélbarkók és lombormányosok kártételére, kétmintás t-próbával, egyenlő szórásnégyzeteknél, a levélkék rágásai alapján

	Dió- ültetvények	Szórvány diósok
Várható érték	5,149	4,996
Variancia	13,380	5,683
Megfigyelések	28	12
Súlyozott variancia	11,152	
df	38	
t érték	0,133	
P(T<=t) egyszélű	0,447	
t kritikus egyszélű	1,686	
P(T<=t) kétszélű	0,895	
t kritikus kétszélű	2,024	

Vizsgálataink során a kártételre legnagyobb hatást az állomány kora gyakorolta. A 4. éves diósban a kártétel csak 33%-a volt az idősebb ültetvényének, amit legfőképpen a kártevők biológiája magyaráz. A kártevők a károsított tábla talajában telelnek. Telepítéskor csak kevés számban vagy egyáltalán nem fordulnak elő a területen, későbbi berepülésük után felszaporodnak, majd a növényvédő szerek védekezések vagy a természetes ellenségeik limitálják egyedszámukat. A diófajták között is tapasztalható eltérés a kártétel mértékében, amit az M14-es fajtán megfigyelt csekély kártétel mutatott. E fajta levelei tavasszal korábban jelennek meg, előbb válnak táplálékként alkalmassá a kártevők számára.

Az eperfa pajzstetű a lengyeltóti dióültetvényben évek óta jelen van (4. ábra). Az alkalmazott integrált növényvédelem hatására, a kezdeti felszaporodást követően, egyedszáma csökkent, majd stagnál. Felvételezésünk során, mind a száz fán megtaláltuk a kártevőt. Tömegszaporodásakor a legjellemzőbb a 4-es BI volt, amely a fák kéregrepedéseinek 25–50%-os kártevővel való boritottságát jelentette. A bölcskei, kéthektáros dióültetvényben 2006–2007-ben erőteljes felszaporodást tapasztaltunk, majd a következő évi, áprilisi felvételezéskor 1,3-BI értékkel csök-



4. ábra. Eperfa pajzstetű hímpajzszok tömege (középen fehér) és áttelelő nőstények (Fotó: Keresztes Balázs)

kent az egyedszáma, noha semmilyen speciális védekezés nem történt a pajzstetvek ellen. Később folyások jelentek meg a diófa törzsén, és a kérget lehántva, a háncs részen, nagyméretű barnásfekete foltokat találtunk. A kórokozó valószínűleg az *Erwinia (Brenneria) nigrifluens* által okozott sekély kéregrák volt (Wilson és mtsai 1957). A betegség hatására a növények lassabban hajtottak ki, és kisebb lett a lombfelület is. A betegség tüneteinek felismerése előtt, a pajzstetvek egyedszáma csökkenni kezdett, ami a következő évben is folytatódott (5. ábra). A fák hasonló tüneteket mutattak a következő évben is, ezért a fákat az év telén kivágták. Az öthektáros, bölcskei területen a kártevő csak kis egyedszámban volt jelen, majd később nem észleltük. A szórvány diósokban egyáltalán nem találtuk meg a kártevőt. A lengyeltóti diósban az átlagosnál is nagyobb felszaporodás oka a káros szomszédság lehetett. A terület mellett ugyanis több őszibarack-ültetvény is található, amely gyümölcsfaj szintén kedvelt tápnövénye az eperfa-pajzstetűnek.

Jelentősebb természetes ellenségei közül a vesefoltos bödét [*Chilocorus renipustulatus* Scriba 1790)] találtuk nagyobb számban, melynek meghatározására Merkl (1982a, b) határozókulcsát használtuk. Az egynemzedékes rovar imágója telel, és március végén, április elején jelenik meg a pajzstetű-kolóniákon. Egyedül nem képes sikeresen megfékezni a kártevő felszaporodását, mint meleg égövi rokona a *Chilocorus*

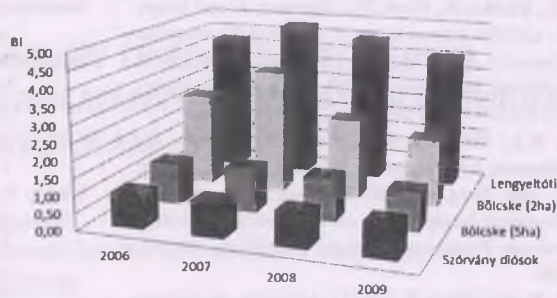
*cacti*. A rovarölő szerekre érzékeny, így a tavaszi levélbarkók, lombormányosok, atkák és levéltetvek elleni kezelések nagymértékben csökkentik egyedszámát. Ezt a lengyeltóti dióban tapasztaltuk, ahol az erőteljes pajzstetű felszaporodáskor nagy mennyiségben jelentek meg, majd tűntek el. A nőstény pajzstetvek vizsgálatokor, évről-évről függően, 20–26%-os parazitáltságot találtunk, amit döntően az endo parazitoid *Encarsia berleseii* (Howard 1906) fűrészdarázs okozott (Cai és mtsai 1993).

A szórvány dióskba kitett csapdákból dióburoklégyet nem találtunk. Fűrőlegyek közül csak a Reziben kihelyezett csapdákból fogtunk 1–1 európai cseresznyelégy (*Rhagoletis cerasi*) egyedeket, köszönhetően a közelben található cseresznyefáknak. Bár a déli-dunántúli területeken még nem találtuk meg a kártevőt, annak előfordulása szomszédos országokban pl. Szlovéniában már ismert (Miklavc és mtsai 2010), így megjelenésével hazánkban feltétlenül számolnunk kell.

Vizsgálataink összegzéseként megállapítható, hogy a dióval kapcsolatos tévhit, hogy metszés és növényvédelem nélkül eredményesen termesztendő (Szentiványi és Kállay 2006), semmiképpen sem javasolt nagyüzemi szinten. Bár Magyarországon elsősorban polifág kártevők okoznak gazdasági károkat (Szentiványi és Kállay 2006), ezek és a már megjelent dió buroklégygel együtt a jövőben is sok gondot okozhatnak.

### Köszönetnyilvánítás

A szerzők ez úton fejezik ki köszönetüket a TÁMOP-4.2.1/B-09/1/KONV-2010-0003: Mobilitás és környezet: Járműipari, Energetikai és Környezeti kutatások a Közép- és Nyugat-Dunántúli Régióban, illetve a TÁMOP 4.2.2. B pályázatok támogatásáért. A projekt a Magyar Állam és az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.



	2006	2007	2008	2009
Lengyeltóti	4,21	4,79	4,47	4,05
Bölcske (2ha)	2,78	3,70	2,42	2,02
Bölcske (5ha)	1,23	1,31	1,27	1,15
Szórvány diósok	1,00	1,00	1,00	1,00

5. ábra. Az egyes területek eperfa pajzstetű Boritottsági Indexeinek átlaga ( $\Sigma$ BI/viszsgált fák száma)

### IRODALOM

- Boyce, A.M. (1929): The Walnut Husk Fly (*Rhagoletis juglandis* Cresson). Journal of Economic Entomology 22(6): 861–866.
- Cai, Y.C., Huang, J., Wang, X.W. and Yang, X.J. (1993): Identification and utilization of *Encarsia berleseii* (Howard) (Hymenoptera: Aphelinidae), an important parasite of *Pseudaulacaspis pentagona* (Targ.) (Homoptera: Diaspididae). Entomological Journal of East China. CNKI: ISSN:1005-1694.0.1993-01-007. 2(1): 49–50.
- Dandekar, A.M., McGranahan, G.H., Vail, P.V., Uratsu, S.L., Leslie, C.A. and Tebbets, J. S. (1998): High levels of expression of full-length cryIA(c) gene from *Bacillus thuringiensis* in transgenic somatic walnut embryos. Plant Science 131:181–193.
- Endrődi S. (1960): Magyarország állatvilága (Fauna Hungariae). Ormányosbogarak II. – Curculionidae II., X. köt. 5. füzet. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Endrődi S. (1961): Magyarország állatvilága (Fauna Hungariae), Ormányosbogarak I. – Curculionidae I., X. köt. 4. füzet. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Hougardy, E. and Mills, N.J. (2009): Factors influencing the abundance of *Trioxys pallidus*, a successful introduced biological control agent of walnut aphid in California. Biological Control, 48: 22–29.
- Merkli O. (1982a): Taxonómiai és faunisztikai vizsgálatok a Kárpát-medence katicabogár (Coleoptera: Coccinellidae) faunáján I. Doktori értekezés, Természettudományi Múzeum Állattára, Budapest
- Merkli O. (1982b): Taxonómiai és faunisztikai vizsgálatok a Kárpát-medence katicabogár (Coleoptera: Coccinellidae) faunáján II. – Ábrák. Doktori értekezés, Természettudományi Múzeum Állattára, Budapest

- Miklavc, J., Matko, B., Mesl, M., Stampar, F. and Solar, A. (2010): Walnut husk fly (*Rhagoletis completa* Cresson) in Slovenia - seasonal dynamics as followed in Maribor (NE). *Acta Horticulturae*. ISSN 0567-7572. 2010 Apr., 861: 389–394.
- Mitcham, E.J., Veltman, R.H., Feng, X., Castro, E., Johnson, J.A., Simpson, T.L., Biasi, W.V., Wang, S. and Tang J. (2004): Application of radio frequency treatments to control insects in in-shell walnuts. *Postharvest Biology Technology*, 33: 93–100.
- Piskorski, R and Dorn, S. (2011): How the oligophage codling moth *Cydia pomonella* survives on walnut despite its secondary metabolite juglone. *Journal of Insect Physiology*, 57(6): 744–750.
- Riedl, H. and Hislop, S.A. (1985): Visual attraction of the walnut husk fly (Diptera: Tephritidae) to colored rectangles and spheres. *Environmental Entomology*, 14: 810–814.
- Ring, D.R., Grauke, L.J., Payne, J.A. and Snow, J.W. (1991): Tree Species Used as Hosts by Pecan Weevil (Coleoptera: Curculionidae). *Journal of Economic Entomology*, 84(6): 1782–1789.
- Simon, F., Nádasy, M. and Marczali, Zs. (2007): The effect of walnut cultivation on pest insects. Alps.-Adria Scientific Workshop. Opatija, Croatia. *Cereal Res. Comm.*, 35 (2): 1057–1060.
- Szentiványi P. és Kállay T.-né (2006): Dió. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Yokoyama, V.Y. and Miller, G.T. (1993): Pest-Free Period for Walnut Husk Fly (Diptera: Tephritidae) and Host Status of Stone Fruits for Export to New Zealand. *Journal of Economic Entomology*, 86(6): 1766–1772.
- Wang, S., Ikediala, J.N., Tang, J., Hansen, J.D., Mitcham, E.J., Mao, R. and Swanson, B. (2001): Radio frequency treatments to control codling moth in in-shell walnuts. *Postharvest Biology and Technology*, 22(1): 29–38.
- Wang, S., Tang, J., Johnson, J.A., Mitcham, E.J., Hansen, J.D., Cavaliere, R.P., Bower, J. and Biasi, B. (2002): Process protocols based on radio frequency energy to control field and storage pests in in-shell walnuts. *Postharvest Biology and Technology*, 26(3): 265–273.
- Wang, S., Monzon, M., Johnson, J.A., Mitcham, E.J. and Tang, J. (2007): Industrial-scale radio frequency treatments for insect control in walnuts: II. Insect mortality and product quality. *Postharvest Biology and Technology*, 45(2): 247–253.
- Wilson, E.E., Starr, M.P. and Berger, J.A. (1957): Bark canker, a bacterial disease of the Persian walnut tree. *Phytopathology*, 47: 669–673.

## COMPARATIVE STUDY ON THE PESTS OF WALNUT PLANTATIONS AND SCATTERED WALNUT TREES

F. Simon<sup>1,2</sup>, P. Budai<sup>1</sup>, B. Keresztes<sup>1</sup> and Zs. Marczali<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Pannonia Georgikon Faculty, Institute of Plant Protection, Department of Applied Zoology, H-8360 Keszthely, Deák Ferenc str. 57.

<sup>2</sup>Agrovir Ltd., H-2890 Tata, Platános tér 1.

There are considerable dissimilarities in the economic importance of walnut pests in case of different plantations and scattered trees. There have been several misbeliefs emerged about the moderate claims of seedlings and about the possibility of walnut production without pruning and plant protection. Experiences of the last few years proved that a profitable walnut production particularly requires rational technology and integrated protection. Life cycle, population density and damage of pests living and feeding on a given plant may vary according to the species and the different ecological circumstances, so our investigations were aimed at widening our knowledge in that matter. In the Hungarian nut-tree groves, polyphagous pests cause the most economically important damages. The pests studied in our researches belong to this group as well: codling moth (*Cydia pomonella*) causing damage on fruits; weevils (*Phyllobius* spp. and *Polydrusus* spp.) damaging leaves; white peach scale (*Pseudaulacaspis pentagona*), which may periodically outbreak and cause damage on woody plant parts. In addition to it, possible appearance of the oligophagous walnut husk fly (*Rhagoletis completa*), listed as a quarantine pest in the EU Annex I/A1, was also studied.

**Keywords:** walnut, pests, plant protection

Érkezett: 2012. április 23.



## A SELYEMMÁLYVA (*ABUTILON THEOPHRASTI* MEDIC.) ALLELOPÁTIÁJÁNAK TANULMÁNYOZÁSA LABORATÓRIUMI ÉS ÜVEGHÁZI VIZSGÁLATOKBAN

Nagy Viktor<sup>1</sup> és Nádasyné Ihárosi Erzsébet<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Komárom-Esztergom Megyei Kormányhivatal Növény- és Talajvédelmi Igazgatóság,  
H-2890 Tata, Új út 17. NagyVi@mgszh.gov.hu

<sup>2</sup>Pannon Egyetem Georgikon Kar, Növényvédelmi Intézet, H-8360 Keszthely, Deák Ferenc utca 57.

A szerzők e munkájukkal fejezik ki tiszteletüket a Pannon Egyetem, Georgikon Kar Növényvédelmi Intézet fennállásának 40. évfordulóján.

A selyemmályva allelopatikus hatását már számos korábbi vizsgálat alátámasztotta. Az általa okozott terméscsökkenő hatás elsősorban az allelopátiájának tulajdonítható. Hazánkban a kukorica és a gabonák vetésváltása a leggyakoribb, így találkozhatnak a selyemmályva allelokemikáliáival. Ezért laboratóriumi biotesztekben és üvegházi tenyészedényes kísérletben tanulmányoztuk a selyemmályva (*Abutilon theophrasti*) szárított hajtásának és gyökérzetének kivonatait, valamint a talajba kevert növénymaradványok allelopatikus hatását őszi búza (*Mv Magdaléna*), kukorica (*PR35F38*) és tavaszi zab (*Mv Pehely*) növényekre

**Kulcsszavak:** *Abutilon theophrasti*, allelopatia, biológiai, kukorica, zab, őszi búza

A selyemmályva terméscsökkenő hatását számos szerző az allelopátiájának tulajdonítja. A selyemmályva allelopatikus hatását több kultúrnövényen vizsgálták, pl. napraforgó, kukorica, szója, lucerna, paradicsom stb., ahol csírázás- és növekedésgátló hatását is értékelték (Gressel és Holm 1964, Sterling és mtsai 1987, Kazinczi és mtsai 1991, 2001).

Az allelopatikus hatás valószínűleg a vízfelvétel gátlásán és a klorofill mennyiségének csökkenésén keresztül valósul meg (Colton és Einhellig 1980).

Korábbi keszthelyi kísérletek kimutatták, hogy a selyemmályva levél- és gyökérkivonatának, valamint az elhalt szár-, levél- és gyökérmaradványainak csírázás és növekedésgátló hatása van (Kazinczi és mtsai 1991). Selyemmályvából készített kivonatok allelopatikus hatását vizsgálva a parlagfűre (*Ambrosia*

*artemisiifolia* L.). Kazinczi és munkatársai (2008) tenyészedényes kísérletben megállapították, hogy a selyemmályva különböző részeiből készített vizes kivonatok kis koncentrációban serkentették a parlagfű növekedését. A stimuláló hatás erősebb volt, ha a parlagfű növények a kivonatot gyökéren keresztül vették fel, mely során a kivonatot tápanyagforrásként hasznosították. Nagyobb töménységben a vizes kivonatok a parlagfű gyökérnövekedését jobban gátolták, mint a csírázást.

Šćepanović és mtsai (2007) az *A. theophrasti* föld feletti friss hajtásainak és leveleinek, valamint külön a gyökér vizes oldatának allelopatikus hatását tanulmányozták a kukorica csírázására és korai növekedésére. Azt tapasztalták, hogy a selyemmályva vizes oldata erősen gátolta a kukorica csírázását, gyökér, illetve gyökérnyak hosszúságát.

Dávid és Borbély (2009) különböző környezeti feltételek között felnevelt selyemmályva növények vizes kivonatának allelopatikus hatását vizsgálta kerti zsásán (*Lepidium sativum* L.) és csemegekukoricán. A biotesztek eredményei alapján arra következtettek, hogy a vizsgált környezeti tényezőknek (víz, hőmérséklet) szerepük van a növények közötti kémiai interakciók jellegében, erősségében.

Saját korábbi vizsgálatainkban az *A. theophrasti* különböző növényi részeinek vizes kivonatait teszteltük laboratóriumi bioassay vizsgálatokban gyomnövényeken és gabonanövényeken, ahol serkentő és gátló hatást egyaránt tapasztaltunk (Nagy és Nádasyné 2009, Nagy és Szalai 2010, Nagy és mtsai 2010).

## Anyag és módszer

### Laboratóriumi allelopátia biotesztek

2010-ben a Pannon Egyetem Georgikon Kar, Növényvédelmi Intézetében laboratóriumi biotesztekben vizsgáltuk a selyemmályva növényből készített vizes, acetonos és etanolos kivonatok allelopatikus hatását gabonafélék csírázására.

A kivonatkészítéshez a selyemmályva légszáraz föld feletti részeit, a légszáraz leveles szárat és a légszáraz gyökérzetét használtuk. A növényi részeket finom szemcsenagyságra aprítottuk, majd a szükséges kivonószer hozzáadása után 24 órás extrakciót, áztatást követően a kivonatokot szűrőpapíron keresztül szűrtük, és azonnal felhasználtuk. Az alkalmazott kivonatok a következők voltak:

selyemmályva 2,5 g, illetve 5 g szárított, leveles szárrész, illetve gyökérzet 100 ml vízben, etanolban, valamint acetonban extrahálva.

A kísérleteinkhez gabona tesztnövényeket használtunk. Három gabonaféle, az őszi búza (Mv-Magdaléna), a tavaszi zab (Mv-Pehely – III. szaporítási fokú mag), és a kukorica (PR35F38 – fémszárolt vetőmag) csírázását és növekedését tanulmányoztuk a kivonatok hatására. A tesztfajok kiválasztásának szempontja volt, hogy hazánkban a leggyakoribb a gabonakukorica vetésváltás, ami miatt a tesztnövények szántóföldi körülmények között a selyemmályva

va talajban lévő növényi maradványainak vizes kivonatával találkozhatnak a csírázáskor és a korai fejlődés szakaszában egyaránt.

A kísérletünket 15 cm átmérőjű Petri-csészékben, 4 ismétlésben, ismétlésenként 25 mg vizsgálatával végeztük redős szűrőpapíron, 15 ml kivonatot, illetve a kontroll esetében 15 ml vizet adagolva Petri csészénként.

A szerves oldószeres kivonatokot a szűrőpapírra való felvitel után evaporáltattuk, majd 15 ml vízzel hígítottuk.

WTB-Binder KB 115 típusú hűtött léghőmosztátban, 20 °C-on, sötétben végeztük a csíráztatást.

A kísérleteket tíz nappal a beállítás után értékeltük. Vizsgáltuk a csírázási százalékot és mértük a primer gyökerek, valamint a hajtások hosszúságát, továbbá kapcsolatot kerestünk a csírázási százalék és a hajtások, illetve a primer gyökerek hossza között.

### Üvegházi tenyészedényes kísérletek

2010-ben üvegházi tenyészedényes vizsgálatot állítottunk be a Pannon Egyetem Georgikon Kar Növényvédelmi Intézetében, hogy a selyemmályva talajba kevert növénymaradványainak allelopatikus hatását tanulmányozzuk.

Vizsgálatainkat 2010. augusztus 23 és október 18. között végeztük. Az 1 kg légszáraz Ramann-féle bama erdőtalajt tartalmazó tenyészedényekbe bekevertük a selyemmályva légszáraz, aprított leveles szárrészeit és gyökérzetét. A leveles szárrészekből 50 g (5%), illetve 100 g (10%), a gyökérmaradványokból pedig 25 g (2,5%), valamint 50 g (5%) került az edényekbe.

A talaj-növénymaradvány keverék elkészítése után azonnal vetettük az őszi búza, tavaszi zab és kukorica tesztnövények magvait. A vizsgálatokat 4 ismétlésben végeztük, ismétlésenként 30 mag elvetésével, majd azonos tőszámra való ritkítással (15 növény/tenyészedény).

Az értékelések során négy, illetve nyolc hét tel a vetést (augusztus 23.) követően tenyészedényenként 5 tesztnövényt távolítottunk el. Mértük a tesztnövények hajtásainak és gyökérzetének hosszúságát, azok friss- és száraztömegét, valamint a levélterületet.

Értékeljük a selyemmályva különböző, talajba kevert részeinek allelopatikus hatását a teszt-növények fejlődésére.

## Eredmények és következtetések

### Laboratóriumi biotesztek

Vizsgálataink egyértelműen alátámasztották több korábbi szerző tapasztalatát, miszerint a selyemmályva (*Abutilon theophrasti*) allelopatikus hatású gyomnövény (Klevorn és Peters 1979, Bhowmik és Doll 1980, 1984, Sterling és mtsai 1987, Kazinczi és mtsai 1991, 2008). Eredményeink megerősítik, hogy az allelopátia a selyemmályva esetében a gátló és a serkentő hatásokat is magába foglalja (Kazinczi és mtsai 1991, Rice 1974).

