NÖVÉNYVÉDELEM

47. évfolyam 8. szám, 2011. augusztus

BIOLÓGIAI VÉDELEM A ZÖLDSÉGHAJTATÁSBAN

AGROINFORM

A Vidékfejlesztési Minisztérium tudományos lapja

NÖVÉNYVÉDELEM

A Vidékfejlesztési Minisztérium szakfolyóirata

Készült a Környezetbarát Növényvédelemért Alapítvány támogatásával

Megjelenik havonként

Előfizetési díj a 2011. évre ÁFA-val: 5200 Ft
Egyes szám ÁFA-val: 520 Ft + postaköltség
Diákoknak 50% kedvezmény

Szerkesztőbizottság:
Elnök: Eke István
Rovatvezetők:
Csóka György (erdővédelem)
Hartmann Ferenc (gyomszabályozási technológia)
Mészáros Zoltán (rovartan)
Mogyorósyné Szemessy Ágnes (információk, krónika)
Palkovics László (növénykórtan, virológia)
Ripka Géza (rovartan, akarológia)
Solymosi Péter (gyombiológia, gyomszabályozás)
Szeőke Kálmán (rovartan, most időszerű)
Vajna László (növénykórtan)
Vörös Géza (technológia, rovartan)
A Szerkesztőbizottság munkáját segítik:
Dancsházy Zsuzsanna (angol nyelv)
Böszörményi Ede (angol nyelv)
Palojtay Béla (nyelvi lektorálás)

Felelős szerkesztő: Balázs Klára

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

Felelős kiadó: Bolyki István

Kiadja és terjeszti:

AGROINFORM Kiadó
1149 Budapest, Angol u. 34.
Telefon/fax: 220-8331
E-mail: kiado@agroinform.com

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

ISSN 0133–0829

AGROINFORM Kiadó és Nyomda Kft.
Felelős vezető: Stekler Mária
2011/107

PLANT PROTECTION

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, pauszpapírra rajzolt vagy 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, illetve az e célra készült magyar szöveg új oldalon kezdődjön.

A kéziratban csak a latin neveket kérjük kurzívval (egyszeri aláhúzás vagy italic nyomtatás) jelölni, egyéb tipizálás mellőzendő. A technológia részbe szánt kézirathoz 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:
Orius laevigatus

Fotó: Zentai Ákos

Kapcsolódó cikk a 333. oldalon

COVER PHOTO:
Orius laevigatus

Photo: Ákos Zentai

INTENZÍV GYEPEK GYOMOSODÁSI VISZONYAI A TÁPANYAG-UTÁNPÓTLÁS MEGSZÜNTETÉSE UTÁN

Harcsa Marietta[1], Kulin Balázs György[1], Sallai András[1], Penksza Károly[2] és Szemán László[1]
[1]*Szent István Egyetem, Növénytermesztési Intézet, 2103 Gödöllő, Páter K. u. 1.*
e-mail: harcsa.marietta@mkk.szie.hu
[2]*Szent István Egyetem, Környezet- és Tájgazdálkodási Intézet, 2103 Gödöllő, Páter K. u. 1.*

A növénytársulások az őket ért zavarások után különbözőképpen reagálnak. Az intenzív mezőgazdasági művelés felhagyása után a megmaradt növénytársítás további szukcessziós folyamata nagyban függ attól, hogy előtte milyen művelést folytattak rajta. Ezeken a területeken később a természetes vagy ahhoz hasonló állapot tér vissza. Követve azonban a hazai szukcessziós sort, ez a folyamat a cserjésedés, később erdősülés felé halad, ami sok szempontból nem kívánatos. A gyepeknek ugyanis nem csak a gyepgazdálkodási szerepük nagy, hanem a természetes vegetáció megőrzőjeként is fontosak.

