

NÖVÉNYVÉDELEM

A Vidékfejlesztési Minisztérium tudományos lapja

48. évfolyam 10. szám, 2012. október



EGÉSZSÉGES SZŐLŐ-SZAPORÍTÓANYAG ELŐÁLLÍTÁSA



A Környezetbarát Növényvédelemért Alapítvány

Megjelenik havonként

Előfizetési díj a 2012. évre ÁFA-val: 5500 Ft
Egyes szám ÁFA-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)
Solymosi Péter (gyombiológia, gyomszabályozás)
Szeőke Kálmán (rovartan, most időszzerű)
Vajna László (növénykórtan)
Vörös Géza (technológia, rovar)tan)

A Szerkesztőbizottság munkáját segítik:

Bartos Szabolcs (NAKVI)
Dancsházy Zsuzsanna (angol nyelv)
Böszörményi Ede (angol nyelv)
Palójtay 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 előfizethető az Alapítvány K&H 10400054-00502306-00000000 számú csekkszámán.

ISSN 0133-0829

Készítette az AGROINFORM Kiadó és Nyomda Kft.
Felelős vezető: Stekler Mária
2012/73

ÚTMUTATÓ A SZERZŐK SZÁMÁRA

A közlemények terjedelmét a mondanivaló jellege szabja meg, de ne legyen a kettes sortávolságra nyomtatott szöveg a mellékletekkel együtt 15 oldalnál hosszabb. A kéziratot bevezető, anyag és módszer, eredmények (következtetések, köszönetnyilvánítás), irodalom fő fejezetekre kérjük tagolni és a Szerkesztőség címére 2 pld.-ban 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 dolgozat 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 befizetése vagy szponzor anyagi támogatása esetén van lehetőség.

Az angol nyelvű összefoglaló új oldalon kezdődjön.

A kéziratban csak a latin neveket kérjük kurzívval (egyszeri aláhúzás vagy italic nyomtatás) jelölni, egyéb tipizálás mellőzendő. A technológia részbe szánt kéziratához összefoglalót nem kérünk. A Szerkesztőség csak az előírásoknak megfelelő eredeti kéziratot fogad el.

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

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

CÍMKÉP:

Az egészséges szőlő oltványok, illetve gyökeres vesszők előállításakor kulcsfontosságú a patogénmentes szaporítóanyag használata

Fotó: Hajdú Edit

Kapcsolódó cikk a 469. oldalon

COVER PHOTO:

The use of pathogen-free propagating material has a key role in producing healthy grafted grapevines and rooted cuttings

Photo: Edit Hajdú

A TRÁGYAKAZAL HŐMÉRSÉKLETÉNEK HATÁSA A KAKASLÁBFŰ (*ECHINOCHLOA CRUS-GALLI* L.) CSÍRÁZÁSÁRA

Galambos Márta¹ és Tirczka Imre²

¹Tarnamenti 2000 Zrt., 5122 Jászdózsza

²SZIE–MKK, Környezet- és Tájgazdálkodási Intézet; 2100 Gödöllő

Vizsgáltuk a trágyakezeléskor kialakuló hőmérsékletnek a kakaslábfű (*Echinochloa crus-galli* L.) kelésére gyakorolt hatását. A gyomnövény 2009 őszén gyűjtött magjait a következő évben trágyakazalban egy és 28 nap közötti változó idejű és nagyságú hőhatásnak tettük ki, majd 2010-ben és 2011-ben szabadban, tenyészedényben csíráztattuk.

A néhány napos hőkezelés a magasabb és az alacsonyabb hőmérsékleten is elősegítette a kakaslábfű kelését, megszüntetve a nyugalmi állapotot. Az 1 m-es kazalmélység 60 °C-os átlaghőmérsékletén a kezelés 8 napja alatt a kelési százalék a 3. napig növekedett (93%), majd a 4. és 8. nap között alacsonyabb volt (75–79%). Az 58 °C-os átlaghőmérsékleten már a hőkezelés 1. napján, míg 56 °C-on a 4. napján 90% feletti kelést számoltunk, ami a 14 napos hőntartási időnél is meghaladt, a hőkezeletlen magok kelése 75% volt.

A hőmérséklet nagyságán kívül, annak rövid idejű, de erőteljes emelkedésének is kimutatható volt kedvezőtlen hatása. A trágyakazal összerakása utáni négy napban kialakult hőmérséklet-emelkedés hatására (első 24 órában 32 °C-os emelkedés) egyetlen mag sem kelt ki, szemben azon négy napos 61 °C-os átlaghőmérsékletű kezeléssel, amikor a gyommagok 79%-a kikelt. A hőmérséklet nagyságán kívül egyéb, általunk nem vizsgált tényezők is meghatározóak, erre utal az is, hogy a 40–50 °C-os tartományban, a trágyakazal 30 cm-es mélységében a 21 és 28 napig hőkezelt magok már nem keltek ki.

Kulcsszavak: kakaslábfű (*Echinochloa crus-galli* L.), trágyakezelés, hőkezelés

Mezőgazdasági talajainknak jelentős a gyommagkészletük (Hunyadi és Pathy 1976), melynek gyarapodásához hozzájárulhat a felhasznált istállótrágya is. Az almostrágya gyomosító hatása a gazdálkodási gyakorlatban régóta ismert, aminek egyik oka a nem megfelelő trágyakezelés (Wagner 1908, Grábner és mtsai 1918, Czézer 1922, Zucker 1928, alsóöri Farkas 1936). Az istállótrágya szakszerű kezelése hozzájárulhat a trágyába került gyommagok csírázóképeségének csökkentéséhez, amelyben nagy szerepe van a kezelés során kialakuló magas hőmérsékletnek (Bittera 1923, Zucker 1928, Gábor 1933).

A trágya 1–2 napig tartó 55–65 °C-os hőmérséklete néhány gyommag pusztulását elő-

idézheti, de általánosságban nem mondható el, hogy a gyomok csírázóképeségüket elveszítik. A gyommagok hőtűrő képessége nagyon különböző, eltérően reagálnak a kémhatásra, a magburok felépítése is eltérő, egyes magokon a lúgos ammóniás kémhatás a maghéj puhulását idézi elő és éppen segíti a csírázást (Gyárfás 1933).

Larney és Blackshaw (2003) hízómarhatrágya komposztálás hatását vizsgálta gyommagok életképességére. Különböző gyomfajok magját helyezték el a trágyában, majd eltérő hosszúságú termofil komposztálási idő után vizsgálták a csírázó- és életképességüket. Az első évben vizsgált 5 gyommag egyike sem csírázott ki már a 14 napos komposztálás után

sem, az egyik gyomfaj néhány magja azonban a 70 nap komposztálás után is életképes maradt. A második évben 13 gyomfaj közül csak egy őrizte meg a csirázóképesességét 21 napos komposztálás után, és két fajnak volt még életképes magja a 42. napon, de a 91. napra ez is megszűnt. Az életképeséget megszüntető hőmérséklet nagyságát és időtartamát gyomfajtól függően találták. Arra a megállapításra jutottak, hogy az életképeség változásban csak 17–29%-ban van hatása a hőmérsékletnek, és komposztáláskor a hőmérsékleten kívüli tényezők is szerepet játszhatnak a gyommagok elpusztításában.

Nishida és mtsai (1998) 15 gyomfaj magját 7–15 napra komposztálókba helyezték el, majd meghatározták a magok csirázási százalékát. A hatásokat nem találták szembeűnőnek, csak miután a maximális hőmérséklet elérte a 46 °C-ot, mivel ezt követően gyors csökkenést mutattak ki a vizsgált fajok csirázási százalékában. Egyik faj sem csirázott ki, miután a komposzt hőmérséklete elérte az 57 °C-ot.

A gyommagok toleranciája a hőre és nedvességre változó. Egley (1990) nyolc gyomfaj magját kezelte 7 napig eltérő hőmérsékleteken nedves és száraz talajban. Száraz körülmények között a magok toleránsak voltak a hővel szemben, életképeségük 70 °C alatt alig csökkent, 70 °C felett a kezelés második napjától már jelentősen. Volt azonban néhány faj, amely még ekkor is alig veszített életképeségéből. Nedves talajban a gyommagok fajtól függően már alacsonyabb hőmérsékleten és rövidebb kezelési idő hatására elvesztették életképeségüket. A hőkezelések egyes gyomfajok csirázást elősegítették, feltételezhetően a magas hőmérséklet nyugalmi állapotot megszüntető hatása miatt.

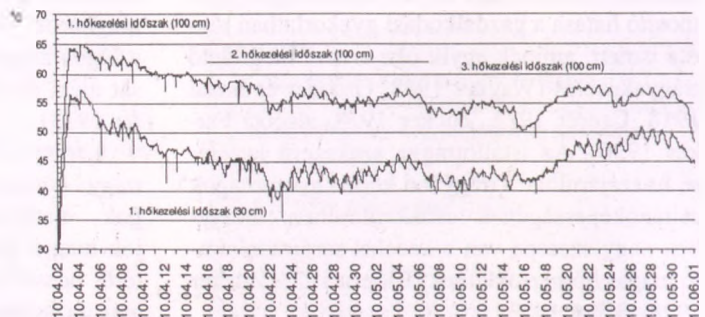
Kísérletünkben vizsgáltuk, hogy a trágyakezelés során kialakuló különböző hőmérsékleti tartományban, az eltérő ideig történő hőkezelésnek milyen a hatása a kakaslábfű-magok (*Echinochloa crus-galli* L.) csirázóképességére.

Anyag és módszer

A vizsgálathoz a kakaslábfűmagokat ökológiai művelésű szántóról 2009 októberében gyűjtöttük. A megtisztított és átválogatott gyommagokat 4×4 cm-es fátyolfóliából készült tasakokba csomagoltuk (400 szem/tasak), majd felhasználásig száraz, hűvös, sötét helyen tároltuk.

A kísérleti trágyakazlakat a Szent István Egyetem Környezet- és Tájgazdálkodási Intézetének szakmai felügyelete alatt lévő, Gödöllő-Babátvölgyi GAK–Biokertészeti Tanüzemében alakítottuk ki. A gyommagok hőkezelésére 2010. 04. 02. és 05. 26. között került sor, lótrágyából készült 2×2 m alapterületű és 2 m magas kazalban. A kakaslábfűmagokat változó idejű és mértékű hőkezelésnek tettük ki, a trágyakazalban történő rendszeres cserélgetésükkel, saját kialakítású eszköz segítségével. Az 1 m-es kazalmélységben három, a 30 cm-esben egy hőkezelési időszak volt (1. ábra). A gyommagokat tartalmazó tasakok nem érintkeztek közvetlenül a trágyával. A hőmérsékletet EBI-2T-312 (Ebro) típusú kalibrált, programozható adatrögzítő hőmérővel mértük 15 perces gyakorisággal, közvetlenül a gyommagok mellett. Az adatfeldolgozás EBI WINLOG 2000 szoftverrel történt.

A gyommagokat ért hőmennyiség hatásának vizsgálatához meghatároztuk a hőkezelésenkénti hőösszegeket. A számításakor a 15 perccént mért hőmérsékleti értékekből levontunk 40 °C-ot, majd az így kapott hőmérsékleteket összegeztük hőkezelési időszakonként.



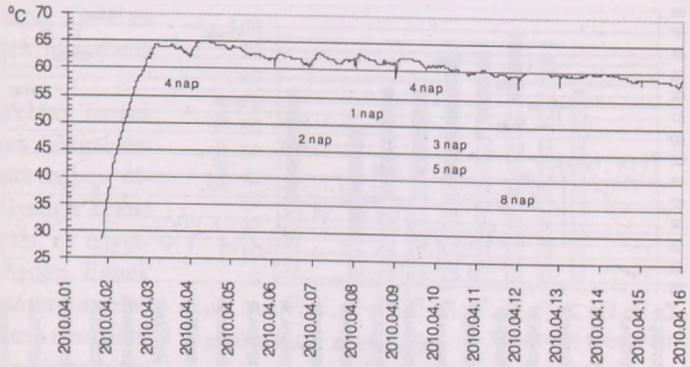
1. ábra. Kazalhőmérséklet és a hőkezelési időszakok 100 és 30 cm-es kazalmélységben

A hőkezelt és hőkezeletlen (kontroll) magok tenyész-edényes csíráztatását 4 ismétlésben, ismétlésenként 100–100 gyommaggal végeztük. A csíráztatás közege kétszer mosott 0–1 mm-es kvarchomok, melybe a magokat vetőkeret segítségével szemenként 1cm mélyre vetettük. A tenyészedényeket szabadban, véletlen blokkrendezésben helyeztük el, a természetes csapadék kizárásával, a szükséges vízellátás mesterséges biztosításával. A csíráztatás a hőkezelés után 2010 nyár végén, és 2011 tavaszán is egy-egy hónapig tartott, ezután a kikelt kakaslábfűnövényeket a tenyészedényből eltávolítottuk és megszámláltuk. A magokat hűvös, sötét pincében telettettük át. A kelési eredményeket varianciaanalízissel (Sváb 1981) értékeltük.

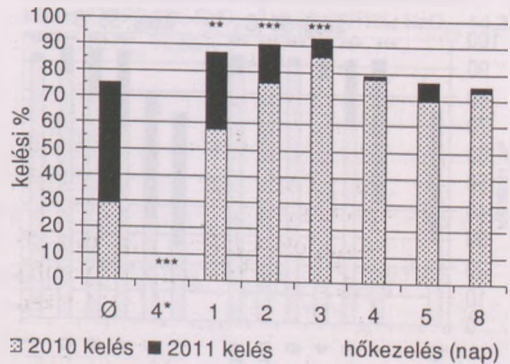
Eredmények

Az első hőkezelési időszakban a trágyakazal 1 m-es mélységébe két időpontban helyeztünk gyommagokat, közvetlenül a kazal összerakása után, majd miután a hőmérséklet megemelkedett (2. ábra). A hőmérséklet megemelkedése után egy és nyolc nap közötti hőtartási időket alkalmaztunk, ezalatt az átlaghőmérséklet 60,6 °C volt, a kialakult legalacsonyabb és legmagasabb hőmérséklet közötti különbség 6,2 °C. A hőkezelés utáni közvetlen csíráztatáskor (2010) a hőtartási idő hosszabbodásával a harmadik napig növekedett a kelés, ekkor elérve maximumát (86%), majd a 4. és 8. nap között csökkenés mutatkozott (3. ábra). A hőkezeletlen kontroll magok elsöre gyengén keltek (29%), hozzájuk képest mindegyik hőkezelés növelte a kelési százalékot. Az egy napig tartó hőkezelés hatására dupla annyi gyommag kelt ki (58%), mint a kontrollban.

Az átteleltetés utáni újabb csíráztatáskor (2011) a kontrollban jelentős mértékű utókelés (46%) volt. A hőkezelt magok is újra csíráztak, az egy és két napig kezelték jobban (15–30%), a többi kevésbé. Az egytől három napig terjedő



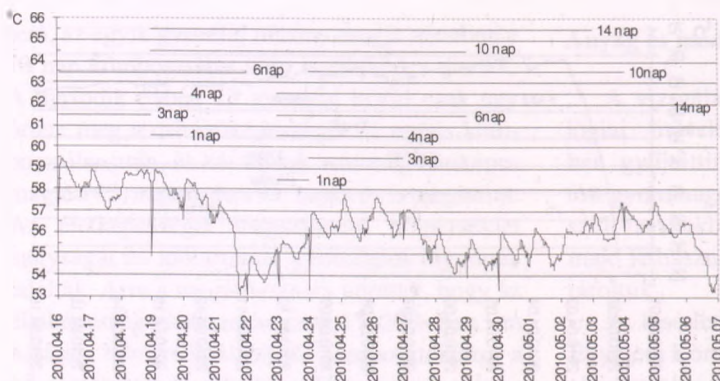
2. ábra. Kazalhőmérséklet és a kakaslábfűmagok hőkezelési időpontjai 1 m-es kazalmélységben és az 1. hőkezelési időszakban



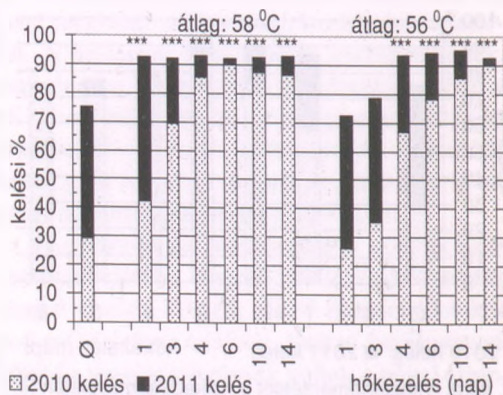
3. ábra. A kazalhőmérséklet emelkedésének elején (4*) és 60,6°C átlaghőmérsékleten kezelt kakaslábfűmagok kelése két csíráztatási időpontban, az 1 m-es kazalmélységben és az 1. hőkezelési időszakban (szignifikáns különbség a kontrollhoz képest: ***P0,1%; SzD_{0,1%} 13,98; **P1%; SzD_{1%} 10,44; *P5%; SzD_{5%} 7,68)

hőkezelés hatására az összes kikelt gyom aránya megközelítette, illetve meghaladta a 90%-ot, értékük szignifikánsan nagyobb volt a kontrollhoz képest (75,3%). A negyedik naptól azonban kisebb kelési értékek voltak jellemzőek, melyek ugyan nem tértek el a kontrolltól, viszont igazoltan kisebbek voltak (SzD_{5%} 7,68) az egytől három napig terjedő hőkezelések értékeinél (3. ábra).

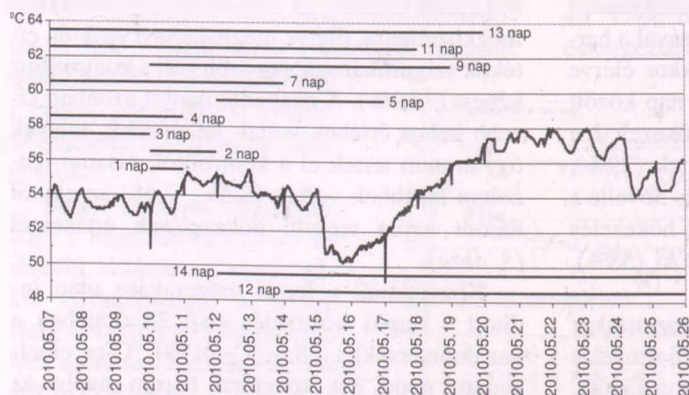
Közvetlenül a kazal összerakása után indított 4 napos hőkezelés első 24 órájában a kazalhőmérséklet 28,4 °C-ról 60 °C-ra emelkedett, majd ezt követően három napig az átlaghőmérséklet 63,6 °C volt. E hőkezelés hatására csíráztatáskor egyetlen gyommag sem



4. ábra. Kazalhőmérséklet és a kakaslábűmágok hőkezelési időpontjai az 1 m-es kazalmélységben és a 2. hőkezelési időszakban



5. ábra. 56 °C és 58 °C trágyakazal átlaghőmérsékleten hőkezelt kakaslábűmágok kelése két csíráztatási időpontban, az 1 m-es kazalmélységben és a 2. hőkezelési időszakban (szignifikáns különbség a kontrollhoz képest: *** $P_{0,1\%}$; Sz $D_{0,1\%}$ 12,14)



6. ábra. Kazalhőmérséklet és a kakaslábűmágok hőkezelési időpontjai az 1 m-es kazalmélységben és a 3. hőkezelési időszakban

kelt ki. Ezzel szemben azon 4 napos hőkezelést követően, amikor az átlaghőmérséklet a négy nap alatt 61 °C volt, a gyommagok 77%-a már az első csíráztatáskor kikelt (3. ábra). Mind a két alkalommal a magokat ért hőösszeg szintje azonos volt, 8007, illetve 8070 °C.

A második hőkezelési időszak 21 napja alatt a hőmérséklet 53–59 °C között változott, az első hat napban az átlag 58 °C volt, majd a továbbiakban 56 °C (4. ábra). Az egyik mérési sorozatot a nagyobb hőmérsékleti tartományban indítottuk, a másodikat a hőmérséklet-csökkenés után. A hőtartási idő növekedésével nőtt a kelési százalék a hőkezelés évében történő csíráztatáskor (2010) mind a nagyobb, mind a kisebb átlaghőmérsékletű tartományban indított kezeléseknél. Az 58 °C átlaghőmérsékleten már a 4 napos hőkezelés hatására 80% feletti volt a kelés, így az egynapos hőkezeléshez képest kétszer több, a kontrollhoz (29,3%) viszonyítva háromszor több mag kelt ki. Az 56 °C átlaghőmérsékleten a hatnapos hőkezelés közelítette meg 80%-os kelést (5. ábra).

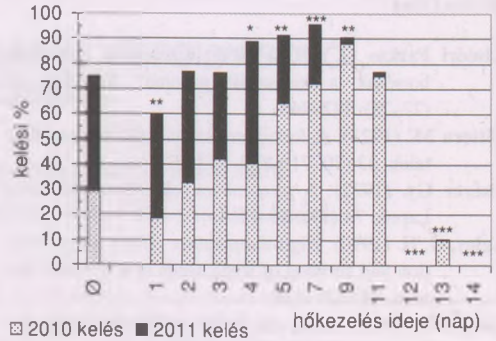
Az átteleltetés utáni csíráztatás további kelést eredményezett, így az összesen kikelt gyommagok aránya az 58 °C átlaghőmérsékleten már az egynapos hőkezelés hatására meghaladta a 90%-ot, míg az 56 °C átlaghőmérsékletnél ez csak a negyedik napon következett be, de aztán még a 14. napnál sem csökkent. A hőkezelések többségénél a kelési eredmények a kontrollhoz képest szignifikánsan jobbak voltak (5. ábra).

A harmadik hőkezelési szakasz első nyolc napjában az átlaghőmérséklet 54 °C volt, ezt követően 18 óra alatt 54,4 °C-ról 50,2 °C-ra csökkent a hőmérséklet, majd 5 nap alatt egyenletesen 57,9 °C-ig emelkedett. A mérési sza-

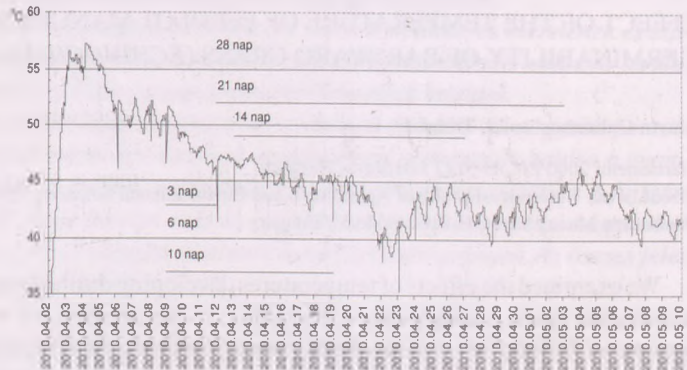
kasz végén az átlaghőmérséklet 3 napig 57 °C és két napig 55 °C volt. A hőkezelések időtartama 1–14 nap között változott (6. ábra).

A hőtartási idő növekedésével az összes keltet gyommag száma a hétnapos hőkezelési időtartamig növekedett, a negyedik napon elérve a 90%-ot, majd csökkent. Gyenge kelést eredményezett a 13 napos hőkezelés, és egyetlen mag sem kelt ki a 12. és 14. napon. Ennek oka lehetett, hogy a 13 napos kezeléskor az első nyolc nap hőmérséklete elősegíthette a nyugalmi időszak megszűnését, majd a négy napos egyenletes hőmérséklet-emelkedés már kedvezőtlenül hathatott a kelésre. A 12 és 14 napos kezelések tartalmazták a hőmérséklet megemelkedésének teljes időtartamát is, majd az utána kialakult nagyobb átlaghőmérsékletű napokat, amelyek együttesen kedvezőtlen hatásúak lehettek (7. ábra).