Megállapíthatjuk, hogy az *Abutilon theophrasti* szárított leveles szárrészeinek vizes kivonata 2,5%-os koncentrációban serkenti az őszi

búza hajtásnövekedését (1. táblázat), de gátolja valamennyi teszt-növény gyökérfejlődését, illetve a kukorica csírázási százalékát (2. táblázat), valamint a tavaszi zab hajtásnövekedését (3. táblázat). Az 5%-os kétszeres koncentráció alkalmazása során serkentő hatást nem tapasztaltunk, a kezelés minden teszt-növény esetén drasztikusan csökkentette a hajtás és a gyökér hosszát, valamint a csírázási százalék értékét. A legérzékenyebben az őszi búza reagált a kivonatra, itt tapasztaltuk a legerősebb gátló hatást, ezt követte a tavaszi zab és a legkevésbé a kukorica volt érzékeny a kivonatokra.

A gyökerek 2,5%-os töménységű vizes kivonata serkentette a búza hajtás-, továbbá a kukorica és a zab gyökérfejlődését, de gátolta a zab hajtásnövekedését. A nagyobb koncentráció jelentős serkentő hatását nem tapasztaltuk, gátolta azonban a kukorica és a tavaszi zab hajtás- és gyökérnövekedését, illetve a búza gyökérfejlődését és csírázási százalékát.

1. táblázat

### Az őszi búza (Mv Magdaléna) csírázási százalékának változása a selyemmályva kivonatok hatására

Kontroll	ABUTH csapvizés kivonat				ABUTH acetonos kivonat				ABUTH etanos kivonat			
	Leveles szár		Gyökér		Leveles szár		Gyökér		Leveles szár		Gyökér	
	2,50%	5,00%	2,50%	5,00%	2,50%	5,00%	2,50%	5,00%	2,50%	5,00%	2,50%	5,00%
77	72	57	74	68	68	63	71	73	71	68	72	68

2. táblázat

### A selyemmályva kivonatok hatása a kukorica (PR35F38) csírázási százalékára

Kontroll	ABUTH csapvizés kivonat				ABUTH acetonos kivonat				ABUTH etanos kivonat			
	Leveles szár		Gyökér		Leveles szár		Gyökér		Leveles szár		Gyökér	
	2,50%	5,00%	2,50%	5,00%	2,50%	5,00%	2,50%	5,00%	2,50%	5,00%	2,50%	5,00%
80	69	69	70	76	76	67	73	70	77	68	58	66

3. táblázat

### A selyemmályva kivonatok hatása a tavaszi zab (Mv Pehely) csírázási százalékára

Kontroll	ABUTH csapvizés kivonat				ABUTH acetonos kivonat				ABUTH etanos kivonat			
	Leveles szár		Gyökér		Leveles szár		Gyökér		Leveles szár		Gyökér	
	2,50%	5,00%	2,50%	5,00%	2,50%	5,00%	2,50%	5,00%	2,50%	5,00%	2,50%	5,00%
67	66	60	64	63	65	61	68	69	55	61	66	60

Kazinczi (1990) és Ščepanović és mtsai (2007) vizsgálataiban a selyemmályva leveléből készített kivonatok a csirázásra és növekedésre gátló hatásúak. Megállapításaik egybecsengenek saját eredményeinkkel. Kazinczi és mtsai (1991) nem zárja ki az oldatok ozmotikus potenciáljának változásából következő gátló hatást. Feltételezhetjük, de saját mészéri adatokkal alá nem támaszthatjuk, hogy az ozmotikus potenciál változása csak a csirázást befolyásolhatja, a hajtások és a gyökerek fejlődésében bekövetkező változásokért a selyemmályva leveles szárreszeiből kimosódó vízoldható anyagok felelősek.

Saját tapasztalataink szerint a tesztnövények gyökérnövekedése szinte teljesen elmaradt, és csökkent, rendellenes gyökerek fejlődtek. Retig és mtsai (1972) szintén hasonló tüneteket tapasztalt. Colton és Einhellig (1980) úgy vélték, hogy a rendellenes gyökérfejlődés következménye a hajtások növekedésének gátlódása, hiszen így a növények a csökkent tápanyag- és vízfelvétel következtében vízstresszben szenvednek. Gressel és Holm (1964) csirázásgátló hatásról számolnak be, amely szintén egyezik saját vizsgálati eredményeinkkel.

Dekker és Megitt (1983), Kazinczi és mtsai (1991) és Ščepanović és mtsai (2007) vizsgálatai szintén kimutatták a selyemmályva gyökereiből kimosódó, vízoldható extraktumok csirázás- és növekedésgátló hatását. Kísérletünkben a selyemmályva allelopatikus hatása koncentrációfüggőnek bizonyult.

A szerves oldószeres (etanol, aceton) kezeléseken esetén egyértelmű serkentő vagy gátló hatást nem tudtunk kimutatni, bár a kezelések többségében gátló hatásúnak bizonyultak. A szerves oldószeres gyökérkivonatok általában erősebb inhibitor jellegűek voltak a leveles szárreszek kivonatához képest. Az allelopátia koncentrációfüggő tulajdonságát szintén sikerült kimutatni. Az etanolos gyökérkivonatok szignifikánsan serkentették az őszi búza hajtáshosszát és gátolták annak gyökérnövekedését. A nagyobb koncentráció erősebben serkentette a hajtásfejlődést, de ezzel szemben jobban visszafogta a gyökerek fejlődését. Az ilyen oldószerrel történő kivonásnak kisebb jelentősége van a vízzel kimosható allelokemikáliák vizsgá-

latához képest. Schmidt (1990) megállapításához hasonlóan mi is azt tanácsoljuk, hogy a szerves oldószeres kivonás kerülendő, azoknak kisebb az ökológia jelentősége. A korábbi feltételezések szerint a selyemmályva allelopatikus hatásáért a benne lévő fenolkomponensek felelősek, így el kell fogadnunk Whitehead és mtsai (1981) eredményeit, mely szerint a fenolos vegyületek kivonására a víz a legmegfelelőbb.

Williams és Hoagland (1982) felvetette, hogy a kölcsönhatások elsődlegesen nem a magvak csirázását befolyásolják, és Stowe (1979) az értékelésből a csirázási százalék használatának eltörlését javasolta. Weidenhammer és mtsai (1987) arról számolt be, hogy a csirázási tesztekben a magszám, illetve a csirázási százalék befolyásolja az eredményeket, továbbá, hogy a növények növekedése erősebben reagál az allelokemikáliák bizonyos csoportjaira – például a fenolokra – mint a csirázási százalék. Kísérletünkben bebizonyítottuk, hogy a biotesztek során a csirázási százalék és a hajtás, valamint gyökérhossz között nincs szignifikáns kapcsolat. A paraméterek közti kölcsönhatás vizsgálatkor csak igen laza korrelációt tapasztaltunk. Megállapítottuk, hogy a csirázási százalék változása nem vonja maga után a hajtás- és gyökérhossz változását, tehát nem befolyásolja az eredményeket.

#### *Üvegházi tenyészedényes vizsgálatok*

Az *in vitro* végzett biotesztek eredményeiből levonható következtetések sajnos nem minden esetben fedik az allelopátia természetes körülmények közötti hatását. Ezért a laboratóriumban végzett vizsgálatainkat elvégeztük üvegházi tenyészedényes kísérletben is. A tenyészedény talajába kevertük a selyemmályva szárított, föld feletti növénymaradványait 50 és 100 g/kg talaj, valamint a szárított gyökérzetét 25 és 50 g/kg talaj mennyiségben.

Az első értékeléskor a talajba kevert száritott, leveles szármagadvány, az alkalmazott kisebb töménységben a kontroll növényekhez képest csökkentette az őszi búza hajtás, és gyökérhosszát, a levélterületét, az átlagos hajtástömeget. A gyökértömeg ebben az értékelési idő-

4. táblázat

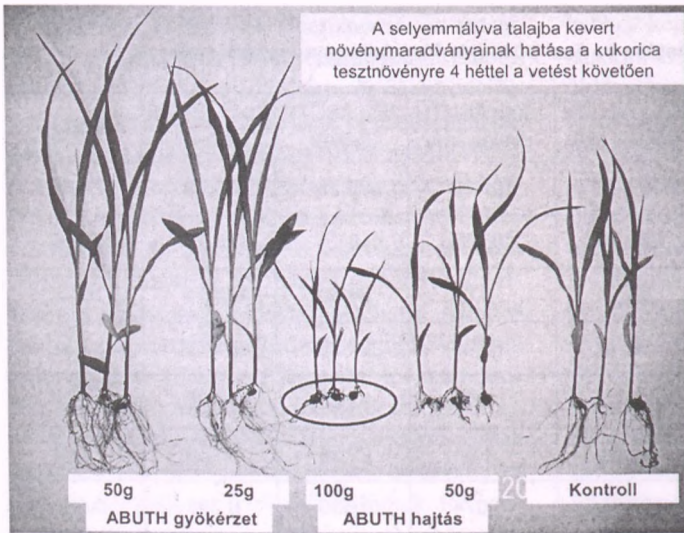
## A talajba kevert növénymaradványok hatása az őszi búza (Mv Magdaléna) növekedésére

Mért tulajdonság	Mintavétel	Kontroll	50 g ABUTH leveles szár	100 g ABUTH leveles szár	25 g ABUTH gyökér	50 g ABUTH gyökér	SzD <sub>5%</sub>
Hajtás-hossz (mm)	1. mintavétel	415,50	197,25	109,00	386,25	423,75	24,62
	2. mintavétel	401,25	260,65	93,85	410,75	448,25	53,09
Gyökér-hossz (mm)	1. mintavétel	89,75	33,75	5,65	84,00	101,75	18,25
	2. mintavétel	298,50	89,14	5,86	227,25	261,75	37,52
Levél-terület (cm <sup>2</sup> )	1. mintavétel	20,94	8,65	3,24	21,83	27,70	2,40
	2. mintavétel	19,99	11,51	1,61	22,34	34,69	5,69
Hajtás friss tömeg (g/növény)	1. mintavétel	0,523	0,188	0,074	0,536	0,721	0,084
	2. mintavétel	0,578	0,346	0,031	0,926	1,463	0,331
Hajtás száraz tömeg (g/növény)	1. mintavétel	0,094	0,031	0,015	0,094	0,128	0,016
	2. mintavétel	0,123	0,048	0,013	0,162	0,232	0,035
Gyökér friss tömeg (g/növény)	1. mintavétel	0,089	0,110	0,026	0,120	0,173	0,046
	2. mintavétel	0,287	0,164	0,000	0,954	1,021	0,176
Gyökér száraz tömeg (g/növény)	1. mintavétel	0,016	0,016	0,008	0,024	0,031	0,006
	2. mintavétel	0,097	0,038	0,000	0,124	0,156	0,051

pontban a kontrolltól nem különbözött, a második méréskor azonban már valamennyi paraméter értéke kisebb volt a kontroll értékekhez képest. A kétszeres mennyiség (100 g/kg talaj) drasztikusan visszafogta a búza fejlődését (4. táblázat). Kísérletünk eredményei azt bizonyítják, hogy a selyemmályva talajba kevert szárított, leveles szármaradványainak erős növekedésgátló hatása van az őszi búzára.

A kukoricára (1. ábra, 5. táblázat) és a tavaszi zabra (6. táblázat) a nagyobb koncentráció szintén drasztikus gátló hatású volt. A kisebb töménységnél azonban a kezdeti gátló hatás után a második értékeléskor serkentést tapasztaltunk. Feltételezhetjük, hogy a kukorica és a zab talajában a selyemmályva allelokemikáliáit a mik-

robák rövid idő alatt annyira degradálták, hogy 8 héttel a vetést követően a hatáskifejtéshez szükséges aktív koncentráció már nem volt jelen, és a tesztnövény a talajban lévő növénymaradványokat tápanyagként hasznosíthatja. Sterling és mtsai (1987) megállapítása is ezt tükrözi, mely szerint a talajban a mikroorganizmusok rövid időn belül detoxifikálják a selyemmályva toxinjait. Saját vizsgálatainkban a kukorica és a tavaszi zab tesztnövényénél tapasztaltunk ilyen hatást. Az őszi búza valószínűleg a selyemmályva toxinjainak kisebb koncentrációjára is érzékenyebben reagál. Így feltételezhetjük, hogy a selyemmályva allelokemikáliáinak aktív koncentrációja a búza esetén kisebb, mint a kukoricánál vagy a zabnál. Ez azért is lehet fontos, mi-



1. ábra. A selyemmályva talajba kevert gyökérezetnek és hajtásának hatása a kukoricára 4 héttel a vetés után

vel hazánkban gyakori a kukorica – őszi búza vetésváltás. A kukorica betakarítása után sokszor alig van idő a vetés előkészítésre, és az aratás után a szántást és vetőágykészítést követően azonnal megtörténik a vetés. Így, egy selyemmályvával erősen fertőzött táblán a kukorica után őszi búzát vetve a fejlődő búzanövények hosszú időn keresztül érintkezhetnek a talajban a selyemmályva növénymaradványaival, és gátolják azok fejlődését.

A föld feletti növénymaradványok 100 g/kg talaj mennyiségben kivétel nélkül erősen gátolták a tesztnövények fejlődését. A tenyészedényekből vett minta-

5. táblázat

#### A talajba kevert növénymaradványok hatása a kukorica (PR35F38) növekedésére

Mért tulajdonság	Mintavétel	Kontroll	50 g ABUTH leveles szár	100 g ABUTH leveles szár	25 g ABUTH gyökér	50 g ABUTH gyökér	SzD <sub>5%</sub>
Hajtás-hossz (mm)	1. mintavétel	338,25	304,75	125,63	391,25	427,25	38,61
	2. mintavétel	400,50	547,75	0,00	483,75	538,70	68,27
Gyökér-hossz (mm)	1. mintavétel	141,00	84,50	18,02	157,25	155,50	20,28
	2. mintavétel	167,75	200,50	0,00	246,25	322,50	64,26
Levél-terület (cm <sup>2</sup> )	1. mintavétel	44,70	51,63	11,21	61,28	71,52	7,70
	2. mintavétel	48,96	93,95	0,00	71,00	86,56	18,29
Hajtás friss tömeg (g/növény)	1. mintavétel	1,55	1,80	0,46	2,35	2,98	0,28
	2. mintavétel	2,01	5,10	0,00	3,37	4,72	1,09
Hajtás száraz tömeg (g/növény)	1. mintavétel	0,28	0,34	0,13	0,46	0,66	0,08
	2. mintavétel	0,29	0,57	0,00	0,47	0,64	0,14
Gyökér friss tömeg (g/növény)	1. mintavétel	0,72	1,21	0,51	0,86	1,03	0,34
	2. mintavétel	1,44	2,81	0,00	2,15	3,22	0,91
Gyökér száraz tömeg (g/növény)	1. mintavétel	0,16	0,09	0,05	0,16	0,17	0,08
	2. mintavétel	0,44	0,46	0,00	0,39	0,59	0,1

6. táblázat

## A talajba kevert növénymaradványok hatása a tavaszi zab (Mv Pehely) növekedésére

Mért tulajdonság	Mintavétel	Kontroll	50 g ABUTH leveles szár	100 g ABUTH leveles szár	25 g ABUTH gyökér	50 g ABUTH gyökér	SzD <sub>5%</sub>
Hajtás-hossz (mm)	1. mintavétel	312,75	165,50	90,75	328,50	337,50	35,11
	2. mintavétel	338,50	523,00	0,00	382,00	416,25	48,18
Gyökér-hossz (mm)	1. mintavétel	47,13	18,75	6,25	52,00	57,75	7,93
	2. mintavétel	138,75	210,00	0,00	158,25	152,50	41,73
Levél-terület (cm <sup>2</sup> )	1. mintavétel	20,59	7,43	2,95	20,33	21,65	4,78
	2. mintavétel	21,03	63,29	0,00	35,43	40,09	8,75
Hajtás friss tömeg (g/növény)	1. mintavétel	0,52	0,17	0,08	0,56	0,65	0,12
	2. mintavétel	0,75	3,44	0,00	1,27	1,72	0,56
Hajtás száraz tömeg (g/növény)	1. mintavétel	0,06	0,02	0,02	0,07	0,07	0,01
	2. mintavétel	0,14	0,43	0,00	0,19	0,25	0,08
Gyökér friss tömeg (g/növény)	1. mintavétel	0,08	0,10	0,01	0,10	0,19	0,06
	2. mintavétel	0,23	0,80	0,00	0,42	0,49	0,18
Gyökér száraz tömeg (g/növény)	1. mintavétel	0,02	0,02	0,01	0,03	0,04	0,02
	2. mintavétel	0,07	0,20	0,00	0,09	0,17	0,07

növényeken csak igen kicsi, mindössze pár milliméteres primer gyökereket találtunk. Az alkalmazott kezelés erősen gátolta a teszt növények gyökérnövekedését (Kazinczi és mtsai 2008). A növények az öntözés ellenére a csökkent, illetve elmaradt gyökérfejlődés miatt vízstresszben szenvedtek, majd el is pusztultak (Colton és Einhellig 1980). Tehát a selyemmálya allelopátiája a saját vizsgálataink alapján is a gyökérnövekedés gátlásán, ezen keresztül a vízfelvétel gátlásán keresztül valósul meg. A gyökerek anatómiai elváltozása zavart okozhat a tápanyagfelvételben is (Retig és mtsai 1972). Ellentétben Kazinczi (1990) megállapításával az ozmotikus potenciál szerepét ebben az esetben kizárhatjuk,

hiszen a teszt növény magvainak csírázása, vízfelvétele megtörtént, a magban tárolt tápanyagok és a felvett víz kimerülése után a növények azonban elpusztultak a gyökérzet kialakulásának hiánya következtében.

A talajba kevert gyökérmaradványok a töménység függvényében serkentették az őszi búza, a kukorica és tavaszi zab fejlődését. Vizsgálati eredményeink ellentétesek több korábbi megfigyeléssel (Dekker és Megitt 1983, Kazinczi 1990).

A teszt növények kezelésekre adott reakciója fajspecifikus volt, bár nem zárható ki a, hogy a fajták között e tekintetben is lehetnek eltérések.

## Köszönetnyilvánítás

A szerzők ez úton fejezik ki köszönetüket a TÁMOP -4.2.1/B-09/1/KONV-2010-0003: Mobilitás és környezet: Járműipari, energetikai és környezeti kutatások a Közép- és Nyugat-Dunántúli Régióban, illetve a TÁMOP 4.2.2. B pályázatok támogatásáért. A projekt a Magyar Állam és az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

## IRODALOM

- Bhowmik, P.C. and Doll, J.D.** (1980): Field studies on allelopathic effects of weed and crop residues. In Proc. North Centr. Weed Conf., 35: 82–83.
- Bhowmik, P.C. and Doll, J.D.** (1984): Allelopathic effects of annual weed residues on growth and nutrient uptake of corn and soybean. *Agronomy J.*, 76: 383–388.
- Colton, C.E. and Einhellig, F.A.** (1980): Allelopathic mechanism of velvetleaf (*Abutilon theophrasti* Medic. Malvaceae) on soybean. *Am. J. Bot.*, 67: 1407–1403.
- Dávid I. és Borbély M.** (2009): Az allelopátia változékony-sága környezeti tényezők függvényében. *Magyar gyomkutatás és technológia*, 10: 70.
- Dekker, J.H. and Megitt, W.F.** (1983): Interference between velvetleaf (*Abutilon theophrasti* Medic.) and soybean (*Glycine max* L.) I. Growth. *Weed Res.*, 23: 91–101.
- Gressel, J.B. and Holm, L.G.** (1964): Chemical inhibitions of crop germination by weed seeds and the nature of inhibition of *Abutilon theophrasti*. *Weed Res.*, 4: 44–53.
- Kazinczi G.** (1990): Fontosabb szántóföldi gyomnövények biológiájának vizsgálata. Doktori Értekezés. Pannon Agrártudományi Egyetem Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar, Keszthely.
- Kazinczi G., Béres I., Hunyadi K., Mikulás J. és Pölös E.** (1991): A selyemmályva (*Abutilon theophrasti*) allelopatikus hatásának és kompetitív képességének vizsgálata. *Növénytermelés*, 40: 321–331.
- Kazinczi G., Béres, I. és Narval, S.S.** (2001): Allelopathic plants. 3. Velvetleaf (*Abutilon theophrasti*). *Allelopathy J.*, 8: 179–188.
- Kazinczi G., Béres I., Onofri A., Takács A., Horváth J. és Torma M.** (2008): Növényi kivonatok allelopátiája a parlagfüre (*Ambrosia artemisiifoli* L.) Magyar gyomkutatás és technológia, 9: 53.
- Klevorn, T.B. and Peters, E.J.** (1979): Effects of plant residues on germination of weed seeds. In Proc. North Centr. Weed Cont. Conf., 34: 15–16.
- Nagy V. és Nádasyiné I.E.** (2009): Selyemmályva (*Abutilon theophrasti* Medic) kivonatok hatása gyomnövények csírázására. *Magyar Gyomkutatás és Technológia*, 10 (2): 53–61.
- Nagy V., Nádasyiné I.E., Szabó L.GY. és Tóth Z.** (2010): Selyemmályva (*Abutilon theophrasti* Medic.) kivonatok hatása gabonafélék csírázására. *Magyar Gyomkutatás és Technológia*, 11 (1): 33–45.
- Nagy, V. és Szalai, A.** (2010): Effect of velvetleaf's extracts on the germination and growth of some weed species. *Crop Production Suppl.*, 59: 389–392.
- Retig, B., Holm, L.G. and Stuckmeyer, B.E.** (1972): Effects of weed on the anatomy of roots of cabbage and tomato. *Weed Sci.*, 20: 33–36.
- Rice, E.L.** (1974): Allelopathy. Academic Press. New York
- Ščepanović, M., Novak, N., Barić, K., Ostojić, Z., Galzina, N. and Goršić, M.** (2007): Alelopatiski utjecaj korovnih vrsta *Abutilon theophrasti* Med. i *Datura stramonium* L. na početni razvoj kukuruza. *Agronomski Glasnik*, 69: 459–472.
- Schmidt, S.K.** (1990): Ecological implication of the destruction of juglone (5 hydroxy-1,4-naphthoquinone) by soil bacteria. *J. Chem. Ecol.*, 16: 3547–3549.
- Sterling, T.M., Houtz, R.L. and Putnam, A.R.** (1987): Phytotoxic exudates from velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) glandular trichomes. *Amer. J. Bot.*, 74: 543–550.
- Stowe, L.G.** (1979): Allelopathy and its influence on the distribution of plants in Illinois old-field. *J. Ecol.*, 67: 1065–1085.
- Weidenhamer, J.D., Morton, T.C. and Romeo, J.T.** (1987): Solution volume and seed number: Often overlooked factors in allelopathic bioassays. *J. Chem. Ecol.*, 13: 1481–1491.
- Whitehead, D.C., Dibbs, H. and Hartley, R.D.** (1981): Extractant pH and the release of phenolic compounds from the soils, plant roots and leaf litter. *Soil Biol. Biochem.*, 13: 343.
- Williams, R.D. and Hougland, R.E.** (1982): The effects of naturally occurring phenolic compounds on seed germination. *Weed Sci.*, 30: 206–212.