Vizsgálatunk célja nyomon követni a korábban intenzíven műtrágyázott gyepek növényállomány-alakulását, gyomosodási jellemzőit, illetve feltárni a másodlagos szukcesszió alakulásának irányát egy zsombói gyepkísérletben. A botanikai felvételezés során kiderült, hogy a telepített gyepalkotók (Lolium perenne, Festuca rubra, Bromus inermis, Agropyron pectiniforme, Phalaris arundinacea, Poa pratensis) *már nincsenek jelen a területen, helyüket a helyi flórára jellemző fűfajok* (Arrhenatherum elatius, Dactylis glomerata, Festuca arundinacea, Festuca pseudovina, Poa angustifolia) *vették át. A növényállomány változásának nyomon követéséhez a Simon-féle természetvédelmi érték kategóriákat (TVK) használtuk. Ezen számok alapján a degradáció mértéke is számszerűsíthető.*

Kulcsszavak: gyep, intenzív műtrágyázás, művelés-abbahagyás, növényállomány-változás

A korábban végbement mezőgazdasági tulajdon-átalakulások miatt sok helyen jelentek meg kevésbé vagy egyáltalán nem gondozott gyepterületek, parlagok. Az ÚMVP (Új Magyarországi Vidékfejlesztési Program) megjelenésével azonban sokan újra művelésbe vonták ezeket a degradált gyepeket a támogatások reményében. A jelenlegi AKG viszont sajnos nem veszi figyelembe a magyarországi gyepek minőségi jellemzőit a „gyepgazdálkodási célprogram" csoportjában. Tilos ugyanis a vegyszeres gyomirtáson kívül a felülvetés is, ami az amúgy is gyenge minőségű gyepterületeket tovább degradálja.

„A növénytársulások dinamikus viselkedésükben és a zavarásokat követő válaszreakcióikban igen nagy változatosságot mutatnak a múltbéli történések, tájhasználat és más emberi beavatkozások függvényében" (Virágh 2002). A legtöbb esetben gyepeink a művelés abbahagyása, illetve a legeltetés felhagyása után a spontán rekonstrukcióval nem érik el az eredeti (kiinduló) állapotot (Harcsa és mtsai 2010, Szentes és mtsai 2010, Török és mtsai 2008). Ezenkívül a hasznosítás intenzitása (extenzív-intenzív), a hasznosítási mód (legeltetés, kaszálás), a legeltetett állatfaj, a tápanyag-utánpótlás intenzitása és gyakorisága, az alkalmazott agrotechnika is nagy befolyással van a gyep faji összetételének alakulására (Bajnok és mtsai 2008, Harcsa 2008, Szemán és mtsai 2008a, b, Szemán és Harcsa 2009). Már évekkel korábban leírták, hogy kiterjedt gyepterületek degradálódtak a nem megfelelő gyephasználat miatt

(Bánszki és Barcsák 1999, Vinczeffy 1966). Az elmaradó gyomirtás, tápanyag-visszapótlás, művelés, a rendszertelen kaszálás vagy legeltetés szintén negatív irányban befolyásolja a gyep faji összetételét azáltal, hogy teret enged az olyan kétszikű, kórós gyomok elterjedésének, mint például a cickafark *(Achillea millefolium)*, ami alapjában véve nem káros, viszont „elvénülve" zavarja a gyep hasznosítását (lelegelését) (Barcsák 1999, Várallyay 2007). A gyepek nagy részének fenntartása csak valamilyen kezeléssel őrizhető meg. A megfelelő kezelési módot extenzív gazdálkodási formák – alapvetően a legeltetés és a kaszálás – jelentik, melyekhez kapcsolódóan a nemzetközi irodalom is széles körben tartalmaz közléseket (Aiken 1990, Anderson és Radford 1994, Barbaro és mtsai 2001, Catorci és mtsai 2011, Fischer és Wipf 2002, Kramberger és Kaligarič 2008).