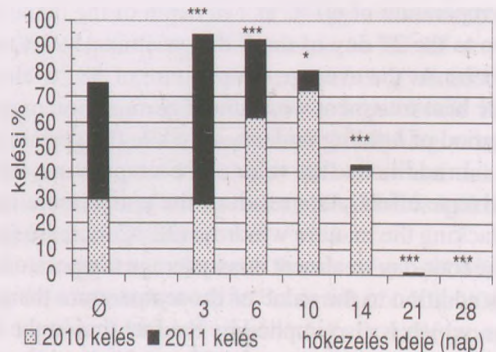
A 30 cm-es kazalmélységben hosszabb időszakig történt a hőkezelés 44 és 47 °C-os átlaghőmérsékleten (8. ábra). A 3 és 6 napos hőkezelések hatására az összes kelés 90% feletti volt, majd a 10. naptól csökkenés volt tapasztalható. A 14. napon a 44 °C átlaghőmérsékleten csak fele annyi gyommag kelt ki (43,3%), mint az 1 m-es kazalmélységben az 56 °C átlaghőmérsékleten (93%). A 21 napos 44 °C átlaghőmérsékletű kezelés hatására már csak egy-két növény kelt ki, és a 28. napon már nem volt kelés (9. ábra). A kazal szélén történő kezelésekkor az alacsony átlaghőmérsékletek ellenére a kelési százalékban csökkenés volt, amiből arra lehet következtetni, hogy a hőmérséklet nagyságán kívül egyéb, általunk nem vizsgált tényezők is szerepet játszhatnak a kelés befolyásolásában, pl. a kazal szélének könnyebb beázása a csapadék révén, ezzel a magok benedvesedése, vagy a kialakuló nagyobb páratartalom. Erre következtethetünk abból is, hogy a magokat tartalmazó tasakok kivételekor a hosszabb ideig a kazalban lévő zacskókon a trágyalé rászáradt nyomai voltak megfigyelhetők.



7. ábra. 50–58 °C kazalhőmérsékleten hőkezelt kakaslábűmagok kelése két csíráztatási időpontban, az 1 m kazalmélységben és a 3. hőkezelési időszakban (szignifikáns különbség a kontrollhoz képest: ***P0,1%; SzD_{0,1%} 18,88; **P1%; SzD_{1%} 14,31; *P5%; SzD_{5%} 10,68)



8. ábra. Kazalhőmérséklet és a kakaslábűmagok hőkezelési időpontjai 30 cm-es kazalmélységben



9. ábra. 50 °C alatti trágyakazal hőmérsékleten hőkezelt kakaslábű magok kelése két csíráztatási időpontban a 30 cm-es kazalmélységben (szignifikáns különbség a kontrollhoz képest: ***P0,1%; SzD_{0,1%} 7,20; *P5%; SzD_{5%} 3,92)

IRODALOM

- Alsóóri Farkas G.** (1936): Miért szemetesek, lencsések, borsósák a kiszáradt gabonái? *Köztelek*, 46 (77–78): 742–743.
- Bittera M.** (1923): A forrón erjesztett istállótrágya. *Köztelek*, 33 (70–71): 832–833.
- Czérer Gy.** (1922): A gyomnövények irtása. *Gazdasági Lapok*, 74 (17): 69–71.
- Egley, G. H.** (1990): High-temperature effects on germination and survival of weed seeds in soil. *Weed Science*, 38: 429–435.
- Gábor D.** (1933): Meleg erjesztésű istállótrágya készítése. *Köztelek*, 43 (17–18): 143–144.
- Grábner E., Gyárfás J., Sporzon P., Rázsó I., Pettenhoffe, S., Buccha, Gy., L'Huillier, I. és Kovácsy B.** (1918): Mezőgazdasági útmutató. I. kötet. Növénytermelési kérdések. „Patria” Irodalmi Vállalat és Nyomdai Részvénytársaság, Budapest, 145–153.
- Gyárfás J.** (1933): A melegen erjesztett “nemes” trágya. *Köztelek*, 43 (21–22): 177–178.
- Hunyadi K. és Pathy Zs.** (1976): Keszthely környéki rétláp talajok gyommagfertőzöttsége. *Növényvédelem*, 9: 391–396.
- Larney, F. J. and Blackshaw, R. E.** (2003): Weed seed viability in composted beef cattle feedlot manure. *Journal of Environmental Quality*, 32: 1105–1113.
- Nishida, T., Shimizu, N., Ishida, M., Onoue, T. and Harashima, N.** (1998): Effect of cattle digestion and of composting heat on weed seed. *Jarq-Japan Agricultural Research Quarterly*, 32: 55–60.
- Sváb J.** (1981): Biometriai módszerek a kutatásban. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Wagner J.** (1908): Magyarország gyomnövényei. Pallas Részvénytársaság Nyomdája, Budapest
- Zucker F.** (1928): Az istállótrágya kezelésének új módja. *Köztelek*, 38 (51): 1081–1083.

EFFECT OF THE TEMPERATURE OF FEEDLOT MANURE WINDROW ON THE GERMINABILITY OF BARNYARD GRASS (*ECHINOCHLOA CRUS-GALLI* L.)

Márta Galambos¹ and I. Tirczka²

¹Tarnamenti 2000 Zrt., H-5122 Jászdózsa, Hungary

²Szent István University, Faculty of Agricultural and Environmental Sciences, Institute of Environmental & Landscape Management, H-2100 Gödöllő, Hungary

We examined the effects of temperatures developing during manure treatment on the germinability of barnyard grass (*Echinochloa crus-galli* L.). We exposed the seeds of the weed collected in the autumn of 2009 to the effects of heat varied both in time (between one and 28 days) and intensity during the next year and in 2010 and 2011 we germinated them in the open air, in culture dishes.

The heat treatment of a couple of days promoted the germination of the barnyard seed both at higher and lower temperatures, inducing an awakening from a restful state. At the average temperature of 60 °C at 1 m depth of the manure windrow the germination percentage was growing up to the 3rd day of the 8-day treatment (93%) and between the 4th and 8th days it was lower (75 to 79%). At the average temperature of 58 °C already on the 1st day, while at 56 °C on the 4th day of the heat treatment we counted germination over 90%, which value also remained during the 14-day period of holding under heat, while the germination of seeds without any heat treatment was 75%.

In addition to the value of the temperature, its short but significant increase also had a demonstrable adverse effect. As a result of the temperature increase having developed in the four days following stacking the manure windrow (32 °C increase in the first 24 hours) no seed germinated, contrarily to the four-day treatment at an average temperature of 61 °C, when 79% of the weed seeds germinated. In addition to the value of the temperature there are also other determinant factors not examined by us, which is also implied by the fact that in the 40 to 50 °C range the seeds heat-treated 30 cm deep in the manure windrow for 21 and 28 days already did not germinate.

Keywords: barnyard grass (*Echinochloa crus-galli* L.), manure treatment, heat treatment.

Érkezett: 2012. július 12.

A GYOMFELVÉTELEZÉS PONTOSSÁGÁT BEFOLYÁSOLÓ TÉNYEZŐK VIZSGÁLATA KUKORICÁBAN

Zalai Mihály, Dorner Zita, Kolozsvári László, Keresztes Zsuzsanna és Szalai Márk

Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Növényvédelmi Intézet
2103 Gödöllő, Páter Károly u. 1.

A helyes gyomnövényzet felvételezési módszer kiválasztása mind a gyakorlati, mind a kutatói szakemberek számára nagy jelentőségű. A gyakorlatban a hatékony védekezési technológia megtervezéséhez, a kutatások során a gyomnövényzet pontos felméréséhez elengedhetetlen, hogy egy-egy terület gyomnövény-összetételét a lehető legpontosabb módon állapítsuk meg. Mivel a teljes terület felmérése kiemelkedően nagy munkaráfordítást igényel, ezért valamilyen mintázási módszert kell alkalmaznunk, amelyek jellegükből adódóan hibalehetőségeket rejtenek magukban.

Munkánk célja volt megállapítani, hogy a gyomfelvételezés során a mintaterék méretének és számának változtatásával hogyan javítható a felvételezés pontossága, és minimálisan mekkora területet kell mintázni ahhoz, hogy a vizsgált terület gyomnövényzetét be tudjuk mutatni.

A vizsgálat eredményei alátámasztják, hogy a mintaterék számának növelésével nagyobb pontosság érhető el, a mintavételezési helyek méret-növelésének azonban nem volt pozitív hatása a gyomnövényborítás-felmérés pontosságára az 1–4 m²-es felvételezési négyzet nagyság esetében. A fajszám alakulása tekintetében elmondható, hogy azonos számú, nagyobb méretű felvételezési négyzetben több faj található meg, a fajszám az összes vizsgált területtel megközeítően arányos. Az összes jelen lévő faj felmérésére egyik mintázási mód sem megfelelő.

Kulcsszavak: gyomflóra, gyomfelvételezés, gyomborítás, kvadrátméret, kvadrátszám

Az integrált növényvédelmi rendszerek kialakításakor fontos szempont, hogy a védekezés megválasztásakor ismerjük a területre jellemző károsítókat, és védekezést csak szükséges esetben végezzünk a környezetterhelés és a költségek csökkentése végett (Boller és mtsai 2000). Az ökológiai növényvédelmi rendszerek esetén a károsítók pontos ismerete, talán még nagyobb jelentőségű, a növényvédő szerek korlátozott felhasználási lehetősége miatt (Roszik 2008). Ezek a megállapítások a gyomnövények elleni védekezési technológiák esetében is érvényesek. A gyomnövényzet pontos felmérése csak kellően alaposan megtervezett és kivitelezett felvételezési módszerekkel érhető el (Bersenyi 2000; Rao 2000).

A gyomismereti és gyomszabályozási kutatásokban szintén elengedhetetlen a gyomnö-

vényzet ismerete és változásának nyomon követése (Zimdahl 1995, Van Acker 2009). Bár a kutatás során egységnyi terület gyomösszetételének bemutatására több energia és idő áll rendelkezésre, mint a növényvédelmi gyakorlatban, a teljes terület felmérése legtöbbször itt sem lehetséges. Ezen okokból kifolyólag valamilyen mintázási módszert kell alkalmaznunk, amelyek jellegükből adódóan hibalehetőségeket rejtenek magukban.

A gyomnövényzet felmérésére többféle felvételezési módszer használható. Közülük a legkönnyebben elvégezhetőek, és kellő pontosságúak a gyomnövényzet területfoglalásán alapuló módszerek. Ilyenek például a Braun-Blanquet-féle (Braun-Blanquet 1951), a Soó-féle (Soó 1964), a Balázs-féle (Balázs 1944), az Ujvárosi-féle – vagy módosított Balázs-féle

– módszer (Ujvárosi 1973), és a Németh által javasolt közvetlen borítási százalékbecslés (Németh és Sársfalvi 1998). Közülük csak azok alkalmasak a leggyakrabban használt paraméteres statisztikai próbák elvégzésére, melyek eredményeit (adatait) intervallum vagy arányskálán (metrikus skálán) tudjuk rögzíteni (Reiczigél és mtsai 2010). Ez azért fontos, mert a metrikus skálán való adatrögzítés több információt nyújt az alapsokaságról, mint a sorrendi skála használata (Sajtos és Mitev 2007), valamint normális eloszlású adatokra a paraméteres próbák statisztikai ereje nagyobb, mint a nem-paraméteres párjaiké (Kemény és mtsai 2004).

A gyomnövényzet felmérések pontosságát a felvételezési mintateretek száma, valamint a mintateretek mérete egyaránt befolyásolja. Nagy eltérések mutatkoznak mindkét paraméter esetében a mintázás során mind a hazai, mind a nemzetközi gyombiológiai kutatásokban. Soó (1964) botanikai felmérések során kevés fajú társulásban 1 m²-es, sokfajú növénytársulásban 16–25 m²-es mintatereteket tart indokoltnak. Németh és Sársfalvi (1998) szántóföldek gyomnövényzetének felmérésére 1 m²-es kvadrátot javasol, de legalább 10 ismétlésben. Dorner és mtsai (2003) táblánként 4 db 1 m²-es négyzetet elegendőnek tart a gyomnövényzet felvételezéséhez gabonában – ha az adott területen a gyomosodás, gyomösszetétel homogénnek tekinthető, Reisinger és mtsai (2003) viszont 0,6 hektáronként 1–1 db 4 m²-es négyzetet javasol precíziós gyomszabályozás tervezéséhez. Az Ötödik Országos Szántóföldi Gyomfelvételezés során egy községhatárban kulturánként tíz 16 m²-es mintavételezési helyet jelöltek ki – lehetőség szerint külön-külön táblában (Novák és mtsai 2011) –, azonban ez a felvételezési négyzet méret – feltételezhetően a terület méretéből adódó átláthatatlansága miatt – nem jellemző a gyomszabályozási kutatásokban.

Munkánk célja annak megállapítása volt, hogy egy-egy tábla gyomborítottságának kellően pontos felmérése végett minimálisan hány felvételezési négyzetet szükséges kijelölni, a felvételezési négyzet méretének függvényében. Emellett szerettük volna megállapítani, hogy eltérő méretű mintateretek alkalmazásával mi-

lyen biztonsággal mintázhatóak azok a fajok, melyek csak szálanként, kis borítással vannak jelen.

Anyag és módszer

Vizsgálatainkhoz a közvetlen borítási százalék becslésén alapuló módszert választottuk, mivel ez a módszer metrikus – nem skaláris – jellegű adatokat ad, valamint nincs előre rögzített értékszámokhoz és az értékszámokhoz kapcsolódó borítási százalékokhoz kötve, így nagy pontosságú adatrögzítés érhető el.

Felméréseinket 2011-ben végeztük el négy kukoricatáblában. A táblák kijelölésekor a pontos gyomnövényborítást nem ismerhettük, de célunk volt, hogy a táblák gyomnövényborítottsága eltérjen egymástól. A minimális vizsgálni kívánt gyomborítást 5, a maximálisat 20 százalékban határoztuk meg 5, 10, 15 és 20 százalékos célzott gyomborítás mellett. A vizsgált táblák gyomborítását egy-egy időpontban 20 darab 1×1 (=1 m²), illetve 20 darab 2×2 méteres (=4 m²) mintateret (négyzet) keresztül mértük fel. Ezt megfelelő becslésnek tartottuk a táblák összes gyomborítottságának leírására, és később, mint referenciaértéket használtuk.

A felvételezési négyzeteket páronként (egy darab 1 m²-es és egy darab 4 m²-es) a vizsgált táblák átlója mentén jelöltük ki, a táblák szegélyét figyelmen kívül hagyva. Az egy párba tartozó négyzetek közvetlenül egymás mellett helyezkedtek el, a négyzetpárok között minimálisan 20 méter távolságot hagytunk. A felmérések során, a mintavételi helyeken előforduló gyomnövényfajokat rögzítettük és a fajonkénti borítási százalékot becsültük meg, később összegeztük. Ezt kiegészítette egy részletes táblavizsgálat, ahol az összes előforduló fajt feljegyeztük, borításuk mértékétől függetlenül.

Az egy táblában 1 m²-es és 4 m²-es négyzetekkel felvételezett összes gyomborítás összehasonlítására t-próbát végeztünk annak kiderítésére, hogy tapasztalható-e eltérés a két felvételezési kvadrátmérettel kapott eredmények között.

Annak felmérésére, hogy a kellő pontosság elérésére hány felvételezési négyzetet kell kijelölni a táblában a következő vizs-

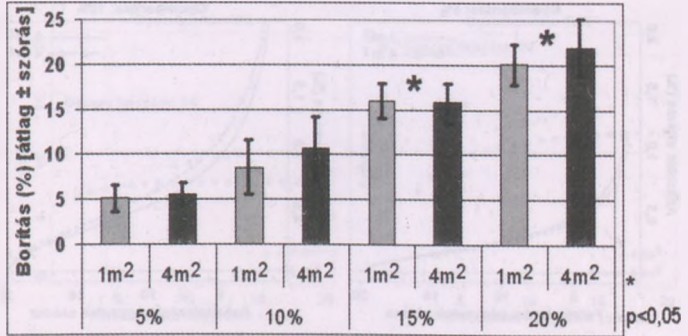
gátokat végeztük el. Minden táblában a felvételezési négyzettípusonként rendelkezésre álló 20–20 gyomborítási eredményből véletlenszerűen kiválasztottunk „n” darabot ($1 \leq n \leq 20$), szimulálva a táblánként használandó 1 és 20 közötti felvételezési négyzetek számát. A kiválasztást mind a négy tábla, mindkét kvadrátméret és minden 1 és 20 közé eső „n” darabszám esetében $N=200\,000$ ismétléssel végeztük el. Az ismétléseket átlagoltuk, hogy megkapjuk, ezzel a felvételezéssel milyen átlagos gyomborítást becsültünk volna az adott táblán. Majd az összes felvételezés (20) során kapott átlagtól való abszolút eltérést rögzítettük minden ismétléskor, végül ezeket átlagoltuk, hogy megkapjuk a felvételezés abszolút hibáját.

Vizsgáltuk a relatív eltérést is a felvételezési négyzetek számának függvényében. Az abszolút eltérés esetében 1%-ot, a relatív eltérés esetében 5%-ot fogadtunk el hibahatárnak.

A felvételezési négyzetek számának függvényében átlagosan fellelhető gyomfajok számának vizsgálatokor hasonlóképpen jártunk el, mint az összes gyomborítás esetében. Valamint az 1 és 4 négyzetméteres mintaterék használatával kapott fajszámot páros t-próbával hasonlítottuk össze $n=6$ (az összes gyomborítás alapján javasolható kvadrátszám) és $n=20$ (összes felmért kvadrát) esetében. A statisztikai vizsgálatokhoz az R programcsomagot használtuk (R Development Core Team, 2011).

Eredmények

Mind a négy táblán tapasztalható volt, hogy az eltérő méretű felvételezési négyzetet használva, a kapott növényborítás értéke eltért, de csak a 20%-os boritottságú táblában volt szignifikáns az eltérés (1. ábra, 1. táblázat). A tényle-



1. ábra. A gyomnövényborítás mértéke eltérő méretű felvételezési négyzetek esetében

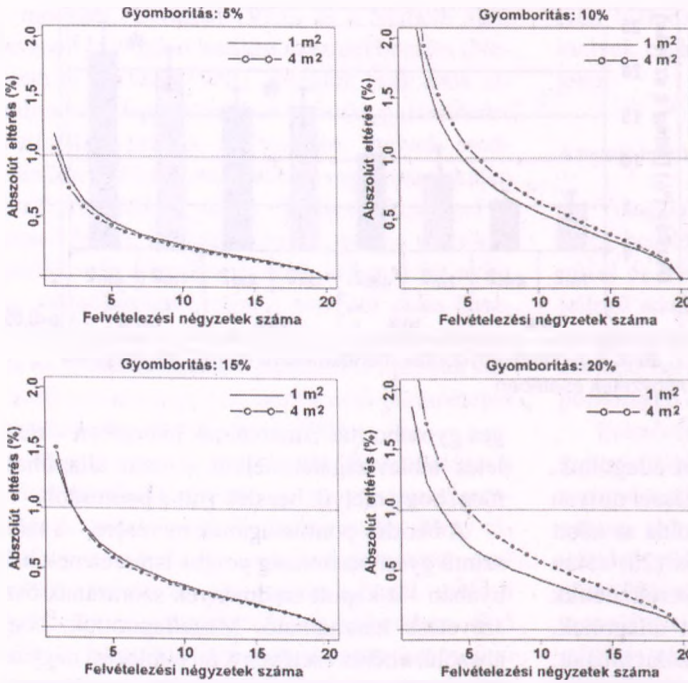
ges gyomborítás ismeretének hiányában – részletes táblavizsgálat nélkül – nem állapítható meg, hogy melyik becslés volt a pontosabb.

A becslés pontosságának mérésére – a tábla szintű gyomboritottság pontos ismeretének hiányában – a kapott eredmények szórásának összevetése használható. Megállapítottuk, hogy abszolút eltérés esetében a felvételezési négyzetek számának növelésével javult a becslés pontossága mind a négy vizsgált gyomborítású táblán. Ha elfogadott hibahatárnak 1%-os gyomborítási különbséget veszünk figyelembe, akkor a vizsgált – 20% alatti – gyomborítási értékeknél legfeljebb 6 felvételezési négyzet elegendő a kívánt pontosság eléréséhez. Ennél nagyobb pontosság eléréséhez növelnünk kell a felvételezési helyek számát. Az 1, illetve 4 négyzetméteres mintavételezési négyzet nagyságot összehasonlítva látható, hogy a nagyobb felvételezési terület nem növeli a felvételezés pontosságát (2. ábra).

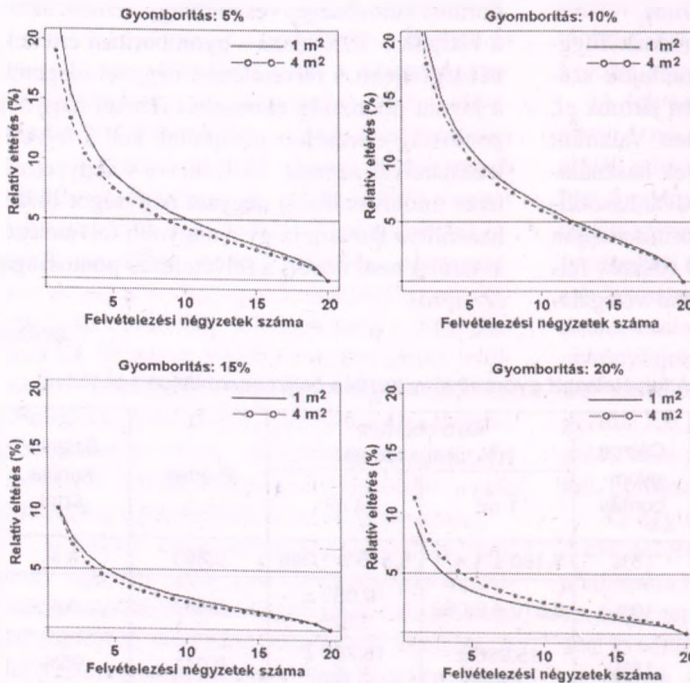
1. táblázat

A felvételezett gyomnövény borítás összehasonlítása t-próbával

Célzott gyomborítás	Gyomborítás (% , átlag±szórás)		P érték	Szignifikancia szint
	1 m²	4 m²		
5%	5,190 ± 1,471	5,575 ± 1,346	0,393	n.s.
10%	8,610 ± 3,052	10,660 ± 3,525	0,057	n.s.
15%	15,995 ± 1,926	15,780 ± 2,140	0,041	95%
20%	20,080 ± 2,277	21,965 ± 3,154	0,037	95%



2. ábra. A gyomborításbeli abszolút hiba a felvételezési négyzetek számának függvényében 5, 10, 15 és 20%-os gyomborításakor



3. ábra. A gyomborításbeli relatív tévedés a felvételezési négyzetek számának függvényében 5, 10, 15 és 20%-os gyomborításakor

A felvételezések abszolút hibájához hasonló tendencia mutatkozott a relatív tévedés esetében is. A kívánatosnak vett 5%-os küszöbértéket azonban csak a nagyobb – 15 és 20%-os – gyomborítottaságú táblákon érhetjük el 6 felvételezési négyzet használatával. A kisebb gyomborítottaságú táblákon 12 felvételezési négyzet használata szükséges (3. ábra).

A megtalálható gyomnövényfajok vizsgálata alapján megállapítható, hogy mind a felvételezési négyzet méretének, mind a felvételezések számának növelésével javítható a jelen lévő fajok mintázása (4. ábra). Az 1 és 4 m²-es négyzetek segítségével megtalált fajok száma mind táblánként 6 ($p=0,02719$), mind 20 ($p=0,02988$) felvételezést alkalmazva szignifikánsan eltért. Egyik vizsgált területen sem értünk el azonban 80%-os találati arányt egyik felvételezési méret nagyság esetében sem. Ezáltal kijelenthető, hogy a mintázásos módszer nem megfelelő a területek teljes fajkészletének felmérésére még nagyobb – 4 m²-es – mintátér táblánkénti hússzori alkalmazásával sem.