## STUDY ON THE ALLELOPATHIC EFFECT OF VELVETLEAF (*ABUTILON THEOPHRASTI* MEDIC.) IN BIOASSAY AND POT EXPERIMENTS

V. Nagy<sup>1</sup> and Erzsébet Nádasy<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Government Office of Komárom-Esztergom County Plant Protection and Soil Conservation Directorate, H-2890 Tata, Új Str. 17. NagyVi@mgszh.gov.hu

<sup>2</sup>Georgikon Faculty of Pannon University, Institute of Plant Protection, H-8360 Keszthely, Deák Ferenc str. 57.

It is known, that velvetleaf has allelopathic effect, and yield loses caused by *Abutilon theophrasti* derived from its allelopathy. Velvetleaf is an important weed of maize, because of the most frequent crop rotation is maize and cereals in Hungary, allelochemicals of *A. theophrasti* can effect on these crops. We studied allelopathic effect of water, ethanol and acetone extracts of dried shoots and roots in bioassay examination. We mixed dried plant into the soil in a pot experiment and examined allelopathic effect on winter wheat, maize and spring oats. Of cereal roots in pot experiment, but 25 and 50 g mixed roots stimulated growth of winter Water shoot extracts at 5% concentration significantly decreased germination and growth of cereals in bioassay examination. 100 g dried stem mixed into 1 kg soil strongly hindered growth wheat, maize and spring oats depending on concentration.

**Keywords:** *Abutilon theophrasti*, allelopathy, bioassay, maize, oats, winter wheat

Érkezett: 2012. április 19.

### VÁLTOZHATNAK A FA CSOMAGOLÓANYAGOK KEZELÉSÉNEK ELŐÍRÁSAI

A Vidékfejlesztési Minisztérium együttműködést kér a faipari cégektől a fa csomagolóanyagok kezeléséről szóló uniós hatástanulmány elkészítéséhez. Az EU megbízásából a Food Chain Evaluation Consortium (FCEC) – Élelmiszerlánc Értékelő Konzorcium végzi a felmérést, s magyar cégeket is felkeres adatokért. A nemzetközi áruforgalomban nagy mennyiségben használnak fa csomagolóanyagokat, amelyek növényi károsítókat terjeszthetnek. A megelőzés érdekében új növényegészségügyi előírásokat készít elő az EU.

A feldolgozatlan nyersfából készült csomagolóanyagok növénybetegségeket és károsítókat hurcolhatnak be és terjeszthetnek el. Portugáliába is így hurcolhatták be a fenyőfát megtámadó fonálférget, amely miatt erdőségeket kellett kivágni. A fertőzés továbbterjedését mégsem sikerült megakadályozni, már a szomszédos Spanyolországban is felbukkant a kártevő, s Madeira szigetén is azonosították. Az almafák tűzelhalásos megbetegedését okozó baktérium is minden bizonnyal így került Európába.

A fa csomagolóanyagokat kétféle módon fertőtleníthetik: hőkezeléssel, vagy metilbromidos gázosítással. Magyarországon és az európai uniós országokban azonban tilos az utóbbi eljárás, csak hőkezelés alkalmazható.

Az Európai Unió belső áruforgalmában a facsomagolás szabvány szerinti kezelése egyelőre nem kötelező, kivéve Portugáliát, ahonnan csak a fertőtlenítést igazoló jelöléssel ellátott fa csomagolóanyag kerülhet az országból. Az Európai Unió növényegészségügyi megfontolásból az előírások szigorítását tervezi, amely alapvetően megváltoztathatja az unión belüli kereskedelmi szállítási szabályait.

*Forrás: MgSzH honlapja*

## A KADMIUM ÉS A STOMP 330 EC GYOMIRTÓ SZER EGYEDI ÉS EGYÜTTES MÉREGHATÁSÁNAK VIZSGÁLATA FEJLŐDŐ MADÁREMBRIÓKBAN

Szabó Rita és Kormos Éva

Pannon Egyetem, Georgikon Kar, Növényvédelmi Intézet, 8360 Keszthely, Deák F. u. 16.

e-mail: szabo-r@georgikon.hu

A szerzők e munkájukkal fejezik ki tiszteletüket a Pannon Egyetem, Georgikon Kar Növényvédelmi Intézet fennállásának 40. évfordulóján.

*Vizsgálatunkban egy 33% pendimetalin hatóanyag-tartalmú STOMP 330 EC herbicid és a környezet fémterhelését modellező kadmium-klorid egyedi és együttes méreghatását vizsgáltuk fejlődő házityúk-embriókon. Kísérleti anyagként 0,01%-os kadmium-klorid-oldatot és a STOMP 330 EC gyomirtó szer 1,25%-os emulzióját alkalmaztuk. A vizsgálat során két különböző – injektálós és bemeztetéses – kezelési módot alkalmaztunk. A keltetés megkezdésének napján végeztük el a tyúktojások kezelését, a tojások feldolgozására a kelés előtt két nappal, a keltetés 19. napján került sor. A feldolgozás során lemértük az embriók testtömegét, lejegyeztük az elpusztult embriók számát, valamint megvizsgáltuk az embriókat fejlődési rendellenességek tekintetében. A STOMP 330 EC herbicid és a kadmium-klorid együttes madárteratológiai vizsgálatának eredményei alapján megállapítottuk, hogy a kísérleti anyagok együttes alkalmazása során az önmagában is embriotoxikus kadmiumterhelés mellett a növényvédelmi gyakorlatban alkalmazott STOMP 330 EC gyomirtó szeres kezelés additív formában fokozta az embriotoxicitást, amely az embriók szignifikáns mértékű testtömegcsökkenésében és az embriomortalitás növekedésében nyilvánult meg.*

**Kulcsszavak:** pendimetalin, kadmium-klorid, interakció, ökotoxikológia, madárembrío

A mezőgazdasági termelésnek az élelmiszer-előállításnál túl fokozott figyelmet kell fordítania az egész élővilágot érő környezetterhelés csökkentésére, illetve elkerülésére. A vegyi terhelésen belül előkelő helyet foglalnak el a növényvédő szerek, ami egyúttal azt is jelenti, hogy ezek a vegyületek hatással vannak az emberi és az állati szervezetre egyaránt (Várnagy 1996). A mezőgazdasági művelésbe vont területek táplálékforrást, búvó- és költőhelyet jelentenek vadmadarainknak. Ez azonban nagyfokú kockázatot hordoz magában, mert a kijuttatott növényvédő szerek veszélyt jelentenek számukra. A növényvédelmi munkák során kipermetezett szerek, illetve a művelt területeken nagyobb mennyiségben fellelhető egyéb, akár önmaguk-

ban is veszélyt jelentő xenobiotikumok – többek között nehézfémek, valamint kombinációik – nemcsak a kifejlett madarakra, hanem a tojásban fejlődő embrióra is hatással lehetnek. Rendkívül súlyos – akár a születendő utódok torzfejlődését is maga után vonó – következményekkel járhat ez (Darvas 2003).

A madárteratológiai vizsgálatok során – tojásban fejlődő madárszervezetek felhasználásával – többféle kezelési mód (fűrésztés, injektálás, permetezés stb.) ismert, amelyek közül a leginkább elterjedt kezelési technika a vizsgált anyagok légkamrába történő injektálása (Lutz 1974, Meinel 1977 Várnagy és mtsai 1996, 2001, Varga és mtsai 1999). Az injektálós eljárás előnye, hogy a vizsgálati anyag pontosan

mért dózisban a tojás tetszőleges részébe juttatható (Khera és Clegg 1969). Hátránya az eljárásnak az, hogy kevésbé jól modellezi a környezetben lévő expozíciós viszonyokat. A bemerítéssel a vizsgálni kívánt anyagnak a fejlődő embrióra gyakorolt indirekt hatását teszi csak lehetővé, de egyúttal jó megközelítéssel modellezi a vegyszeres növényvédelmi gyakorlat során érvényesülő expozíciós viszonyokat (Várnagy és mtsai 2000).

A kadmium a környezetben előforduló egyik legtoxikusabb nehézfém. Elsősorban galvanizálásra, a festék-, műanyag- és gumigyártásban, továbbá akkumulátorok előállításához használják (Boros 1997). A környezetbe legnagyobb mértékben szennyvíziszapok és hulladékok kihelyezésével (Csathó 1994), továbbá a mezőgazdasági termelés során felhasznált szuperfoszfát, illetve egyéb foszforműtrágyák szennyező anyagaként kerül (Kádár 1995), amelynek következtében a talajok kadmiumterhelése évről évre növekszik (Anderson és Hahlin 1981). A növények kadmiumkumulációját több tényező befolyásolja, ezzel összefüggésben veszélyt jelenthet az is, hogy a növények a viszonylag nagy kadmium- koncentrációt is elviselik, így a kadmium a táplálékláncon keresztül bejutva kumulatív módon felhalmozódhat az állati és emberi szervezetben (Shroeder és mtsai 1963).

Vizsgálatunkban egy, a növényvédelmi gyakorlatban széles körben alkalmazott herbicid (STOMP 330 EC) és a környezeti fémterhelést modellező kadmium-klorid egyedi és együttes méreghatását vizsgáltuk injektálásos és bemerítéssel kezelési módot alkalmazva. A gyakorlatban használatos ökotoxikológiai vizsgálati módszerek elsősorban csak az egyedi méreghatás vizsgálatára szorítkoznak, ezért a növényvédő szerek interakciós hatásaira vonatkozó adatok különösen madár szervezetben hiánypótlónak tekinthetők.

## Anyag és módszer

### Vizsgálati anyagok

- Kontroll: injektálás esetén desztillált víz, bemerítéskor csapvíz

- Kadmium-klorid: 0,01%-os vizes oldata
- STOMP 330 EC: (33% pendimetalin hatóanyag-tartalom) 1,25%-os vizes emulziója a növényvédelmi gyakorlatnak megfelelően. A peszticid 33% pendimetalin hatóanyag-tartalmú, III. forgalmi kategóriába sorolt, dinitroanilin típusú herbicid. Széles körben, szántóföldi, zöldség-, gyümölcs- és szőlőkultúrákban alkalmazzák preemergens gyomirtásra elsősorban egyszikűek ellen. A készítmény méhekre mérsékelten, halakra közepesen veszélyes.

*Kísérleti állat:* házityükembrió (Farm, Goldavis Kft.)

A vizsgálat során csoportonkénti 40 db tojás került kezelésre.

*Keltető:* RAGUS® (Wien) típusú asztali keltető

## Kezelések

A tojások kezelésére az inkubáció megkezdése előtt került sor. Véletlenszerűen csoportokba osztottuk a tojásokat, ügyelve arra, hogy homológ csoportokat képezzünk a méretük és tömegük szempontjából.

### Injektálás

Az injektálást megelőzően a tojások héján át lyukat fúrtunk a tojások légkamrája felett, majd ezt követően Ovjector automata adagolóval juttattuk be a vizsgálati anyagokat. Az egyedi kezeléseknél a tojásokon a nehézfém koncentrációját, a gyomirtó szert gyakorlati permetlé töménységben külön-külön 0,1–0,1 ml térfogatban juttattuk be, míg az együttes méreghatás vizsgálatok kombinációjában, a vegyszerekből összesen 0,2 ml-t injektáltunk a tojások légkamrájába. Az oldat és emulzió készítéséhez, valamint a kontroll csoport kezeléséhez egyaránt desztillált vizet használtunk fel. A kezelés befejeztével a tojásokon fúrt nyílásokat paraffinnal zártuk le. A kezelést követően a tojásokat a keltetőgépbe helyeztük.

## Bemerítés

Az eljárás során a tojásokat 30 percre a vizsgálati anyagok megfelelő töménységű, 37 °C-os oldataiba, illetve emulziójába helyeztük. A bemerítés befejeztével a tojásokat szűrőpapírra helyeztük, hogy a felesleges folyadékot leitassuk rólok, majd a keltetőbe helyeztük azokat.

## Feldolgozás

A várható kelés előtt két nappal, a keltetés 19. napján került sor a feldolgozásra. A körbonctani feldolgozás keretén belül lemértük és jegyzőkönyvben rögzítettük az embriók testtömegét, lejegyeztük az elpusztult embriók számát, továbbá értékeltük a makroszkópos fejlődési rendellenességek előfordulásának gyakoriságát és típusát.

## Statisztikai értékelés

A testtömegadatok eloszlására a Kolmogorov-Smirnov tesztet, értékelésre – mivel az adatok

normál eloszlásúak voltak – a Student-féle t-próbát alkalmaztuk (Finney, 1972). Az embriomortalitás és a fejlődési rendellenességek értékeléséhez a RXC  $X^2$  tesztet, utótesztként Fischer-féle egzakt tesztet használtunk (Baráth és mtsai, 1996). A statisztikai értékelés során a szignifikancia minimumértékének a  $p < 0,05$  szintet tekintettük.

## Eredmények és értékelés

### Az injektálós kezelés eredményei

#### Kontroll

A desztillált vízzel kezelt kontroll csoportban az elpusztult embriók aránya 5,26%-ot tett ki. Az embriomortalitás aránya sporadikusnak tekinthető, ami lehetővé tette a csoport viszonyítási alapként való alkalmazását. Fejlődési rendellenesség a csoportban nem fordult elő (1. táblázat). A desztillált víz injektálásának hatására a viszonyítás alapját képező csoportban az embriók testtömegének átlaga 21,83 g (1. ábra).

1. táblázat

**A rendellenes embriók, illetve az elhalások számának és arányának alakulása a pendimetallin hatóanyagú STOMP 330 EC és a kadmium-klorid injektálós kezeléssel elvégzett egyedi és együttes mérőhatásának madárteratológiai vizsgálatában**

Kezelt csoportok	db		%	
	Rendellenes fejlődésű embriók száma/élő embriók száma	Elpusztult embriók száma/termékeny tojások száma	Rendellenes fejlődésű embriók aránya	Elpusztult embriók aránya
Kontroll	0/36	2/38	0,00	5,26
Kadmium-klorid	3/20 <sup>a1</sup>	17/37 <sup>a2</sup>	15,00	45,95
STOMP 330 EC	3/27 <sup>a1</sup>	12/39 <sup>a1</sup>	11,11	30,77
Kadmium-klorid + STOMP 330 EC	1/10	29/39 <sup>a3, b1, c1</sup>	10,00	74,36

#### Elhalások:

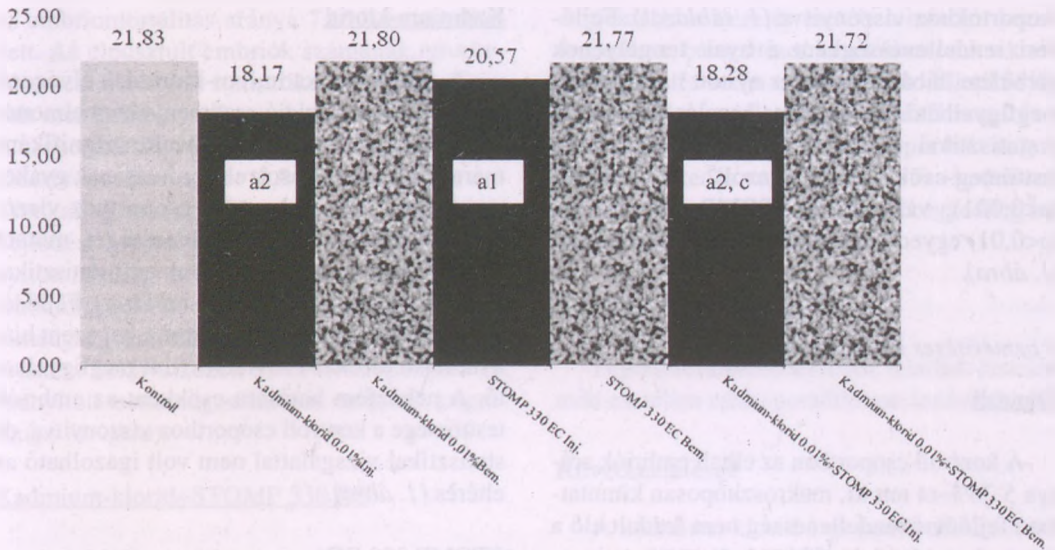
<sup>a</sup>Szignifikáns eltérés a kontroll csoporthoz viszonyítva (<sup>a1</sup> $p < 0,05$ , <sup>a2</sup> $p < 0,01$ , <sup>a3</sup> $p < 0,001$ )

<sup>b</sup>Szignifikáns eltérés a kadmium-kloriddal kezelt csoporthoz viszonyítva (<sup>b1</sup> $p < 0,05$ )

<sup>c</sup>Szignifikáns eltérés a Stomp 330 EC-vel kezelt csoporthoz viszonyítva (<sup>c1</sup> $p < 0,01$ )

#### Fejlődési rendellenességek:

<sup>a</sup>Szignifikáns eltérés a kontroll csoporthoz viszonyítva ( $a1p < 0,05$ )



1. ábra. Embriónális testtömeg adatok alakulása (g) a pendimetalin hatóanyagú STOMP 330 EC és a kadmium-klorid injektálásos és bemeztéses kezeléssel elvégzett egyedi és együttes mérlegelésének madárteratológiai vizsgálatában

<sup>a</sup>Szignifikáns eltérés a kontroll csoporthoz viszonyítva ( $a^1p<0,05$ ,  $a^2p<0,001$ )

<sup>c</sup>Szignifikáns eltérés a Stomp 330 EC-vel kezelt csoporthoz viszonyítva ( $p<0,05$ )

### Kadmium-klorid

A 0,01%-os kadmium-kloriddal elvégzett egyedi kezelés hatásaként az embriomortalitás mértéke szignifikáns módon ( $p<0,01$ ) 45,95%-ra emelkedett a kontroll csoportban mért értékekhez viszonyítva. A csoportban három rendellenes fejlődésű embriót találtunk (15%). A változás a kontroll csoporthoz viszonyítva szignifikáns mértékű ( $p<0,05$ ) (1. táblázat). Fejlődési rendellenességként a nyak tengelyének görbületét, hibás lábállást, a felső csőrakáva rövidülését és mindkét szem hiányát tapasztaltuk. A kadmium-klorid injektálása szignifikánsan ( $p<0,001$ ) csökkentette az embriók testtömegét a kontroll csoportban mért értékekhez képest (1. ábra).

### STOMP 330 EC

Az 1,25%-os koncentrációjú STOMP 330 EC-vel történt kezelés 30,77%-os embrióhalandóságot eredményezett. A mortalitás növekedése a kontroll csoporthoz viszonyítva szignifikáns

mértékűnek ( $p<0,05\%$ ) bizonyult. A herbiciddel kezelt csoportban három esetben diagnosztizáltunk fejlődési rendellenességet (11,11%). A változás a kontroll csoporthoz mérten szignifikánsnak bizonyult ( $p<0,05\%$ ) (1. táblázat). Fejlődési rendellenességként nyitott hasüreg, lerövidült nyak és rendellenes lábállás jelentkezett. A gyomirtó szer injektálásának hatására szignifikáns testtömegcsökkenést ( $p<0,05$ ) tapasztaltunk a kontroll csoportban mért értékekhez képest (1. ábra).

### Kadmium-klorid+STOMP 330 EC

A kombinált kezelés 74,36%-os embrióhalandóságot eredményezett. A statisztikai vizsgálat szignifikáns növekedést igazolt mind a kontroll ( $p<0,001$ ) mind a kadmium-kloriddal (45,95%,  $p<0,05$ ) és a STOMP 330 EC-vel (30,77%,  $p<0,01$ ) egyedileg kezelt csoportokhoz viszonyítva. Az együttes kezelés hatásaként egy embrió mutatott fejlődési rendellenességet (10%). Az eltérés statisztikailag nem volt bizonyítható sem a kontroll, sem az egyedileg kezelt

csoporthoz viszonyítva (1. táblázat). Fejlődési rendellenességeként a nyak tengelyének görbülete, hibás lábállás és nyitott hasüreg volt megfigyelhető. Az együttes kezelés hatásaként a statisztikai vizsgálat szignifikáns mértékű testtömeg-csökkenést igazolt a kontroll ( $p < 0,001$ ), valamint a STOMP 330 EC-vel ( $p < 0,01$ ) egyedileg kezelt csoportokhoz képest (1. ábra).

### A bemeztéses kezelés eredményei

#### Kontroll

A kontroll csoportban az elhalt embriók aránya 5,26%-ot tett ki, makroszkóposan kimutatható fejlődési rendellenesség nem fordult elő a csoportban, ami lehetővé tette a csoport viszonyítási alapként való alkalmazását. Fejlődési rendellenesség a csoportban nem fordult elő (2. táblázat).