A gyepet alkotó növényfajok lehetnek (az igényektől függően, ha telepített társításról van szó) egyszikű fűfélék, kétszikű pillangós vagy más hasznos növények, illetve gyomnövények. A fajok értéke hasznosítási szemponttól függően változik. Az, hogy mit tekintünk gyomnak a gyepben, szintén nagyban függ a hasznosítás céljától. Ha természet közeli gyeptársulásokról beszélünk, akkor azokat a fajokat tekintjük gyomnak, amelyek a kialakuló társulásban idegennek mondhatók, vagy jelenlétükkel megakadályozzák más, értékes gyepalkotók betelepülését. A tápanyagellátás alacsony színvonala, elsősorban a nitrogén hiánya, csökkenti a füvek életképességét és kedvez a gyomok felszaporodásának. Kijelenthető, hogy emiatt a tápanyagellátásnak is van gyomszabályozó szerepe. A gyepek talajának magkészlete lehetővé teszi a sérült gyepterületeken a nem fűféle gyepalkotók elszaporodását. Szemán (2003) szerint a gyepnemez felső 5 cm-es rétegében a gyommagvak átlagos mennyisége 10–20 ezer db/m^2, a hasznos növények magvainak száma ugyanott kétezer db/m^2 alatt marad.

A növényállomány változásának sebességét elsősorban az határozza meg, hogy a területen található növények milyen gyors és milyen mértékű terjeszkedésre képesek, illetve a magról szaporodó, valamint a szomszédos területekről benyomuló fajok milyen gyorsan tudják betölteni a felszabadult üres, nyílt foltokat. A korai szukcessziós szakasz irányításában meghatározó szerepet az elsőként megtelepedő fajok játsszák, amelyek döntő mértékben befolyásolják a folyamat további menetét (Virágh 2002).

Anyag és módszer

Felvételezésünket a szegedi Gabonakutató Nonprofit Közhasznú Kft. zsombói telephelyén végeztük, olyan gyepparcellákban, amelyeket korábban nagy dózisú műtrágyakísérletben alkalmaztak, majd a tápanyagellátás abbahagyása után évente kétszeri kaszálással tartanak fent (a kísérlet műtrágya hatóanyag dózisai a következők voltak: 1. Kezeletlen, 2. N_{100}, 3. N_{150}, 4. N_{100+50}, 5. P_{40}, 6. P_{80}, 7. $N_{100}P_{40}$, 8. $N_{100}P_{80}$, 9. $N_{150}P_{40}$, 10. $N_{150}P_{80}$, 11. $N_{100+50}P_{40}$, 12. $N_{100+50}P_{80}$). A gyep telepítéskori növényállománya a következő fajokból állt: angol perje *(Lolium perenne)*, vörös csenkesz *(Festuca rubra)*, árva rozsnok *(Bromus inermis)*, taréjos tarackbúza *(Agropyron pectiniforme)*, zöld pántlikafű *(Phalaris arundinacea)*, réti perje *(Poa pratensis)*.

A növényállomány összetételét Balázs-féle borításbecsléssel állapítottuk meg 1×1 m-es kvadrátokban parcellánként 4 ismétlésben. A kísérletben Simon-féle TVK értékek és Borhidi NB mutatói alapján értékeltük a növényállomány összetételét, valamint degradációjának mértékét.

Fő kérdésünk az volt, hogy vaj a terület növényállománya milyen mértékben lakul át természeteshez hasonló társulássá, illetve 5 év elteltével észlelhetőek-e még a tápanyag-utánpótlás hatásai. Célunk volt még a terület közvetlen környezetéből érkező szaporítóanyag utánpótlás felmérése is, hiszen a gyepbe is innen települhetnek be új elemek. Ehhez felvételeztünk egy kontroll parcellát is a szomszédos ősgyepes területről.

Eredmények

Botanikai felvételezésünk során kiderült, hogy az ősgyep növényállományát jelenleg átla-

1. táblázat

A kontrollként felvételezett természetes gyep növényfajai és Simon-féle TVK értékeik

Fajnév:	TVK érték
Achillea collina	TZ
Arrhenatherum elatius	TZ
Cichorium intybus	GY
Convolvulus arvensis	GY
Dactylis glomerata	TZ
Daucus carota	TZ
Elymus repens	GY
Festuca arundinacea	TZ
Galium verum	K
Lotus tenuis	K
Medicago lupulina	GY
Phragmites australis	E
Picris hieracioides	GY
Plantago lanceolata	TZ
Poa angustifolia	E
Ranunculus acris	TZ
Taraxacum officinale	GY
Trifolium pratense	TZ
Verbena officinalis	GY