Következtetések

Vizsgálataink alapján megállapítható, hogy az eltérő felvételezési négyzet méret használatakor eltérhet a kapott gyomnövényborítás. A vizsgált táblák közül csak a két legnagyobb, 15%-os és 20%-os célzott borítottaságú táblá-

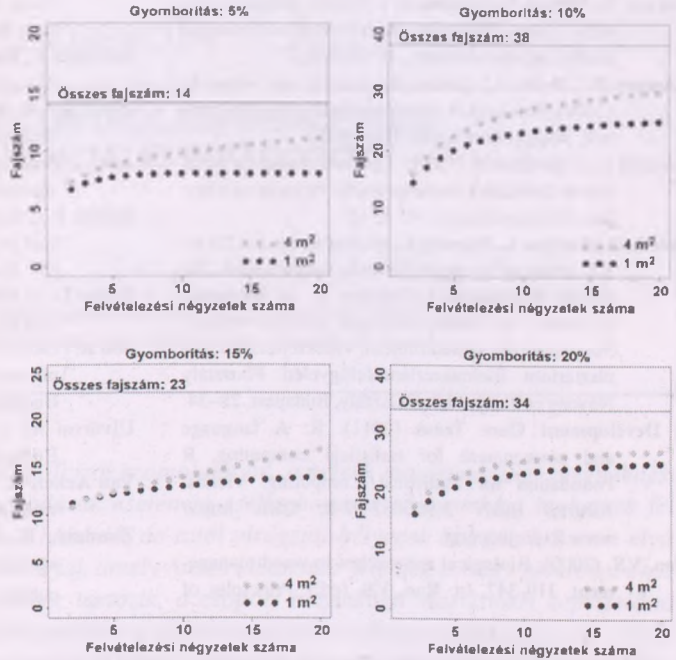
lán volt szignifikáns az eltérés. Feltételezhető, hogy 15%-os, és nagyobb gyomborítottaságú területeken nagyobb a valószínűsége, hogy eltérő méretű mintavételezési helyeket alkalmazva eltérő eredményt kapjunk a gyomborításra.

Az átlagos abszolút gyomborításbeli eltérés vizsgálatakor megállapítható volt, hogy hat felvételezés után, mindkét kvadrátméret és mind a négy célzott gyomborítás esetében megbízható képet kapunk a táblák gyomborításáról. Tehát táblánként minimum hat felvételezés elvégzése javasolt 1 m²-es, vagy 4 m²-es kvadrátméreteket esetében.

A relatív eltérés elemzések megállapítható, hogy a nagyobb gyomborítottaságú táblákban már a fent említett hat felvételezés is elegendő, de a kisebb gyomborítottaságú táblákban csak tizenkét felvételezés után érhető el az öt százalékos relatív pontosság. Ez alapján a nagyobb pontosság eléréséhez a kisebb gyomborítottaságú táblákban a felvételezések száma 12-re növelhető. Szükséges megjegyezni, hogy a gyomfelvételezés pontosságát a gyomnövényzet táblán belüli mintázata is befolyásolja. Heterogén gyomborítottaságú táblákban szintén szükséges lehet a mintateretek számának növelése.

Az összborítás becslésének vizsgálatokor nem találtuk pontosabbnak a nagyobb mintateretek eredményeit. Ezért a gyakorlatban történő alkalmazásra a kisebb felvételezési méret javasolható, mivel kezelhetőbb, egyszerűbb és gyorsabb munkát tesz lehetővé.

A fajösszetétel vizsgálatokor mindenképpen nagyobb összfelületű mintázás javasolható, figyelembe véve a mintavételezések számát és a mintateretek nagyságát, mivel mindkettő pozitív hatással van a megtalálható gyomfajok számára. Ha a ritka, akár szálanként előforduló fajok



4. ábra. A felvételezhető gyomnövényfajok száma a felvételezési négyzetek számának függvényében 5, 10, 15 és 20%-os gyomborításokor

felvételezése is a céljaink között szerepel, eredményeink alapján sem a mintateretek méretének növelése, sem az ismétlések számának emelése nem vezet eredményre. A megoldást ebben az esetben a részletes táblavizsgálat jelentheti.

A kutatás a TÁMOP-4.2.2.B-10/1 „A tehetőség gondozás és kutatóképzés komplex rendszerének fejlesztése a Szent István Egyetemen” c. pályázat támogatásával valósult meg.

IRODALOM

- Balázs F. (1944): A növényzociológiai felvételek készítésének újabb módja. Botanikai közlemény, 41: 18–33.
- Berzsenyi Z. (2000): A gyomszabályozás módszerei, In: Hunyadi K., Béres I. és Kazinczy G. (szerk.): Gyomnövények, gyomirtás, gyombiológia, Mezőgazda Kiadó, Budapest, 334–382.
- Boller, E.F., Malatova, C. and Jörg, E. (eds.) (1997): Guidelines for Integrated Production of Arable Crops in Europe IOBC technical Guideline III. IOBC wprs Bulletin
- Braun-Blanquet, J. (1951): Pflanzensociologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 2. Aufl. Springer-Verlag, Wien

- Dorner Z., Blaskó D. és Németh I.** (2003): Kalászos kultúrák gyomnövényzete herbicidmentes művelés esetén. *Növényvédelem*, 39: 607–612.
- Kemény S., Deák A., Lankó-Komka K. és Vágó E.** (2004): Statisztikai elemzés a Statisztika programmal. Műegyetemi kiadó, Budapest
- Németh I. és Sárfalvi B.** (1998): Gyomfelvételezési módszerek értékelése összehasonlító vizsgálatok alapján. *Növényvédelem*, 34: 15–21.
- Novák R., Dancza I., Szentey L. és Karamán J.** (2011): Az országos gyomfelvételezés végrehajtása. In: **Novák R., Dancza I., Szentey L. és Karamán J.** (szerk.) Az ötödik országos gyomfelvételezés Magyarország szántóföldjein, Vidékfejlesztési Minisztérium Elelmiszerlánc-felügyeleti Főosztály Növény és Talajvédelmi Osztály, Budapest, 28–34.
- R Development Core Team** (2011). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org/>.
- Rao, V.S.** (2000): Biological approaches in weed management. 319-347. In: **Rao, V.S.** (ed.): Principles of Weed Science. Science Publishers Inc. Enfield, New Hampshire, USA
- Reiczigel J., Harnos A. és Solymosi N.** (2010): Biostatistika nem statisztikusoknak. Pars Kft, Nagykovácsi
- Reisinger, P., Kómvics T. és Nagy S.** (2003): A gyomfelvételezés mintasűrűségére vonatkozó vizsgálatok precíziós gyomszabályozás tervezéséhez. *Növényvédelem*, 39: 413–419.
- Roszik P.** (2008): A növényvédelem lehetőségei és szabályai az ökológiai gazdálkodásban. *Agrofórum*, 19 (3): 38–40.
- Sajtos L. és Mitev A.** (2007): SPSS kutatási és adatelemzési kézikönyv. Alinea kiadó, Budapest
- Soó R.** (1964): A magyar flóra és vegetáció rendszertani és növényföldrajzi kézikönyve. I. Akadémiai Kiadó, Budapest
- Ujvárosi M.** (1973): Gyomirtás, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Van Acker, R. C.** (2009). Weed biology serves practical weed management. *Weed Research*, 49: 1–5.
- Zimdahl, R. L.** (1995). Weed science in sustainable agriculture. *American Journal of Alternative Agriculture*; 10: 138–142.

WHAT DOES THE PRECISION OF WEED SAMPLING OF MAIZE FIELDS DEPEND ON?

M. Zalai, Zita Dorner, L. Kolozsvári, Zsuzsanna Keresztes and M. Szalai

Szent István University, Faculty of Agricultural and Environmental Sciences, Plant Protection Institute
H-2103 Gödöllő, Páter Károly str. 1.

The choice of the correct weed sampling method is important both for farmers and researchers. It is important to find as exact as possible estimation weed sampling method for planning the most efficient weed control technology in the practice, as well as for the precise assessment of weed flora in research studies. Sampling methods are used for the weed assessment because a survey of the whole area would be extremely labour-intensive. However, each sampling method could result in error of estimated values.

Our aims were to determine how the different size of sampling quadrates – between 1 and 4 square metres – and their number – between 1 and 20 – affect the precision of a weed sampling. Moreover, we investigated the minimal sampling area needed to describe the weed flora of a studied area.

Results confirmed that increasing the number of the used sampling quadrates resulted in more precise estimation, i.e. six quadrates result in a tolerable error of estimates. However, the size of the sampling quadrates – between 1 and 4 square metres – had no effect on precision. The total number of found weed species was higher on larger quadrates than on smaller quadrates at the same number of assessed quadrates. The number of weed species was correlated with the total area of sampled quadrates of the investigated field. The studied quadrate sizes and numbers can not be recommended for identifying each weed species present in a maize field.

Keywords: weed flora, weed sampling, weed cover, quadrate size, quadrate number

Érkezett: 2012. július 16.

IDEGEN FAJOK – INVÁZIÓSFAJOK – ÖZÖNFAJOK

KIEGÉSZÍTÉSEK A *PANICUM* (KÖLES) NEMZETSÉG ISMERETÉHEZ – ÚJ POTENCIÁLIS INVÁDOROK MAGYARORSZÁGON

Magyar László¹ és Király Gergely²

¹Pannon Egyetem, Georgikon Kar, Növényvédelmi Intézet, 8360 Keszthely, Deák F. u. 16.

²Nyugat-Magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, 9400 Sopron, Bajcsy-Zs. u. 4.

e-mail: magyar.laszlo@sumiagro.hu

Dolgozatunkban két olyan Panicum-fajról számolunk be, amelyek magyarországi megjelenése a közeljövőben várható és meghonosodásuk esetén jó eséllyel veszélyes gyomként léphetnek fel. A P. schinzii a P. dichotomiflorumhoz hasonló, de attól virágzati bélyegek alapján biztosan elválasztható, feltehetően dél-afrikai eredetű faj, amely Ausztriában már jelenleg is nagy gondokat okoz. A P. hillmanii a P. capillare alakköréhez tartozik, a csoport hazánkban már ismert képviselőitől (P. capillare s. str., P. riparium) legkönnyebben a szemtermés színe alapján választható el. Mindkét faj fellépésével a Dunántúl déli és nyugati részén, valamint a csapadékosabb alföldperemi tájakon számolhatunk legnagyobb valószínűséggel. Behurcolásuk esetén, tömeges elszaporodásuk megakadályozása végett nagyon fontos gyors azonosításuk, amely a tanulmányban leírt morfológiai bélyegek alapján is elvégezhető, de jelentős szakmai ismereteket kíván. Emellett kiemelt jelentőségű a hatékony védekezési lehetőségek mielőbbi megismerése, amihez a dolgozatban ismertetett külföldi tapasztalatok hasznos útmutatásként szolgálhatnak a gyakorlat számára.

Kulcsszavak: inváziós gyomfajok, *Panicum schinzii*, *Panicum hillmanii*, morfológiai ismertetés, gyombiológia, kémiai védekezés, Magyarország

Bár adventív *Panicum*-fajok régóta ismertek a hazai flórában – Soó és Jávorka (1951) 2, Soó (1973) 4 faj hazai előfordulását említi –, sokáig csak a *Panicum miliaceum* L.-t tartották számon jelentős gyomnövényként, még a legutóbbi, V. Országos Szántóföldi Gyomfelvételezés monográfiája is ezt a nézetet tükrözi vissza (Karamán és mtsai 2012). Az elmúlt években két, az országra új adventív faj lépett fel felfedezését követően rövidesen regionális invádorként, amely ráirányította a figyelmet a nemzetség kevésbé ismert taxonjaira, megismerésük és vizsgálatuk fontosságára. A kései v. karcsú kölest (*Panicum dichotomiflorum* Michx.) 2003-ban észlelték először (Csiky és mtsai 2004), néhány évvel később a Dél-Dunántúlon már veszélyes gyomként viselkedik

(Pál és Pinke 2006). A parti köles (*Panicum riparium* H. Scholz) florisztikai érdekességként indult (Király és mtsai 2009), amely jelenleg a Nyírségben nagy gondokat okoz (Nagy és mtsai 2012). Mindkét faj villámgyors szántóföldi expanziójához, sikeres terjedési stratégiájuk (hatalmas magtermelés, perzisztens magbank képzése, antropochor terjedés) mellett, nagymértékben hozzájárult az is, hogy az elmúlt években a gyakorlatban széles körben alkalmazott HPPD-gátló herbicidekkel (triketon származékok) szemben jelentős toleranciát mutatnak (Hoffmanné és Magyar 2012; Nagy és mtsai 2012). Figyelembe véve a növényi inváziók ökológiai törvényszerűségeit, valamint az egyes taxonok terjedési mechanizmusait, nem lehet kétséges, hogy ez a folyamat még koránt-

sem ért véget, sőt még fokozódhat is, pl. további köles fajok betelepülésével.

Dolgozatunkban mintegy elébe menve a történéseknek, azon *Panicum* fajok áttekintését tüztük ki célul, amelyek magyarországi megjelenése a közeljövőben várható, s fellépésük a hazaihoz hasonló adottságú szomszédos régiókban már jelenleg is aggodalomra ad okot. A bemutatásra kerülő fajok fontosabb morfológiai bélyegeinek ismertetése mellett röviden összefoglaljuk földrajzi elterjedésükre és biológiai sajátosságaira vonatkozó ismereteinket, valamint az ellenük való védekezés lehetőségeit és eddigi tapasztalatait.

***Panicum schinzii* Hack. ex Schinz.**
[Syn.: *P. laevifolium* Hack.]

Leggyakrabban használt idegen nevei: Sweet Grass, Transvaal Millet, Land grass (angol), Glattblättrige Rispenhirse, Kahle Hirse (német). Tudományos nevét Hans Schinz (1858–1941) svájci utazó és botanikusról kapta (Clifford és Bostock 2007).

A *Panicum schinzii* rendszertanilag a köles nemzetség *Dichotomiflora* szekciójába tartozik (Amarell 2011). Rendszerint 30–100 (200) cm magas, erőteljes növekedésű, sűrűn elágazó szárú, egyéves gyomnövény. Levéllemeze a levélhüvellyel együtt a *P. dichotomiflorum*hoz hasonlóan kopasz (Häfliger és Scholz 1980, Conert 1998, Holzner és Glauning 2005). E hasonlóság ismétlődő összetévesztésükhöz vezetett, ennek köszönhetően több európai országban bizonytalanság van a *P. schinzii* első megjelenését és elterjedtségét tekintve. A határozási problémák elsődleges oka valószínűleg a megfelelő határozókulcsok hiánya volt. Mivel a legtöbb *Panicum*-invázor észak-amerikai, kézenfekvő volt őket az ottani flóraművek segítségével azonosítani. A *P. schinzii* azonban afrikai eredetű, ezért a Poaceae-specialistáknak is időbe tellett helyes azonosítása. Ezen felül hozzájárulhatott a határozásban a vegetatív bélyeg (hely-

telenül) túlzott hangsúlya, így a korai források (pl. Melzer 1985, Glauning és mtsai 1988) jó bélyegként utalnak a virágzat terebélyes alakjára, méretére a *P. dichotomiflorum*mal szemben, holott ezek a termőhelyi adottságoktól és a növényegyed korától jelentősen függő, bizonytalan ismérvek (e jelenség hasonló a *P. miliaceum*-alakkörrel kapcsolatos kétes értékű határozóbélyegek esetében tapasztaltakhoz). Az újabb szakirodalom (Stace 1997, Fischer és mtsai 2008, Hügin 2010) és saját (ausztriai) terepi tapasztalatok alapján a két faj elkülönítését elsősorban a virágzati bélyegek alapján lehet megtenni (1. táblázat). Az adatokból látható, hogy a füzérke hosszmérete átfed a két faj között, a *P. dichotomiflorum*-egyedek nagy többsége azonban már ez alapján is egyértelműen elkülöníthető a *P. schinzii*től. A füzérke alakja, hossz/szélesség aránya azonban a fennmaradó, bizonytalan esetekben is egyértelmű elkülönítést ad (1. és 2. ábra). Emellett Rosenbauer és Amarell (2011) az alsó pelyvák erezettségét is differenciális bélyegnek véli, a *P. schinzii* esetében 3-erűnek, a *P. dichotomiflorum*nál pedig csak 1-erűnek. Stace (1997) további bélyegként említi a *P. schinzii* esetében a füzérke alsó virágának fertilis (porzós) voltát, amelynél jól fejlett belső toklász is kialakul (hossza eléri a külső toklász felét). Ezzel ellentétben a *P. dichotomiflorum* alsó virága steril, belső toklásza hiányzik vagy jelentéktelen – e bélyeg alkalmazhatóságát nem vizsgáltuk.

A *P. schinzii* eredeti areájáról és azon kívüli terjedéséről hiányosak az adataink. Elterjedési területét a forrásmunkák meglehetősen felületesen adják meg: „Afrika trópusi és déli részén,

1. táblázat

A *Panicum dichotomiflorum* és *P. schinzii* legfontosabb morfológiai bélyegeinek összevetése

Ismérv	<i>P. dichotomiflorum</i>	<i>P. schinzii</i>
Füzérke hossza	2,2–3,5 mm	2,0–2,8 mm
Füzérke alakja	több mint 2× hosszabb szélességénél, lándzsás-tojásdad, csúcán hosszan kihegyezett	kevesebb mint 2× hosszabb szélességénél, széles-tojásdad, csúcán hegyes vagy lekerekített

behurcolva meghonosodott Indiában és Ausztráliában” (Ryves és mtsai 1995, Stace 1997, Conert 1998) – ezt egyes újabb munkák egyébként már kétségbe vonják, és felvetik az észak-amerikai eredetet (pl. Fischer és mtsai 2008), vagy az Európába történő bekerülést egy amerikai kitérőn keresztül képzelik el (vö. Hügin 2010). Európai terjedéséről összefoglaló munka még nem született (ennek fő oka a fentiek alapján összekeverése a *P. dichotomiflorum*-mal), a következő összeállítás feltehetően a legaktuálisabb a faj helyzetéről a kontinensen:

Nagy-Britanniában 1918-ban került elő első alkalommal, szórványos adatai főként Közép- és Dél-Angliából ismertek, az utóbbi évtizedekben visszaszorulását figyelték meg (Ryves és mtsai 1995, Stace 1997, Preston és mtsai 2002).

Belgiumban és Hollandiában a 2000-es évek elején ismerték fel (vö. Verloove 2001, Reierse és Stolwijk 2002), azóta terjedőben lévő gyom (Van Landuyt és mtsai 2006).

Franciaországban már az 1970-es években meghonosodott mint kukoricagyom (Jovet és Vilmorin 1979, idézi Melzer

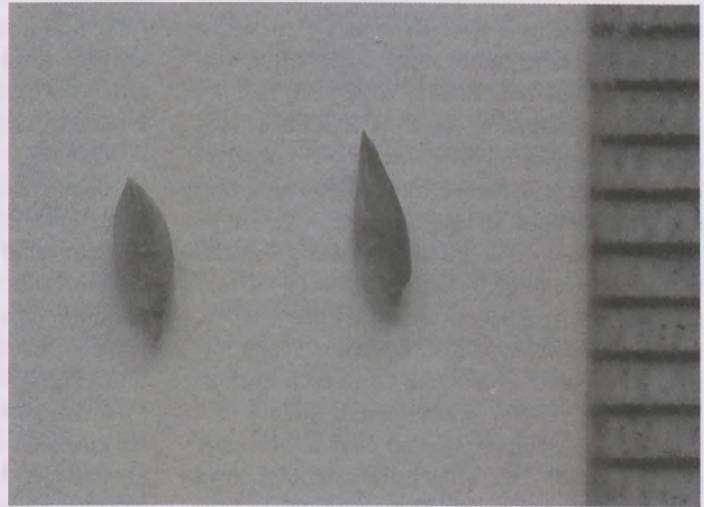
1985), de aktuális helyzetéről, terjedéséről nem találunk információt.

Hasonló a helyzet Svájcban, ahol Conert (1998) említi, de sem a svájci határozókban (Lauber és Wagner 1998), sem az egyébként rendkívül precíz svájci flóratérképezési honlapon („Swiss Web Flora”, 2006-os változat) nem találunk rá utalást.

Németországból az alapvető Rothmaler-határozó (Jäger és Werner 2002) nem emli-



1. ábra. A *Panicum schinzii* virágzatának részlete, a jellemzően széles-tojásdad, lekerekített csúcsú füzérkéekkel. Fotó: Király G., 2010, Ausztria, Innviertel



2. ábra. A *Panicum schinzii* (balra) és *P. dichotomiflorum* (jobbra) füzérkéje. Fotó: Király G., 2012

ti, de több régi (Conert 1998) és újabb (Hügin 2010, Rosenbauer és Amarell 2011) forrás utal előfordulására.

Az eddigiekhez képest kiválóan dokumentált a faj ausztriai terjedése, bár az ottani első előfordulás datálása körül vannak bizonytalanságok. Első adata valószínűleg 1976-ból származik, Stájerországból (Melzer 1986), majd 1984-ben előkerült Karintiában (Melzer 1985), 1986-ban Felső-Ausztriában (Glauning és

mtsai 1988). Hohla (2002) Felső-Ausztriában, az Innviertel területén már összefüggő elterjedését jelzi, Fischer és mtsai (2008) szerint már Burgenlandban is jelen van, Fragner és Klug (2010) szerint pedig Stájerországban és Karintiában gyakori kukoricagyom. Inváziós képességét mutatja, hogy az előbbi tartományból már összesen 66 aktuális előfordulását mutatták ki (Fragner 2010).

Egy-egy pontszerű adatáról tudunk Dániában (Aarhus; Skipper és Krienke 2003) és Romániában (Constanca; Oprea 2005), itteni státusukat ez alapján nem lehet pontosítani.

További országokból (Svédország, Szlovénia) jelzi a <http://www.q-bank.eu/Plants/karan-ten-adatbazis>, ezek helyességét azonban nem tudjuk megítélni, mivel hivatkozásokat nem ad meg a honlap.

Az erőteljes ausztriai (főleg stájerországi és burgenlandi) terjedés és a hasonló termőhelyi adottságok miatt a *P. schinzii* megjelenésére a Délnyugat-Dunántúlon rövid időn belül számíthatunk, sőt nem kizárt, hogy a faj már jelen van hazánkban, csak a térségben erős *P. dichotomiflorum*-állományokban (amellyel együttes megjelenésére több külföldi példa van) eddig átsiklottunk felette.

P. schinzii – a hazánkban eddig ismerté vált kölesfajokhoz hasonlóan – C₄-es aszszimilációs típusba tartozó (Downton 1975), nyárutói egyéves (T₄) növény. Maghozama igen jelentős, kedvező környezeti feltételek mellett fejlődő példányainak átlagos növényenkénti magprodukciója eléri a 145 ezret (Burger 2008). Bár a faj csírázásbiológiájával a közelmúltban kezdtek el részletesebben foglalkozni, magnyugalmára vonatkozóan konkrét adatokat ez idáig nem közöltek. A témában napvilágot látott publikációk alapján azonban feltételezhető, hogy frissen beérett magvaik rövid ideig tartó magnyugalmuk van. Csírázási hőigénye a *P. dichotomiflorum*-nál kisebb. Szobahőmérsékleten 4 hónapig tárolt magvai, laboratóriumi körülmények között, állandó hőmérsékleten, széles hőmérsékleti tartományban (10–35 °C) fényben és sötétben is egyaránt jól csíráznak (Burger 2008, Fragner 2010), ami figyelembe véve a faj feltételezett afrikai ere-

detét, különösen érdekes megfigyelés. Fragner (2010) vizsgálatai során a legnagyobb csírázási százalékot a 15 és 20 °C-os állandó, valamint 10/20 °C-os alternáló hőmérsékleten tapasztalta. Annak ellenére, hogy a napszakos hőmérséklet-ingadozás a csírázás megindulásában, különösen annak kezdeti gyorsaságát tekintve itt is fontos szabályozó tényező, annak más köles fajoknál megmutatkozó csírázásserkentő hatása azonban a *P. schinzii* esetében nem számottevő (vö. Magyar 2011, Nagy és mtsai 2012), amiből szintén az eddigiektől eltérő csírázási viselkedésre lehet következtetni. További érdekességként megemlíthető, hogy Fragner (2010) üvegházi körülmények között tápközegben beállított kísérletében a csírázásának mértéke sötétben jóval nagyobbak bizonyult, mint fény jelenlétében. Ez a vizsgálati eredmény különösen figyelemre méltó lehet csírázási viselkedésének további megítélésében, mivel az apróbb magvakkal rendelkező fajokra – ahol a csírázás környezeti feltételei elsősorban a talajfelszín közelében adóttak – inkább a pozitív fotoblasztikuság jellemző.