#### Kadmium-klorid

A 0,01%-os kadmium-kloriddal elvégzett bemeztéses expozíció eredményeként elmondható, hogy a kezelés nem növelte szignifikáns mértékben az elhalások előfordulásának gyakoriságát (12,50%) a kontroll csoporthoz viszonyítva. A fejlődési rendellenességet mutató embriók aránya 2,86%-ot ért el, ami statisztikailag nem volt szignifikáns (2. táblázat). Fejlődési rendellenességeként keresztcsőr, bal szem hiánya, felső csőrakáva rövidülés volt megfigyelhető. A nehézfém hatására csökkent az embriók testtömege a kontroll csoporthoz viszonyítva, de statisztikai vizsgálattal nem volt igazolható az eltérés (1. ábra).

#### STOMP 330 EC

A 33% pendimetalin hatóanyag-tartalmú STOMP 330 EC herbiciddel kezelt csoportban

2. táblázat

**A rendellenes embriók, illetve az elhalások számának és arányának alakulása a pendimetalin hatóanyagú STOMP 330 EC és a kadmium-klorid bemeztéses kezeléssel elvégzett egyedi és együttes méreg hatásának madárteratológiai vizsgálatában**

Kezelt csoportok	db		%	
	Rendellenes fejlődésű embriók száma/élő embriók száma	Elpusztult embriók száma/termékeny tojások száma	Rendellenes fejlődésű embriók aránya	Elpusztult embriók aránya
Kontroll	0/36	2/38	0,00	5,26
Kadmium-klorid	1/35	5/40	2,86	12,50
STOMP 330 EC	1/34	5/39	2,94	7,69
Kadmium-klorid + STOMP 330 EC	4/16 <sup>a1, b1, c1</sup>	21/37 <sup>a1, b1, c1</sup>	25,00	56,76

#### Elhalások:

<sup>a</sup>Szignifikáns eltérés a kontroll csoporthoz viszonyítva ( $a^1p < 0,001$ )

<sup>b</sup>Szignifikáns eltérés a kadmium-kloriddal kezelt csoporthoz viszonyítva ( $b^1p < 0,01$ )

<sup>c</sup>Szignifikáns eltérés a Stomp 330 EC-vel kezelt csoporthoz viszonyítva ( $c^1p < 0,01$ )

#### Fejlődési rendellenességek:

<sup>a</sup>Szignifikáns eltérés a kontroll csoporthoz viszonyítva ( $a^1p < 0,05$ )

<sup>b</sup>Szignifikáns eltérés a kadmium-kloriddal kezelt csoporthoz viszonyítva ( $b^1p < 0,05$ )

<sup>c</sup>Szignifikáns eltérés a Stomp 330 EC-vel kezelt csoporthoz viszonyítva ( $c^1p < 0,05$ )

az embriomortalitás aránya 7,69%-ra emelkedett. Az elpusztult embriók számának növekedése nem bizonyult statisztikai vizsgálattal igazolt mértékűnek a referenciacsoporthoz képest. A csoportban egy esetben állapítottunk meg fejlődési rendellenességet (2,94%). A változás statisztikailag nem volt bizonyítható (2. táblázat). Fejlődési rendellenességként nyitott mellkas, nyitott hasüreg, továbbá a nyak és a láb rendellenes állása jelentkezett. A gyakorlati permetléptöménységben felhasznált növényvédő szer hatásaként bekövetkezett kontroll csoporthoz viszonyított testtömegcsökkenés nem volt szignifikáns (1. ábra).

#### Kadmium-klorid+STOMP 330 EC

A nehézfémekkel és a gyomirtó szerrel történt együttes kezelés hatására az elpusztult embriók aránya 56,76%-ra nőtt. A kontroll és az egyedileg kezelt csoportokhoz képest jelentősen növekedett az embriomortalitás. A statisztikai vizsgálat értelmében a változás a kontroll ( $p < 0,001\%$ ), a kadmium-kloriddal ( $p < 0,01$ ) és a STOMP 330 EC-vel ( $p < 0,01$ ) egyedileg kezelt csoportokhoz viszonyítva szignifikáns mértékű volt. A kombinált kezelés hatására a fejlődési rendellenességet mutató embriók aránya 25%-ot tett ki az élőkhoz viszonyítva (2. táblázat). A növekedés szignifikáns mértékűnek bizonyult a kontroll ( $p < 0,05\%$ ), a kadmium-kloriddal ( $p < 0,05\%$ ) és a STOMP 330 EC-vel ( $p < 0,05\%$ ) egyedileg kezelt csoportokhoz képest. Fejlődési rendellenességként agysérvet tapasztaltunk. A kadmium-klorid és a Stomp 330 EC együttes felhasználása csökkentette az embriók testtömegét a kontroll, a nehézfémekkel és a herbiciddel egyedileg kezelt csoportokhoz viszonyítva. Az eltérések statisztikai vizsgálattal nem voltak igazolhatók (1. ábra).

*Az injektálásos és a bemeztési kezelés eredményeinek összehasonlítása*

#### Mortalitás

Az embriomortalitás vonatkozásában szignifikáns növekedést – a kontroll csoportokhoz képest

– injektálásos kezelés esetében minden kezelt csoportban, bemeztési kezeléskor csak a kombinált kezelés során tapasztaltunk. Mindkét kezelési mód vizsgálatok a nehézfémekkel és a herbiciddel együttesen kezelt csoportban szignifikáns növekedés volt tapasztalható a kadmium-kloriddal és a STOMP 330 EC-vel egyedileg kezelt csoportokhoz viszonyítva.

#### Fejlődési rendellenességek

Fejlődési rendellenességek mindkét kezelési mód esetében csak sporadikusan fordultak elő.

#### Következtetések

A kadmium-klorid és a pendimetalin hatóanyagú STOMP 330 EC herbicid interakciós madárteratológiai vizsgálatának eredményei alapján megállapítottuk, hogy a kísérleti anyagok együttes alkalmazása során az önmagában is embriotoxikus kadmiumterhelés mellett a növényvédelmi gyakorlatban alkalmazott STOMP 330 EC gyomirtó szeres kezelés additív formában fokozta az embriotoxicitást, amely az embriók szignifikáns mértékű testtömeg-csökkenésében és az embriomortalitás növekedésében nyilvánult meg.

A kadmium-klorid és a pendimetalin hatóanyagú STOMP 330 EC gyomirtó szer egyedi és együttes vizsgálata során az injektálásos és bemeztési módszer eredményeinek értékeléséből megállapítható, hogy a gyakorlati expozíciós viszonyokat jobban modellező bemeztési kezelés kevésbé volt embriotoxikus, a provokatívabb injektálásos kezelés viszont fokozta az embriotoxicitást, ami különösen az embriomortalitás szignifikáns mértékű növekedésében nyilvánult meg. Ennek oka valószínűleg azzal magyarázható, hogy a tojás meszes héja és az alatta lévő membránrendszer hatásos védelmet nyújt a fejlődő embrió számára, vagyis a vizsgált vegyületek csupán kis koncentrációt érnek el a tojás belsejében, és ez csökkent embriotoxicitást eredményezett.

A kadmium-klorid és a pendimetalin hatóanyagú STOMP 330 EC herbicid injektálásos és bemeztési kezeléssel elvégzett interakciós

toxikológiai vizsgálatának eredményei jelzik a madárembrió fokozott érzékenységét, amely az együttes kezelés hatására felülmúlja az egyedi kezelések toxikus következményeit. Ezek alapján elmondható más szerzők véleményével összhangban (Budai és mtsai 2000, 2001, Varga és mtsai 1999, Várnagy és mtsai 1996, 2001), hogy az interakciós madárteratológiai vizsgálatok megfelelő érzékenységgel jelzik a testidegen kémiai anyagok együttes expozíciójának eredményeként módosuló egyedi méreghatásokat. Az általunk háziyúkon elvégzett madárteratológiai vizsgálatok eredményei felhasználhatóak más madárfajok mérgezési veszélyének jellemzésére.

### Köszönetnyilvánítás

Jelen cikk a TÁMOP-4.2.1/B-09/1/KONV-2010-0003 és a TÁMOP-4.2.2/B-10/1-2010-0025 projektek keretében készült. A projektek a Magyar Állam és az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósulnak meg.

### IRODALOM

- Anderson, A. and Hahlin, M.** (1981): Cadmium effects from phosphorus fertilization in field experiments. *Swed. J. Agric. Res.*, 11: 2.
- Baráth Cs., Ittész A. és Ugrósy Gy.** (1996): *Biometria. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 37–217.*
- Boros T.** (1997): A kadmium élettani hatásai, kezelése hulladékként. *Környezetvédelmi Füzetek. Országos Műszaki Információs Központ és Könyvtár, Budapest, 2–3.*
- Budai, P., Fejes, S., Várnagy, L., Somlyay, I., Molnár, E. and Takács, I.** (2000) : Toxicity of a mancozeb containing fungicide formulation and lead acetate to chicken embryos after administration as single compounds or in combination. *Med. Fac. Landbouww. Univ. Gent, 65/2b: 881–886.*
- Budai, P., Fejes, S., Várnagy, L., Somlyay, I. and Takács, I.** (2001): Teratogenicity test of dimethoate containing insecticide formulation and heavy elements (Cu, Cd) in chicken embryos after administration as single compounds or in combination. *Med. Fac. Landbouww. Univ. Gent, 66/2b: 885–889.*
- Csathó P.** (1994): A környezet nehézfém szennyezettsége és az agrártermelés. *MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézete, Budapest, 153–154.*
- Darvas B.** (2003): Virágot Oikosnak. Kísértések kémiai és genetikai biztonságunk ürügyén. *L'Harmattan Kiadó, Budapest, 21–252.*
- Finney, D. J.** (1972): *An Introduction to Statistical Science in Agriculture. Blackwell Sci. Publ., Oxford, 96.*
- Kádár I.** (1995): A talaj-növény-állat-ember tápláléklánc szennyeződése kémiai elemekkel Magyarországon. *Környezetvédelmi és Területfejlesztési Minisztérium, MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézete, Budapest*
- Khera, K. S. and Clegg, D. J.** (1969): Perinatal toxicity of pesticides. *Can. Med. Ass. J.*, 100: 167–169.
- Lutz, H.** (1974): Pesticides et reproduction chez les homeothermes. *Bull. Soc. Zool. France, 1: 49–50.*
- Meiniel, R.** (1977): Teratogenesis of axial abnormalities induced by an organic phosphorus insecticide (parathion) in the Bird embryo. *Wilhelm Roux's Arch.*, 181: 41–63.
- Shroeder, H. A., Vinton, W. H. and Balassa, J. J.** (1963): Effects of chromium, cadmium and lead on the growth and survival of rats. *J. Nutr.*, 80: 48–54.
- Varga, T., Hlubik I., Várnagy, L., Budai, P., and Molnár, E.** (1999): Embryonic toxicity of insecticide Sumithion 50 EC and herbicide Fusilade S on pheasant after individual or combined administration. *Acta Vet. Hung.*, 47/1: 123–128.
- Várnagy L.** (1996): Növényvédő szerek és a reprodukció kapcsolata. *Magyar Állatorvosok Lapja, 51: 421–423.*
- Várnagy, L., Varga, T., Hlubik, I., Budai, P. and Molnár, E.** (1996): Toxicity of the herbicides Flubalex, Fusilade S and Maloran 50 WP to chicken embryos after administration as single compounds or in combination. *Acta Vet. Hung.*, 44/3: 363–376.
- Várnagy, L., Molnár, E. and Budai P.** (2000): Effect of immersion fluid temperature on the chicken embryo in teratogenicity tests. Short communication, *Acta Vet. Hung.*, 48: 369–371.
- Várnagy, L., Budai, P., Molnár, E., Mrs. I. Füzesi and Fánsci T.** (2001): Teratogenicity testing of BI 58 EC (38% dimethoate) in chicken embryos with special respect to degradation of the active ingredient. *Acta. Vet. Hung.*, 49: 353–361.



## STUDY OF THE INDIVIDUAL AND COMBINED TOXIC EFFECTS OF CADMIUM AND STOMP 330 EC ON BIRD EMBRYOS

Rita Szabó and Éva Kormos

University of Pannonia, Georgikon Faculty, Institute of Plant Protection, H-8360 Keszthely, Deák F. str. 16. Hungary,  
e-mail: szabo-r@georgikon.hu

The aim of this study was to determine the individual and combined toxic effects of STOMP 330 EC herbicide (33% pendimethalin) and cadmium chloride on the development of chicken embryos. Applied concentration of cadmium chloride was 0.01% and of herbicide STOMP 330 EC was 1.25%. During the study injection and immersing method of treatments were used. The treatment was done on the first day of incubation and the treated eggs were opened for processing 2 days before hatching. The chicken embryos were examined for the followings: rate of embryo mortality, body weight, type of developmental anomalies, macroscopic examination. Our teratogenicity study revealed that, the combined administration of cadmium chloride and pendimethalin containing herbicide formulation (STOMP 330 EC) caused a significant reduction in the body weight of embryos and increased the rate of embryonic mortality. The joint toxic effect of cadmium chloride and STOMP 330 EC is an additive effect compared to the individual toxicity of the test materials.

**Keywords:** pendimethalin, cadmium chloride, interaction, ecotoxicology, chicken embryo

*Érkezett: 2012. április 23.*

### FELHÍVÁS

#### **Pannon Tudományos Nap, Nagykanizsa, 2012. október 18.**

Az MTA Pécsi Területi Bizottsága (PAB) és az MTA Veszprémi Területi Bizottsága (VEAB) 2005 óta rendezi meg a Pannon Tudományos Nap (PTN) cím közös konferenciáját, amelynek célja a dunántúli régióban elért legújabb és legérdekesebb tudományos eredmények bemutatása.

A két akadémiai bizottság területén dolgozó kutatók jelentkezhetnek tudományos előadás tartására. olyan új eredményekkel, amelyek az utóbbi két évben születtek. A tervezett előadás maximum 1 oldal terjedelmű összefoglalóját **2012. június 25-ig** juttassák el elektronikus formában a PAB területén a [bizottsag@pab.mta.hu](mailto:bizottsag@pab.mta.hu) illetve a VEAB területén a [veab@veab.mta.hu](mailto:veab@veab.mta.hu) címre.

A kiválasztott előadókat 2012. július 31-ig értesítik.

A rendezvény keretében a két akadémiai bizottság m ködési területéről a legjobbnak ítélt PhD munkákat is bemutathatják. Mindazok jelentkezhetnek, akik 2011-ben vagy 2012-ben szereztek meg doktori fokozatukat. A szervezők kérik a pályázókat, hogy tervezett előadásuk összefoglalója mellett téziszüzetüket is küldjék el.

**A hallgatóság és a szervezőbizottság szavazatai alapján a legjobbnak ítélt három előadást, valamint a nyertes PhD munkákat 100–100 E Ft jutalomban részesíti.**

## AZ OLASZ SZERBTÖVIS (*XANTHIUM ITALICUM MOR.*) ÉS A KULTÚRNÖVÉNYEK KÖZÖTTI KORAI KOMPETÍCIÓ ADDITÍV KÍSÉRLETEKBEN

Kazinczi Gabriella, Kresz Noémi és Hoffmann Richárd

Kaposvári Egyetem, ÁTK, Növényteni és Növénytermesztés-tani Tanszék, 7400 Kaposvár, Guba S. u. 40.

A szerzők e munkájukkal fejezik ki tiszteletüket a Pannon Egyetem, Georgikon Kar Növényvédelmi Intézet fennállásának 40. évfordulóján.

*Üvegházi tenyészedényes additív kísérletekben két kultúrfaj (kukorica, napraforgó), valamint az olasz szerbtövis (Xanthium italicum Mor.) közötti korai versengést tanulmányoztuk additív kísérletekben. A korábbi szabadföldi hasonló jellegű vizsgálatok eredményeivel ellentétben a kukorica a korai kompetícióban versenyképesebb partnernek bizonyult, mint a napraforgó. A gyomfaj egyed-sűrűségének növekedésével jelentősebbé vált a fajon belül, az egyedek közötti (intraspecifikus) versengés. Az olasz szerbtövis hajtások által kivont összes NPK mennyiség több volt, mint a kultúrnövények hajtása által kivont összes NPK mennyiség, ami elsősorban a gyomfaj nagyobb földfeletti biomassza produktójának köszönhető.*

**Kulcsszavak:** kompetíció, additív kísérletek, biomassza produkció, NPK-tartalom

A szerbtövis (*Xanthium*) nemzetség fajai hazánkban jelentős gazdasági károkat okoznak. Közvetlen kártételük szemmel látható, mivel hatalmas termetük, erős kompetíciós képességük révén könnyen visszaszorítják a kultúrnövényeket és egyéb gyomfajokat a növekedésben (Hódi és mtsai 2011, Hunyadi és mtsai 2011). Veszélyességüket fokozza, hogy magjaik a hazai gyomfajok közül a legnagyobbak, ezért akár 25-cm-es talajmélységből is képesek kikelni, ahol a talajherbicidek már nem hatnak. Sziklevelük is nagyméretű, 1–2 cm hosszúságú (1. ábra).



1. ábra. Olasz szerbtövis szikleveles állapotban  
(Fotó: Kazinczi Gabriella)

Szabadföldi additív kisparcellás kísérletekben kukoricában és napraforgóban tanulmányozták a szerbtövis fajok versengését. Kazinczi és mtsai (2009b) szerint az olasz szerbtövis által kukoricában és napraforgóban okozott termésveszteség additív kísérletekben a gyomfaj egyedszámától és a kultúrnövényfajtól függően 31 és 94% között alakult. A napraforgó erősebb kompetíciós partnernek bizonyult, mint a kukorica. Dávid (2006a, b) kísérletében 1,2, 5 és 10 db bojtörján szerbtövis négyzetméterenként 18, 29, 41 és 56%-os termésveszteséget okozott napraforgóban.

Összehasonlító növekedésanalízis tanulmányokban az olasz szerbtövis nagyobb biomassza produkciója megerősíti a faj erősebb kompetíciós képességét a selyemmályvához képest. Ezt már korábbi szabadföldi additív kísérletek is bizonyították (Dávid és mtsai 2006a, b; Kazinczi és mtsai 2009a, 2010).

Amennyiben az inter- és intraspecifikus versengést a növényegyedek között megakadályoztuk, a fajok tényleges biológiai potenciáljáról is információt kaptunk. Ilyen körülmények között az olasz szerbtövis hajtások maximális szárazanyag-tömege 13-szor, levélterülete pedig közel hétszerese volt a selyemmályváéénak. A kultúrnövényekben okozott termésveszteség szempontjából egyes gyomfajok között agresszivitás tekintetében a következő sorrend állítható fel: olasz szerbtövis > csattanó maszlag > parlagfű > selyemmályva (Kazinczi és mtsai 2009a).

A kísérletek eredményei alapján a legversenyképebb fajnak az olasz szerbtövis bizonyult. Már 1 db előfordulása négyzetméterenként közel 90%-os termésveszteséget okozott. A selyemmályva versenyképessége volt a leggyengébb. Szignifikáns termésveszteség csak a 2 db/m<sup>2</sup> egyedsűrűség hatására jött létre, és – más fajok által okozott termésveszteséghez képest – ez sem volt jelentős. E fajnál és a parlagfűnél is azt tapasztaltuk, hogy a fajon belüli versengés (intraspecifikus kompetíció) nagyobb egyed-

sűrűségnél erősebb volt, mint a kukorica és a gyomfajok közötti (interspecifikus) kompetíció (Kovács és mtsai 2006, Kazinczi és mtsai 2007).

A tizenkét, jelentős kárral fenyegető gyomnövény országos elterjedésének felmérésekor az olasz szerbtövissel fertőzött terület nagysága elérte a 120 ezer hektárt. A fertőzött terület 45%-án kukoricát, 30%-án egyéb kapásnövényt, és 20%-án őszi búzát termesztettek (Tóth és Török 1990). AZ Ötödik Országos Szántóföldi Gyomfelvételezések alapján az olasz szerbtövis borítása a nyáreleji kukorica felvételezések kivételével emelkedett, de más gyomfajokhoz képest kisebb mértékben, így fontossága csökkent a kukoricavetésekben (Hódi és mtsai 2011).

Jelen vizsgálatainkban üvegházi tenyészédes kísérletekben a kultúrnövények (kukorica, napraforgó), valamint az olasz szerbtövis közötti korai versengést tanulmányoztuk.

## Anyag és módszer

A Kaposvári Egyetem üvegházában 2009 tavaszán 45 cm átmérőjű műanyag tenyészédesekben a kultúrnövények (kukorica, napraforgó) és az olasz szerbtövis közötti versengést additív kísérletekben vizsgáltuk. A kezelések a következők voltak:

Kultúrnövény + olasz szerbtövis (db/tenyészédes)

(4+0; 2) 4+1; 3) 4+2; 4) 4+4; 5) 4+6



2. ábra. A kukorica és az olasz szerbtövis közötti versengés kelés után nyolc héttel (balra: kukorica + X. italicum: 4 + 6; jobbra: kukorica + X. italicum: 4 + 0)

A kelést követő 9 hét múlva lemértük a kultúrnövények és az olasz szerbtövis hajtások, zöld- és szárazanyagtömegét. A hajtások nitrogén, foszfor és kálium tartalmának meghatározása a KE Kémiai – Biokémiai Tanszékének Laboratóriumában történt. Az adatokat statisztikailag elemeztük, egytényezős variancia-analízissel.