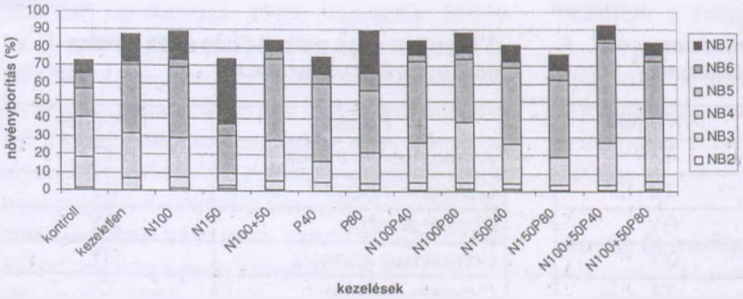
gosan 14 (mintánként 12–16) faj alkotja. Vezérnövényei a következők: *Poa angustifolia* (12–15%), *Lotus tenuis* (10–15%) *Dactylis glomerata* (7–9%), *Phragmites australis* (7–9%), *Arrhenatherum elatius* (3–8%). Ezzel szemben a telepített gyep fajszáma parcellánként 14–18 faj között alakul, nagyobb borítással jelen lévő növényei pedig a következők: *Trifolium pratense* (7,5–22%), *Medicago lupulina* (3,5–22,5%) *Plantago lanceolata* (6,5–22%), *Cynodon dactylon* (4–22,5%), *Elymus repens* (2,5–20%). Látható különbség, hogy a természetes gyep fő állományalkotói között 3 értékes füféle is található, a telepített gyep parcelláiban nagyrészt pillangósok és értéktelen gyomfüvek *(Elymus repens)* vették át a vezérnövény szerepét. Ezenkívül a természetes gyepben feltűnő nád jelenléte a szokatlanul nedves évjáratnak (2010) tulajdonítható. Nagy jelentőségű változásnak mondható, hogy a telepített gyepalkotók közül mára egy füféle sem maradt a területen. Ezek helyett települtek be az ősgyepből értékesebbnek mondható fűfélék: az *Arrhenaterum elatius*, *Dactylis glomerata*, *Festuca arundinacea* és a *Poa angustifolia*. Megfigyeléseink alapján ezek a fajok még nem tudtak nagy borítást elérni egyik parcellában sem, borításuk mindenhol 5% alatti. A kontroll gyep állományában megtalált összes gyomfaj fellelhető már a telepített gyepben is, helyenként igen nagy borítási értéket elérve (pl.: a *Medicago lupulina* borítása egyes parcellákban a 22%-ot is elérte).

2. táblázat

A telepített gyep parcelláiban talált összes növényfaj és TVK értékeik

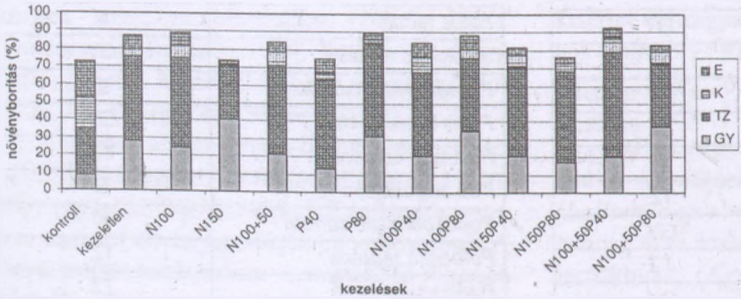
Fajnév	TVK-érték
Arrhenatherum elatius	TZ
Cichorium intybus	GY
Cirsium arvense	GY
Convolvulus arvensis	GY
Cynodon dactylon	TZ
Dactylis glomerata	TZ
Daucus carota	TZ
Elymus repens	GY
Festuca arundinacea	TZ
Festuca pseudovina	TZ
Lotus tenuis	K
Medicago lupulina	GY
Phragmites australis	E
Picris hieracioides	GY
Plantago lanceolata	TZ
Poa angustifolia	E
Podospermum canum	K
Potentilla reptans	TZ
Ranunculus acris	TZ
Silene vulgaris	K
Taraxacum officinale	GY
Tetragonolobus maritimus	K
Trifolium fragiferum	TZ
Trifolium pratense	TZ
Trifolium repens	TZ
Verbena officinalis	GY