Ökológiai igényét tekintve melegigényes, jó alkalmazkodóképességű faj, a szélsőséges talajok kivételével szinte valamennyi talajtípuson előfordul (Fragner 2010). Mezőgazdasági környezetben életfeltételeit elsősorban a kapáskultúrákban, különösen kukoricában találja meg (Glauninger és mtsai 1988). Szabadföldi körülmények között az első csíranövények megjelenése tavasszal a talaj felmelegedését követően április végén, május elején várható. Kedvező időjárási feltételek között csírázása és kelése egyaránt gyorsan végbemegy, melynek segítségével jelentős kompetitív előnyre tehet szert a kultúrnövényekkel szemben. Burger (2008) Bécs közelében (Gro-Enzersdorf) végzett kísérleteiben a május elején (13,7 °C-os talajhőmérsékleten) elvetett *P. schinzii* magvak nagy része, a többi vizsgált egyszikű gyomfajt megelőzve, 5 nap alatt kikelt. A kezdeti erőteljes növekedésének köszönhetően csíranövényei a vetés utáni 20. naptól kezdődően már 3 leveles állapotban vannak, majd újabb két hét elteltével megkezdődik bokrosodásuk. Az intenzív vegetatív növekedési szakasz végeztével a bugák meg-

jelenése július közepétől várható. Az első magok a virágzást követően két héttel érnek meg. A növény teljes életciklusához a keléstől számítva mintegy 12 hétre van szükség. Annak ellenére, hogy a termésérés időszaka elhúzódó (augusztus elejétől egészen október közepéig tart), a képződött magvak több mint 85%-a rendszerint már szeptember elejéig beérik. A szemtermések czermagtömegével kapcsolatban eltérő szakirodalmi adatokkal találkozunk. Burger (2008) mérései alapján 0,64 g-os, Fragner (2010) ennél nagyobb, 0,92 g-os átlagos ezermagtömeget közöl. Beértett magvaik az anyanövényről a talajra hullva, annak közelében csíráznak. Nagyobb távolságra a magjával szennyezett művelő eszközökkel és vetőmaggal terjed.

A faj gazdasági kártételét ez idáig elsősorban a szomszédos Ausztriából és főképpen kukoricából jelezték (Glauning és mtsai 1988), annak mértékére vonatkozóan azonban konkrét adatokat nem közöltek. Klug (2009, idézi Fragner 2010) a *P. schinzii* Ausztriában az elmúlt évtizedben tapasztalt gyors felszaporodásának okát elsősorban csíranövényének erőteljes fejlődéséből adódó jó versenyképessége mellett a széles hőmérsékleti intervallumban történő csírázásában látja. Véleménye szerint mindehhez nagyban hozzájárult a kukorica vegyszeres gyomszabályozásában újabban bevezetett posztemergens technológiák (szulfonil-karbamidok, HPPD-gátlók) területi részarányának nagymértékű növekedése is. A *P. schinzii* ugyanis toleráns a triketon-származék hatóanyagokkal (mezotrion, tembotrion, topramezon, szulkotrion) szemben, a szulfonil-karbamid típusú herbicidekkel történő sikeres irtása pedig legtöbb esetben a gyomnövény fenológiájához kötött.

Annak ellenére, hogy a faj előfordulása Európa számos országában már korábban ismertté vált, az ellene történő védekezési lehetőségekkel kapcsolatban meglehetősen szegényes a külföldi szakirodalom. A rendelkezésre álló információk birtokában azonban annyi mindenképpen megállapítható, hogy a védekezési stratégiák általános irányelvei nagyrészt megegyeznek az utóbbi években, hazánkban meghonosodott más *Panicum* fajoknál leírtak-

kal (vö. Magyar és Hoffmanné 2012, Nagy és mtsai 2012). A *P. schinzii* esetében elsősorban kukoricában és többnyire a vegyszeres védekezés lehetőségeivel kapcsolatban vannak konkrét adataink. Az első, kezdeti gyomirtási kísérletekben (Glauning és mtsai 1988) az azóta már EU-ban a forgalomból kivont EPCT-t, valamint a jelenleg is széles körben felhasználató pendimetalin hatóanyagot találták eredményesnek. Napjainkra a kukorica gyomirtási technológiák továbbfejlesztésével, a korai poszt- és posztemergens technológiák elterjedésével azonban folyamatosan bővült a hatékony védekezési lehetőségek köre. Erre vonatkozóan a legátfogóbb és a gyakorlatban is jól alkalmazható vizsgálati eredmények Fragner (2010) valamint Fragner és Klug (2010) munkáiban található. Ezekből megállapítható, hogy a *P. schinzii* a preemergens talajherbicidek nagy részével – megfelelő mennyiségű bemosó csapadékkal – 90%-ot meghaladó hatékonysággal irtható (3. táblázat). A korai posztemergens kijuttatáskor ajánlott az alapkezelések mellé kombinációs partnerként szulfonil-karbamid hatóanyagú (nikoszulfuron, rimszulfuron) készítmények alkalmazása, amely biztosítja a levélen keresztüli gyomirtó hatást a már kikelt fiatal csíranövények ellen. Az újabb készítmények közül az Adengo (izoxaflutol + tienkarbazon-metil + ciprozulfamid) kiváló preemergens hatása mellett korai posztemergens időpontban kijuttatva jól irtja az 1–3 leveles *P. schinzii*-t. Hasonlóan jó hatékonyság érhető el a foramszulfuron hatóanyagot tartalmazó herbicidekkel, amelyek posztemergens kijuttatáskor a fejlettebb (BBCH 23–25) egyedeket is elpusztítják. Ezzel szemben más szulfonil-karbamidok (nikoszulfuron, rimszulfuron) időzítése jóval nagyobb körültekintést igényel, mert megkésett kijuttatásuk jelentősen csökkentheti a védekezés eredményességét. Fontos szempont, hogy az utóbbi hatóanyagoknál a tartamhatás hiánya az elhúzódó kelés következtében tovább ronthatja a gyomirtás hatékonyságát. A már fejlettebb, egy-két nóduszos (BBCH 31–32) példányok ellen, kizárólag a foramszulfuron + jodoszulfuron kombinációja adhat a gyakorlat számára is elfogadható hatékonyságot, amely valamenny-

nyi posztemergens kijuttatási időpontban eredményesen használható a kukoricában károsító *P. schinzii* ellen.

***Panicum hillmanii* Chase [Syn.: *P. capillare* L. subsp. *hillmanii* (Chase) Freckmann]**

Idegen nevei: Hillman's panicgrass (angol), Hillmans Rispenhirse (német). Tudományos nevét Frederick Hebard Hillman (1863–1954) amerikai botanikusról kapta (Clifford és Bostock 2007).

A *P. hillmanii* rendszertani besorolását tekintve a *nemzetiség Panicum* szekciójába tartozó cérna köles fajcsoport (*Panicum capillare* agg.) képviselője, amely bonyolult, vitatott taxonómiai helyzetű csoport, számos, egymástól eltérő rendszerezési értelmezéssel. Freckmann és Lelong (2003, 2007) a *P. capillare* alfajaként kezeli, más amerikai kutatások (pl. Zuloaga és Morrone 1996) anatómiai bélyegek alapján faji rangját meg-alapozottnak vélik. Az európai flóraművekben és más feldolgozásokban szintén faji rangon kezelik, ez összefüggésben van az általában megfigyelhető széttagoló, aprólékos európai taxonómia felfogásban, amely más taxoncsoportoknál (pl. *Eragrostis*, *Oenothera*, *Xanthium*) is érvényesül.

A *P. capillare* agg.-nak Magyarországról eddig két képviselője ismert: *P. capillare* L. s.str. és *P. riparium* H. Scholz (utóbbi érvényes neve nem tisztázott teljes mértékben, vö. Amarell 2011, de ez nem változtat azon, hogy egységes bélyegekkel jellemezhető, „jó” taxon). A *P. hillmanii* mindkettőtől egyértelműen elválasztható a következő bélyegek alapján (Verloove 2001, Fischer és mtsai 2008, Hügin 2010) (2. táblázat, 3. ábra).

A szemtermésről kiváló, a határozást nagyban segítő színes képek találhatók Hügin (2010) munkájában. Freckmann és Lelong (2003, 2007) további, az európai kulcsokban nem szereplő bélyegként említik, hogy a *P. capillare*

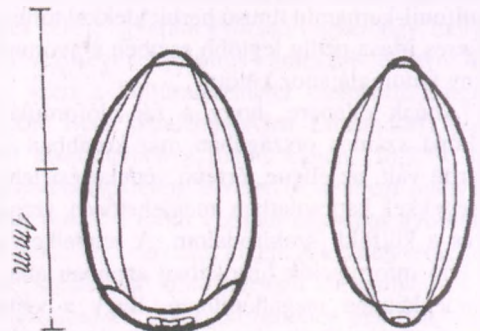
s.str. füzérkéjének alsó virágához tartozó belső toklász teljesen redukált, a *P. hillmanii*-n a belső toklász megvan. Az ugyanezen szerzők által a két taxon bugájának terpedtségében jelezett eltérések valószínűleg határozóbélyegként csekély értékűek, félreértésekhez vezethetnek.

A *P. hillmanii* a *P. capillare*hoz hasonlóan (20) 30–50 (75) cm magasra növekvő egyéves faj, Észak-Amerika középső és keleti részének prérítterületein honos Kaliforniától Texas államig (Fischer és mtsai 2008). Meghonosodott Ausztráliában (Jessop és mtsai 2006) és Európa több országában. Jól dokumentált terjedése Ausztriában, ahol 1976-ban ismerték fel először (Wittmann és Pilschl 1997), majd kukoricagyomként elterjedt az Alpok térsége kivételével minden jelentősebb régióban (Melzer 1987, 1988). Ezen túl ismert (de kevésbé dokumentált) megjelenése Franciaországban, Németországban, Svájcban, Belgiumban és Oroszországban is (Conert 1998, Verloove 2001, Alekseev

2. táblázat

A *Panicum capillare* és *P. riparium*, ill. a *P. hillmanii* legfontosabb morfológiai bélyegeinek összevetése

Ismérv	<i>P. capillare</i> , <i>P. riparium</i>	<i>P. hillmanii</i>
Az érett szemtermés színe	világosbarna	sötétbarna
A szemtermés leválása után annak alsó peremén visszamaradó heg alakja	pontszerű, alig látható	íves, félhold alakú, kiemelkedő



3. ábra. A *Panicum hillmanii* (balra) és *P. capillare* (jobbra) szemtermése. Melzer (1987) nyomán

2005, Hügin 2010). A magyar határokhoz legközelebb a burgenlandi Seewinkel (Tószög) területéről említik (Melzer 1987), viszont a pontos lelőhelyet és a megtalálás időpontját nem közölték. Ugyancsak előkerült, ráadásul a közelmúltban, Szlovénia középső részén (Jogan 2007). A faj hazai megjelenésével ez alapján valószínűleg a nyugati országrészben kell leginkább számolni, ahol a *P. capillare* agg. más taxonjaihoz hasonló élőhelyválasztást várhatunk tőle.

Eredeti elterjedési területén a *P. capillare*-nél jobb szárazságtűrő képességének köszönhetően gyengébb vízellátottságú, szárazabb élőhelyeken is megél. Propagulumai antropochor és anemochor módon egyaránt jól terjednek. Terebélyes, levegős bugái könnyen letörnek és a szél segítségével a talaj felszínén gurulva nagyobb távolságokra is eljutnak, miközben beérett termései folyamatosan szóródnak ki a füzérkékből (Crampton 1974).

A *P. hillmanii* biológiája mellett gyomszabályozása is kevésbé kutatott területnek számít napjainkban, ezzel kapcsolatos szakirodalmi adatok nem állnak rendelkezésünkre.

3. táblázat

A *Panicum schinzii* ellen eredményesen alkalmazható herbicid hatóanyagok kukoricában (Fragner (2010) nyomán)

Hatóanyag	Kijuttatás módja
dimetenamid-p	preemergens
S-metolaktór	preemergens
petoxamid	preemergens
izoxaflutol + tienkarbazonmetil + ciproszulfamid	preemergens, korai posztemergens
foramszulfuron	korai posztemergens, posztemergens
foramszulfuron + jodoszulfuron	korai posztemergens, posztemergens
nikoszulfuron	posztemergens
rimszulfuron	posztemergens

További *Panicum*-fajok

Az Európában megjelent és azonosított adventív *Panicum*-fajok száma az ötvenet kö-

zelíti, a legtöbbet (mintegy 25 fajt) Nagy-Britanniában találták (Ryves és mtsai 1995). Érdekes, hogy a kontinens különböző területein talált fajok részben nem fednek át (a *P. hillmanii* és *P. philadelphicum* előfordulásáról pl. nem tudunk a Brit-szigeteken). Számos faj bizonyosan alkalmi megtelepedő (különösen sok taxon időszakos európai megjelenése volt köszönhető a gyapjúbehozatalnak), ezek általában kikötőkben, ruderalis gyomtársulásokban fordultak elő.

A hazai flórából is ismert két faj, amelyek közül Pensza (2009) határozókulcsában csak az észak-amerikai *Panicum philadelphicum* Bernh. ex Trin. (angol neve: Philadelphia Witchgrass) szerepel, egy, 1962-ből származó ormánsági adat alapján. (Szaporca; Vöröss 1963). A faj levélhüvelyei szőrösek (hasonlóan a *P. miliaceum*hoz), de füzérkéi jóval kisebbek, 1,5–2,5 mm hosszúak (Pensza kulcsában 1,5–2,0 mm szerepel). A buga alsó ága magános. A *P. philadelphicum* aktuális hazai helyzetéről nincsenek adataink, tekintve a korabeli határozási nehézségeket, nem kizárt, hogy adata valamely más, hasonló taxonra vonatkozik. Ezek közé tartozik a *P. philadelphicum*hoz hasonló, szintén egyéves *Panicum gatteringeri* Nash, [idegen nevei: Gatteringer's panicgrass (angol), Gatteringer Rispenhirse (német)] melynek alkalmi előfordulását a szomszédos országok közül Ausztriából (Stájerország) és Szlovéniából is jelezték, Észak-Olaszországban pedig kukoricagyomként említették (Melzer 1997).

A *P. gatteringeri* taxonómiai besorolása (önálló faj vagy a *P. philadelphicum* alfaja), valamint leírása terén korántsem beszélhetünk egyetemes megítélésről. A *P. capillare*től kisebb bugája (amely nem éri el a növény teljes magasságának a felét) és merevebb bugaágai révén, a *P. philadelphicum*tól Freckmann és Lelong (2003, 2007) alapján a felső pelyva és alsó toklás alakjában, Clements és mtsai (2004) szerint füzérke méretében tér el. A leírtak alapján az alapvető amerikai források határozottan elmentmondanak egymásnak, az európai források között pedig a Melzer (1997) munkájára épülő Fischer és mtsai (2008) egyikkel sincs összhangban – a taxon így mindenképpen problé-

másnak nevezhető, hazai megkerülése esetén valószínűleg csak amerikai összehasonlító herbáriumi anyag segítségével lehet biztosan azonosítani.

Érdekesség a dél-amerikai eredetű, évelő *Panicum bergii* Arechav. (angol név: Berg's panicgrass) egykori győri felbukkanása (Polgár 1918), amely bizonyosan rövid életű megtelepedés volt ipari környezetben. A faj azonosításával kapcsolatban itt nincsenek kérdőjelek (a bizonyító példányok ma is megvannak a Természettudományi Múzeum Növénytárában). A *P. capillare* és *P. philadelphicum* alakkörétől a csoportosan álló alsó bugaágak alapján viszonylag egyszerűen elválasztható. A győri előfordulás tudásunk szerint a faj egyetlen európai adatai, veszélyes gyommá válására nem kell számítani.

A rendelkezésre álló információkat összefoglalva megállapítható, hogy a bemutatott kölesfajok közül a *P. schinzii* és a *P. hillmanii* magyarországi megjelenése a közeljövőben nagy valószínűséggel várható. Meghonosodásuk esetén a nálunk eddig ismertté vált gyomosító *Panicum*-fajokhoz hasonló előretörésre lehetnek képesek, ezért mindkét taxont jó eséllyel, mint potenciálisan veszélyes gyomnövényt kell számításba venni a jövőben. Behurcolásuk esetén nagyon fontos gyors azonosításuk, csakúgy, mint a hatékony védekezési stratégiák mielőbbi kidolgozása, amihez a tanulmányunkban közzétett információk hasznos útmutatást adhatnak.

IRODALOM

- Alekseev, Y. E. (2005): *Panicum hillmanii* Chase – the new adventive species for Russia. Byull. Mosk. Obshch. Ispyt. Prir., Biol., 110: 79–81.
- Amarell, U. (2011): *Panicum riparium* H. Scholz – eine neoindigene Art Europas? http://www.flora-deutschlands.de/Dateien/Dateien_2011/tagung_2011/Panicum_riparium.pdf
- Burger, K. (2008): Vergleichende Untersuchungen an Unkrauthirsen der Gattungen *Digitaria*, *Echinochloa*, *Eleusine*, *Panicum* und *Setaria* im Jahre 2007. Diplomarbeit, Universität für Bodenkultur, Wien
- Clements, D. R., DiTommaso, D., Darbyshire, S. J., Cavers, P. B. and Sartono, A. D. (2004): The biology of Canadian weeds. 127. *Panicum capillare* L. Can. J. Plant Sci., 84 : 327–341.
- Clifford, H. T. and Bostock, P. D. (2007): Etymological Dictionary of Grasses. Springer-Verlag New York
- Crampton, B. (1974): Grasses in California. University of California Press, Ltd. London, England
- Conert, H. J. (ed.) (1998): Gustav Hegi's Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Band I, Teil 3 Poaceae (3. Auflage). Parey Buchverlag, Berlin
- Csiky, J., Király, G., Oláh, E., Pfeiffer, N., and Virók, V. (2004): *Panicum dichotomiflorum* Michaux, a new element in the Hungarian Flora. Acta Bot. Hung., 46: 137–141.
- Downton, W. J. S. (1975): The occurrence of C₄ photosynthesis among plants. Photosynthetica, 9: 96–105.
- Fischer, M. A., Adler, W. und Oswald, K. (2008): Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol. (3., verbesserte und erweiterte Auflage). Land Oberösterreich, OÖ Landesmuseum, Linz, 1206–1207.
- Fragner, H. (2010): Wichtige Unkrautprobleme in steirischen Feldkulturen in den Jahren 2008 und 2009. Diplomarbeit, Universität für Bodenkultur Wien
- Fragner, H. und Klug, P. (2010): Erfahrungen und Erkenntnisse zu Maisherbiziden aus der Versuchstätigkeit der LK Steiermark. 51. Österreichische Pflanzenschutztag, Schloss Seggau, Zusammenfassung der Präsentationen, 41–42.
- Freckmann, R. W. and Lelong, M. G. (2003) *Panicum*. In: Barkworth, M. E., Capels, K. M., Long, S. and Piep, M. B. (eds): Flora of North America north of Mexico, Vol 25. Oxford University Press, New York – Oxford, 450–488.
- Freckmann, R. W. and Lelong, M. G. (2007): *Panicum* L. In: Barkworth, M. E., Anderton, L. A., Capels, K. M., Long, S. and Piep, M. B. (eds): Manual of Grasses for North America. Intermountain Herbarium and Utah State University Press, Logan, Utah, 289–296.
- Glauning, J., Holzner, W. und Dieplinger J. (1988): Auftreten von Glattblättriger Hirse (*Panicum laevifolium* Hack) in Österreich. Der Pflanzenarzt, 41: 227–228.
- Häffiger, E. and Scholz, H. (1980): Grass Weed I. *Panicaceae*. Ciba-Geigy, Basel, 78–84.
- Hoffmanné P. Zs. és Magyar L. (2012): A kései köles (*Panicum dichotomiflorum* Michx.) vegyszeres gyomszabályozási lehetőségeinek vizsgálata. 58. Növényvédelmi Tudományos Napok, Budapest, 63.
- Hohla, M. (2002): *Agrostis scabra* Willd.. neu für Oberösterreich sowie weitere Beiträge zur Kenntnis der Flora des Innviertels und Niederbayerns. Beitr. Naturk. Oberösterreichs, 11: 465–505.
- Hügin G. (2010): *Panicum dichotomiflorum*, *P. hillmanii*, (*P. laevifolium*), *P. miliaceum* subsp. *agricola*,

- P. miliaceum* subsp. *rudérale* und *Setaria faberi* in Südwestdeutschland und angrenzenden Gebieten. Ber. Bot. Arbeitsgemeinschaft Südwestdeutschl., 6: 31–68.
- Jäger, E.** und **Werner, K.** (eds) (2002): Exkursionsflora von Deutschland. Band 4. Kritischer Band. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg – Berlin
- Jessop, J., Dashorst, G. R. M.** and **James, F. M.** (2006): Grasses of South Australia. Wakefield Press, Kent Town
- Jogan, N.** (2007): Poaceae. In: **Martincić, A., Wraber, T., Jogan, N., Podobnik, A., Turk, B.** in **Vreš, B.** (eds): Mala Flora Slovenije. – Tehniška založba Slovenije, Ljubljana, 826–932.
- Jovet, P.** and **Vilmorin, R.** (1979): Flore descriptive et illustrée de la France par l'abbé H. Coste. Cinquième supplément. Paris
- Karamán J., Magyar L., Novák R.** és **Gólya G.** (2012): Termesztett köles (*Panicum miliaceum* L.). In: **Novák R., Dancza I., Szentey L.** és **Karamán J.** (szerk.): Az Ötödik Országos Gyomfelvételezés Magyarország szántóföldjein. Vidékfejlesztési Minisztérium Élelmiszerlánc- felügyeleti Főosztály Növény- és talajvédelmi Osztály, Budapest, 113–122.
- Király G., Baranyai-Nagy A., Kerekes Sz., Király A.** és **Korda M.** (2009): Kiegészítések a magyar adventív-flóra ismeretéhez IV. Flora Pannonica, 7: 3–31.
- Klug, P.** (2009): Informationen über *Panicum laevifolium*. Mündliche Mitteilung, Graz.
- Lauber, K.** und **Wagner, G.** (1996): Flora Helvetica. P. Haupt, Bern – Stuttgart – Wien
- Magyar L.** (2011): Autökölógiai tényezők hatása a kései köles (*Panicum dichotomiflorum* Michx.) csírázására. Növényvédelem, 47 (1): 29–35.
- Magyar L.** és **Hoffmanné Pathy Zs.** (2012): A kései köles (*Panicum dichotomiflorum* Michx.) hazai megjelenése, biológiája és a védekezés lehetőségei. Gyomnövények, gyomirtás, 12 (1): 1–20.
- Melzer, H.** (1985): Beiträge zur Flora Kärntens. Carinthia II, 175/95: 229–234.
- Melzer, H.** (1986): Neues zur Flora der Steiermark XXVIII. Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark, 116: 173–190.
- Melzer, H.** (1987): Beiträge zur Kärntner Flora. Carinthia II, 177/97: 237–248.
- Melzer, H.** (1988): Neues zur Flora von Steiermark XXX. Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark, 118: 157–171.
- Melzer, H.** (1997): Neues zur Flora von Steiermark, XXXVI. Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark, 127: 65–75.
- Nagy M., Király G., Magyar L., Nagy L.** és **Simon Z.** (2012): A parti köles (*Panicum riparium* H. Scholz) megjelenése, terjedése és gyomirtási lehetőségeinek vizsgálata Magyarországon. Agroforum, 23 (5): 10–18.
- Oprea, A.** (2005): Lista critic a plantelor vasculare din România. Editura Universit ii „Alexandru Ioan Cuza”, Ia i
- Pál R.** és **Pinke Gy.** (2006): *Panicum dichotomiflorum* Michaux. – új gyomnövény a magyarországi ká-páskultúrákban. Acta Agronomica Óváriensis, 48: 137–144.
- Penksza K.** (2009): Poaceae (Gramineae). In: **Király G.** (ed.) (2009): Új magyar fűvészkönyv. Magyarország hajtásos növényei. Határozókulcsok. ANP Igazgatóság, Jósvaló, 498–540.
- Preston, C.D., Perman, D. A.** and **Dines, T. D.** (2002): New Atlas of the British and Irish Flora: An Atlas of the Vascular Plants of Britain, Ireland, The Isle of Man and the Channel Islands. Oxford University Press, USA
- Reiejrse, A. I.** and **Stolwijk, P. F.** (2002): *Panicum schinzii* Hack., ingeburged in Nederland. Gorteria, 28: 77.
- Rosenbauer, A.** und **Amarell, U.** (2011): Bestimmungsschlüssel für eingebürgerte und neophytische *Panicum*-Arten in Deutschland. Zentralstelle für die floristische Kartierung von Baden-Württemberg, Staatliches Museum für Naturkunde Rosenstein, Stuttgart
- Ryves, T. B., Clement, E. J.** and **Foster, M. C.** (1996): Alien grasses of the British Isles. BSBI, London, XX + 181 p.
- Skipper, L.** and **Krienke, T.** (2003): Eksotisk havneflora i Århus. Gerjfulgen, 39: 17–22.
- Soó R.** (1973): A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve V. Akadémiai Kiadó, Budapest
- Soó R.** és **Jávorka S.** (1951): A magyar növényvilág kézikönyve. Akadémiai Kiadó, Budapest
- Stace, C.** (1997): New Flora of the British Isles. Cambridge University Press, Cambridge
- Van Landuyt, W., Hoste, I., Vanhecke, L., Van den Bremt, P., Vercruyse, W.** and **De Beer, D.** (2006): Atlas van de flora van Vlaanderen en het Brussels gewest. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Nationale Plantentuin van België en Flo
- Verloove F.** (2001): A revision of the genus *Panicum* (Poaceae, Paniceae) in Belgium. Syst. Geogr. Pl., 71: 53–72.
- Vöröss, L. Zs.** (1963): *Panicum philadelphicum* Bernh. in Ungarn. Bot. Közlem. 50: 239.
- Wittmann, H.** and **Pilsel, P.** (1997): Beiträge zur Flora des Bundeslandes Salzburg II. Linzer biol. Beitr., 29: 385–506.
- Zuloaga, F. O.** and **Morrone, O.** (1996): Revisión de las especies americanas de *Panicum* subgénero *Panicum* sección *Panicum* (Poaceae: Panicoideae: Paniceae). Ann. Missouri Bot. Gard., 83: 200–280.

CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF THE GENUS *PANICUM* IN HUNGARY – NEW POTENTIAL INVADERS

L. Magyar¹ and G. Király²

¹University of Pannonia, Georgikon Faculty, Institute for Plant Protection, H-8360 Keszthely, Deák F. str. 16.

²University of West Hungary, Faculty of Forestry, H-9400 Sopron, Bajcsy-Zs. str. 4.

In this article, the morphology and biology of two species of *Panicum* (*P. schinzii* and *P. hillmanii*) which may be expected to appear in Hungary soon are described, together with chemical methods by which they may be controlled. If they become naturalised, both species are likely to become noxious weeds in arable fields. *P. schinzii* probably originated in South Africa, it is similar to *P. dichotomiflorum* from which it can be distinguished by the morphology of the inflorescence. *P. hillmanii* (originated in North America) belongs to the *P. capillare* complex, it can be distinguished from the two taxa of this complex currently known from Hungary (*P. capillare* s. str. and *P. riparium*), by the colour of its seeds. Both species are likely to be recorded in north-west and south-west Hungary.

Keywords: invasive weeds, *Panicum schinzii*, *Panicum hillmanii*, morphological characters, weed biology, chemical weed control, Hungary

Érkezett: 2012. szeptember 6.

A NÖVÉNYVÉDELMI KLUB

2012. november 5-én 14,30 órától várja az érdeklődőket a Növény-, Talaj- és Agrárkörnyezet-védelmi Igazgatóság (1118 Budapest, Budaörsi út 141–145.) előadótermében.

A klubdélutánon **Zsigó György** elnök
Magyar Növényvédő Mérnöki és Növényorvosi Kamara
Budapest-Főváros Szervezete

A KÖZTERÜLETI NÖVÉNYVÉDELEM KIHÍVÁSAI

címen tart előadást.

Minden érdeklődőt szeretettel várunk.

Dr. Tarjányi József
a Klub elnöke

és

Zsigó György
a Klub titkára

A *BELONCHILUS NUMENIUS* (HETEROPTERA: LYGAEIDAE) ADVENTÍV POLOSKAJAJ ELSŐ MAGYARORSZÁGI ELŐFORDULÁSA

Torma Attila

Szegedi Tudományegyetem, Természettudományi és Informatikai Kar, Ökológiai Tanszék,
6726 Szeged, Közép Fásor 52.
e-mail: torma_a@yahoo.com

A közlemény a *Belonochilus numenius* (Say, 1832) (Heteroptera Lygaeidae) magyarországi megjelenéséről számol be. A példányokat (két hím és két nőstény) Szeged olyan részein gyűjtötték, ahol tápnövénye, a közönséges platán (*Platanus × acerifolia*) gyakori. A *B. numenius* Magyarország faunájára új poloska faj.

Kulcsszavak: idegen poloskák, platán, invazív faj

Az idegen fajok behurcolása, terjedése világszerte egyre nagyobb gazdasági és természetvédelmi problémákat okoz. Magyarországon az 1990-es évektől ugrásszerűen megnövekedett a nem őshonos poloskafajok száma (Kondorosy 2012). A fitofág rovarok esetében a növénykereskedelem is segíti terjedésüket, az idegen fajok megjelenése gyakran dísznövényekhez köthető, ahogy az első hazai invazív poloskafaj, a platán-csipkésposzka (*Corythucha ciliata*) esetében is (Jasinka és Bozsits 1977). A közönséges platán (*Platanus × acerifolia*) a közterületek gyakori díszfaja Magyarországon, így – érthető módon – több munka is foglalkozott a *C. ciliata* biológiájával, kártételével és a védekezés lehetőségeivel (pl. Jasinka 1981, Benedek 1985, Cziklin 1993, Bürgés és mtsai 1997). Az 1990-ben feltűnt platánbodobács (*Arocatus longiceps*) (Kondorosy és Szeőke 1998) hazai elterjedéséről, gyakoriságáról jóval kevesebb információ van. Jelen közlemény egy újabb, platánon táplálkozó poloskafaj európai terjeszkedésére és magyarországi megjelenésére hívja föl a figyelmet. A *Belonochilus numenius* (Say, 1832) Észak-Amerikából származó bodobács faj. Európában először Korzikáról és Dél-Franciaországból jelezte Matocq (2008), majd nem sokkal később Spanyolországban és Olaszor-

szágban is megtalálták (Gessé és mtsai 2009, Kűchler és Strauss 2010). Terjedési sebessége nagyon gyors, már több közeli országban, például Ausztriában (Rabitsch és mtsai 2011) és Csehországban (Hradil 2011) is kimutatták jelenlétét. Kondorosy (2012) adventív poloskáról szóló munkájában már jelezte, hogy hazai előfordulása valószínű, majd 2012 nyarán Szeged több olyan városrészéből is előkerült, ahol a platánfák gyakoriak.

A vizsgált példányok lelőhelyei:

Szeged-Kiskundorozsma, 2012.07.08. leg.

Zahorán Szabolcs (1 ♂);

Szeged-Újszeged, Közép Fásor 2012. 07. 24.
leg. Torma Attila (1 ♂, 1 ♀);

Szeged, Széchenyi tér 2012.08.10. leg. Torma Attila (1 ♀).

A *B. numenius* Magyarország faunájában új poloskafaj. A szerző, utalva a származási helyére, az amerikai platánbodobács magyar elnevezést javasolja. A faj biológiájáról Wheeler (1984) munkájában található részletes adatok. Gessé és mtsai (2009) szerint az Orsilinae alcsalád paelarktikus fajaitól könnyen megkülönböztethető az első combon lévő egyetlen nagy tövis és a hosszú, legalább a pot-

roh közepéig érő szipóka alapján (1. ábra). Az alcsalád palearktikus fajai közül csak az *Orsillus* nem fajainak van hasonlóan hosszú szipókája és tüskézett első combja, de azon nem egyetlen, hanem három tövis található szorosan egymás mellett.



1. ábra. Az amerikai platánbodobács (*Belonochilus numenius*)

IRODALOM

- Benedek P. (1985): Short information on *Corythucha ciliata* in Hungary. IUBS Bulletin WPRS IX(1): 88.
- Bürgés Gy., Czencz K., Fischl G. and Töröcsik P. (1997): A platánfák levélkártevőivel kapcsolatos vizsgálatok és eredmények. Növényvédelem, 33(1): 23–27.

FIRST RECORD OF THE ALIEN SYCAMORE SEED BUG *BELONCHILUS NUMENIUS* (HETEROPTERA: LYGAEIDAE) IN HUNGARY

A. Torma

University of Szeged, Department of Ecology, Közép Fásor 52, H-6726, Szeged, Hungary e-mail: torma_a@yahoo.com

Belonochilus numenius (Say, 1832) (Heteroptera Lygaeidae) is reported for the first time in Hungary. Two male and two female specimens were collected in Szeged town. The suspected host plant, *Platanus × acerifolia*, is a very common ornament tree at several part of the town including also the collecting sites.

Keywords: sycamore seed bug, alien species, London planetree, Hungary, first record

Érkezett: 2012. szeptember 17.

- Cziklin M. (1993): Platán-csipkésposolka (*Corythucha ciliata* Say.) elterjedésének, kártételének, a védekezés lehetőségének vizsgálata. Növényvédelem, 29(1–2): 52–54.
- Gessé, F., Ribes, J. and Goula, M. (2009): *Belonochilus numenius*, the sycamore seed bug, new record for the Iberian fauna. Bulletin of Insectology, 62(1): 121–123.
- Hradil, K. (2011): Faunistic records from the Czech Republic – Heteroptera: Lygaeidae: *Belonochilus numenius* (Say, 1832). Klapalekiana, 47: 261–262.
- Jasinka, J. (1981): Pyrethroidok a platán csipkésposolka (*Corythucha ciliata*) elleni küzdelemben. Növényvédelem, 17(7): 302–303.
- Jasinka J. és Bozsits Gy. (1977): A platán csipkés posolka (*Corythucha ciliata*) fellépése Magyarországon. Növényvédelem, 13: 42–46.
- Kondorósy E. (2012): Adventív poloskafajok Magyarországon. Növényvédelem, 48 (3): 94–107.
- Kondorósy E. és Szeőke K. (1998): A platánbodobács (*Arocatus longiceps* Stål, 1872) a hazai poloskafauna új tagja. Növényvédelem, 34 (4): 191.
- Küchler, S. und Strauss, G. (2010): *Belonochilus numenius* (Say, 1832) (Heteroptera: Lygaeidae) – bald auch in Mitteleuropa? Beiträge zur Entomofaunistik, 11: 27–33.
- Matocq, A. (2008): Présence en France et en Corse d'un Hétéroptère néarctique, *Belonochilus numenius* (Say, 1831) (Hemiptera, Lygaeidae, Orsillinae). Bulletin de la Société Entomologique de France, 113 (4): 533–534.
- Rabitsch, W., Bräuh, M. and Friess, T. (2011): *Belonochilus numenius* (Say, 1832) (Heteroptera: Lygaeidae) has reached Austria! Beiträge zur Entomofaunistik, 12: 148–149.
- Wheeler, A.G. (1984) Seasonal history, habitats, and immature stages of *Belonochilus numenius* (Hemiptera: Lygaeidae). Proc. Entomol. Soc. Wash., 86 (4): 790–796.

TECHNOLÓGIA

MENTESÍTÉSI ÉS DIAGNOSZTIKAI MÓDSZEREK INTEGRÁLÁSA AZ EGÉSZSÉGES SZŐLŐ-SZAPORÍTÓANYAG ELŐÁLLÍTÁSÁBAN

Szegedi Ernő¹, Ember Ibolya², Bisztray György², Dula Bencéné³, Hajdu Edit¹, Kölber Mária⁴, Lázár János¹, Nagy Balázs² és Szűcsné Varga Gabriella¹

¹Budapesti Corvinus Egyetem, Szőlészeti és Borászati Intézet, Kecskeméti Kutató Állomás, 6000 Kecskemét-Katonatelep, Katona Zsigmond út 5.

²Budapesti Corvinus Egyetem, Szőlészeti és Borászati Intézet, Szőlőtermesztési Tanszék, 1118 Budapest, Villányi út 29–43.

³DULA Szőlő-Bor Kft., 3300 Eger, Eszterházy tér 9.

⁴GenLogs Biodiagnosztika Kft., 1113 Budapest, Diószegi út 37.

*levelező szerző, e-mail: erno.szegedi@uni-corvinus.hu, shehome@t-online.hu

A fertőzött szaporítóanyag jelentős szerepet játszik számos szőlőt károsító viroid, vírus, fitoplazma, baktérium és gomba, továbbá kártevő és kórokozó vektor terjesztésében. A fenti károsítók gyakran okoznak súlyos, járványos megbetegedéseket, különösen a fiatal ültetvényekben. Ezért az egészséges szaporítóanyag használata alapvető fontosságú a szőlőbetegségek elleni védekezésben, illetve a kártétel csökkentésében. Ma már számos módszer áll rendelkezésünkre a szőlő szaporítóanyag különböző kórokozóktól és kártevőktől való mentesítésére. Ilyenek például a nyugalmi állapotban lévő fás vesszők melegvízes kezelése, *in vitro* hajtáscsúcs, illetve merisztéma tenyészetek létrehozása hőkezelt, vagy fagyasztott növényekből, valamint a szomatikus embriogenezisen keresztül történő növényregeneráció. A mentesítési munka eredményességét megfelelő diagnosztikai módszerekkel kell megerősíteni, beleértve a mikrobiológiai és növénykórtani teszteseteket, valamint a szerológiai (pl. ELISA) és molekuláris biológiai (PCR) eljárásokat. A különböző mentesítési és diagnosztikai módszerek egységes rendszerbe történő integrálásával lehetővé válik a valamennyi károsítótól mentes, egészséges szőlő szaporítóanyag előállítása. A növényegészségügyi állapot megőrzése érdekében az így előállított növényi törzsanyagot *in vitro* tenyészetekben vagy rovarmentes üvegházban kell fenntartani.

Kulcsszavak: baktériumok, ELISA, esca, hőterápia, *in vitro* apikális merisztéma/hajtáscsúcs tenyészetek, melegvízes kezelés, polimeráz láncreakció (PCR), szomatikus embriók, szőlő betegségek, viroidok, vírusok, *Vitis vinifera*

A szőlő számos betegsége terjed látens formában, szisztemikusan fertőzött szaporítóanyaggal. A különböző betegségek váratlan, járványos megjelenése a fiatal ültetvényekben a súlyos gazdasági kár mellett jogi problémákat is felvet, ugyanis utólag rendkívül körülményes lehet annak tisztázása, hogy az adott ültetvény a szaporítóanyaggal hozta magával a fertőzést, vagy a telepítést követően fertőződött. A szaporítóanyag előállításakor a fertőzés származhat a törzsültetvényről, de a feldolgozás, az iskolázás és a tárolás során elkövetett hibák

szintén súlyos növényegészségügyi gondokat okozhatnak. A későbbiekben, amikor a kórokozó felszaporodik, és a kedvező környezeti tényezők hatására a betegség kialakul, a fiatal ültetvényekben gyakran jelentős károkat okozva megjelennek a tünetek (vírus, fitoplazma, golyvásodás, esca). Ezért különösen fontos, hogy megfelelő diagnosztikai módszerekkel alátámasztott, hatékony mentesítési eljárásokat alkalmazzunk, melyekkel garantálni tudjuk a szaporítóanyag-tételek kórokozóktól való mentességét.

A szőlő kórokozó-mentesítési programja hazánkban Lehoczky János szervezőmunkájának köszönhetően a vírusmentesítéssel kezdődött a Szőlészeti és Borászati Kutatóintézetben, Kecskemét-Miklóstelepen 1972-ben. Ez kezdetben a vírusmentes tőkék szelekciójával, vagyis az egészséges tőkék kiemelésével indult, majd a hőkezelés és a mikroszaporítás bevezetésével tényleges vírusmentesítési munkává fejlődött ki (Lehoczky 1991). A későbbiekben azonban hazai és világviszonylatban is nyilvánvalóvá vált, hogy a vírusmentesítés önmagában nem oldja meg a szaporítóanyag előállítás növényegészségügyi problémáit. Ugyanis a vírusokon kívül számos más kórokozó (viroid, fitoplazma, baktérium és gomba) és kártevő is terjed szaporítóanyaggal. Egészséges szaporítóanyag előállítására csupán egy-egy kórokozó csoportot megcélzó független vizsgálatok indultak, pl. a meleg vizes kezelés vagy az *in vitro* mikroszaporítás. Ezért szükségessé vált a különböző módszerek integrálása egy komplex rendszerre, mely biztosítja, hogy minden ismert kórokozótól és kártevőtől mentes, egészséges szőlő szaporítóanyagot tudjunk előállítani (Bisztray és mtsai. 2011, 2012).

A szőlő-szaporítóanyag előállításában jelentős kórokozók és kártevők

Viroidok

A viroidok egyszálú, kovalensen zárt, mintegy 250–480 nukleotidból álló RNS gyűrűk. Fehérjét nem kódolnak. Két családjuk ismert. A mintegy 55 nukleotid hosszúságú központi konzervált szakaszt (central conserved region=CCR) tartalmazó *Pospiviroidae* családba (öt nemzetség) tartozó viroidok a növényi sejtmagban, a CCR-t nem tartalmazó *Avsunviroidae* (két nemzetség) család tagjai pedig a kloroplasztiszban replikálódnak. Kártételük feltételezett alapja, hogy RNS elcsendesítésen keresztül befolyásolják a gazdanövény géneinek normális működését (Ding 2010, Tsagris és mtsai 2008). Szőlőn eddig hat viroidot írtak le, ezek a komló törpülés viroid (*Hop stunt viroid*, HSVd), az ausztrál szőlő viroid

(*Australian grapevine viroid*, AGVd), a szőlő sárga foltosság viroid-1,-2 és -3 (*Grapevine yellow speckle viroid*-1,-2, -3, GYSVd-1-2-3), és a citrom kéregelhalás viroid (*Citrus exocortis viroid*, CEVd) (Hajdu 2011, Zhang és mtsai 2012). Általában enyhe, klorotikus tüneteket okoznak. Kártételük szőlőn nem egyértelmű, mert gyakran vírusokkal együtt fordulnak elő.

Vírusok

A vírusok a viroidoknál lényegesen nagyobb méretűek, és genetikai szempontból nagyon sokfélék lehetnek (egy-, és kétszálú RNS, vagy DNS). RNSük (vagy DNSük) legalább két, vagy több fehérjét kódol. A szőlőt károsító vírusok egyszálú RNSek. DNS vírus előfordulására szőlőben csupán egyetlen adat van az USA-ból (Zhang és mtsai 2011). Az eddig leírt vírusok szőlőről szőlőre mechanikai eszközökkel nem vihetők át, csak szövetátoltással. Terjedésükben természetes vektoraik (fonálférgék, vándorpajzstetvek), illetve a fertőzött szaporítóanyag játsszák a fő szerepet. Számos vírus terjedési módja azonban még nem ismert. A szőlőnek eddig mintegy 60 vírus által okozott betegségét közölték, melyeket tüneti alapon (pl. fertőző leromlás, levélsodródás, faszöveti barázdaltság, stb.) hat csoportba osztanak (Lázár és Bisztray 2011, Martelli és Boudon-Padieu 2006, Oliver és Fuchs 2011). A fonálférgékkel (*Xiphinema* spp., *Longidorus* spp.) terjedő nepovírusok közül a legjelentősebbek a fertőző leromlás vírusa (*Grapevine fanleaf virus*, GFLV), a tőkesatnyulás A vírus (*Arabid mosaic virus*, ArMV), a tőkesatnyulás T vírus (*Tomato Black ring virus*, ToBRV) és a szőlő krómmozaika vírus (*Grapevine chrome mosaic virus*, GCMV). A látens foltosság vírusa (*Grapevine fleck virus*, GFkV) a legtöbb európai fajtán és amerikai *Vitis* fajon, valamint ezek hibridjein (alanyfajták) tünetmentes. Természetes terjedésükről eddig egyetlen adat ismert (Engelbrecht és Kasdorf 1990). A levélsodródást okozó vírusok (*Grapevine leafroll associated virus*-1, -2, -3, GLRaV-1,-2,-3) terjedésében a vándorpajzstetű fajok játszanak szerepet. A faszöveti barázdaltságot okozó szőlő vírus A és B (*Grapevine*

virus A & B, GVA, GVB), valamint a *Rupestris stem pitting (Grapevine rupestris stem pitting associated virus, GRSPaV)* szintén vándorpajzstetvekkel terjednek. A fenti vírusok földrajzi, illetve szőlőfajtánkénti eloszlása, ebből kifolyólag azonban kártételük nagyfokú eltérést mutat. ELISA és rt-PCR vizsgálatokon alapuló felmérések alapján az ültetvények fertőzöttsége súlyos esetben elérheti a 30–90%-ot is. Gyakori, hogy egy növényt több vírus együttesen fertőz (Bertolini és mtsai. 2010, Cseh és mtsai 2011a, 2011b, Fiore és mtsai 2011, Lázár és Terjék 2009, Voncina és mtsai 2011).

Fitoplazmák

A fitoplazmák sejtfal nélküli, csak sejt-hártyás, Gram-pozitív baktériumok. Evolúciójuk során genomjuk jelentős mértékben redukálódott. Obligát paraziták, ezért hasonlóan a vírusokhoz, illetve az obligát parazita gombákhoz, táptalajon nem tenyészthetők. Kizárólag a gazdanövény szállítószöveiteiben (floem) és a rovarvektorokban képesek élni és szaporodni. Mindkét esetben a sejten belül élnek, jelenlétük módosítja (átprogramozza) a gazdasejtek génműködését (Hren és mtsai. 2009, Namba 2011, Sugio és mtsai. 2011). Taxonómiai besorolásukra kétféle rendszer ismert, midkettő a 16S riboszómális RNS gént kódoló DNS szekvencián alapul. Az első rendszer a 16S rDNS szekvenciák közötti filogenetikai különbségeket vizsgálja, amely alapján a fitoplazmák mintegy 20 csoportba oszthatók (Bertaccini és Duduk 2009, Seemüller és mtsai. 1998), melyeket római számmal jelölünk (pl. 16SrI, 16SrV, stb.). E szekvenciák RFLP mintázatai alapján a fitoplazmák további alcsoportokra oszthatók (pl. 16SrV-A, -B, -C, stb.). (Lee és mtsai 1998). A PCR/RFLP alapú molekuláris rendszerben a szőlőn előforduló fitoplazmák a 16SrI (Aster yellows), 16SrV (Flavescence dorée) és a 16SrXII (Stolbur és Australian grapevine yellows) csoportokba tartoznak. A másik osztályozási rendszerben a fitoplazmák fajsztintű besorolása a 16S rDNS szekvenciaazonosságon (97,5%), valamint biológiai és fitopatológiai tulajdonságaik alapján történik '*Candidatus*

Phytoplasma' sp. elnevezéssel (Carraro 2004, Firrao és mtsai 2005, Jung és mtsai 2002). Eddig szőlőn négy fitoplazma fajt irtak le, ezek a '*Ca. P. vitis*' (Flavescence dorée, 16SrV-C, -D), a '*Ca. P. solani*' (Potato Stolbur, 16SrXII-A), a '*Ca. P. asteris*' (Aster yellows, 16SrI-B, -C) és a '*Ca. P. australiense*' (Australian grapevine yellows, 16SrXII-B) (Bertaccini és Duduk 2009, Bisztray és mtsai 2012, Kölber 2011, Zhao és mtsai 2010). A szőlőn károsító fitoplazmák rövidebb távon (ültetvényen, szűkebb régiókon belül) az Auchenorrhyncha alrendbe tartozó kabócákkal, nagyobb távolságokra pedig elsősorban a szaporítóanyaggal terjednek (Kölber 2011).