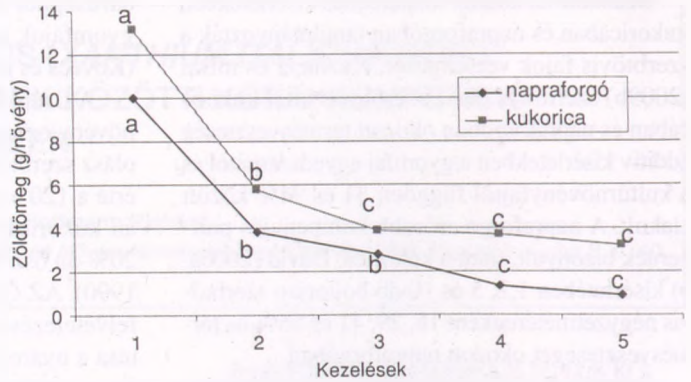
## Eredmények

A kukorica és a napraforgó hajtások növényenkénti és tenyészedenyenkénti összes zöldtömege az olasz szerbtövis egyed-számának növelésével szignifikánsan csökken, a napraforgóé jelentősebb mértékben, mint a kukoricáé (3, 4. ábra).

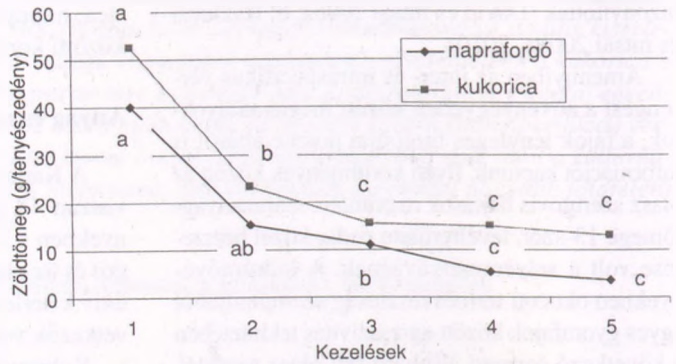
Az olasz szerbtövis hajtások egyedenkénti zöldtömege az egyedsűrűség növekedésével a kukoricában és a napraforgóban hasonló mértékben csökkent, kivéve az 1 db *X. italicum*/tenyészedeny esetében, ahol a gyomfaj zöldtömege napraforgóban 41%-kal több volt, mint kukoricában (5. ábra).

A *Xanthium* hajtások tenyészedenyenkénti összes zöldtömegének növekedése 2,4 és 6 *Xanthium*/tenyészedeny egyed-számnál hasonló mértékű volt mind a két kultúrnövény esetében (6. ábra).

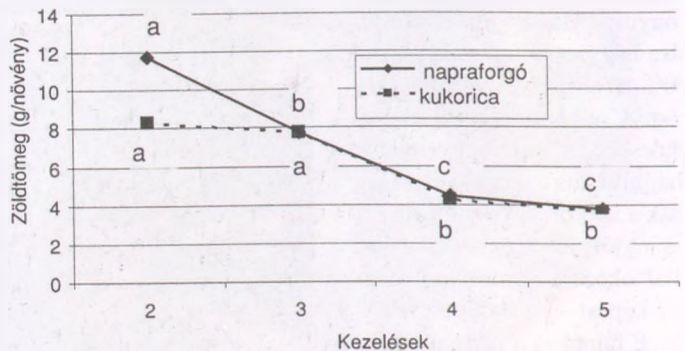
A kukorica és a napraforgó hajtások növényenkénti és tenyészedenyenkénti szárazanyag-tömege – a zöldtömeghez hasonlóan – az olasz szerbtövis egyed-számának növelésével szignifikánsan csökken, a napraforgóé a gyomsűrűség növekedésével jelentősebb mértékben, mint a kukoricáé (7, 8. ábra).



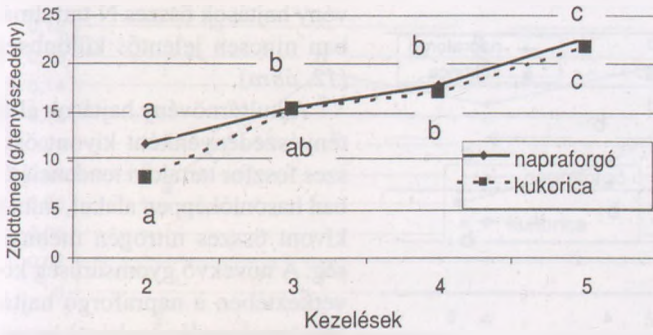
3. ábra. A kukorica és a napraforgó hajtások egyedenkénti zöldtömege csökkenése versengésben az olasz szerbtövisvel (az ábrán a különböző betűk azt jelzik, hogy a kezelések között van szignifikáns különbség)



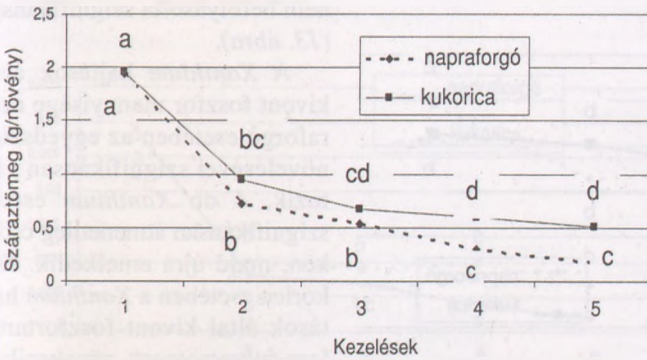
4. ábra. A kukorica és a napraforgó hajtások tenyészedenyenkénti zöldtömege csökkenése versengésben az olasz szerbtövisvel (az ábrán a különböző betűk azt jelzik, hogy a kezelések között van szignifikáns különbség)



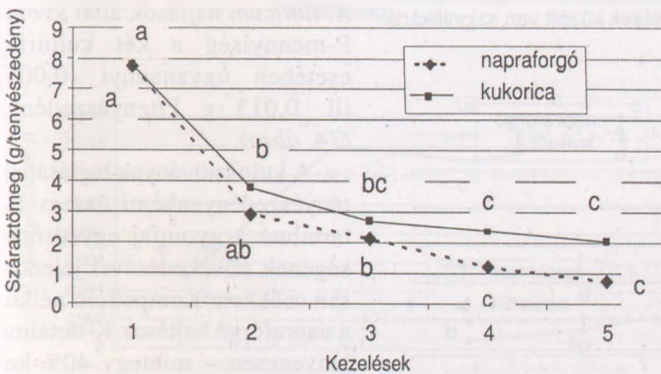
5. ábra. A *X. italicum* hajtások egyedenkénti zöldtömege csökkenése versengésben a kukoricával és a napraforgóval (a különböző betűk azt jelzik, hogy a kezelések között van szignifikáns különbség)



6. ábra. A *X. italicum* hajtások össz zöldtömege tenyészedényenként versengésben a kukoricával és a napraforgóval (a különböző betűk azt jelzik, hogy a kezelések között van szignifikáns különbség)



7. ábra. A kukorica és a napraforgó hajtások egyedenkénti szárazanyag-tömege versengésben az olasz szerbtövissel (az ábrán a különböző betűk azt jelzik, hogy a kezelések között van szignifikáns különbség)



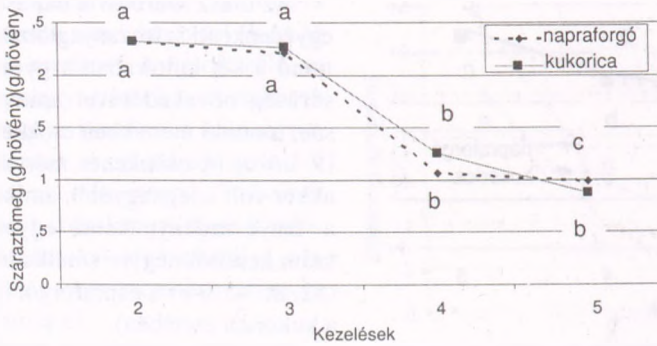
8. ábra. A kukorica és a napraforgó hajtások tenyészedényenkénti szárazanyag-tömege versengésben az olasz szerbtövissel (az ábrán a különböző betűk azt jelzik, hogy a kezelések között van szignifikáns különbség)

Az olasz szerbtövis hajtások egyedenkénti szárazanyag-tömege mind a két kultúrában a gyomsűrűség növekedésével arányosan, hasonló mértékben csökkent (9. ábra). A csökkenés mértéke akkor volt a legnagyobb, amikor a tenyészedényenkénti egyedszám kettőről négyre emelkedett (52, ill. 45%-os a napraforgó, ill. a kukorica esetében).

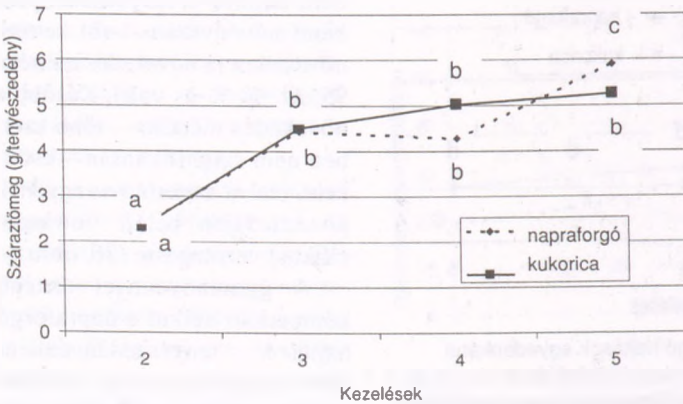
Az olasz szerbtövis hajtások tenyészedényenkénti szárazanyag-tömege a kukorica és a napraforgó kultúrfajnál is akkor növekedett a legnagyobb mértékben, amikor a tenyészedényenkénti növényszám 1-ről kettőre növekedett (a növekedés mértéke 95, ill. 90 %-os volt). Később a növekedés mértéke – több esetben nem szignifikánsan – csökkent, utalva a szerbtövis egyedek közötti fajon belüli (intraspecifikus) versengésre (10. ábra).

A gyomnövényvel történő kompetíció nélkül a napraforgó hajtások tenyészedényenként több mint kétszer annyi N-t vonnak ki a talajból, mint a kukorica. A gyomnövény nagyobb egyedsűrűségénél (4, 6 szerbtövis/tenyészedény) viszont a kukorica hajtások összes nitrogén (N) tartalma nagyobb, mint a napraforgóé. A kukorica növények összes nitrogéntartalmát a gyomfaj különböző egyedsűrűsége nem befolyásolta szignifikánsan (11. ábra).

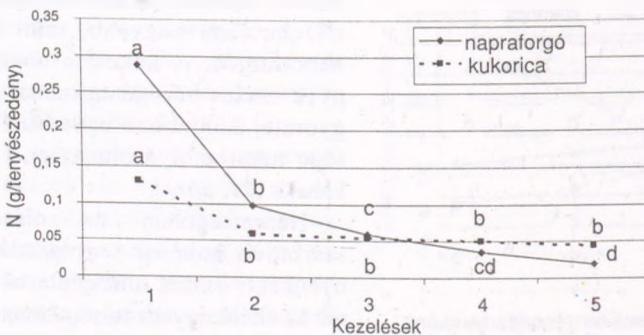
Napraforgóban az olasz szerbtövis hajtások tenyészedényenkénti összes nitrogéntartalma az eltérő egyedsűrűség következtében szignifikánsan változik; 4 *Xanthium*/tenyészedény esetén csökken. Kukoricában a 2, 4 és 6 db szerbtövis esetén a gyomnö-



9. ábra. A *X. italicum* hajtások egyedenkénti szárazanyag-tömeg csökkenése versengésben a kukoricával és a napraforgóval (a különböző betűk azt jelzik, hogy a kezelések között van szignifikáns különbség)



10. ábra. A *X. italicum* hajtások össz- szárazanyag-tömege tenyészedenként versengésben a kukoricával és a napraforgóval (a különböző betűk azt jelzik, hogy a kezelések között van szignifikáns különbség)



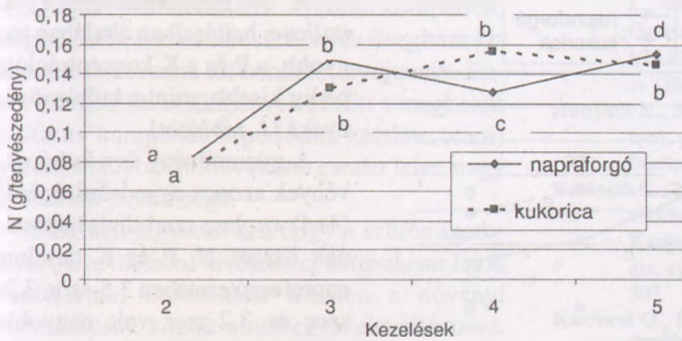
11. ábra. A kukorica és a napraforgó hajtások nitrogéntartalmának változása az olasz szerbtövis eltérő egyedsűrűsége esetén (a különböző betűk azt jelzik, hogy a kezelések között van szignifikáns különbség)

vény hajtások összes N-tartalmában nincsen jelentős különbség (12. ábra).

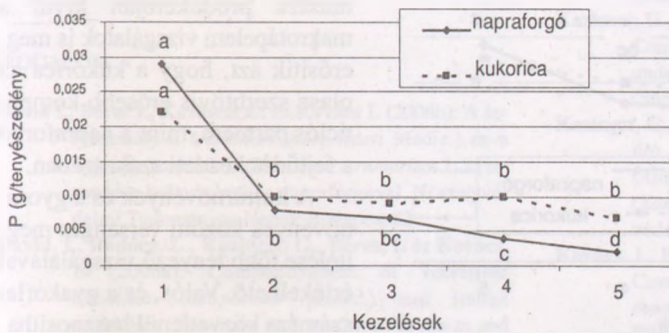
A kultúrnövény hajtások által tenyészedenként kivont összes foszfor tartalom tendenciájában hasonlóképpen alakul, mint a kivont összes nitrogén mennyiség. A növekvő gyomsűrűség következtében a napraforgó hajtások tenyészedenkénti összes foszfortartalma szignifikánsan csökken. A kukorica növények összes foszfortartalmát a gyomfaj különböző egyedsűrűsége nem befolyásolta szignifikánsan (13. ábra).

A *Xanthium* hajtások által kivont foszfor mennyisége napraforgó esetében az egyedszám növelésével szignifikánsan változik, 4 db *Xanthium* esetén szignifikánsan átmenetileg csökken, majd újra emelkedik. Kukorica esetében a *Xanthium* hajtások által kivont foszfortartalom folyamatosan növekszik; a legnagyobb egyedsűrűség esetén értéke az előzőhöz képest nem változik. Egy és 6 db *Xanthium* növény/tenyészedenként a *X. italicum* hajtások által kivont P-mennyiség a két kultúrfaj esetében ugyanannyi (0,005, ill. 0,015 g P/tenyészedenként) (14. ábra).

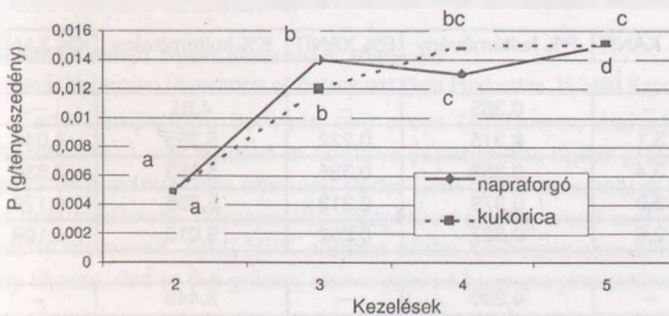
A kultúrnövények hajtásának tenyészedenkénti összes K-tartalma a gyomfaj egyedsűrűségének növekedésével jelentősen csökken. Kompetíció nélkül a napraforgó hajtások K-tartalma lényegesen – mintegy 40%-kal nagyobb, mint a napraforgóé, majd a versengés erősödésével a kukorica által kivont K-mennyisége a napraforgóhoz képest jelentősen nő (15. ábra).



12. ábra. Az olasz szerbtövis hajtások által kivont nitrogéntartalom változása változó egyedsűrűség esetén kompetícióban napraforgóval és kukoricával (a különböző betűk azt jelzik, hogy a kezelések között van szignifikáns különbség)



13. ábra. A kukorica és a napraforgó hajtások foszfortartalmának változása az olasz szerbtövis eltérő egyedsűrűsége esetén a különböző betűk azt jelzik, hogy a kezelések között van szignifikáns különbség)



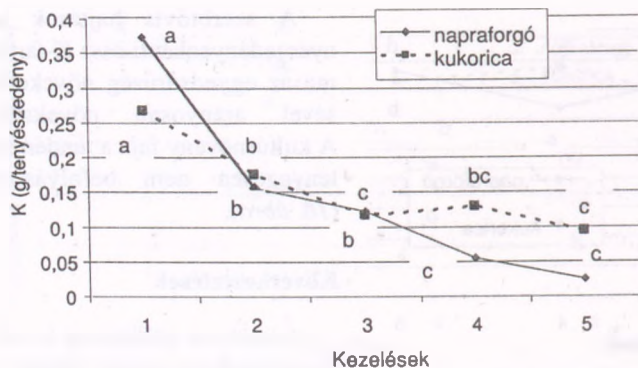
14. ábra. Az olasz szerbtövis hajtások által kivont foszfortartalom változása változó egyedsűrűség esetén kompetícióban napraforgóval és kukoricával (a különböző betűk azt jelzik, hogy a kezelések között van szignifikáns különbség)

A szerbtövis hajtások tenyészedenyenkénti össz K-tartalma az egyedsűrűség növekedésével arányosan növekszik. A kultúrnövény faja a tendenciát lényegesen nem befolyásolja (16. ábra).

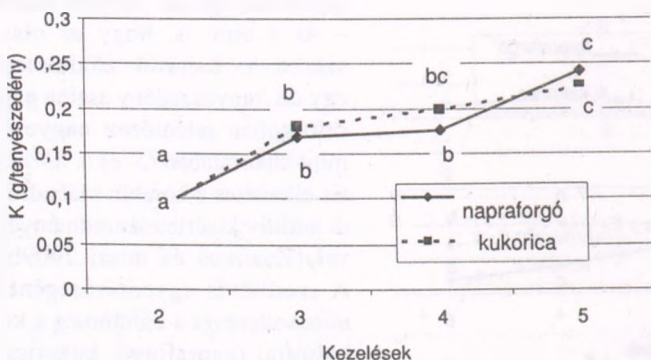
### Következtetések

A hajtások zöldtömeg és szárazanyagtömeg adatai alapján a kukorica versenyképesebbnek tűnik a korai kompetícióban, az olasz szerbtövissel történő versengésben, mint a napraforgó. Ezt támasztja alá – többek között – az a tény is, hogy az olasz szerbtövis hajtások zöldtömege egy db /tenyészedény esetén napraforgóban jelentősen nagyobb, mint kukoricában (5. és 6. ábrák). Ez ellentétes a korábbi szabadföldi additív kísérletek eredményeivel (Kazinczi és mtsai 2009b). A szerbtövis egyedsűrűségének növekedésével a zöldtömeg a két kultúrfaj (napraforgó, kukorica) esetében hasonlóképpen alakul, ami a fajon belüli (intraspecifikus versengés) erősödésére utal a *X. italicum* egyedek között. Hasonló jelenséget figyeltek meg szabadföldi additív kísérletekben is (Kazinczi és mtsai 2007).

A szerbtövis által a tenyészedenyekből kivont NPK tartalom mennyisége általában nagyobb, mint a kultúrnövényeké. Ez annak is köszönhető, hogy a gyomfajok hamarabb és nagyobb mennyiségben akumulálják a tápelemeket, mint a velük társulásban élő kultúrnövények (Kazinczi 2011). Ez kísérleteinkben a gyomfajok hajtásának nagyobb biomassza produkciójával is magyarázható.



15. ábra. A kukorica és a napraforgó hajtások kálium tartalmának változása az olasz szerbtövis eltérő egyedsűrűsége esetén (a különböző betűk azt jelzik, hogy a kezelések között van szignifikáns különbség)



16. ábra. Az olasz szerbtövis hajtások által kivont kálium tartalom változása változó egyedsűrűség esetén kompetícióban napraforgóval és kukoricával (a különböző betűk azt jelzik, hogy a kezelések között van szignifikáns különbség)

A N koncentrációja a *X. italicum* hajtásaiban általában nagyobb, a P és a K koncentrációja pedig kisebb, mint a kultúrnövényeké (1. táblázat).

A gyomnövény és a kultúrnövények azonos egyedsűrűségénél (4+4) az olasz szerbtövis hajtásainak összes N, P és K tartalma napraforgó esetében 3,5-ször, 3,3-szor és 3,2-szer volt nagyobb, mint a napraforgóé. Az olasz szerbtövis hajtásainak összes N tartalma kukoricában 3,1-szer, P és K tartalma pedig 1,5-szer volt nagyobb, mint a kukoricáé (11–16. ábrák). Tehát a hajtások biomassza produkcióján kívül a makrotápelem vizsgálatok is megerősítik azt, hogy a kukorica az olasz szerbtövis erősebb kompetíciós partnere, mint a napraforgó a fejlődés kezdeti szakaszában.

A kultúrnövények és a gyomnövények közötti versengés megítélése több tényező vizsgálatával értékelhető. Valós, és a gyakorlat számára közvetlenül hasznosítható eredményeket a szabadföldi kísérletek eredményeiből kaphatunk, amikor a gyomfajok hatását a kultúrnövények termésátlagára

1. táblázat

#### Az olasz szerbtövis (XANIT) és a kultúrfajok hajtásainak NPK koncentrációja

Kezelések	N% kultúrnövény	N% XANIT	P% kultúrnövény	P% XANIT	K% kultúrnövény	K% XANIT
<b>Napraforgó + XANIT</b>						
4 + 0	3,7	–	0,385	–	4,81	–
4 + 1	3,4	3,1	0,315	0,232	5,395	4,046
4 + 2	2,8	3,4	0,356	0,336	5,853	3,836
4 + 4	3,0	3,0	0,379	0,313	5,595	4,170
4 + 6	2,6	2,6	0,327	0,262	5,010	4,109
<b>Kukorica + XANIT</b>						
4 + 0	1,8	–	0,296	–	3,449	–
4 + 1	1,6	2,9	0,299	0,260	4,645	3,804
4 + 2	2,1	2,9	0,379	0,271	4,421	4,005
4 + 4	2,1	3,1	0,438	0,317	5,455	3,993
4 + 6	2,2	2,8	0,405	0,309	4,602	4,291



vizsgáljuk. Mindenesetre a korai kompetíció megítéléséhez a a tenyészedényes üvegházi kísérletek is hasznos információt nyújtanak. Ennek szántóföldi körülmények között a megkésett (kritikus kompetíciós periódus kezdete utáni) gyomszabályozási műveletek esetén lehet nagy gyakorlati jelentősége.