A Borhidi-féle NB értékek parcellánkénti összegzését tekintve *(1. ábra)* látható, hogy a különböző műtrágyakezelések hatása még most is megmutatkozik a növényállomány eltéréseiben. A kontroll területen a növényállomány a



1. ábra. A növényállomány NB értékeinek megoszlása

Magyarázat: 7. Tápanyagban gazdag termőhelyek növényei; 6. Mérsékelten tápanyag gazdag termőhelyek növényei; 5. Mezotróf termőhelyek növényei; 4. Szubmezotróf termőhelyek növényei; 3. Mérsékelten oligotróf termőhelyek növényei; 2. Erősen tápanyag szegény termőhelyek növényei



2. ábra. A növényállomány TVK értékeinek megoszlása

szubmezotróf termőhelyet jelzi, a kezelt parcellákban pedig még mindig inkább a nagyobb NB értéket képviselő növények vannak többségben. Kifejezetten igaz ez azokban a parcellákban, ahol több N-műtrágyát juttattak ki az elmúlt években.

Ha a Simon-féle természetvédelmi értékkategóriákat (TVK) vetjük össze *(2. ábra)*, megállapítható, hogy a kontrollhoz képest a telepített gyep minden parcellájában igen sok a degradációt jelző gyom- (GY) és zavarást tűrő (TZ) fajok aránya. A természetes gyepben a gyomfajok átlagos borítási aránya 8% volt, a kezelt területen viszont mindenhol meghaladja a 12%-ot, több parcellában 30% fölé is emelkedett.

A növényállomány degradációjának mértékét számszerűsíti a Simon-féle degradáltsági fok (Df), amely egyszerűen kiszámítható a degradációra utaló fajok (esetünkben TZ és GY jelű fajok) borítását osztva a természetes állományalkotó fajok (itt E és K jelű fajok) arányával *(3. táblázat)*. Minél nagyobb számot kapunk, a terület növényállománya annál nagyobb degradáltságot jelez. A táblázatból jól kivehető, hogy a természetes gyepnek a Df-a csupán 0,9, a telepített gyepeknek mind 4 fölötti a Df-uk.

A parcellák degradáltsági foka (Df)

3. táblázat

TVK	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
GY	8,5	28	24,5	41	21,5	13,5	31,5	21	34,5	21	17	20	37,5
TZ	26,5	47,5	50,5	30	50	50	52	46,5	41	49,5	51	59	35
K	17,5	4	7	1	7	3,5	2,5	9	5	7	5	8,5	6,5
E	20	7,5	7	2	5,5	8	3,5	7,5	8	4	3	5	4
Df	0,93	6,57	5,36	23,67	5,72	5,52	13,92	4,09	5,81	6,41	8,50	5,85	6,90

Magyarázat: TVK: természetvédelmi érték kategória (Simon alapján); GY: gyomfajok, TZ: zavarástűrők, K: kísérőfajok, E: társulásalkotó fajok; Df: degradációs fok (Simon alapján): Df Simon = (ΣTZ + ΣA + ΣG + ÓGY) / (ΣU + ΣKV + ΣV + ΣE + ΣK + ΣTP); 0: kontroll ősgyep, 1: kezeletlen, 2: N_{100}, 3: N_{150}, 4: N_{100+50}, 5: P_{40}, 6: P_{80}, 7: $N_{100}P_{40}$, 8: $N_{100}P_{80}$, 9: $N_{150}P_{40}$, 10: $N_{150}P_{80}$, 11: $N_{100+50}P_{40}$, 12: $N_{100+50}P_{80}$

Következtetés

Az intenzív fenntartás, a nagy dózisú műtrágyázás öt év elteltével is érezteti hatását a növényállományban.

A megjelent gyomfajokból kitűnik, hogy ezek a korábban intenzíven tartott gyepterületek komplexebb gyomszabályozást vagy gyomirtást, illetve felülvetést igényelnének. Hiszen a telepített fűfélék ápolás nélkül kiszorultak a területről, viszont helyüket a természetes gyep fűfajai nem képesek ilyen gyorsan átvenni. A gyep növényállományának arányai felülvetéssel (vezérnövényes felülvetéssel) még helyreállítható lenne.