Baktériumok

A szőlőnek jelenleg öt baktériumos betegsége ismert (Szegedi és Civerolo 2011). Hasonlóan a vírusokhoz és a fitoplazmákhoz, növényvédő szerekkel nem tudunk ellenük védekezni. A baktériumos betegségek közül az *Agrobacterium vitis*, ritkábban *A. tumefaciens* által okozott golyvásodás (sejtburjánzás) világviszonylatban elterjedt (Burr és mtsai. 1998). Hazánkban ez az egyetlen ismert baktériumos betegsége a szőlőnek. A baktériumos elhalás (*Xylophilus ampelinus*) Európa egyes mediterrán országaiban és a Dél-afrikai Köztársaságban fordul elő. A baktérium a hajtásokon hosszanti rákos sebeket okoz, a levélen elhalásos foltok vagy kiterjedt nekrotikus tünetek jelennek meg. A szőlő Pierce betegsége (okozója a *Xylella fastidiosa* subsp. *fastidiosa*) elsősorban az USA déli, melegebb éghajlatú államaiban fordul elő. A baktérium kötődik a xylemhez, ott sejtaggregátumokat hoz létre, ezzel eltömi az edénynyalábokat. Ennek következtében a levelek és a hajtások elhalnak. A leveleken a nekrotikus és zöld részek között egy sárga határsáv figyelhető meg. A betegség másik jellemzője, hogy a levelek a hajtásról lehullanak, de a levélnyél a hajtáson marad („gyufaszál” tünet) (Szegedi és Civerolo 2011). Hasonlóan a fitoplazmákhoz, a baktérium szoros kapcsolatban él gazdanövényeivel, illetve a rovarvektoraival (Chatterjee és mtsai 2008).

A *X. ampelinus* és a *X. fastidiosa* subsp. *fastidiosa* az EU-ban zárlati (karantén) károsítók (OEEP/EPPO 2009). A fenti három betegségen kívül leírták még a *Pseudomonas* sp. és a *Xanthomonas* sp. kártételét is szőlőn, melyek a levélen, száron, virágon, vagy fűrtőn okoztak nekrotikus, időnként rákos tüneteket (Neto és mtsai 2011, Whitelaw-Weckert és mtsai 2011). Kártételük azonban alkalmasszerű és lokális.

Gombák

A szaporítóanyag előállítás szempontjából az esca tünetegyüttes kiváltásában részt vevő *Phaeoconiella chlamydospora* és *Phaeoacremonium* fajok terjednek szaporítóanyaggal és ezáltal jelentős szerepük van a fiatalkori esca (Petri betegség) időnként járványszerű megjelenésében. Mindkét faj a faelemeket (xylém) fertőzi. Mivel a kórokozók szaprotróf gombák, így a szaporítóanyag előállítás bármelyik fázisában is fertőzhetik a szőlőt (Gramaje és Armengol 2011). A tünetek megjelenését a környezeti (éghajlati) tényezők jelentős mértékben befolyásolhatják. Általában az esca betegséggel együtt tárgyaljuk a szőlő egyéb, faszöveti korhadást, elhalást okozó gombás betegségeit is, mint pl. a fehércorhadást (*Fomitiporia mediterranea*), a fekete kordonkarelhalást (*Botryosphaeria* spp.) és a fekete lábúságot (*Cylindrocarpon* spp.). Ez utóbbiak azonban szisztemikusan nem fertőzik a szőlőt. A tőkeelhalást okozó gombás betegségek világviszonylatban előfordulnak, jelentőségük évről-évre nő (Dula 2011a, Dula 2011b, Lecomte és mtsai 2012, Martin és mtsai 2012, Surico és mtsai 2008).

Az előbbi csoportok közül a viroidok, a vírusok és a fitoplazmák a növényi sejtekben élnek, és táptalajon nem kitenyészthetők. Csak a gazdanövényben, esetleg vektorukban tarthatók fenn. A baktériumok és gombák viszont a sejtközötti járatokban és az edénnyaláb-rendszerben élnek. Táptalajon, laboratóriumi körülmények között kitenyészthetők, így tanulmányozásuk, kimutatásuk lényegesen könnyebb, mint pl. a vírusoké.

Egyéb kártevők

A mikrobiális kórokozókön kívül számos állati kártevő is terjed szőlő szaporítóanyaggal. Gyökeres vesszők esetében lehet jelentősége a vírusvektorként is fontos fonálféregnek (*Xyphinema* fajok) és a gyökértetűnek (filloxéra, *Daktulosphaira vitifoliae*) (Schmid és mtsai 2009). Az egyéves vesszők rügyeiben áttelelő atkák (*Colomerus vitis*, *Calepitrimerus vitis*) jelentősen visszavethetik a fiatal hajtás fejlődését. A kéreg alatt áttelelő vándorpajzstetvek (pl. *Planococcus* spp.) egyes levélsodródást okozó GLRaV vírusok vektorai. A fitoplazmák vektoraiként ismert kabócafajok közül a *Scaphoideus titanus* tojás alakban telel át a kétéves vesszők kérge alatt, így azok észrevétlenül jelentős távolságra széthurcolhatók a fertőzött szaporítóanyaggal. A *Hyalesthes obsoletus* nimfák viszont a talajban, egyes élő gyomnövények (pl. *Convolvulus* sp.) gyökerén telelnek át (Kölber 2011).

Mentesítési módszerek

Viroidmentesítés

A témával kapcsolatban egyetlen, viszonylag új közlemény áll rendelkezésünkre. Gambino és mtsai *Grapevine yellow speckle viroid-1*-gyel (GYSVd-ve1) és *Hop stunt viroid*-dal (HSVd) fertőzött szőlő virágból kiindulva állítottak elő embriogén kalluszokat, melyekből szomatikus embriókat, majd növényeket regeneráltak. Az így kapott növények rt-PCR-rel és *in situ* hibridizációval végzett ellenőrző vizsgálatok alapján három év után is mentesnek bizonyultak a viroid fertőzéstől. A hőterápia viszont nem volt alkalmas a viroidok eliminációjára (Gambino és mtsai 2011).

Vírusmentesítés

A vírusmentesítésre eddig közölt három módszer mindegyikében alapvető lépés az *in vitro* mikroszaporítás alkalmazása. (1) Klasszikus vírusmentesítési eljárás a hőterápia. Ennek során a megfelelően fejlett növényeket 37–38

°C-on nevelik 3–4 hónapig, majd a hajtáscsúcsmerisztémákat (<0,5 mm) kipreparálva azokból *in vitro* steril körülmények között növényeket regenerálnak. Az így kapott növényi anyag általában 10–60%-ban vírusmentes. A módszer hátránya az időigényessége, az apikális merisztéma preparálásának körülményessége és gyakran csekély hatásfoka. (2) Újabb, számos növényfajon kipróbált módszer a dehidratált hajtáscsúcsok (ca. 5 mm) folyékony nitrogénben történő fagyasztása (krioterápia), majd ezt követően a rehidratált növényi részekből történő *in vitro* növényregeneráció. Megfigyelések alapján így 50–100%-ban nyerhetünk vírusmentes növényeket (Wang és mtsai 2008). Sajnos, szőlőn még nincsenek megfelelő tapasztalataink ezen a területen. (3) A harmadik lehetőséget a szomatikus embriogenezisen keresztül történő növényregeneráció jelenti, melyet a viroidok esetében már említettünk. Ezzel a módszerrel majdnem 100%-os biztonsággal regeneráltak *Grapevine fanleaf virus*-tól és *Arabid mosaic virus*-tól mentes növényeket (Boroto-Fernandez és mtsai. 2009, Gambino és mtsai 2009). A szomatikus embriók indukciója és az ebből kiinduló növényregeneráció területén hazánkban is vannak már gyakorlati tapasztalataink (Oláh és mtsai 2008), így van esély arra, hogy ezt az ígéretes módszert a gyakorlatban is alkalmazzuk.

Fitoplazmamentesítés

Mivel a fitoplazmák a gazdasejtben, és azal szoros kölcsönhatásban élnek, az *in vitro* hajtáscsúcsstenyészetekből kiinduló módszer csak részleges eredményt hozott (Gribaudo és mtsai 2007). Az üzemi méretekben alkalmazható meleg vizes, agitációs kezelés (50–52 °C, 30–45 percig) viszont mind a Flavescence dorée (FD), mind a Stolbur (Bois noir, BN) fitoplazmákat elpusztítja (Boudon-Padiou és Grenan 2002, Caudwell és mtsai 1997, Mannini 2007, Mannini és mtsai 2009). Az eljárást ma már széles körben használják a szőlőszaporítóanyag előállítás során Ausztráliában, Franciaországban és Olaszországban.

Baktériummentes szőlő előállítása

A nyugalmi állapotban lévő szőlővesszők agitációs, meleg vizes kezelése az agrobaktériumokat nem pusztítja el teljesen, ezért önmagában nem alkalmas agrobaktérium-mentes szaporítóanyag előállítására. Mivel a baktériumok a szőlő edénnyalábjában, esetleg sejt közötti járataiban élnek, terjedésük függ az edénnyalábrendszer fejlettségétől. Így a hajtáscsúcsok, ahol még nincs kialakult xylem, mentesek a szisztemikus baktérium fertőzéstől (Burr és mtsai 1988, Szegedi és Németh 1996). Ennek megfelelően hajtáscsúcsok gyökeresítése (zölddugványozás) már önmagában hatékony lehet, ha például csak az agrobaktériummentesítés a cél (Szegedi és Lázár 2005). A zölddugványozásnál még biztonságosabb módszer az *in vitro* mikroszaporítás. Az *in vitro* növények felszaporításához és hatékony edzéséhez a megfelelő módszerek rendelkezésre állnak (Zok és mtsai 2007).

Mentesítés a szisztemikus gombafertőzésektől

Mivel az esca betegségért felelős *Phaeo-*monia chlamydospora** és *Phaeoacremonium* fajok fertőző spórái az alany és a csapveszű felületén kerülnek a szaporítóanyag-előállítás folyamatába, ezért a fungicides vagy *Trichoderma* spp. antagonista gombával végzett felületi kezelése és a kiiskolázás utáni talajbeöntözés részleges hatása ellenére az első fontos lépés a betegség szaporítóanyaggal történő terjedésének mérséklésében (Dula és Kun, nem közölt eredmények). A xylémben lokalizált szisztemikus fertőzés eliminálására azonban a melegvizes kezelés sem elég hatékony mivel a gombasejtek, legalábbis részben, túlélnek az 50–52 °C-ot. Egyetlen biztonságos megoldásként az *in vitro* mikroszaporítás jöhet szóba. 24 szőlőfajta 72 független egyedének hagyományos mikrobiológiai-, és PCR módszerrel történő vizsgálata során az *in vitro* hajtáscsúcs tenyészetek között nem volt gombával fertőzött egyed (Varga és Szegedi, nem közölt eredmények).

Mentesítés az állati kártevőktől

A fitoplazmákhoz hasonlóan valameny nyi kártevő hőérzékeny, így mentesítésükre a nyugalmi állapotban lévő sima, illetve gyökeres szőlővesszők melegvizés, agitációs kezelése megfelelő hatékonyságúnak bizonyult. Az 50 °C-os vízfürdőben való áztatás elpusztítja a fonálférgeket (Gokte és Marthur 1995), a filloxerát (Goussard 1977), a rügyekben áttelelő atkákat (Szendrey és mtsai 1995), a kabócák petéit (Caudwell és mtsai 1997), illetve a kéreg alatt áttelelő vándorpajzstetveket (Haviland és mtsai 2005).

Diagnosztikai módszerek

Az előbbieket szerint előállított szaporítóanyag kórokozótól való mentességének ellenőrzésére szükség van megfelelő, támogató diagnosztikai módszerekre, melyek az egész eljárást egy komplex, integrált rendszerre teszik. A következőkben ezekről szeretnénk egy rövid áttekintést adni.

Viroidok

Mivel a viroidok csupán egy rövid egyszálú RNS-ből állnak, szerológiai módszerekkel (pl. ELISA) nem mutathatók ki. PCR alapú detektálásukhoz először reverz transzkriptázzal el kell készítenünk a kiegészítő DNS szálát, melyet azután hagyományos, vagy valós idejű [rt („real-time”)]-PCR módszerrel már felszaporíthatunk. A nem-radioaktív nukleinsav hibridizációs módszerek elterjedése további lehetőséget jelent a viroid detekcióban. Zhang és mtsai (2012) az ismert szőlő viroidok cDNS-ét sorban klónozták egy plazmid vektorba. Ezt „polipróbat” digoxigeninnel jelölve lehetővé vált több viroid kimutatása egyetlen nukleinsav hibridizációs lépéssel. Sajnos, arra nincs adat, hogy ez a módszer érzékenységét tekintve összehasonlítható-e az rt-PCR módszerrel.

Vírusok

A szőlővírusok kimutatásának klasszikus módszere a biológiai indexelés, melynek lényeg-

ge, hogy a tesztelendő mintából az adott vírusokra specifikusan érzékeny, úgynevezett indikátor szőlőfajtákra átoltunk egy szövetdarabkát (chip-budding módszer). A fertőzés jelenlétét a dugványokon a tipikus tünetek megjelenése jelzi. A módszer rendkívüli hátránya, hogy több éves értékelést igényel, mely lényegesen rövidíthető, ha fás oltás helyett zöldoltást alkalmazunk. A vírusok, ellentétben a viroidokkal, már tartalmaznak egy fehérjeköpenyt is, így kimutatásukhoz a szerológiai módszerek is felhasználhatók. Ezek közül széles körben elterjedt az ELISA, melynek számos továbbfejlesztett, kifinomult változata ismert és alkalmazott a növényvirologiában. Mivel a szőlőt károsító vírusok egy kivétellel valamennyien RNS vírusok, PCR alapú kimutatásuk előtt a mintákból reverz transzkripcióval cDNS-t kell készíteni. Ebből hagyományos vagy valós idejű (rt)-PCR alkalmazásával a vírusfertőzés meghatározható. Mivel a reverz transzkripción alapuló hagyományos és a valós idejű PCR módszerre egyaránt használják az „rt-PCR” rövidítést, ezért az alkalmazott módszert célszerű teljesen kiírni. Szőlővírusoknál a legnagyobb gondot a vírusok sokfélesége jelenti. A legfontosabb vírusok egy lépésben történő kimutatására kidolgoztak egy multiplex PCR-en alapuló tesztet (Gambino és Gribaudo 2006). A szilárd felületen rögzített oligonukleotid microsorok alkalmazása további lehetőségeket jelent a különböző szőlő vírusok egyidejű detektálására és azonosítására (Engel és mtsai 2010), bár széles körű alkalmazásukat költségigényük jelenleg még korlátozza.

Fitoplazmák

Egyes erősen fogékony fajtákból (pl. Char-donnay) a fitoplazmával súlyosan fertőzött tőkék a jellegzetes tüneteik alapján már a vegetációs időszakban könnyen kiszelektálhatók. A kevésbé érzékeny európai fajták gyakran, az amerikai alanyfajták viszont szinte kivétel nélkül mindig tünetmentesen fertőződnek (Angelini és mtsai 2010), ezért esetükben a vizuális szelekció önmagában nem elegendő. Mivel a különböző fitoplazmák által okozott betegségek tüneteinek szinte teljesen azonosak, és tápta-

lajon nem kitenyészthetők, ezért kimutatásukra az egyetlen lehetőség a növényi DNS minták analízise. A csoporton belüli azonosításuk és alcsoportba való besorolásuk molekuláris (PCR/RFLP) módszerrel történik. Ennek megfelelően számos PCR alapú módszert dolgoztak ki a szőlő-fitoplazmafertőzés kimutatására (Angelini 2010, Daire és mtsai 1997, Lee és mtsai 1995, 1998, Pelletier és mtsai 2010). A fertőzés elsősorban a levelek főereiből, a levélnyélből, a floemből és a gyökérből izolált DNS-ből mutatható ki.

Baktériumok

Agrobaktériumos golyvásodáskor a tünetek kóros jellege egyértelműen bizonyítható opin teszttel (Szegedi 2003). Az opinok specifikus aminosav származékok, melyek a növényvilágban kizárólag az agrobaktérium által indukált tumorokban fordulnak elő. A baktérium kitenyésztesén, majd patogenitásteszten alapuló diagnosztikai eljárások időigényességük miatt az utóbbi években háttérbe szorultak. A rendkívül lassan szaporodó *X. ampelinus* és *X. fastidiosa* esetében ez a módszer egyébként is nehezen alkalmazható, mivel a gyorsan osztódó szaprotróf baktériumok táptalajon túlnövik ezt a két patogént. A szőlőt károsító baktériumok kimutatására és azonosítására is számos PCR alapú módszer áll rendelkezésre (Bisztray és mtsai 2012, Neto és mtsai 2011, Palacio-Bielsa és mtsai 2009, Whitelaw-Weckert és mtsai 2011). Az alkalmazásra szánt módszerek tervezésekor fontos, hogy figyelembe vegyünk a kórokozó genetikai diverzitását.

Gombák

Mivel a gombák táptalajon jól kitenyészthetők, kimutatásukban a hagyományos mikrobiológiai módszereket változatlanul használjuk. Izolálásukhoz nagyon fontos a megfelelő táptalajok összeállítása. A szénforrásban ugyan nagyon gazdag egyszerű növényi kivonatok (pl. burgonya dextróz agar, malátakivonat) helyett érdemesebb inorganikus tápelemekkel (K, Mg, Fe, N, P, S stb.) is kiegészített táptalajt használni,

mivel ezeket az elemeket a gombák ugyanúgy igénylik, mint a növények. A baktériumok növekedését a pH megfelelő beállításával (5,5–5,8) és megfelelő antibiotikumok alkalmazásával (pl. claforan, ampicillin) csökkenthetjük. Hasonlóan a többi kórokozóhoz, a gombák kimutatására és azonosítására is széles körben elterjedtek a különböző PCR alapú módszerek (Gramaje és Armengol 2011, Martin és mtsai 2012).

A különböző kórokozóktól való mentesítés, illetve azok kimutatásának lehetőségeiről az *I. táblázatban* adunk összefoglaló áttekintést.

Technológiai megvalósítás

A különböző károsítóktól komplexen mentes szőlő-szaporítóanyag előállítása végett fontos, hogy ezeket a módszereket egy egységes rendszerbe integráljuk. A hatékony és biztonságos munkához a különböző mentesítési (meleg vizes agitációs kezelés, *in vitro* technikák) és diagnosztikai (indexelés, mikrobiológiai módszerek, PCR) eljárásokat együttesen kell alkalmaznunk. Ha csupán egy-egy károsító csoporttól való „megszabadulás” a cél, akkor egy egyszerű lépés (meleg vizes kezelés, hajtáscsúcsról történő zölddugványozás) is elegendő lehet. Általában azonban teljes mentességre törekszünk.

A mentesítési folyamatban a kulcsszerepet a vírusok játsszák, mivel a vírusmentesítés a leginkább komplikált, idő- és munkaigényes művelet. Ha egy adott fajtából nincs vírusmentes anyagunk, akkor egy, a lehetőségeink szerint rendelkezésre álló módszerrel vírusmentes anyagot kell előállítanunk. A mentesítési folyamat a kiindulási növényi anyag előzetes vizsgálatával kezdődik a fajtaazonosság és a növény-egészségügyi állapot ellenőrzése céljából. Az anyag előkészítése során ezt követi a meleg-vizes, agitációs kezelés az egyéb kórokozók (fitoplazmák) és kártevők (atkák) gyérítésére, illetve elpusztítására. Mivel valamennyi vírusmentesítési eljárás a steril *in vitro* tenyésztésre épül (*I. táblázat*), ezért az így előállított növények mentesek az egyéb kórokozóktól és kártevőktől is.

1. táblázat

A károsítómentesítési és diagnosztikai módszerek összefoglalása

Károsító csoport	Mentesítési módszer	Diagnosztikai módszer
Viroidok	Szomatikus embriogenezis	rt-PCR**, nukleinsav hibridizáció
Vírusok	(1) Hőterápia+ regeneráció apikális meriszémákból*, (2) krioterápia+ regeneráció hajtáscsúcsból*, (3) szomatikus embriogenezis	Biológiai indexelés indikátor növényeken, ELISA, rt-PCR**, nukleinsav hibridizáció
Fito-plazmák	Meleg vizes, agitációs kezelés, <i>in vitro</i> hajtáscsúcs tenyészet	PCR
Baktériumok	Meleg vizes agitációs kezelés, <i>in vitro</i> hajtáscsúcs tenyészet	Mikrobiológiai módszerek, opin-teszt, PCR
Gombák	<i>In vitro</i> hajtáscsúcs tenyészet, alany és csapvesszők betárolás előtti meleg vizes agitációs kezelése, felületi fertőtlenítése, kiiskolázás utáni beöntözése <i>Trichoderma</i> antagonista gombával	Mikrobiológiai módszerek, PCR
Kártevők (fonálférgesek, atkák stb.)	Meleg vizes agitációs kezelés	Mikroszkópos vizsgálat

*Apikális merisztéma a hajtáscsúcs <0,5 mm-es része. Hajtáscsúcs alatt pedig a hajtás felső 1,0–1,5 mm-es, sztereomikroszkóp nélkül is preparálható szakaszát értjük.

**rt-PCR alatt itt nem valós idejű (real-time) hanem reverz transzkripciót (cDNS szintézist) követő PCR-t értünk.

2. táblázat

A kórokozómentesítés folyamata vírusmentes anyagból kiindulva

Sorszám	Módszertani lépés	Célja
1.	Kiindulási anyag előzetes vizsgálata	Fajtaazonosság és növényegészségügyi állapot ellenőrzése
2.	Meleg vizes, agitációs kezelés, 52 °C-on, 45 percig vízfürdőben	A szisztémikusan fertőző fitoplazmák, baktériumok, a rügyekben áttelelő atkák és a <i>Scaphoideus titanus</i> tojások jelentős részének elpusztítása
3.	Felületi fertőtlenítés	A felületen lévő, hőkezelést túlélő mikroorganizmusok (elsősorban gombák) elpusztítása
4.	Hajtás félsteril körülmények között	Növényi anyag előállítása <i>in vitro</i> tenyészetekhez.
5.	<i>In vitro</i> (steril) hajtáscsúcs tenyészetek indítása, növények részleges felszaporítása	Hajtáscsúcsból (1,0–1,5 mm) baktérium és gombafertőzéstől mentes növények előállítása
6.*	Az <i>in vitro</i> növények sterilitásának ellenőrzése	Megfelelő baktérium (pH 7,2) és gomba (pH 5,5) táptalajokon, vagy PCR módszerrel ellenőrizzük a növények steril jellegét
7.	Az ellenőrzöten steril növények felszaporítása, edzése	Előkészítés üvegházi körülményekre
8.	Üvegházi továbbnevelés	Szaporítóanyag biztosítása kiinduló állományok és (pre)bázis ültetvények létrehozásához
9.	Újabb diagnosztikai ellenőrző vizsgálatok, törzsállomány létrehozása, további szaporítás	Tesztelés esetlegesen fennmaradó vírus, vagy fitoplazma fertőzésre

*Megfigyeléseink alapján az agrobaktériumok és a gombák kifejezetten jól nőnek a növényi mikrospozorításhoz szükséges táptalajokon, így az esetleges fertőzések már az ellenőrző tesztelés előtt megjelennek, a fertőzött tenyészetek vizuálisan szektálhatók.