Meg kell jegyezni azt, hogy a szúrós szerbtövis (*X. spinosum*) kivételével a *Xanthium* fajok rendszertani besorolását illetően a növényi taxonómusok között nincs egységes álláspont. A rendkívül változatos megjelenésű bojtorján szerbtövis (*X. strumarium* L.) fajon belül nyolc morfológiai komplexet különítenek el, és sem az európai sem pedig az amerikai taxonómiai irodalom nem fogadja el a *X. italicum* önálló fajként (Hódi és mtsai 2011).

#### IRODALOM

- Dávid I., Béres I., Kazinczi G. és Kovács I. (2006b): A selyemmályva (*Abutilon theophrasti* Medic.) és a bojtorján szerbtövis (*Xanthium strumarium* L.) versengése kukoricával és napraforgóval. Növényvédelmi Tudományos Napok Budapest 83.
- Dávid, I., Radócz, L., Kazinczi, G., Béres, I. és Kovács, I. (2006a): Competitiveness of velvetleaf (*Abutilon theophrasti* Medic.) and italian cocklebur (*Xanthium italicum* Mor.) in maize and sunflower. *Analele Universitatii Din Oradea*, 12: 63–67.
- Hódi L., Karamán J. és Novák R. (2011): Szerbtövis fajok (*Xanthium* spp.). In: Novák R., Dancza I., Szentey

L., Karamán J. (szerk.), Az Ötödik Országos Gyomfelvételezés Magyarország szántóföldjein. VM Élelmiszerlánc-felügyeleti Főosztály, Növény- és Talajvédelmi Osztály, Budapest: 331–244.

- Hunyadi K., Béres I. és Kazinczi G. (2011): Gyomnövények, gyombiológia, gyomirtás. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 663.
- Kazinczi G. (2011): A gyomnövények és a kultúrnövények versengése (kompetíció). In: Hunyadi K., Béres I., Kazinczi G. (szerk.), Gyomnövények, gyombiológia, gyomirtás. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 287–307.
- Kazinczi G., Béres I., Varga P., Kovács I. és Torma M. (2007): A parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia* L.) és a kultúrnövények közötti versengés szabadföldi additív kísérletekben. *Magyar Gyomkutatás és Technológia*, 8: 41–47.
- Kazinczi G., Torma M. és Béres I. (2009a): A kukorica és gyomnövényei közötti versengés additív kísérletekben. 55. Növényvédelmi Tudományos Napok Budapest, 2009: 51.
- Kazinczi, G., Torma, M., Béres, I. és Horváth, J. (2009b): Competition between *Xanthium italicum* and crops under field conditions. *Cereal Res. Comm. (Suppl.)*, 37: 77–80.
- Kazinczi, G., Torma, M. és Béres, I. (2010): Összehasonlító növekedési vizsgálatok a selyemmályva (*Abutilon theophrasti* Medic.) és olasz szerbtövis (*Xanthium italicum* Moretti) fajokkal. 56. Növényvédelmi Tudományos Napok Budapest, 39.
- Kovács, I., Béres, I., Kazinczi, G. és Torma, M. (2006): Competition between maize and *Abutilon theophrasti* (Medik.) in additive experiments. *Z. PflKrankh. PflSchutz Sonderh.*, 20: 767–771.
- Tóth Á. és Török T. (1990): Tizenkét jelentős kárral fenyegető gyomnövény országos felmérése. FVM, Növényegészségügyi és Földvédelmi Főosztály, Budapest, 113.

#### EARLY COMPETITION BETWEEN CROPS AND *XANTHIUM ITALICUM* MOR. IN ADDITIVE EXPERIMENTS

Gabriella Kazinczi, Noémi Kresz and R. Hoffmann

Kaposvár University, Department of Botany and Plant Production, H-7400 Kaposvár, Guba S. str. 40.

Early competition between two crops (sunflower, maize) and italian cocklebur (*Xanthium italicum* Mor.) was studied in additive experiments under glasshouse conditions. Opposite to the results of previous ones obtained under field conditions, maize proved a stronger competitive partner than sunflower. Intraspecific competition among weed individuals became stronger as the weed density increased. Total NPK content of the *Xanthium* shoots for a pot was higher than that of the crop shoots, due to the greater above ground biomass production of the weed.

**Keywords:** competition, additive experiments, biomass production, NPK content

Érkezett: 2012. május 25.

# KRÓNIKA

## A NÖVEKEDÉS ÉS A CSÖKKENÉS DILEMMÁI. 3. NÖVÉNYVÉDELMI OKTATÁST ÉS KUTATÁST VÉGZŐ 20. SZÁZADI ÉS 21. SZÁZAD ELEJI INTÉZMÉNYEK MAGYARORSZÁGON<sup>1,2</sup>

**Horváth József**

*Pannon Egyetem, Növényvédelmi Intézet,  
8360 Keszthely, Deák F. u. 16. és Kaposvári  
Egyetem, Növénytani és Növénytermesztés-tani  
Tanszék, 7400 Kaposvár, Guba S. u. 40.  
e-mail h11895hor@ella.hu; ppi@georgikon.hu*

### Egyetemek

A 20. század második felében létrejött agrár-, kertészeti- és erdészeti egyetemek igen jelentős szerepet játszottak a növényvédelem oktatásában, kutatásában, alapkérdéseinek vizsgálatában, gyakorlati problémáinak megoldásában és a szaktanácsadásban.

Az 1945-ben létrejött Magyar Agrártudományi Egyetem négy kara (Mezőgazdaságtudomány, Állatorvostudomány, Erdőmérnök, Kert és Szőlőgazdaságtudomány) Budapest különböző épületeiben és a volt mezőgazdasági főiskolákon nyert elhelyezést. Az egyetem átszervezésére 1949-ben került sor. A vidéki osztályok (Debrecen, Keszthely, Mosonmagyaróvár) Budapestre telepítésével létrejött az egységes egyetemi Mezőgazdaság-tudományi Kar, amelynek Növényegészségügyi Tanszékét Husz Béla (1886–1954), majd Uzonyi Ferenc (1884–1972) egyetemi tanárok vezették. Az új egyetem

Gödöllőn nyert elhelyezést és itt 1950-ben az önállósult Növénykörtani és Rovartani Tanszékét Uzonyi Ferenc egyetemi tanár és Manninger G. Adolf (1910–1982) főiskolai tanár vezette. A gödöllői Agrártudományi Egyetem Növénykörtani és Rovartani Tanszékei az elmúlt hat évtizedben átszervezéseik ellenére meghatározó szerepet játszottak a növényvédelmi oktatásban, kutatásban, doktorképzésben. Nem kisebb jelentőségű az utóbbi években a Szei István Egyetemen (Gödöllő) létrejött Akadémiai Kutató Csoport (MTA-SZIE, Mikológiai Csoport), a Genetika és Biotechnológia Intézet és a Növényvédelmi Intézet, amelynek oktatása, kutatása, doktorképzése a növényvédelem területén meghatározó jelentőségű.

1953-ban a Kertészeti és Szőlészeti Főiskola létrejöttével, majd 1968-ban a Kertészeti Egyetem budapesti létrehozásával a magyarországi kertészképzés igazi fejlődésnek indult. A növényvédelmi tárgyak oktatását olyan kiváló személyek végezték, mint pl. Olgyay Miklós (1904–1958), Balás Géza (1914–1987), Bognár Sándor (1921–2011), Lehoczky János (1925–1993) és mások. A Kertészeti Egyetemen (ma budapesti Corvinus Egyetem Budai Campus) működő Növénykörtani Tanszék és Rovartani Tanszék oktatása, kutatása és doktorképzése meghatározó jelentőségű a hazai növényvédelem területén.

A gödöllői Agrártudományi Egyetem (ma Szei István Egyetem) és a Kertészeti Egyetem (ma budapesti Corvinus Egyetem) mellett – az Agrártudományi Egyetemből kiválva – 1950-ben létrejött az erdészeti oktatást folytató Erdőmérnöki Főiskola, majd 1962-ben a soproni Erdészeti és Faipari Egyetem (ma Nyugat-Magyarországi Egyetem). Az Erdőmérnöki Kar Növényvédelemtani Tanszékét – amely speciális erdővédelmi kérdésekkel foglalkozott – Györfi János (1905–1965), Haracsi Lajos (1898–1978) és Igmándy Zoltán (1925–2010) vezette. Az egyetem speciális fa-növényvédelmi kérdéseivel foglalkozó mai tanszék oktatói-kutatói tevékenysége és doktorképzése meghatározó jelentőségű az erdészsképzésben.

<sup>1</sup> A XXII. Keszthelyi Növényvédelmi Fórumon elhangzott előadás (Keszthely, 2012. január 27.) írott változata.

<sup>2</sup> Az irodalmi hivatkozásokat (forrásmunkákat) a cikksorozat befejező, 4. része tartalmazza.

## Az egyetemek előtt álló fontosabb problémák

Agrár-, kertészeti és erdészeti egyetemeink (egyetemi karaink) és más egyetemeink oktatóinak is az utóbbi években történő jelentős létszámcsökkentése és túlterheltsége, infrastrukturális hiányosságai, az alapellátás alacsony színvonala, az egyetemi hallgatók nagy része érdeklődési körének jelentős csökkenése nagy feladat elé állítja az eredményes oktatást, a tehetséggondozást, a doktorképzést és a kívánatos szakmai utánpótlás biztosítását. Az ösztöndíj rendszer és a kutatási pályázati rendszer ugyan hatékony tudománypolitikai eszköz, azonban ennek keretei is jelentősen beszűkültek. Talán ez is az oka annak, hogy a világ legjobb 100 egyeteme között magyar egyetem nem található. Ormos Mária történész akadémikus a problémákról többek között a következőket írta 2007-ben: „A nehézségek alapvető motívuma abban áll, hogy a laboratóriumi és egyáltalán a kutatómunka eredményessége nemcsak a doktorképzés feltételrendszerétől és kereteitől, hanem az alapoktatástól is függ, mi több, a jó, eredményes kiválasztás elsősorban attól függ, hogy mekkora az a jól előképzett garnitúra, amelyből a kiválasztás egyáltalán megtörténhet”.

## Intézetek

Az ágazati (minisztériumi és akadémiai) kutatóintézetek létrehozásával sikerült megteremteni a legfontosabb növényi kultúrák (pl. búza, kukorica, rizs, burgonya, cukorrépa, dohány stb.) komplex vizsgálatát és növényvédelmét is. Az ágazati kutatóintézetek (1. táblázat) – amelyek nevei az elmúlt évtizedekben sok változáson mentek keresztül – legnagyobb részét az utóbbi években azonban átszervezték, vagy megszüntették. Ilyen sorsra jutott pl. a sopronhorpácsi Répatermesztési Kutató Intézet, ahol nem csak igen eredményes cukorrépa fajta-előállítás volt, hanem a répa nekrotikus sárgaerűség vírussal (Beet necrotic yellow vein virus) szemben, vad *Beta* fajok (pl. *Beta maritima*, *B. webbiana*) felhasználásával, toleráns cukorrépa-hibrideket sikerült előállítanunk. Hasonlóan

megszüntették a keszthelyi Délnyugat-dunántúli Mezőgazdasági Kísérleti Intézet mariettapusztai Burgonyanemesítő Telepét, ahol olyan kiváló burgonyafajták (Somogyi korai, Somogyi sárga, Somogyi kifli) születtek, amelyeknek előállításában fontos szerepet játszottak azok a kutatásaink, amely fitofthorával (*Phytophthora infestans*) és vírusokkal [pl. burgonya levélsodródás vírus (Potato leafroll virus), burgonya

1. táblázat

### A 20. századi magyar növényvédelmi kutatást végző intézetek

Burgonyakutató Osztály, Keszthely Burgonyanemesítő Telep, Kisvárdai, Mariettapuszta, Rinyatamási
Délnyugat-dunántúli Mezőgazdasági Kísérleti Intézet, Keszthely
Dohánykutató Intézet, Debrecen
Duna–Tisza közti Mezőgazdasági Kísérleti Intézet, Kecskemét
ELTE Biológiai Állomás, Göd
Erdészeti Tudományos Intézet, Budapest (Erdővédelmi Osztály, Mátrafüred)
Fejér Megyei Növényvédő Állomás, Velence
Fűszerpaprika Kutató Állomás, Kalocsa, Szeged
Gabonatermesztési Kutató Intézet, Szeged
Gyümölcs- és Dísznövény-termesztési Kutató Intézet, Budapest
Mezőgazdasági Biotechnológiai Kutatóközpont, Gödöllő
MÉM Növényvédelmi és Agrokémiai Központ, Budapest (Csopaki, Hódmezővásárhelyi, Kőszegi, Miskolci, Pécsi, Szolnoki, Velencei, Zalaegerszegi Állomások)
MTA Mezőgazdasági Kutató Intézet, Martonvásár
MTA Növényvédelmi Kutató Intézet, Budapest (Növényvédelmi Kutató Intézet Laboratóriuma, Keszthely)
MTA Szegedi Biológiai Központ, Növényélettani Intézet, Szeged
Nyíregyházi Kutató Állomás, Nyíregyháza
Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet, Budapest (Röjtökmuzsaji, Tordasi Állomások)
Öntözési és Rizstermesztési Kutató Intézet, Szarvas
Répatermesztési Kutató Intézet, Sopronhorpács
Szőlészeti és Borászati Kutató Intézet, Budapest (Badacsonyi, Balatonboglári, Egri, Pécsi Állomások)
Vetőmag Vállalat Kutató Központja, Nyíregyháza
Zöldségtermesztési Kutató Intézet, Budatétény, Kecskemét

Y-vírus (Potato virus Y)] szembeni rezisztenciára terjedtek ki. Ezek a kutatóhelyek – több más kutatóhellyel együtt – annak ellenére szüntek meg, hogy a Mezőgazdasági és Élelmezésügyi Minisztérium Szakoktatási és Kutatási Főosztályának az agrárkutatások prioritásaira vonatkozó előterjesztése (11063/1989) között szerepelt az új cukorrépaajták nemesítése, a burgonya vetőgumó import csökkentése, az alapozó jellegű kutatások erősítése, a vírusmentes szaporítóanyagok gyors elszaporítása stb. Ezzel szemben megszűnt és külföldi kézre került a sopronhorpácsi Répatermesztési Kutató Intézet, növekedett a burgonyavetőgumó-import, és zátonyra futott a vírusmentesítési program is. Hasonlóképpen eredménytelen volt a Magyar Tudományos Akadémia jelentése is, amely a magyarországi víruskutatás fejlesztésére tett javaslatot. Az 1977-ben felkért alkalmi bizottság áttekinthette a növényi-, állatorvosi és humánvírus-kutatás hazai helyzetét. Láng István akadémikus vezette *ad hoc* bizottságban a növényi víruskutatást Farkas Gábor [1925–1986 (Szeged)], Horváth József (Keszthely), Király Zoltán (Budapest), Nagy Bálint (Budapest) és Tamássy István [1924–1995 (Budapest)] képviselte. A 16 növényi, 10 állatorvosi és 14 humánvirológiai kutatóhely adatszolgáltatásai alapján az *ad hoc* bizottság a víruskutatás, -oktatás fejlesztésével kapcsolatban javaslatokat fogalmazott meg: (1) A víruskutatás valamennyi területén fokozni és javítani kell a koordinációt, (2) Koncentrálni kell a szellemi erőket, (3) Fejlesztetni kell a virológia egyetemi oktatását, (4) Egy általános Virológiai Kutatóintézetet kell létrehozni. Sajnálatlaltal kell megállapítani, hogy a javaslatok – amelyek ma is érvényesek – nem valósultak meg, sőt az utóbbi években a megvalósításhoz szükséges feltételek is romlottak.

A magyarországi növényvédelmi tudományra nagy veszteséget jelentett a budapesti Növényvédelmi Kutató Intézet keszthelyi Laboratóriumának 1977. december 31-én történt felszámolása (megszüntetése) is. Sáringer Gyula (1928–2009) 2002-ben egy visszaemlékező írásában („A Növényvédelmi Kutató Intézet Keszthelyi Laboratóriumának története 1952–1977”. *In: Növényvédelem* 38: 423–450, 2002) a kö-

vetkezőket írta: „Ebben a Laboratóriumban született meg a kísérletes rovarökológia és –etológia, valamint a víruskutatás hazai felvirágzása”. A Laboratóriumban számos magyar [Gáborjányi Richard virológus, Bánki László (1915–1991) rovar toxikológus, Keve András (1909–1984) ornitológus, Mihályi Ferenc (1906–1997) dipterológus, Móczár László, Szelényi Gusztáv (1904–1982), Jenser Gábor, Manninger G. Adolf, Kozár Ferenc, Kuroli Géza, Varjas László entomológusok, V. Németh Mária (1924–2011), Pocsai Emil virológusok, Dohy János (1905–1990) mikológus] kutató dolgozott és két évtizedes fennállása alatt 21 országból több mint 200 külföldi vendégkutató látogatta meg és dolgozott rövidebb-hosszabb ideig (vö. Horváth J.: *Növényvédelem*, 45: 37–39, 2009). A Laboratóriumban végzett kutatások eredményei 2 egyetemi doktori-, 6 kandidátusi (köztük 2 külföldi) és 3 akadémiai doktori értekezésben és 397 magyar és idegen nyelven írt publikációban láttak napvilágot. A budapesti Növényvédelmi Kutató Intézet keszthelyi Laboratóriuma azért válhatott kiemelkedővé, mert az emberi és szellemi értékeket megfelelően méltányolta, mert diktatúrától, politikától és irigységtől mentes volt, és nem utolsósorban azért, mert nem lepték el a karrieristák és a besúgók. Falai között tülekedésmentes, baráti légkör volt. A keszthelyi Laboratórium 1978. évtől történő megszüntetése félelemmel és fájdalommal töltött el bennünket (Sáringer Gyula, Horváth József, Rainiss Lajos), mert elvesztettük egy ideális kutatói élet „paradicsomát”, és elvesztettük a kutatómunkához két évtized alatt megteremtett alapvető tárgyi feltételeket, az alkotómunkához nélkülözhetetlen nyugodt, kiegyensúlyozott létet.

### A tudományművelés előtt álló problémák és a „Lendület” program

A magyar tudományos élet magasabb szintű kibontakozását lassítja az a tény, hogy a fiatal, 35 év alatti tehetséges kutatók (és oktatók is) 40%-a külföldön dolgozik (agyelszívás, brain drain). A hazai kutatástámogatási rendszer hiányosságai és egyéb problémák miatti elvándorlás azzal a ténnyel is összefüggésben van, hogy

a tudományművelés is globalizálódik, és a tudományos tevékenység sok tudóst magába foglaló külföldi tudományos iskolákban szerveződik. Ma már a tudományos publikációk 35%-a külföldi kutatók együttműködésével jelenik meg. A Magyar Tudományos Akadémia elnökének, Pálinkás József akadémikus kezdeményezésére létrejött „Lendület”-program az agyelszívás mérésének egyik modellje és az agyvisszaszívást (brain gain) szolgálja. A program segíti a kiemelkedő tudományos teljesítményt felmutató kutatók előrelépési lehetőségeit, biztosítja a tehetségtutánpótlást, visszaszorítja a sikeres fiatalok elvándorlását, segíti a magyar tudományos élet dinamikus megújítását, a versenyképesség fokozását. Nemcsak az akadémiai kutatóintézetekre, hanem az egyetemekre is kiterjesztett kiválósági (Lendület) program – amelynek során 2011-ben 16 kiváló kutató alapíthatott önálló kutatócsoportot 28 kiemelkedő kutatóval – biztosítja az eredményes kutatáshoz szükséges anyagi feltételeket és biztosítja a kutatások valamennyi intézményszerében, az akadémiai és egyetemi kutatások kapcsolódásának erősödését is.

### **A budapesti Növényvédelmi Kutató Intézet és a Pannon Egyetem Növényvédelmi Intézete**

Talán elfogultság nélkül állíthatom, hogy a 20. század növényvédelmi kérdéseivel (kutatás, oktatás, szaktanácsadás) – más intézménye mellett – legbehatóbban foglalkozó intézmények közül két intézmény játszott vezető szerepet: Növényvédelmi Kutató Intézet (Budapest) és a Pannon Egyetem Növényvédelmi Intézete (Keszthely). Véleményemet arra alapozom, hogy öt és fél évtizedes kutatói, oktatói pályafutásom első 20 évét a budapesti Növényvédelmi Kutató Intézetben, az ezt követő éveket pedig a Pannon Egyetem Növényvédelmi Intézetében töltöttem el. A két intézmény történeti áttekintésével, annak bemutatásával szeretném érzékelteni azt a fejlődést (növekedés), amely a hazai és nemzetközi hírnévhez juttatta őket, de nem kerülhetem el azoknak az eseményeknek a megemlítését sem, amelyek a fejlődés utóbbi években történt megtorpanásával (csökkenés) kapcsolatosak.

### **A Növényvédelmi Kutató Intézet, Budapest**

A magyar növényvédelem intézményhálózatának létrejöttében fontos szerepet játszott az 1929. évi római Nemzetközi Egyezmény, amely egyrészt a veszélyes növényi betegségek és kártevők elleni védekezés irányelveit foglalta össze, másrészt pedig az egyezmény kötelezte az aláíró országokat (Magyarországot is) olyan növényvédelmi szervezet létrehozására, amely kutatóintézetből és növényvédelmi szolgálatból áll. Az előzményekhez tartozik, hogy a mai Növényvédelmi Kutató Intézet létrejöttét 1932 előtt több intézet (állomás) létesítése előzte meg (1. ábra).