Ha rendelkezésre áll tesztelten vírusmentes anyag, akkor ennek további károsító-mentesítése már lényegesen egyszerűbb. Első lépésben meleg vizes kezeléssel elpusztítjuk az esetlegesen jelenlévő fitoplazmákat és kártevőket, gyérítjük a vesszőkben lévő baktériumpopulációt, majd sterilizáljuk a vesszők felületét. Hajtatót követően a hajtáscsúcsokból (1–2 mm) steril *in vitro* tenyészeteket állítunk elő. Az így kapott anyag mikrobiológiai tesztelése általában elegendő a növény-egészségügyi állapot ellenőrzésére. A folyamatot a 2. táblázatban foglaltuk össze.

A mentesítési folyamat ellenőrzéséhez fontos, hogy az előzetes vizsgálat során, valamint a mentesítési eljárás befejeztével az utóellenőrzést megfelelő diagnosztikai ellenőrző módszerekkel végezzük el. Ennek során figyelembe kell venni a kórokozó genetikai diverzitását, egyenletlen eloszlását a gazdanövényben, valamint (pl. a vírusok és fitoplazmák esetében) koncentrációjuk szezonális változását a szőlőben.

A különböző mentesítési eljárások és diagnosztikai módszerek alkalmazásával tehát előállíthatunk növény-egészségügyiileg kifogástalan szőlő szaporítóanyagot. A mentesség megőrzéséhez fontos az így előállított anyag biztonságos fenntartása. Erre a következő három lépcsős rendszer javasolható: (1) A tenyészetek fenntartása *in vitro* steril tenyészetekben, (2) szőlőfajtánként korlátozott számú egyed fenntartása izolált körülmények között, növényházban, rovarbiztos izolátorház alatt (izolátorházban), valamint (3) szabadföldi fenntartás a meglévő szőlőültetvényektől távol, lehetőleg rovar- és gyommentes környezetben. A mentesség megőrzése végett fontos a megfelelő növényvédelmi technológia alkalmazása. Az előbbieket betartásával elérhető az egészséges szőlőszaporítóanyag-ellátás.

Köszönetnyilvánítás

A kézirat megírását a HU-SRB/0901/214/123 számú EU pályázat támogatta. A cikk tartalmáért kizárólag a Budapesti Corvinus Egyetem, mint témavezető intézmény felel, ezért az Eu-

rópai Unió és a Nemzeti Fejlesztési Ügynökség felelősséget nem vállal.

A témáról részletesebb angol nyelvű összefoglaló található a Bisztray és mtsai 2012 közleményben, valamint az International Journal of Horticultural Science 17(3), 2011 számában, magyar nyelven pedig a Hajdu és mtsai (2011) által közölt könyvben.

IRODALOM

- Angelini, E. (2010): Field assessment and diagnostic methods for detection of grapevine phytoplasmas. In: Delrot, S., Medrano, H., Or, E., Bavaresco, L. and Grandó, S. (eds.) Methodologies and Results in Grapevine Research, Springer, Dordrecht-Heidelberg-London-New York, 248–258.
- Bertaccini, A. and Duduk, B. (2009): Phytoplasma and phytoplasma diseases: a recent research. Phytopathologia Mediterranea, 48: 355–378.
- Bertolini, E., Garcia, J., Yuste, A. and Olmos, A. (2010): High prevalence of viruses in table grape from Spain detected by real-time RT-PCR. European Journal of Plant Pathology, 128: 283–287.
- Bisztray, Gy. D., Lázár, J., Szegedi, E., Varga, G., Nagy, B. and Hajdu, E. (2011): A complex system for the production of pathogen-free grapevine propagating material. International Journal of Horticultural Science, 17: 59–63.
- Bisztray Gy. D., Civerolo, E. L., Dula T, Kölber M., Lázár J., Mugnai, L., Szegedi E. and Savka, M. A. (2012): Grapevine pathogens spreading with propagating plant stock: detection and methods for elimination. In: Szabó, P. V. and Shojania, J. (eds.) Grapevines: Varieties, Cultivation and Management, Nova Science Publishers, Hauppauge, NY, USA, 1–86.
- Borroto-Fernandez, E. G., Sommerbauer, T., Popowich, E., Schartl, A. and Laimer, M. (2009): Somatic embryogenesis from anthers of the autochthonous *Vitis vinifera* cv. Domina leads to *Arabis mosaic* virus-free plants. European Journal of Plant Pathology, 124: 171–174.
- Boudon-Padieu, E. and Grenan, S. (2002): Hot water treatment. www.icgv.ch/methods.htm.
- Burr, T. J., Katz, B. H., Bishop A. L., Meyers, C. A. and Mittak, V. L. (1988): Effect of shoot age and tip culture propagation of grapes on systemic infestations by *Agrobacterium tumefaciens* biovar 3. American Journal of Enology and Viticulture, 39: 67–70.
- Burr, T. J., Bazzi, C., Süle, S. and Otten, L. (1998): Crown gall of grape: Biology of *Agrobacterium vitis* and the development of disease control strategies. Plant Disease, 82: 1288–1297.

- Carraro, F.** (2004): 'Candidatus Phytoplasma', a taxon for the wall-less, non-helical prokaryotes that colonize plant phloem and insects. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 54: 1243–1255.
- Caudwell, A., Larrue, J., Boudon-Padieu, E. and McLean, G. D.** (1997): Flavescence dorée elimination from dormant wood of grapevines by hot-water treatment. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 3: 21–25.
- Chatterjee, S., Almeida, R. P. P. and Lindow, S.** (2008): Living in two worlds: the plant and insect lifestyles of *Xylella fastidiosa*. *Annual Review of Phytopathology*, 46: 243–271.
- Cseh E., Daragó Á., Takács A. P., Csöndes I., Kocsis L., Kazinczi G. és Horváth J.** (2011a): Magyarországi borvidékek vírusfertőzöttségének vizsgálata. *Növényvédelem*, 47: 363–370.
- Cseh E., Daragó Á., Takács A. P. és Gáborjányi R.** (2011b): Szőlővírusok gyakoriságának felmérése magyarországi szőlőültetvényekben. *Kertgazdaság*, 43: 63–67.
- Daire, X., Clair, D., Reinert, W. and Boudon-Padieu, E.** (1997): Detection of grapevine yellows phytoplasmas belonging to elm yellows group and to the Stolbur subgroup by PCR amplification of non-ribosomal DNA. *European Journal of Plant Pathology*, 103: 504–507.
- Ding, B.** (2010): Viroids: self-replicating, mobile, and fast-evolving noncoding regulatory RNAs. *WIREs RNA*, 1: 362–375.
- Dula T.** (2011a): Korai szőlőtöke pusztulást okozó, szaporítóanyaggal terjedő gombák. *Növényvédelem*, 47: 461–468.
- Dula T.** (2011b): Propagation material borne fungus pathogens causing early stock decay in vineyards. *International Journal of Horticultural Science*, 51–57.
- Engel, E. A., Escobar, P. F., Rojas, L. A., Rivera, P. A., Fiore, N. and Valenzuela, P. D. T.** (2010): A diagnostic oligonucleotide microarray for simultaneous detection of grapevine viruses. *Journal of Virological Methods*, 163: 445–451.
- Engelbrecht, D. J. and Kasdorf, G. G. F.** (1990): Field spread of corky bark, fleck, leafroll and Shiraz decline diseases and associated viruses in South African grapevines. *Phytophylactica*, 22: 347–354.
- Fiore, N., Zamorano, A., Rivera, L., González, F., Abalalay, E., Montealegre, J. and Pino, A. M.** (2011): Grapevine viruses in the Atacama region of Chile. *Journal of Phytopathology*, 159: 743–750.
- Firrao, G., Gibb, K. and Streten, C.** (2005): Short taxonomic guide to the genus 'Candidatus phytoplasma'. *Journal of Plant Pathology*, 87: 249–263.
- Gambino, G. and Gribaudo, I.** (2006): Simultaneous detection of nine grapevine viruses by multiplex RT-PCR with coamplification of a plant RNA internal control. *Phytopathology*, 96: 1223–1229.
- Gambino, G., Di Matteo, D. and Gribaudo, I.** (2009): Elimination of *Grapevine fanleaf virus* from three *Vitis vinifera* cultivars by somatic embryogenesis. *European Journal of Plant Pathology*, 123: 57–60.
- Gambino, G., Navarro, B., Vallania, R., Gribaudo, I. and Di Serio, F.** (2011): Somatic embryogenesis efficiently eliminates viroid infections from grapevines. *European Journal of Plant Pathology*, 130: 511–519.
- Gokte, N. and Mathur, V. K.** (1995): Eradication of root-knot nematodes from grapevine rootstocks by thermal therapy. *Nematologica*, 41: 269–271.
- Goussard, P. G.** (1977): Effect of hot-water treatments on vine cuttings and one-year-old grafts. *Vitis*, 16: 272–278.
- Gramaje, D. and Armengol, J.** (2011): Fungal trunk pathogens in the grapevine propagation process: potential inoculum sources, detection, identification and management strategies. *Plant Disease*, 95: 1040–1055.
- Gribaudo, I., Ruffa, P., Cuzzo, D., Gambino, G. and Marzachi, C.** (2007): Attempts to eliminate phytoplasmas from grapevine clones by tissue culture techniques. *Bulletin of Insectology*, 60: 315–316.
- Hajdu E.** (szerk.) (2011): Szőlőfajták, szaporítóanyaguk és betegségeik. *Agroinform Kiadó és Nyomda Kft., Budapest.*
- Haviland, D. R., Bentley, W. J. and Daane, K. M.** (2005): Hot-water treatments for control of *Planococcus ficus* (Homoptera: Pseudococcidae) on dormant grape cuttings. *Journal of Economic Entomology*, 98: 1109–1115.
- Hren, M., Nikolic, P., Rotter, A., Blejec, A., Terrier, N., Ravnikar, M., Dermastia, M. and Gruden, K.** (2009): 'Bois noir' phytoplasma induces significant reprogramming of the leaf transcriptome in the field grown grapevine. *BMC Genomics*, 10: 460.
- Jung, H. Y., Sawayanagi, T., Kakizawa, S., Nishigawa, H., Miyata, S., Oshima, K., Ugaki, M., Lee, J. T., Hibi, T. and Namba, S.** (2002): 'Candidatus Phytoplasma castaneae', a novel phytoplasma taxon associated with chestnut witches' broom disease. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 52: 1543–1549.
- Kölber M.** (2011): Phytoplasma diseases of grapevine and the possible measures to control them. *International Journal of Horticultural Science*, 17: 37–43.
- Lázár, J. and Bisztray, Gy. D.** (2011): Virus and virus-like diseases of grapevine in Hungary. *International Journal of Horticultural Science*, 17: 25–36.
- Lázár, J. and Terjék, M.** (2009): Frequency and occurrence of grapevine virus-disease complexes based on over 30-year indexing results in Hungary. In: *Extended Abstracts, 16th Meeting of ICVG, Dijon, France, 31. Aug.–4. Sept., 2009, 124–125.*
- Lecomte, P., Darrieutort, G., Liminana, J.-M., Comont, G., Muruamendiaraz, A., Legorburu, F.-J.,**

- Choueiri, E., Jreijiri, F., El Amil, R. and Fermaud, M.** (2012): New insight into esca of grapevine: the development of foliar symptoms and their association with xylem discoloration. *Plant Disease*, 96: 924–934.
- Lee, I.-M., Bertaccini, A., Vibio, M. and Gundersen, D. E.** (1995): Detection of multiple phytoplasmas in perennial fruit trees with decline symptoms in Italy. *Phytopathology*, 85: 728–735.
- Lee, I.-M., Gundersen-Rindal, D. E., Davis, R. E. and Bartoszyk, I.-M.** (1998): Revised classification scheme of phytoplasmas based on RFLP analyses of 16S rRNA and ribosomal protein gene sequences. *International Journal of Systematic Bacteriology*, 48: 1153–1169.
- Lehoczyk J.** (1991): Növekvő gondok és ébredő remények a magas biológiai értékű szőlő szaporítóanyag előállításában és forgalmazásában. *Növényvédelem*, 27: 365–368.
- Mannini, F.** (2007): Hot water treatment and field coverage of mother plant vineyards to prevent propagation material from phytoplasma infections. *Bulletin of Insectology*, 60: 311–312.
- Mannini, F., Argamante, N., Gambino, G. and Mollo, A.** (2009): Phytoplasma diffusion through grapevine propagation material and hot water treatment. Extended abstracts, 16th Meeting of ICVG, Dijon, France, 31 Aug–4 Sept 2009, 182–183.
- Martelli, G. P. and Boudon-Padieu, E.** (2006): Directory of infectious diseases of grapevines and viruses and virus-like diseases of the grapevine, Bibliographic reports 1998–2004. Options Méditerranéennes, Serie B: Studies and Research, 55: 279.
- Martin, M. T., Cobos, R., Martin, L. and López-Enríguez, L.** (2012): Real-time PCR detection of *Phaeo-monella chlamydospora* and *Phaeoacremonium aleophilum*. *Applied and Environmental Microbiology*, 78: 3985–3991.
- Namba, S.** (2011): Phytoplasmas: a century of pioneering research. *Journal of General Plant Pathology*, 77: 345–349.
- Neto, J. R., Destéfano, S. A., L. Rodrigues, L. M. R., Peloso, D. S. and da Cruz Oliveira, L., Jr.** (2011): Grapevine bacterial canker in the state of São Paulo, Brasil: detection and eradication. *Tropical Plant Pathology*, 36: 42–44.
- OEEP/EPPO** (2009): *Xylophilus ampelinus*. PM 7/96(1) OEEP/EPPO Bulletin, 39: 403–412.
- Oláh R., Zok A., Pedryc A., Howard, S. and Kovács L. G.** (2008): Somatic embryogenesis in a broad spectrum of grape genotypes. *Scientia Horticulturae*, 120: 134–137.
- Oliver, J. E. and Fuchs, M.** (2011): Tolerance and resistance to viruses and their vectors in *Vitis* sp.: a virologist's perspective of the literature. *American Journal of Enology and Viticulture*, 62: 438–451.
- Palacio-Bielsa, A., Cambra, M. A. and López, M. M.** (2009): PCR detection and identification of plant pathogenic bacteria: update review of protocols (1989–2007). *Journal of Plant Pathology*, 91: 249–297.
- Pelletier, C., Salar, P., Gillet, J., Cloquemin, G., Vry, P., Foissac, X. and Malembic-Maher, S.** (2009): Triplex real-time PCR assay for sensitive and simultaneous detection of phytoplasmas of the 16SrV and 16SrXII-A groups with an endogenous analytical control. *Vitis* 48: 87–95.
- Scmid, J., Manty, F., and Lindner, B.** (2009): Geisenheimer Rebsorten und Klone. Geisenheimer Berichte 67, FA Geisenheim (156).
- Seemüller, E., Marcone, C., Lauer, U., Ragozzino, A. and Göschl, M.** (1998): Current status of molecular classification of the phytoplasmas. *Journal of Plant Pathology*, 80: 3–26.
- Sugio, A., MacLean, A. M., Kingdom, H. N., Grieve, V. M., Manimekalai, R. and Hogenhout, S. A.** (2011): Diverse targets of phytoplasma effectors: from plant development to defense against insects. *Annual Review of Phytopathology*, 49: 175–195.
- Surico, G., Mugnai, L. and Marchi, G.** (2008): The esca disease complex. In Ciancio, A and Mukerji, K. G. (eds.) Integrated management of diseases caused by fungi, phytoplasma and bacteria. Springer Science+Business Media B. V., 119–136.
- Szegedi, E.** (2003): Opines in naturally infected grapevine crown gall tumors. *Vitis*, 42: 39–41.
- Szegedi E. és Németh J.** (1996): Szőlőhajtások *Agrobacterium vitis* tartalmának vizsgálata. *Növényvédelem*, 32: 605–609.
- Szegedi E. és Lázár J.** (2005): A szőlő zölddugványozással történő szaporításának előzetes eredményei. *Kertgazdaság*, 37: 43–45.
- Szegedi, E. and Civerolo, E. L.** (2011): Bacterial diseases of grapevine. *International Journal of Horticultural Science*, 17: 45–49.
- Szendrey, G., Dulinafka, Gy. and Szegedi, E.** (1995): Elimination of mites from the buds of dormant grapevine cuttings by hot water treatment. *Vitis*, 34: 65–66.
- Tsagris, E. M., de Alba, Á. E. M., Gozmanova, M. and Katanditis, K.** (2008): Viroids. *Cellular Microbiology*, 10: 2168–2179.
- Voncina, D., Badurina, D., Preiner, D., Cvjetkovic, B., Maletic, E. and Karoglan Kontic, J.** (2011): Incidence of virus infections in grapevines from Croatian collection plantations. *Phytopathologia Mediterranea*, 50: 316–326.
- Wang, Q. C., Panis, B., Engelmann, F., Lambardi, M. and Valkonen, J. P. T.** (2009): Cryotherapy of shoot tips: a technique for pathogen eradication to produce healthy planting materials and prepare healthy plant genetic resources for cryopreservation. *Annals of Applied Biology*, 154: 351–363.

- Whitelaw-Weckert, M. A., Whitelaw, E. S., Rogiers, S. Y., Quirk, L., Clark, A. C. and Huang, C. X. (2011): Bacterial inflorescence rot of grapevine caused by *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*. *Plant Pathology*, 60: 325–337.
- Zhang, Y., Singh, K., Kaur, R. and Qiu, W. (2011): Association of a novel DNA virus with the grapevine vein-clearing and vine decline syndrome. *Phytopathology*, 101: 1081–1090.
- Zhang, Z., Peng, S., Jiang D, Pan S, Wang, H. and Li, S. (2012): Development of a polyprobe for the simultaneous detection of four grapevine viroids in grapevine plants. *European Journal of Plant Pathology*, 132: 9–16.
- Zhao, Y., Wei, W., Davis, R. E. and Lee, I.-M. (2010): Recent advances in 16S rRNA gene-based phytoplasma differentiation, classification and taxonomy. In: Weintraub, P. G. and Jones, P. (eds.) *Phytoplasmas: genomes, plant hosts and vectors*. CAB International, Wallingford, 64–92.
- Zok A., Zielinska A., Oláh R. and Szegedi E. (2007): *In vitro* multiplication and hardening of grapevine plants in acriated media. *International Journal of Horticultural Science*, 13: 15–18.

INTEGRATION OF ELIMINATION AND DIAGNOSTIC METHODS FOR THE PRODUCTION OF HEALTHY GRAPEVINE PROPAGATING MATERIAL

E. Szegedi¹*, Ibolya Ember², Gy. Bisztray², Terézia Dula³, Edit Hajdu¹, Mária Kölber⁴, J. Lázár¹, B. Nagy² and Gabriella Varga¹

¹Corvinus University of Budapest, Institute for Viticulture and Enology, Experimental Station of Kecskemét, 6000 Kecskemét-Katonatelep, Katona Zsigmond út 5.

²Corvinus University of Budapest, Institute for Viticulture and Enology, Department of Viticulture, 1118 Budapest, Villányi út 29–43.

³DULA Grape & Wine Advisory Ltd., 3300 Eger, Eszterházy tér 9.

⁴GenLogs Biodiagnostic Ltd., 1113 Budapest, Diószegi út 37.

*corresponding author, e-mail: ermo.szegedi@uni-corvinus.hu, szechome@t-online.hu

Several grapevine pathogens including viroids, viruses, phytoplasmas, bacteria and fungi, as well as pests and pathogen vectors are disseminated by infected propagating material. They may cause serious epidemic disease outbreaks mainly in young plantations. Thus the use of healthy planting material has a basic importance in the management of grapevine diseases. Today several methods are available to eliminate the various pathogens and pests that include hot water treatment of dormant canes, heat therapy of green shoots and cryotherapy followed by *in vitro* apical meristem or shoot tip cultures or by plant regeneration through somatic embryogenesis. These elimination methods are supported by various diagnostic protocols based on microbiological and phytopathological assays or serological (ELISA) and molecular (PCR) analysis. Integration of these elimination and diagnostic methods into a complex system allows us to produce healthy grapevine propagation material. Such stock plants should be maintained in *in vitro* cultures or in insect-free greenhouses.

Keywords: bacteria, ELISA, esca, heat therapy, hot water treatment, *in vitro* apical meristem/shoot tip cultures, polymerase chain reaction (PCR), somatic embryos, grapevine diseases, viroids, viruses, *Vitis vinifera*

Érkezett: 2012. augusztus 16.



Magyarország–Szerbia

IPA Határon Átnyúló Együttműködési Program

(IPA Cross-border Co-operation Programme)

„Jó szomszédok a közös jövőért”

Projekt ID: HUSRB/0901/214/123



A projekt a Magyarország–Szerbia IPA Határon Átnyúló Együttműködési Programban, az Európai Unió társfinanszírozásával valósul meg.

KRÓNKA

KIEGÉSZÍTÉSEK A MAGYARORSZÁGI EDÉNYES FLÓRA EGYES FAJAINAK MAGPRODUKCIÓJÁHOZ

A rendszertani és morfológiai alapokra épülő magismeret fontos feltétele a növénybiológiai kutatásoknak. E nélkül nem lehetséges eredményes populációdinamikai, versenyképességi és növényvédelmi kutatómunkát végezni. Ráadásul a magvaknak fontos szerepük van a génáramlásban is (Maxwell és mtsai 1990).

A botanikus elődök közül Ujvárosi (1973) viszonylag korán felismerte a gyomfajok magprodukcója ismeretének fontosságát. Ezzel a nézetrel Hunyadi is azonosult, ugyanis 1988-ban megjelent munkájában részletekbe menően foglalkozott az egyes gyomfajok magtermésének kérdésével. Hasonló elvek alapján íródott Benécsné és mtsai (2005) által szerkesztett „Veszélyes 48” című kiadvány. E könyv szerzői a magbiológiai kutatások eredményeit felhasználva mutatják be azokat a gyomfajokat, amelyek gyomszabályozási szempontból fontosak. A magprodukcó adatok hiánya sajnálatos módon ma is jelen van a botanikai irodalomban. Kiváltképp vonatkozik ez a fogyatkozóban lévő növényfajokra.

1990 és 2000 között a magyarországi flóra donorfajainak vizsgálata során (Solymosi 1999) maggyűjtéseket is végeztünk. Ebből a 150 növényfajra kiterjedő kutatómunkából ez alkalommal 40 faj magprodukcó adatait adjuk közre (1. táblázat). A táblázatban szereplő növényfajok közül a szociális magatartástipológia (Borhidi 1993) alapján két fajcsoportot érdemes kiemelni.