Az 1880-ban létrejött Országos Phylloxera Kísérleti Állomás 1890-ben Magyar Királyi Állami Rovartani Állomássá alakult, 1897-ben pedig létrejött a Magyar Királyi Vetőmagvizsgáló Növényélet- és Körtani Állomás, amely 1906-ban átalakult, és felvette a Magyar Királyi Növényélet- és Körtani Állomás nevet, 1921-ben pedig Magyar Királyi Mezőgazdasági Növénybiokémiai Intézetté alakult. Az 1929-es római Nemzetközi Egyezmény hatására a Magyar Királyi Mezőgazdasági Növénybiokémiai Intézet az 1931-ben létesült Magyar Királyi Mezőgazdasági Növénykörtani és Biokémiai Intézettel egyesülve létrehozta a Magyar Királyi Növényvédelmi Kutató Intézetet 1932-ben, amely 1936-ban felvette a Magyar Királyi Növényegészségügyi Intézet nevet. A II. világháború budapesti ostromának idején meghalt Urbányi Jenő (1902–1945) a magyar növényegészségügy legbefolyásosabb embere. A Magyar Nemzeti Múzeum igazgatójának, a híres mikológusnak, Moesz Gusztávnak (1873–1946) összes munkája, gyűjteménye elpusztult. A Növényvédelmi Kutató Intézet épülete, iratanyagok, feljegyzések és 40 ezer kötet könyv megsemmisült. A II. világháború végén a károsítók (pl. amerikai fehér medvelepke, burgonyabogár, kaliforniai pajzstetű, gabonafutrinka, mocsospajor és különböző gombás és vírusos burgonyabetegségek) az ország növénytermesztését súlyosan érintették, és a növényvédelmi oktatást, kutatást és gyakorlatot nehéz feladat elé állították. Nem kevésbé szolgálta a növényvédel-



1. ábra. Az MTA Növényvédelmi Kutató Intézete. 2012-től az MTA Agrártudományi Kutatóközpont Növényvédelmi Intézete (NÖVI)

mi igazgatás munkáját az, hogy a Földművelésügyi Minisztérium Növényegészségügyi Osztályán 50%-os létszámcsökkentés történt. 1948-ban bekövetkezett a „Fordulat éve”, amikor olyan kiváló tudósokat, tanárokat állítottak felre, mint Doby Géza (1877–1968), Husz Béla és mások. Ekkor vonták meg Doby Géza akadémiai tagságát is, amit azonban 1989-ben visszaállítottak. Hinfner Kálmánt (1906–1976) – aki a keszthelyi Gazdasági Akadémia Gyakorlati Tanszékén (1929), majd 1930-tól a Növényélettan- és Kórtani Állomáson, 1935-től pedig a Növényegészségügyi Szolgálatnál és rövid ideig mint igazgató a Növényvédelmi Kutató Intézetben dolgozott – a Népbíróság vád alá helyezte az amerikai kolorádóbogár (*Leptinotarsa*) 1947. évi fertőzésével kapcsolatban. A Népbíróság külön tanácsa 1948. október 25-én ugyan felmentette, de mégis letartóztatták és 5 évig Kistarcsán tartották fogva, majd pedig Recskre internálták 1953. október 25-ig. Ezt követően Kapás Sándornak (1922–1998), az Országos Mezőgazdasági Fajtakísérleti Intézeti igazgatójának – aki a keszthelyi Agrártudományi Főiskola c. egyetemi tanára volt – köszönhetően az intézetben kapott

állást, ahol megszervezte a Növénykórtani Osztályt, amelynek vezetője volt 1973 végéig. Itt ismertem meg őt, akit tudásáért és igazi emberségéért igen nagyra becsültem és akivel 1957–1973 között sokat együtt dolgoztam.

A Bukarestben megtartott I. Növényvédelmi Kongresszuson részt vevő országok (Albánia, Bulgária, Csehország, Lengyelország, Magyarország, Románia, Szovjetunió) 1949-ben olyan határozatot hoztak, hogy a Növényvédelmi Szolgálatot Zárszolgálat (8 határ menti állomás) kell kiegészíteni, ki kell építeni az

előrejelző szolgálatot és a karantén károsítókról tájékoztatást kell adni. A magyar kormány ezt a feladatot végrehajtotta és 1950-ben az intézet felvette régebbi nevét (Növényvédelmi Kutató Intézet). Ubrizsy Gábor (1919–1973) irányításával az intézet új fejlődési pályára állt. Az intézet 1951-ben ideiglenes elhelyezéssel Zalaegerszegeen, majd Keszthelyen létrehozta a Burgonyabogár Laboratóriumot, majd 1957-ben felépítette az intézet modern kutatólaboratóriumát [a Növényvédelmi Kutató Intézet Laboratóriuma, Keszthely (2. ábra)], üvegházakat, fotoboxokat, ahol rovtani és virológiai kutatások folytak 1977 végéig.



2. ábra. A budapesti Növényvédelmi Kutató Intézet Laboratóriuma (1958–1977), Keszthely

A budapesti Növényvédelmi Kutató Intézetet nemcsak a keszthelyi Laboratórium elvesztése, hanem az 1963-ban létrehozott Gyomnövény-kutatási Osztály 1997-ben történt megszüntetése is hátrányosan érintette. Az Osztály kutatóinak (Ubrizsy Gábor, Szatala Ödön (1924–2010), Gimesi Antal, Solymosi Péter) gyomcönológiai, herbicid- és antidótumkutatási [Matolcsy Györggyel (1920–1992) együtt], herbicidrezisztencia vizsgálati, csirázásbiológiai, allelopátiái eredményeivel sikerült olyan Iskolát teremteni, amely számos kutatót és oktatót csábított erre a tudományterületre.

1981-ben a Növényvédelmi Kutató Intézet a Földművelésügyi Minisztérium felügyelete alól felmentve, átkerült a Magyar Tudományos Akadémiához, és az MTA intézethálózatának egyik tagja lett. Az MTA Növényvédelmi Kutató Intézetet 2012. évi átszervezéséig Király Zoltán, Kőmives Tamás és Barna Balázs igazgatók vezették.

Az MTA elnöke Pálincás József akadémikus 2010-ben ún. Külső Tanácsadó Testületet hozott létre, amelynek elnöke Láng István akadémikus, tagjai Wittko Francke, Karl-Heiz Kogel, Horváth József professzorok és Gólya Gellért minisztériumi főosztályvezető voltak. A testület különböző szempontok alapján értékelte az intézet tevékenységét és vele kapcsolatban 2011-ben elkészítette jelentését. A jelentés 8 szempontból állt, és tulajdonképpen rámutatott az intézet erősségeire és gyengeségeire, valamint azokra a veszélyekre, amelyek akadályozzák az intézet töretlen fejlődését. Az intézet jó tradíciói, az innovatív ötletek, a viszonylag fiatal kutatók az intézet erősségeit, de a rossz anyagi ellátás, kevés pályázat és a kis létszámú osztályok gyengítik az intézet teljesítményét. A Tanácsadó Testület által megfogalmazott feladatok között olyanok vannak, mint pl. az Osztályok közötti jobb együttműködés, nagyobb projektek, jobb kommunikáció és ismeretterjesztés. Az intézet számára veszélyt jelent a teljesítménycsökkenés, a fiatal kutatók elvándorlása, az utánpótlás elmaradása és az iskolateremtő képesség csökkenése. Mindezek a pénzügyi támogatás hiányára, az elavult műszerparkra vezethetők vissza.

Az MTA 2011-ben a 182. Közgyűlésén döntött a kutatóhálózatának 2012. január 1-jével tör-

tendő átszervezéséről, beleértve az MTA Növényvédelmi Kutató Intézetét is. Az átszervezés célja egy a 21. század követelményeinek megfelelő, hatékonyabb intézményhálózat létrehozása. E célnak megfelelően a 40 szétaprózott, önálló jogi szervezetből az integráció után 10 kutatóközpont és 5 kutatóintézet jött létre. Az MTA Növényvédelmi Kutatóintézete 2012. január 1-től egyesült az MTA Állatorvos-tudományi-, az MTA Talajtani és Agrokémiai-, valamint az MTA martonvásári Mezőgazdasági Kutatóintézettel. Az integrált intézmények az MTA Agrártudományi Kutatóközpontjaként (Martonvásár), mint önálló jogi szervezet összesen 225 fős tudományos közösséggel a magyar mezőgazdasági kutatás, inkluzíve növényvédelmi kutatás legnagyobb tudományos bázisa lett (2. táblázat). Ebben a tudományos közösségben az MTA Növényvédelmi Intézet kutatói létszámát a korábbi adatokkal (vö.: Magyar Tudomány, 1: 93–97, 2012) ellentétben 66 főben állapították meg, míg a martonvásári MTA Mezőgazdasági Intézet 84, az MTA Talajtani- és Agrokémiai Intézet 47, az MTA Állatorvos-tudományi Intézet 28 kutatóval képviseli magát az MTA Agrártudományi Kutatóközpontban. A Kutatóközpontban 8 akadémikus és 30 akadémiai doktor (az MTA doktora) dolgozik (Bedő Zoltán 2012, szóbeli közlés).

2. táblázat

<p><b>Az MTA Agrártudományi Kutatóközpont (MTA ATK) Martonvásár (2012. január 1-jétől)</b></p> <p>(mb. igazgató: <b>Bedő Zoltán</b> akadémikus)</p> <p><u>Intézetek:</u></p> <p>Állatorvostudományi Intézet (ÁOKI)          Mezőgazdasági Intézet (MGKI)  <b>Növényvédelmi Intézet (NÖVI)</b>          Talajtani- és Agrokémiai Intézet (TAKI)</p>
--

Az MTA Agrártudományi Kutatóközpont tevékenységének célja az, hogy alapkutatásokat, alkalmazott kutatásokat és fejlesztéseket végezzen, és részt vegyen a tudományos és szakmai ismeretek átadásában, legyen jelen az oktatás-

ban, a szaktanácsadásban, a mezőgazdaságot, a vidékfejlesztést és a környezetvédelmet érintő kérdések megvitatásában. Ezt a sokoldalú feladatot a kutatás minőségének fokozásával és a kutatói gárda jelentős fiatalításával kell elérni.

A Kutatóközpont Növényvédelmi Intézete Állattani (Szócs Gábor), Biotechnológiai (Király Lóránt), Kórélettani (Fodor József), Növénykórtani (Kiss Levente) és Alkalmazott Kémiai Ökológiai (Tóth Miklós) Osztályokra tagozódik. Az Ökológiai és Környezetanalitikai Osztály 2012. január 1-től nem tagja a Növényvédelmi Kutatóintézetnek, illetve az MTA Agrártudományi Kutatóközpontnak. Az intézetet szűkebb értelemben vett 80 éves történetében olyan elismert, kiváló szakteknétek vezették, mint Bakó Gábor (1932–1939), Kadocsa Gyula (1939–1945), Husz Béla (1945–1946), Terényi Sándor (1948–1950), Ubrizsy Gábor (1950–1969), Jermy Tibor (1969–1977), Vajna László (1977–1979), Benke Gyula (1979–1980), Király Zoltán (1980–1991), Kőmives Tamás (1991–2007), Barna Balázs (2008–2011), Kiss Levente (2011–) és olyan kutatók, akik a budapesti Növényvédelmi Kutató Intézetet világszerte ismertté tették.

Az intézet előtt nagy feladatok vannak, de a célok elérése tekintetében jelentős mértékben emelni kell az alapellátást, a műszerpark korszerűsítését, a jelenlegi kis létszámú osztályok személyi állományának növelését, és javítani kell az Osztályok közötti kommunikációt, a szaktanácsadást, a nagyobb nyilvánosságot és az ismeretterjesztést.

Az intézet vezetőit és kutatóit ismerve, mégsem vállalkozhatom arra, hogy megfejtsem a Növényvédelmi Kutató Intézet rejtélyét, ahol pályafutásom első legszebb két évtizedét eltöltöttem. Annyit azonban elmondhatok, hogy az intézet azért válhatott a növényvédelmi kutatások magyarországi központjává, mert szellemét a kiválóságok szelleme, műveltsége és példamutatása határozta meg. Ez jelentette az intézet belső tartalmát, lényegét és kisugárzását, amely olyan képzeletbeli és mégis valóságos világot tudott teremteni – a nehéz években is – amelynek lényege az emberbaráti szeretetben, segítségnyújtásban nyilvánult meg. A Növényvédel-

mi Intézet ma „jószerű terheket” hordoz és ad át az utókornak egy új szervezetben, az MTA Agrártudományi Kutatóközpontban. És büszke dicsőségeket is! A teljességre törekvés nélkül ilyen volt a kiemelkedő hazai és külföldi publikációs tevékenység, az évkönyvek, amelyek megbízható forrásokat jelentettek az utókor számára, a magyar és idegen nyelvű kézikönyvek tucatjainak megjelentetése, nemzetközi konferenciák szervezése, idegen nyelven immár 46 éve szerkesztett és megjelent tudományos folyóirat (Acta Phytopath. et Entomol.), vagy a magyar nyelvű gyakorlati szaklapok. A teljességre törekvés nélkül Ubrizsy Gábornak az integrált növényvédelem elméleti és gyakorlati alapjainak lerakása, az egyre emelkedő dózisú herbicidhasználat veszélyeire történő figyelmeztetés, Jermy Tibor által a nagyüzemi gyümölcsösökben végzett populációvizsgálatok, burgonyabogár-kutatások vagy a fénycsapda és sterilhim-technika kifejlesztése, a Matolcsy György (1920–1992), Terényi Sándor (1897–1987), Josepovits Gyula (1922–2005) által megteremtett növényvédőszer-gyártás szerveskémi háttérének megteremtése, az 1954-ben létrejött Növényvédelmi Szolgálat laboratóriumhálózatának megteremtésében és működtetésében végzett szerep, Sáringer Gyula diapauzakutatásai, Klement Zoltánnak (1926–2005) a kajszi gutaütéssel és az indukált hiperszenzitivitással kapcsolatos vizsgálatai, Farkas Gábor, Király Zoltán, Solymosy Ferenc (1932–2011), Pozsár Béla (1922–1981) által megteremtett Kórélettani Iskola, Szirmai János (1909–2001) vezetésével létrejött Virologiai Iskola és az Országos Kórtani Témakollektiva létrehozása, Tóth Miklós kutatócsoportjának a feromonok kémiai azonosításával és szintézisével új tudományos és egyúttal új környezetbarát technikák bevezetésével kapcsolatos eredmények mind-mind a Növényvédelmi Kutató Intézet eredményekben kiemelkedő „szép napjaira” emlékeztetnek. Hivatkozhatnék még arra is, hogy a Növényvédelmi Kutató Intézet kutatói milyen fontos szerepet játszottak és „tudományos vérfrissítést” vittek be egyetemünk Doktori Iskoláiba.

Mindezen eredmények mellett az intézet legrégibbi 132., vagy az újabb kori 80. születés-



napján érezni lehet és kell is, hogy a növényvédelmi kutatás előtt óriási feladatok és kihívások vannak. Balázs Ervin „Quo vadis virológia”, Kőmíves Tamás „Kémiai növényvédelem: múlt, jelen...”, Hornok László „Mikotoxin-termelő gombák: A mikotoxin-kockázat csökkentésének lehetőségei”, Tóth Miklós „Feromonok fél évszázada” c. a Fórum

plenáris ülésén elhangzott előadásai is a növényvédelem legújabb tudományos kérdéseiről és az útkeresésről szóltak. De vajon felkészültek vagyunk-e a növekvő feladatokkal létünk nem a legjobb állapotában megbirkózni? A szembenézés a valósággal elkerülhetetlen. Az intézet néhány tudományometriai mutatója közül, ha csupán kettőt, a tudományos ranglétrán előrejutók, az akadémia doktorok (D.Sc.) és az akadémikusok számát emeljük ki, akkor az látható, hogy az intézet nyolc évtizedes történetében akadémia doktori fokozatot (ill. címet) szerzett 36 kutatóból jelenleg 13 aktív kutató van (3. táblázat). Ezek korösszetétele azonban kedvezőtlen, ami az utóbbi években megszerzett csökkenő számú doktori védésre utal. A 70 év feletti akadémiai doktori címmel (közöttük van 2 akadémikus is) rendelkezők száma kétszeresen, a 60–70 év közötti akadémiai doktori címmel rendelkezők száma pedig háromszorosan meghaladja a 40–60 év közötti doktorok létszámát; miközben a legaktívabb 40–50 év közötti korban 1 kutatónak van akadémiai doktori címe. Ez a minőségi mutató és struktúra – amely a hazai és nemzetközi pályázatok elnyerésében, Tudományos Iskolák vezetésében fontos kvalifikációs szempont – kedvezőtlen. Az MTA tagjainak intézeti számát vizsgálva megállapítható, hogy az intézet történetében 13-an nyerték el az akadémiai címet (4. táblázat). A jelenleg 4 akadémikus közül 2 fő 80 év feletti és 2 fő 60 év felett van. Mind az akadémiai doktorok, mind az akadémikusok létszámában az elmúlt években kedvezőtlen változás történt. Ezen a helyzeten is kíván változtatni az MTA elnöksége – a közgyűléssel egyetemben – azzal, hogy célul tűzte ki a versenyképesség fokozását, a kutatók szá-

3. táblázat

### A Növényvédelmi Kutató Intézet (Budapest) egykori és jelenlegi akadémiai doktorai (D.Sc.)

Összesen	Jelenleg aktív	40–50 év közötti	50–60 év közötti	60–70 év közötti	70 év feletti
36 *,**	13	1	1	7	4

\* Másik intézményben (egyetemen) van = 7

\*\* Meghalt = 16

4. táblázat

### A Növényvédelmi Kutató Intézet (Budapest) egykori (13) és jelenlegi akadémikusai (4)

Balázs Ervin *	Király Zoltán
† Doby Géza (1968)	† Klement Zoltán (2005)
† Farkas Gábor (1986)	Kőmíves Tamás
Hornok László *	† Sáringer Gyula (2009)
† Horváth Géza (1937)	Tóth Miklós
Horváth József *	† Ubrizsy Gábor (1973)
Jermy Tibor	

\* Másik intézetben (egyetemen) van = 3

Meghalt = 6

mának növelését és a fiatalítást, az intézeti alapellátás jelentős mértékű növelését, valamint a műszerpark korszerűsítését. Ez a szándékok szerinti stratégiai irányváltás megteremtheti a magyar növényvédelmi kutatás előtt felhalmozódó, egyre növekvő problémák megoldását és lehetővé teszi az olyan összhangot, nemzetközi kutatási együttműködést, amelynek feltétele egy jó gondolat (ötlet), a kritikus kutatói létszám, a jó infrastruktúra, a kiszámíthatóság és a garancia.

### A Pannon Egyetem Növényvédelmi Intézete, Keszthely

A Pannon Egyetem jogelődjei közül a gróf Festetics György (1755–1819) alapította Georgikonban már 1797-ben – a kor akkori ismeretei alapján – a hallgatók kaptak „bizonyos” növényvédelmi ismereteket a gombákról, gyomnövényekről és rovarokról. A növénykörtán önálló diszciplínaként 1887-ben jelent meg. A Magyar Királyi Gazdasági Akadémia 1906-ban jött létre Keszthelyen. A növényvédelmi ismeretek oktatásában lényeges változás az 1920-as évek



3. ábra. A Pannon Egyetem, Georgikon Kar, Növényvédelmi Intézete (Keszthely)

ben következett be, amikor Keller Oszkár (1882–1954) a növénytan, állattan, növénytermelés és kertészeti termelés c. órákon ismertette a kor színvonalának megfelelő növényvédelem alapkérdéseit. 1942-ben alakult meg a Keszthelyi Mezőgazdasági Akadémián a Növényegészségügyi Tanszék, amelynek első vezetője Manninger G. Adolf volt. 1945-ben a keszthelyi főiskola a budapesti Magyar Agrártudományi Egyetem Keszthelyi Osztálya lett, amelynek Növényegészségügyi Tanszékét Husz Béla vezette. Az Agrártudományi Egyetemet 1948-ban átszervezték és a vidéki osztályokat (Keszthely, Debrecen, Mosonmagyaróvár) 1949-ben megszüntették, a tanárokat és a hallgatókat Budapestre irányították. 1950-ben lényeges változás következett be az Agrártudományi Egyetemen: létrejött a Növénykórtani és Mezőgazdasági Állattani Tanszék. A magyarországi növényvédelmi oktatás és a később megalakult keszthelyi Növényvédelmi Intézet történetében jelentős változás következett be 1954-ben, amikor 5 évi (1949 óta) szüneteltetés után a keszthelyi Mezőgazdasági Akadémia megnyitotta kapuit. A Növénytan Tanszék vezetője Bagotai István (1904–1972), az Állattani Tanszék vezetője Rainiss Lajos (1916–1974) lett. 1956-ban az Akadémia nehéz napokat élt át; tűzvész, forradalom, elbocsátások és megtorlások követték egymást. Az Akadémia 1960-ban Agrártudományi Főiskola névre változott és az

itt létrejött Növényvédelmi Tanszékét Szigeti István (1917–1995), majd Rainiss Lajos vezette. 1968-ban a növényvédelmi képzés megerősödött Keszthelyen: a budapesti Növényvédelmi Kutató Intézetből Manninger G. Adolf, az Országos Munkaegészségügyi Intézetből Bordás Sándor (1918–1988) professzorok Keszthelyre kerültek. Ezzel egy időben a Toxikológiai Laboratórium is megkezdte munkáját. 1970-ben a főiskolát Agrártudományi Egyetemmé szervezték át és személyi állományát – főleg a mezőgazdasági gyakorlatban néhány évet el-

töltött – fiatal szakemberekkel [Ángyán Ferenc (1935–2002), Béres Imre, Bürgés György, Czencz Kornélia, Fischl Géza, Gubicza András, Hargittai Tibor (1925–1994), Hunyadi Károly (1944–1998), Prágai István, Szabolcs János (1939–2010), Takács András (1942–2004)] egészítették ki. Ekkor került sor a Növényvédő szakmérnök és Agrárkémikus agrármérnök szakok indítására. 1972-ben, negyven évvel ezelőtt alakult meg az egyetem Növényvédelmi Intézete Rainiss Lajos egyetemi docens, igazgató vezetésével és négy osztállyal, amely egyúttal az ország első egyetemi Növényvédelmi Intézete lett (3. ábra). 1978-ban a budapesti Növényvédelmi Kutató Intézet keszthelyi Laboratóriumának felszámolását követően Sáringer Gyula és Horváth József áthelyezésével létrejött a keszthelyi Növényvédelmi Intézetben az Intézeti Kutatócsoport, amelynek feladata volt a növényvédelmi állattani, virológiai, rovarfiziológiai és rovarvartani kutatások végzése. Láng Géza (1916–1980) akadémikus, az agrárfelsőoktatás és –kutatás kiemelkedő személyisége Belák Sándor (1919–1978) akadémikussal együtt igazi szakmai és emberi támogatásban részesített. Láng Géza halála előtt egy évvel, 1980. február 18-án, életem végéig átadta azt az MTA által épített üvegházat, amely szerényen, de nélkülözhetetlenül segítette munkámat három évtizeden keresztül. Az üvegház felavatásán (1979. május 31.) – amelyen a budapesti Növényvédelmi

Kutató Intézet néhány munkatársa is részt vett – felolvasták Láng Géza vendégkönyvembe írt néhány sorát: „A rendkívül fontos tudományos munkához csak szerény lehetőséget biztosít ez a kis laboratórium. Bízunk azonban abban, hogy az emberi találékonyság, képesség, ilyen körülmények között is új tudományos eredményekre fog vezetni és segíteni fogja az egyetem felelőségére bízott növénynemesítései munkát is.”