Az egyik csoportot a *generalisták* alkotják. Ezek nagy tűrőképességű, tág ökológiájú növények, amelyek több termőhelyen is megélnek, és szerepet játszanak a genetikai sokszínűség, a diverzitás fenntartásában (Grime 1979, Pásztor és Oborny 2007). A generalisták csoportján belül

1. táblázat

A vizsgált növényfajok magprodukcója

Fajnév	Átlagos produkcó (db/egyed)
<i>Allium atroviolaceum</i> Boiss.	436
<i>A. angulosum</i> L.	168
<i>A. flavum</i> L.	100
<i>Amaranthus hypochondriacus</i> L.	25 000
<i>Arabis auriculata</i> Lam.	700
<i>Arenaria leptoclados</i> (Rcbh.) Guss.	175
<i>Astragalus asper</i> Wulf.	117
<i>Bromus inermis</i> Leyss.	820
<i>Carduus crispus</i> L.	700
<i>Centaurea diffusa</i> Lam.	128
<i>Chenopodium glaucum</i> L.	3000
<i>C. hybridum</i> L.	9000
<i>Cerastium brachycephalum</i> Pers.	795
<i>Deschampsia caespitosa</i> (L.) P.B.	235
<i>Elymus hispidus</i> (Opiz.) Meld.	360
<i>Eriophorum angustifolium</i> Honck.	35
<i>E. latifolium</i> Hoppe	43
<i>Euphorbia salicina</i> Host.	190
<i>Fritillaria meleagris</i> L.	80
<i>Lactuca perennis</i> L.	1100
<i>Lepidium graminifolium</i> L.	840
<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	156
<i>Pastinaca sativa</i> L.	740
<i>Pedicularis palustris</i> L.	1230
<i>Phalaris arundinacea</i> L.	1365
<i>Plantago arenaria</i> W. et K.	130
<i>Pipthaterum virescens</i> (Prin.) Boss.	280
<i>Poa palustris</i> L.	710
<i>Polygonum bellardii</i> All.	1910
<i>Ranunculus pedatus</i> W. et K.	1270
<i>Rorippa islandica</i> (Oeder.) Borb.	4100
<i>Rumex patientia</i> L.	5000
<i>Senecio viscosus</i> L.	380
<i>Silene dichotoma</i> Ehrh.	770
<i>Sisymbrium loeselii</i> Jusl.	1145
<i>Solidago canadensis</i> L.	3310
<i>Thalictrum minus</i> L.	1600
<i>Tragopogon dubius</i> Scop.	2100
<i>Veronica peregrina</i> L.	985
<i>Viola collina</i> Bess.	51



1. ábra. Nagy magtermést produkál a piros amarant (*Amaranthus hypochondriacus* L.), amely kerti dísznövény

találjuk az ún. „r-stratégista” fajokat. Ezek túlélésük végett rendszerint tekintélyes magtermést produkálnak. Az általunk vizsgált növények közül az *Amaranthus hypochondriacus* L. (1. ábra) (25 000 mag), a *Chenopodium hybridum* L. (9000 mag), a *Rumex patientia* L. (5000 mag) és a *Chenopodium glaucum* L. (3000 mag) fajok sorolhatók ide.

A másik csoportot a *specialisták* képezik. Csaknem valamennyi védett és veszélyeztetett faj idetartozik. Szűk ökológiájú, kis versenyképességű, csekély magtermésű növények ők. Vizsgálatunkban ezt a csoportot az *Astragalus asper* Wulff. (117 mag), *Fritillaria meleagris* L. (80 mag), *Viola collina* Bess. (51 mag), *Eriophorum angustifolium* Honck. (2A. ábra) (35 mag) és az *E. latifolium* Hoppe (2B. ábra) (43 mag) képviseli.



2A., 2B. ábra. A csekély maghozamú gyapjúsások (*Eriophorum angustifolium* Honck. és az *E. latifolium* Hoppe) láprétek növényei

Fotók: Solymosi Péter

IRODALOM

- Benécsné Bárdi G., Hartmann F., Radvány B. és Szentey L.** (szerk.) (2005): Veszélyes 48. Mezőföldi Agrofórum Kft, Szekszárd
- Borhidi A.** (1993): A magyar flóra szociális magatartástípusai természetességi és relatív ökológiai érték-számai. Janus Pannonius Tudományegyetem Kiadványai, Pécs
- Hunyadi K.** (szerk.) (1988): Szántóföldi gyomnövények és biológiájuk. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Maxwell B.D., Roush M. and Radosevich S.R.** (1990): Predicting the evolution and dynamics of herbicide resistance in weed populations. *Weed Technology*, 4: 2–13.
- Pásztor E. és Oborny B.** (szerk.) (2002): Ökológia. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest
- Solymosi P.** (1999): Gyomszabályozás növényekből származó természetes vegyületekkel. In **Kovács J.** (szerk.): A növényvédelem integrált környezetbarát fejlesztési lehetőségei. Magyarország az ezredfordulón. Stratégiai kutatások a Magyar Tudományos Akadémián. MTA Agrártudományok Osztálya. Budapest, 57–78.
- Ujvárosi M.** (1973): Gyomnövények. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest

Solymosi Péter

Érkezett: 2012. március 27.

FIGYELEM!

A Növényvédelem 2009., 2010. és 2011. évfolyamának egyes példányai

– **akciós áron** – megrendelhetők.

Érdeklődni a Szerkesztőség e-mail címén (h10427bal@ella.hu) lehet.

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

MEGJÖTTEK AZ ŐSZI BEKÖLTÖZŐK

Zsigó György

TOXA-TERV BT.

www.zsigogyorgy.hu

• Augusztus 23-án találtam meg bazsalikom virágán a pöttös lárvékat, éjszaka már a zöld szárnyas imágó is berepült a lakásomba. Másnap az első lakossági e-mail is megérkezett Budáról: „Kb. egy centiméteres, zöld bűdös bogarak repülnek be az utcáról”. A **vándorpoloska** (*Nezara viridula*) kezdte meg szokásos lakossági bosszantását. Azért fogalmaztam így, mert igazából nem károsítja olyan mértékben a közterületi növényeket, hogy védekezni kellene el-
lene. A lakókat ellenben zavarja. Zöld vagy barna egyedei tömegesen költöznek be áttelelésre a redőnytokokba, lakásokba. Szétnyomva a poloskafélékre jellemző szagot árasztják, sokan még a felszedésüktől is undorodnak. Polifág, a balkonnövényeken és a házikerti zöldségeken is folyamatosan kelnek, fejlődnek, innen is kirepülnek, pótlódnak.



1. ábra. Paradicsomon szívogató vándorpoloska-lárva



2. ábra. Mályvacserje bimbóján károsító vándorpoloska-lárvák

Sajnos a nyári és az őszi védekezéssel sem lehet az adott lakókörnyezetből teljesen eltávolítani. Jól repülnek, a nevükhöz méltóan ismételtelen betelepülnek. Nehéz megértetni az emberekkel, hogy a kinti permetezéssel nem tudjuk megoldani a problémájukat, hiszen csak a munkák időpontjában a fákon tartózkodó rovarokat pusztítjuk el. Jelenleg szünyoghálóval és a porszívóval küzdhetünk a legeredményesebben ellenük. Felvetődik a kérdés: egyáltalán a kertész és a növényvédős feladata a telelésre beköltöző poloskák elleni kilátástalan harc?

Ha a bejelentésekre adott válaszul mégis a permetezést választják, a lepkékabócákhoz képest könnyebb helyzetben vannak. Bár sok tápnövényű a faj, de négy budapesti kerületben szerzett tapasztalatom alapján főleg a körisek szomszédságában lévő lakásokból kapjuk a hívásokat. (Valóban, már a budai helyszíni körisfáin is ott szívogatott egy jókora csapat lárva.) Permetezésre a kontakt deltametrin mellett nyáron még a felszívódó hatóanyagok is szóba jöhetnek, pl. az acetamiprid és a piriproxifen.

Fel kellene mérni a kerületi kőrisek, növények fertőzöttségét és a még szárnyatlan, röpképtelen lárvák elleni, a kellő időben elvégzett, nyári védekezéssel jelentősen csökkenteni lehetne az őszi bejelentési hullámot. Kinek a feladata lenne ez a néhány napot igénylő felmérés? Melyik vállalkozói szerződés biztosítja az előrejelzés, a folyamatos károsító monitorozás lehetőségeit? Pedig ezek nélkül csak elkésett „tűzoltó munkát” végezhet a növényvédős.

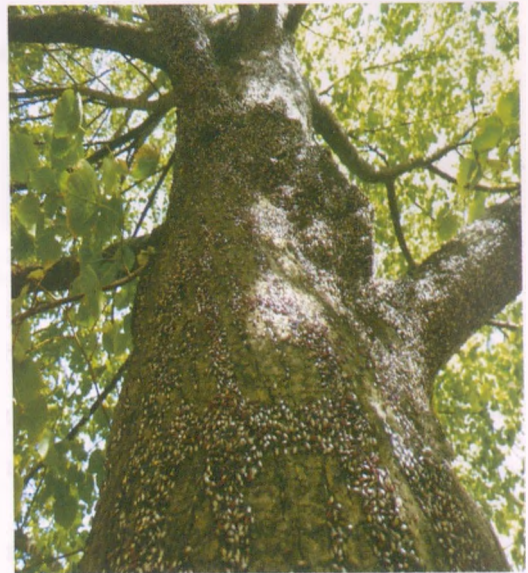
A helyiek már csak a falon mászó hernyókhöz, a teljesen kiszáradt növényekhez, ebben az esetben pedig a berepülő rovarokhoz riasztanak minket...

- A talajszinttől akár a vágások csúcsáig terjedő telepeket is képezhetnek őszi felé hárson a **hársbodobács** (*Oxycarenus lavaterae*) példányai. Összebújva veszlelik át a telet. Szeptember 17-én lárvák és imágók vegyes csoportját fotóztam. Télen már csak a szárnyas kifejlett példányokkal találkozhatunk. A fák melletti házakból nem panaszkodnak, úgy tűnik, hogy ez a faj nem keresi az ember közelségét. Sokan a fákat féltik, az ijesztő mennyiségű poloska láttán kéregkártevőre gondolnak. Erős lakossági nyomásra az őszi-téli lemosó permetezéssel könnyen eltávolíthatóak. Nyáron eddig még nem okoztak gondot a közterületi hársakon, ellentétben a levéltetvekkel, atkákkal és a kórokozókkal, melyek súlyos károsítókká is előléphetnek.

Néha az autótulajdonosok reklamálnak, parkoláskor nyakukba hullanak az állatok. Ugyanerre panaszkodtak már szeptember 6-án, abban az iskolában is ahova szemlére hívtak. A rovar ártalmatlanságát hangoztattam, de még a biológia tanár sem fogadta el az érvelésem. Az igazgatónő permetezést kért! Rögtön az egyetlen közterületi piretroidra, a deltametrinre gondoltam, de a fák alatt játszó iskolások kérdéseket vetettek fel bennem. Mennyi a szer munkaegészségügyi-várakozási ideje fatörzsön? Péntek esti törzslimosás után hétfőn már kimehetnek az udvarra? Mikor mászhatnak fel a fákra?

Most szerencsére magától megoldódott a kérdés. Kiderült, hogy pillanatnyilag nincs pénz a védekezésre. (Azóta beszéltem a csótányirtó gázmester kollégával. Őt is megkeresték, elvál-

alta a munkát, egészségügyi irtószerekkel fog dolgozni. Lehet, hogy majd a deltametrin használja?)



3. ábra. Hársbodobács telepe hársfán



4. ábra. A csillanó szárnyú hársbodobács-imágók és a -lávák

- Szeptember közepéig még nem jelezték, de biztos vagyok benne, hogy nemsokára megindul a „kicsi, barna, büdös bogarak” miatti panaszáradat is. Az elmúlt években a beköltözők közül a **platánbodobács** (*Arocatus longiceps*) miatt ért minket a legtöbb reklamáció. A poloskákra jellemzően imágó alakban telet át a platán



5. ábra. Áttelelésre készülő platánbodobácsok



6. ábra. Telelésében megzavart, menekülő platánbodobács (márciusi felvétel)

kéregpikkelyei alatt, de tömegesen keresi búvóhelyét a lakásokban is. Szétr nyomva ez is a poloskaszagú, sokan még a seprűt is kimossák utána. „Kívülről jön be, azonnal permetezzenek!” kapjuk a kérést néhány őszi héten keresztül. Néhány nap múlva, a munka után ugyanazoktól a lakóktól kapjuk a vádakat. „Biztosan kispórolták a szert!” „Sokkal több jön be a lakásba, mint előtte, direkt cukros vízzel permeteztek, hogy idecsalogassák őket!”

A probléma megegyezik a vándorpoloskánál leírtakkal. Meg kell értetni az emberekkel, hogy a kinti permetezés nem megoldás, hiszen ebben az esetben is csak a munkák időpontjában a fákon tartózkodó rovarokat tudjuk elpusztítani. Jelenleg itt is a szúnyogháló és a porszívó jelenti a legjobb védelmet.

Egyébként a platánokon nem okoz súlyos károkat, mint növényi kártevő nem jelentős. A platán-csipkésposolka elleni „kötelező” nyári kezelésekkal szépen gyérítjük a populációját a panaszos lakások környékén is. Sajnos ez nem elegendő. Ez is jól repülő, betelepülő faj. Abban is hasonlít említett rokonához, hogy évek óta ugyanazokat a helyszíneket választja ki áttelelésre, legalábbis ugyanazokból az utcákból kapjuk az ismételt bejelentéseket.

Úgy vélem, hogy a cikkben ismertetett rovarvédelem veti fel leginkább a **lakossági tájékoztatás** szükségességét. Nem csupán a növényorvosi etika diktálja embertársaink kötelező felvilágosítását az alkalmazott tech-



7. ábra. Idén télen elpusztult platánbodobácsok

A szerző fotói

nológiákkal kapcsolatban. A növényvédős munkájának a megítélése szempontjából is alapvetően fontos. Csupán a lakossági vagy megrendelői nyomás miatt ne vállaljunk el olyan permetezést amelynek nem lesz kellő hatása, és ezt közérthetően meg kell indokolni a bejelentőknek és a megrendelőknek is.

A KÖRNYEZETBARÁT NÖVÉNY-VÉDELEMÉRT ALAPÍTVÁNY

2012. ÉVI DÍJAZOTTJAI

A Környezetbarát Növényvédelemért Alapítvány pályázatot hirdetett a 2012-ben (januárban, illetve júniusban) nappali tagozaton végző azon egyetemi hallgatók részére, akik környezetkímélő növényvédelem témakörben védtek meg diplomamunkájukat.

Ebben az évben 2 egyetemről, összesen 4 pályázat érkezett.

Az egyetemekről beérkezett javaslatok és a diplomamunkák átnézése alapján a Kuratórium által felkért Bíráló Bizottság megállapította, hogy a beérkezett pályaművek eredményes munkát tükröznek, kivitelezésük megfelel a kor követelményeinek, A négy pályázat közül egy csak részben felelt meg a pályázat kiírási feltételeinek.

A Díjak (egy I. díj, két II. díj) és egy Különdíj odaítélése egybehangzó döntés alapján született.

A díjazottak az Alapítvány Kuratóriumának tagjai és a meghívott alapítók jelenlétében, ünnepélyes keretek között, szeptember 11-én vehették át az oklevelet és a kutatási támogatást (összesen 130 000 Ft értékben) *dr. Balázs Klárától*, a Kuratórium elnökétől.

I. DÍJ: HORVÁTH BOGLÁRKA – Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Növénykórtani Tanszék (Témavezető: Végh Anita, dr. Palkovics László)

A dolgozat címe: Bakteriofágok hatásának vizsgálata *Erwinia amylovora* izolátumokra

Indoklás: Különböző bakteriofágok vizsgálata során megállapította, hogy azok eltérő virulenciájúak. Eredményei alapul szolgálnak az *Erwinia amylovora* elleni biológiai védekezés kidolgozásának.

II. DÍJ: REDECZKI RÓBERT – Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Rovartani Tanszék (Témavezető: Hajdú Zsuzsanna, dr. Szabó Árpád)

A dolgozat címe: Ragadozó atkák betelepítése fiatal almaültetvénybe

Indoklás: Új telepítésű almaültetvényben tanulmányozva a Phytoseiidae ragadozó atkafajok betelepítését, megállapította, hogy a környező idősebb gyümölcsösökből ez gyorsan bekövetkezik. A ragadozó atkák először az ültetvény szélén jelennek meg, majd fokozatosan haladnak az ültetvény belsejébe. A Phytoseiidae fajok közül 6, a Stigmaeidae családból egy faj jelenlétét sikerült kimutatnia.

II. DÍJ: HOCHBAUM TAMÁS – Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Növénykórtani Tanszék (Témavezető: dr. Nagy Géza)

A dolgozat címe: Illóolajok alkalmazásának lehetősége a kajszi- és őszibarack kórokozói, illetve molykártevői ellen

Indoklás: Különböző illóolajok kombinációit laboratóriumi, majd szabadföldi kispárlás kísérletben vizsgálva, megállapította kajszi-ban a moniliás virágfertőzés, őszibarackban pedig a tafrinás levélfodrosodás gátlását. Kajszi-ültetvényben a gyümölcsmolyok kártételének csökkenését is tapasztalta

KÜLÖNDÍJ: HILLEBRAND RUDOLF – Nyugat-magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Erdőművelési és Erdővédelmi Intézet (Témavezető: dr. Lakatos Ferenc, Tuba Katalin)

A dolgozat címe: Különböző tápnövényről származó gyapjaslepke- (*Lymantria dispar*) populációk fejlődésbiológiája

Indoklás: A kocsánytalan tölgyről, magyaltölgyről és nemes nyárról származó gyapjaslepke-populációkat pannónianyáron nevelte. Az eltérő tápnövényről származó populációk fejlődésbiológiáját hasonlította össze, melyek során számos, a jövőben felhasználható eredményt kapott. Érdekes és alapos munkája csak áttételesen felel meg a pályázat kiírásának, de annak eredményét figyelembe véve, a Bíráló Bizottság úgy döntött, különdíjban részesíti.

Megköszönjük a most már végzett hallgatók és témavezetőik munkáját, gratulálunk eredményeikhez, s kívánjuk, legyenek sikeresek további munkájukban is.

Az Alapítvány nevében

dr. Balázs Klára
a Kuratórium elnöke

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

„59. Növényvédelmi Tudományos Napok”-at,

Időpontja: 2013. február 19.

Az egyes szekcióülések (Növénykórtan, Agrozoológia, valamint Gyomnövények, gyomirtás) helyszíne az **MTA székháza** (1051 Budapest, Széchenyi tér 9.) lesz. Ha előadást kíván tartani, vagy posztert szeretne bemutatni, szíveskedjék annak rövid összefoglalóját **e-mailben** (janos.m33@index.hu), valamint nyomtatott formában is **2012. november 15-ig dr. Molnár János** nevére az „59. Növényvédelmi Tudományos Napok” megjelöléssel az MTA ATK NÖVI, 1525 Budapest, Pf. 102. postai címre eljuttatni.

A tartalmi vagy formai követelményeket **figyelmelen kívül hagyó**, valamint a fent megadott **határidőn túl beérkező** jelentkezéseket sajnos nem áll módunkban elfogadni.

Szíves együttműködését előre is köszönjük!

Budapest, 2012. szeptember 20.

Kőmíves Tamás

az MTA r. tagja

Magyar Növényvédelmi Társaság elnöke

Tóth Miklós

az MTA lev. tagja

MTA Növényvédelmi Bizottság elnöke

MEGHÍVÓ

Szántóföldi kultúrákban jelentkező aktuális növénykórtani problémák c. szakmai fórumra

Régi hagyományt elevenítve fel, szeretnénk meghívni Önt,
a **Magyar Növényvédelmi Társaság,**
Növénykórtani Szakosztálya által rendezett szakmai találkozóra.

Időpontja: 2012. november 16. 9:30

**Helyszíne: Martonvásár, MTA Agrártudományi Kutatóközpont
Mezőgazdasági Intézet**

~~~~~  
Ezúton is kérjük Önöket, hogy részvételi szándékukat előzetesen e-mailben jelezni szíveskedjenek a Szakosztály titkárának,  
**Petróczy Mariettának** a marietta.petroczy@unicorvinus.hu címre.

## TARTALOM

|                                                                                                                                                                                                                                                               |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <i>Galambos Márta és Tirczka Imre: A trágyakazal hőmérsékletének hatása a kakaslábfű (<i>Echinochloa crus-galli</i> L.) csírázására . . . . .</i>                                                                                                             | 445 |
| <i>Zalai Mihály, Dorner Zita, Kolozsvári László, Keresztes Zsuzsanna és Szalai Márk: A gyomfelvételezés pontosságát befolyásoló tényezők vizsgálata kukoricában . . . . .</i>                                                                                 | 451 |
| <b>Idegen fajok – inváziós fajok – özőnfajok</b>                                                                                                                                                                                                              |     |
| <i>Magyar László és Király Gergely: Kiegészítések a <i>Panicum</i> (köles) nemzetség ismeretéhez – új potenciális invázorok Magyarországon . . . . .</i>                                                                                                      | 457 |
| <i>Torma Attila: A <i>Belonochilus numenius</i> (Heteroptera: Lygaeidae) adventív poloskafaj első magyarországi előfordulása . . . . .</i>                                                                                                                    | 467 |
| <b>Technológia</b>                                                                                                                                                                                                                                            |     |
| <i>Szegedi Emő, Ember Ibolya, Bisztray György, Dula Bencéné, Hajdú Edit, Kölber Mária, Lázár János, Nagy Balázs és Szűcsné Varga Gabriella: Mentésítési és diagnosztikai módszerek integrálása az egészséges szőlő-szaporítóanyag előállításában. . . . .</i> | 469 |
| <b>Krónika</b>                                                                                                                                                                                                                                                |     |
| <i>Solymosi Péter: Kiegészítések a magyarországi edényes flóra egyes fajainak magprodukciójához. . . . .</i>                                                                                                                                                  | 481 |
| <b>Egy városi növényvédős feljegyzései</b>                                                                                                                                                                                                                    | 483 |
| <i>Zsigó György: Megjöttek az őszi beköltözők . . . . .</i>                                                                                                                                                                                                   |     |

## TABLE OF CONTENTS

|                                                                                                                                                                                                                                                      |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <i>Galambos, Márta and I. Tirczka: Effect of the temperature of feedlot manure windrow on the germinability of barnyard grass (<i>Echinochloa crus-galli</i> L.) . . . . .</i>                                                                       | 445 |
| <i>Zalai, M., Zita Dorner, L. Kolozsvári, Zsuzsanna Keresztes and M. Szalai: What does the precision of weed sampling of maize fields depend on ? . . . . .</i>                                                                                      | 451 |
| <b>Alien species – invasive species – Invasive alien species</b>                                                                                                                                                                                     |     |
| <i>Magyar, L. and G. Király: Contribution to the knowledge of the genus <i>Panicum</i> in Hungary – new potential invaders . . . . .</i>                                                                                                             | 457 |
| <i>Torma, A.: First record of the alien sycamore seed bug <i>Belonochilus numenius</i> (Heteroptera: Lygaeidae) in Hungary . . . . .</i>                                                                                                             | 467 |
| <b>Pest management programmes</b>                                                                                                                                                                                                                    |     |
| <i>Szegedi, E., Ibolya Ember, Gy. Bisztray, Teréz Dula, Edit Hajdú, Mária Kölber, J. Lázár, B. Nagy and Gabriella Varga: Integration of elimination and diagnostic methods for the production of healthy grapevine propagating material. . . . .</i> | 469 |
| <b>Chronicle</b>                                                                                                                                                                                                                                     |     |
| <i>Solymosi, P.: Contribution to the seed production of certain species of the vascular flora in Hungary . . . . .</i>                                                                                                                               | 481 |
| <b>Notes by an urban plant protection professional</b>                                                                                                                                                                                               |     |
| <i>Zsigó, Gy.: Moving in the buildings has begun . . . . .</i>                                                                                                                                                                                       | 483 |

## FELHÍVÁS!

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

## VII. Növényorvosi Napot

Budapesten (Villányi út 31–33.)  
2012. november 14-én 10 órától

**Témakörök:** Integrált termesztés – Integrált növényvédelem • Nemzetközi tendencia a növényegészségügy területén • A 2012. év gyomirtási tanulságai • Csonthéjasok fitoplazmás betegségei

**A Környezetbarát Növényvédelemért  
Alapítvány  
2012. évi díjazottjai**



*Hillebrand Rudolf   Horváth Boglárka   Redeczki Róbert*



*Hochbaum Tamás,  
aki nem tudott  
a díjátadáson részt venni*



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

**TÉLI visszagyűjtési akciónk:  
NOVEMBER–DECEMBER**

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**