1986-ban az intézet Hygiéne Osztálya Agrárkémiai Hygiéne Csoport elnevezést kapott. 1989-ben létrejött a Pannon Agrártudományi Egyetem 3 kara (Keszthely, Mosonmagyaróvár, Kaposvár). 1992-ben oktatási-kutatási szövetséget kötöttünk a budapesti Növényvédelmi Kutató Intézettel és két év múlva létrejött a budapesti intézet Kihelyezett Tanszéke Keszthelyen. Az intézet osztályai egyetemi tanszékekké alakultak, és a Növénykórtani Tanszék Növénykórtani és Növényvirológiai Tanszék nevet vette fel. 1994-ben az intézeti osztályok tanszékekké alakultak. 1995-ben az MTA támogatásával létrejött az intézetben az MTA Növényvirológiai Tanszéki Kutatócsoport, amely 2006-ig fejtette ki tevékenységét.

1999-ben az Agrárkémiai Hygiéne Tanszék elnevezésében újabb változás következett be: Hygiéne Tanszék nevet vette fel. 2000-ben bekövetkezett a Veszprémi Egyetem és a Pannon Egyetem integrációja és ugyanebben az évben (2000. december 18-án) a budapesti Növényvédelmi Kutató Intézet és az egyetem Növényvédelmi Intézete között oktatói-kutatói együttműködés megerősítésére került sor: „Kapcsolatunk az új évezredben is folytatódott! Sok értékes szakmai érintkezésre került sor az előző évezredben is közöttünk. Biztosra vesszük, hogy ez folytatódik nemcsak 2001-ben, hanem még sok éven át mindannyiunk örömére (Király Zoltán akadémikus és munkatársai 2000 karácsonyán (*in*: Vendégkönyv, Horváth József).

2001-ben egy sajnálatos kari (egyetemi) háttérrel értelmében a Hygiéne Tanszék az egyetem Állattudományi Intézetébe helyezték át, de két év elteltével, 2003-ban megtörtént a visszahelyezése az intézetbe. 2006-ban az intézeti tanszékek osztályokká alakultak. 2006-ban

a Pannon Egyetem campusaként megváltozott az intézet hivatalos neve: Pannon Egyetem, Georgikon Kar, Növényvédelmi Intézet.

2011-ben vezetőváltást (Lehoczky Éva) követően, Takács András Péter igazgató vezetésével és négy osztállyal folytatja a Növényvédelmi Intézet oktató-kutató munkáját.

A Növényvédelmi Intézet tiszteletbeli doktorai, címzetes egyetemi tanárai mind-mind hozzájárultak az Intézet elismertségéhez (Basky Zsuzsa, Barna Balázs, Békési Pál, Budai Csaba, Gólya Gellért, Horn András, Jermy Tibor, Kazinczi Gabriella, Király Zoltán, Kiss Ernő, Kiss Levente, Kőmíves Tamás, Makó Szabolcs, Molnár Jenő, Németh Tamás, Sümegi Zsolt, Sűrű János, Szabó Béla, Szócs Gábor, Tóbiás István, Tóth Endre, Varjas László, Várnagy László és Vigh Károly). Az Intézet erősségei alapvetően a jó tradíciókra, a gyakorlati oktatás erősségére, a külső kutatóintézeti (tanszéki) és szakigazgatási (Növényvédő Állomások) kapcsolatokra vezethető vissza. Kiemelendő az is, hogy az Intézet munkatársai közül néhányan képviselték magukat az *Acta Phytopath. et Entomol.*, a *Növényvédelem*, a *Magyar Gyomkutatás és Technológia* c. folyóiratok szerkesztőbizottságaiban mint tiszteletbeli elnök, főszerkesztő helyettes, társszerkesztő. De nem csak tagjai voltak a szerkesztőbizottságoknak, hanem azon túlmenően, hogy alapítói is voltak, jelentős szerepet vállaltak a cikkírásban is. A *Növényvédelem* c. folyóirat 2007–2010 között megjelent öt évfolyamában az Intézet munkatársai 50 dolgozatot jelentettek meg. A *Magyar Gyomkutatás és Technológia* c. folyóiratban 2006–2011 között megjelent 57 dolgozatról 12 dolgozatot a Növényvédelmi Intézet munkatársai írtak. Az angol nyelvű *Acta Phytopath. et Entomol.* c. folyóiratban a magyar és külföldi szerzők aránya kb. 1:1 (106:119), ami egyfelől a folyóirat külföldi elismertségét jelzi, másfelől viszont nem tükrözi a magyar szerzők kívánatos szerzői aktivitását. E tekintetben a keszthelyi Növényvédelmi Intézet munkatársainak aktivitása is kívánivalót hagy maga után. Az elmúlt 5 évben összesen 4 publikáció jelent meg az intézet 5 munkatársától.

5. táblázat

## A Növényvédelmi Intézet (Keszthely) egyetemi tanárai (professzorai) 1972–2012 között (13 fő)

Meghaltak	Nyugdíjban	Professor emeritus	Másik egyetemre (intézetbe) távozott	Jelenleg aktív
Bordás Sándor	Fischl Géza	Béres Imre	Lehoczky Éva	nincs
Bozai József	Milinkó István	Gáborjányi Richard	Kazinczi Gabriella	
Hunyadi Károly	Várnagy László	Horváth József		
Manninger G. A.				
Sáringer Gyula				
5	3	3	2	0

## Az Intézet előtt álló problémák

A Pannon Egyetem Növényvédelmi Intézete az elmúlt 15 évben számtalan nehézséget élt át. Mindenekelőtt elveszítette tanárainak jelentős részét és a korábbi évek rossz személyzeti (humán) politikája következtében az azonos korban lévő vezető oktatók elbocsátásával, idő előtti nyugdíjazásával megroppant az intézet oktatói súlya és megszűnt a keszthelyi intézetre az országban egyedülként jellemző korszerű, diszciplináris (virologia, mikológia, bakteriológia, molekuláris növénykórtan) oktatás. Veszélybe került a Doktori Iskola léte. Sajnálattal kell megállapítani, hogy jelenleg az intézetnek nincs egyetemi tanára (5. táblázat). Ugyanilyen kedvezőtlen változás van az egyes osztályok létszámában (6. táblázat). Az Intézet négy osztályán – a legaktívabb években – dolgozó 33 oktató helyett jelenleg 6 oktató van; ezek közül 3 fő már nyugdíjasként, mint professor emeritus fejt ki tevékenységét. A Növényvédelmi Intézet munkatársainak tudományos fokozatait tekintve megállapítható, hogy szintén kedvezőtlen a változás a megszerzett kandidátusi, illetve Ph.D. fokozatot illetően. A jelenleg aktív kandidátusi, illetve Ph.D. fokozattal rendelkezők száma 5. Kedvező azonban, hogy mind a 4 osztályt tudományos fokozattal rendelkező vezető vezet, sajnos azonban beosztott munkatárs nélkül, van ahol pl. egyedül (Növénykórtani Osztály) (7. táblázat). A Növényvédelmi Intézet egykori

6. táblázat

## A Növényvédelmi Intézet (Keszthely) oktatói-kutatói maximális létszáma 1972–2012 között

A Tanszékek (Osztályok) maximális létszáma	Jelenlegi (2012. évben)
Állattani Tanszék = 12	2
Növénykórtan = 9	1 (2 professor emeritus)
Herbológia = 9	2 (1 professor emeritus)
Hygiéne = 3	1
Összesen = 33	Összesen = 6 (3)

7. táblázat

## A Növényvédelmi Intézet (Keszthely) kandidátusi, illetve Ph.D. fokozatot szerzett munkatársai (1972–2012)

Tanszék (Osztály)	Összesen	Jelenleg aktív
Állattan	9	1
Növénykórtan	14	1
Herbológia	13	2
Hygiéne	4	1
Összesen	40	5

8. táblázat

**A Növényvédelmi Intézet (Keszthely) habilitált tanárai**

Tanszék	Összesen	Jelenleg aktív
Állattan	2	–
Növénykórtan	4	1
Herbológia	2	–
Hygiéne	1	–
Összesen	9	1

9 habilitált tanára közül jelenleg 1 fő habilitált tanár van (Növénykórtani Osztály) (8. táblázat). Tekintettel arra, hogy az egyetemi tanári (professzori) kinevezés egyik feltétele a habilitált-ság, ezért ennek hiányában rövid időn belül alig van kilátás arra, hogy az intézetben a három másik tanszéken valaki az egyetemi tanári kinevezést kaphasson. Az Intézetnek egyetlen olyan tanára sincs, aki rendelkezne az MTA doktora címmel, noha az elmúlt 40 évben 11 tanárnak volt meg ez a tudományos fokozata (címe) (9. táblázat). Az Intézet 40 éves történetében két fő (a Rovartani Tanszéken Sáringer Gyula, a Növénykórtani Tanszéken Horváth József) lett az MTA r. tagja. Sáringer Gyula 2008-ban bekövetkezett halála után jelenleg 1 fő mint professor emeritus tagja a Növényvédelmi Intézetnek és az MTA-nak.

Az Intézet gyengeségei alapvetően a minimális oktatói létszáma, az oktatói utánpótlás évek óta tartó kilátástalanságára, a rossz korösszetételre, a pénzügyi alapellátás hiányára, a modern műszertudomány és infrastruktúra hiányára, az akadémiai kutatócsoport megszüntetésére, az oktatói-kutatói pálya iránti csökkenő érdeklő-

9. táblázat

**A Növényvédelmi Intézet (Keszthely) akadémiai doktoral (az MTA doktora) 1972–2012 között**

Tanszék	Összesen	Jelenleg aktív
Állattan	3	–
Növénykórtan	3	–
Herbológia	3	–
Hygiéne	2	–
Összesen	11	0

désre, a nemzetközi kapcsolatok gyengülésére, az impakt faktoros publikációk hiányára vezethető vissza.

**Az Intézet előtt álló feladatok**

A Pannon Egyetem Növényvédelmi Intézetére 2012-től fontos feladatok várnak. Mindelelőtt a jó emberi légkör megtartása, az alapellátás biztosítása, oktatói, kutatói utánpótlás, az infrastruktúra fejlesztése, innovatív ötletek, pályázatok, lektorált folyóiratokban publikálás, doktoranduszképzés, külföldi oktatói-kutatói együttműködés, az oktatói létszám növelése, külföldi hallgatók fogadása, szorosabb együttműködés a belső és külső egyetemi tanszékekkel (osztályokkal), intézetekkel, az MTA Agrártudományi Kutatóközponttal (MTA-ATK) és az MTA Növényvédelmi Kutatóintézetével (NÖVI). Nem kevésbé fontos a Növényvédelmi szakigazgatással, szervezettel, a Megyei Növény- és Talajvédelmi Igazgatóság Állomásaival lévő szakmai kapcsolatok ápolása, a jobb együttműködés. [vö: Horváth József, A növekedés és a csökkenés dilemmái (4. rész)].

# Affirm – mérföldkő a kártevő hernyók elleni küzdelemben

Az **Affirm 095 SG** a kertészeti kultúrák kártevő lepkéi ellen kifejlesztett új, természetes eredetű hatóanyagot tartalmazó, kiváló hatékonyságú rovarölő szer. Egyedülálló hatásmódjának köszönhetően, a hagyományos készítményekkel szemben kialakuló rezisztencia elkerülésében kulcsfontosságú. Csekély hatóanyag dózisának használata biztonságot és egészséges növényi termék előállítását eredményezi.

Az **Affirmnak** széles a hatásspektruma a bagolylepkék és a különböző gyümölcsmolyok, sodrómolyok, aknázómolyok lárvái ellen. Hatóanyaga gyorsan bejut a levélszövetekbe és transzlamináris hatása révén hosszán tárolódik ott. Hatását gyomorméregként fejti ki, egyszerre két ponton gátolja az idegrendszer működését. A lárvák táplálkozása néhány órával a permetlével való érintkezést követően leáll. A különböző lepkefajok hernyói érzékenyek a hatóanyagra, ezáltal kis hatóanyag dózis már képes kiváltani elpusztulásukat. A készítmény nagyon csekély, 9,5 g/kg-nyi mennyiségben tartalmazza az emamektin-benzoátot, így használata kisebb mértékben terheli a környezetet. A hatóanyag lebomlása rövid, zöldségfélékben mindössze 3 napos élelmezés-egészségügyi várakozási idő alkalmazását teszi lehetővé.

Az **Affirm** engedélyét hazánkban az almatermésűek és a szőlő mellett a fontosabb zöldségkultúrákban, így papriká-

ban, paradicsomban, uborkában, tök- és dinnyefélékben, zöldbabban és salátában kapta meg. Gyapottok-bagolylepké ellen használata 1,5–2,0 kg/ha-os dózisban 400–1200 l/ha vízmennyiséggel javasolt a tömeges lárvakelés kezdetén.

## Az Affirm legfontosabb előnyei:

- Széles a hatásspektruma a különböző gyümölcsmolyok, sodrómolyok, aknázó molyok és bagolylepkék lárvái ellen.
- Gyomorméregként fejti ki hatását, minden lárvastádium ellen hatékony.
- A hatóanyag bejut a tojásba is, így már ott képes kifejteni hatását.
- Hatóanyaga gyorsan bejut a levélbe, transzlamináris hatása révén hosszán tárolódik a levélszövetekben.
- Gyors hatáskifejtése által megakadályozza a növények rágását a kijuttatás után néhány órával.
- Egyedülálló hatásmódja, kettős hatáskifejtési pontja miatt rezisztenciatoró szerepe van.
- Gyors felületi lebomlása által kíméli a hasznos szervezeteket.
- Kis hatóanyag dózisa rövid élelmezés-egészségügyi várakozási idő alkalmazását teszi lehetővé.

A hajtattott és a szabadföldi zöldségfélékben évről évre gondot okoz a különféle bagolylepkék lárváinak kártétele. Közülük is a gyapottok-bagolylepké (*Helicoverpa armigera*) hernyója képes

súlyos károkat okozni, mind a hajtás, a virág és a termés rágásával, mind a megrágott termés ürülékkel való beszennyezésével, illetve baktériumos és gombás betegségek általi továbbfertőződésével. A mediterrán területek felől érkező vándorlepke május végétől gyakran október végéig jelen van hazánkban, akár 3–4 nemzedéke is kifejlődhet. A lepkék tojásait elsősorban a virágok vagy a termések közelébe rakják, így a kikelt, fiatal lárvák a kocsány mellett rágnak be a virág, illetve a termés belsejébe. Paprikában, paradicsomban a hernyók kiodvasítják és ürülékükkel szennyezve csökkent értékűvé vagy piacképtelenné teszik a termést. A rágás következtében baktériumos vagy szürkepenészes rothadást idéznek elő, zöldbab, zöldborsó esetében a hüvelyekből a magokat kirágnak a lárvák, ezáltal a termés minőségében és mennyiségében egyaránt nagy veszteséget okoznak. A gyapottok-bagolylepke hernyóinak gyors fejlődése, a termés belsejében rejtetten való elhelyezkedése, a rovarölő hatóanyagokkal szembeni gyors alkalmazkodóképessége megköveteli az ellene alkalmazott védekezési technológiában az okszerű szerválasztást, a szerrotációt és a pontos kijuttatási időzítést.

A paradicsom-levélnázómoly (*Tuta absoluta*) egyike azon karantén kártevőknek, amelyek megjelenése és elterjedése potenciális veszélyt jelent főként a hajtattott paradicsom termesztésében. A lepkefaj Dél-Amerikából származik, 2006 óta viszont Európában is észlelték több helyszínen. Először Spanyolországban találták meg, majd 2007-ben

Ibiza szigetén, 2008-ban pedig Algériában, Marokkóban, Tunéziában, Dél-Franciaországban és Olaszország számos régiójában észlelték. 2009-ben további helyszínekről, Máltáról, Líbiából és Görögországból jelentették előfordulását. Magyarországon hajtattott paradicsomállományban észlelték először tavaly januárban.

A paradicsom-levélnázómoly gazdanövénye elsősorban a paradicsom, de képes fennmaradni más, Solanaceae családba tartozó növényfajon (burgonya, padlizsán, paprika, gyomfajok) is jelentősebb kártétel nélkül. Lárva károsít, aknázva rág a levélben, belerág a szárba, a bogyókba, ezáltal jelentős termésvesztést okoz. A levélaknák szabálytalan alakúak, később a teljes levélzet elpusztul a kártétel következtében. A szárn rágott járatok fejlődési rendellenességek kialakulásához vezetnek. A bogyók a berágások helyén másodlagos fertőzések által rothadásnak indulnak.

A paradicsom-levélnázómoly (*Tuta absoluta*) lárva ellen is kiváló védelmet nyújt az Affirm. A készítményt 7 naponként 2–3 alkalommal permetezve illesztik be a lárva elleni védekezési technológiába. A készítmény kimagasló hatékonyságával, egyedülálló hatásmódjával új technológiai megoldást jelent a zöldségfélék hernyókártevői ellen.

**Nádudvari Éva, Forrai Ákos**  
**Syngenta Kft.**  
(X)



## TARTALOM

<i>Takács András Péter</i> : Növényvédelmi szakmérnök képzés a Pannon Egyetem Georgikon Karán	241
<i>Takács András, Bese Gábor, Horváth József és Gáborjányi Richard</i> : Új növényvírusok Magyarországon	242
<i>Simon Ferenc, Budai Péter, Keresztes Balázs és Marczali Zsolt</i> : Egyes diókártévők összehasonlító vizsgálata üzemi dióültetvényekben és szórvány diófákon	249
<i>Nagy Viktor és Nádasyiné Ihárosi Erzsébet</i> : A se-lyemmályva ( <i>Abutilon theophrasti</i> Medic.) allelopátiájának tanulmányozása laboratóriumi és üvegházi vizsgálatokban	257
<i>Szabó Rita és Kormos Éva</i> : A kadmium és a STOMP 330 EC gyomirtó szer egyedi és együttes méreghatásának vizsgálata fejlődő madárembriókban	266
<i>Kazinczi Gabriella, Kresz Noémi és Hoffmann Richard</i> : Az olasz szerbtövis ( <i>Xanthium italicum</i> Mor.) és a kultúrnövények közötti korai kompetíció additív kísérletekben	274

## Krónika

<i>Horváth József</i> : A növekedés és a csökkenés dilemmái. 3. Növényvédelmi oktatást és kutatást végző 20. századi és 21. század eleji intézmények Magyarországon	282
---	-----

## Marketing

<i>Nádudvari Éva és Forrai Ákos</i> : Affirm – mérföldkő a kártevő hernyók elleni küzdelemben!	294
--	-----

## TABLE OF CONTENTS

<i>Takács, A. P.</i> : Post graduate education in plant protection at Pannon University, Georgikon Faculty	241
<i>Takács, A., G. Bese, J. Horváth and R. Gáborjányi</i> : Plant viruses new in Hungary	242
<i>Simon, F., P. Budai, B. Keresztes and Zs. Marczali</i> : Comparative study on the pests of walnut plantations and scattered walnut trees	249
<i>Nagy, V. and Erzsébet Nádasy</i> : Study on the allelopathic effect of velvetleaf ( <i>Abutilon theophrasti</i> Medic.) in bioassay and pot experiments	257
<i>Szabó, Rita and Éva Kormos</i> : Study of the individual and combined toxic effects of cadmium and STOMP 330 EC on bird embryos	266
<i>Kazinczi, Gabriella, Noémi Kresz and R. Hoffmann</i> : Early competition between crops and <i>Xanthium italicum</i> Mor. in additive experiments	274

## Cronicle

<i>Horváth, J.</i> : Dilemmas of increasing and decreasing 3. Hungarian institutions of education and research in plant protection in the 20 <sup>th</sup> and 21 <sup>st</sup> century	282
---	-----

## Marketing

<i>Nádudvari, Éva and Á. Forrai</i> : Affirm – a milestone in the control of Lepidoptera pests	294
--	-----





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

**NYÁRI visszagyűjtési akciónk:  
JÚLIUS–AUGUSZTUS**

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

Gyűjtőhelyeink listáját megtalálja a [www.cseber.hu](http://www.cseber.hu) weboldalunkon.



**CSEBER**  
csomagolóeszköz-begyűjtési rendszer

Emelkedjen  
az átlag fölé!



Arysta LifeScience

**Atonik**