Bebizonyosodott, hogy az intenzív műtrágyázás abbahagyása a gyepen még inkább a minőség romlását okozza. A közvetlen környezetben lévő természetes gyeptársulásból elsősorban nem az értékes gyepalkotók telepszenek be a telepített területre, hanem a társulásidegen, agresszívebben terjedő gyomfajok.

Köszönetnyilvánítás

Szeretnénk köszönetünket kifejezni a kísérlet helyszínéért a *Gabonakutató Nonprofit Közhasznú Kft.-nek, illetve zsombói telephelyük segítőkész dolgozóinak.*

IRODALOM

Aiken, G. E. (1990): Plant and animal responses to a complex grass-legume mixture under different grazing intensities. Dissertation Abstracts International, 51 (3): 1045.

Anderson, P. and **Radford, E.** (1994): Changes in vegetation following reduction in grazing pressure on the National Trust's Kinder Estate, Peak District, Derbyshire, England. Biological Conservation, 69. 55–63.

Bajnok M., Harcsa M. és Szemán L. (2008): Különbözi gyepgazdálkodási formák összehasonlítása. I. Gödöllői Állattenyésztési Tudományos Napok. Gödöllő, 2008. április 11–12. Animal welfare, etológia és tartástechnológia. Vol. 4 Issue 2, Különszám, 724–729.

Bánszki T. és Barcsák Z. (1999): Gyepgazdálkodás és természetvédelem. MTA Agrártud. Oszt. Budapest, 37–45.

Barbaro, T., Dutoit, T. and **Cozic, P.** (2001): A six-year restoration of biodiversity by shrub-clearing and grazing in calcerous grasslands of the French Prealps. Biodiversity and Conservation, 10: 119–135.

Barcsák Z. (1999): A gyepek tápanyagellátása. In: **Füleky Gy.** (szerk.): Tápanyaggazdálkodás. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 522–535.

Borhidi, A. (1995): Social behaviour types, the naturalness and relative ecological indicator values of the higher plants in the Hungarian flora. Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae, 39: 97–181.

Catorci, A., Ottaviani, G., Ballelli, S. and **Cesaretti, S.** (2011): Functional differentiation of central apennine grasslands under mowing and grazing disturbance regimes. Polish Journal Ecology, 59: 115–128.

Fischer, M. and **Wipf, S.** (2002): Effect of low-intensity grazing on the species-rich vegetation of traditionally mown subalpine meadows. Biological Conservation, 104: 1–11.

Harcsa, M. (2008): Changes in plant stand in established species-rich meadow. Nitra 2008. November 28. III. International Scientific Conference of PhD. students. Proceedings, 24–27.

Harcsa, M. and **Sallai, A.** (2010): Resilience of grassland coenosys after cultivation abandonment. 9th Alps-Adria Scientific Workshop Špièák, Czech Republic. Növénytermelés, 59: 465–468

Kramberger, B. and **Kaligariè, M.** (2008): Semi-natural grasslands: The effects of cutting frequency on long-term changes of floristic composition. Polish Journal of Ecology, 56(1): 33–43.

Simon T. (2000): A magyarországi edényes flóra határozója [Determination book for the Hungarian vascular flora] Tankönyvkiadó, Budapest

Szemán L. (2003): Extenzív gyepgazdálkodás. PHARE ACCESS program: HU0010-01-03-0016, Budapest–Gödöllő

Szemán L., Bajnok M., Harcsa M., Kulin B., György A., Kenéz Á. és Penksza K. (2008a): Gyep fajdiverzitás változása juhlegeltetés hatására. I. Gödöllői Állattenyésztési Tudományos Napok. Gödöllő, 2008. április 11–12. Animal welfare, etológia és tartástechnológia. Vol.4 Issue 2, Különszám, 822–828.

Szemán, L., Bajnok, M., Harcsa, M., Prutkay, J. and **Zsigó, G.** (2008b): The effect of soil nutrients and animal excreta on grassland biodiversity improvement. VII. Alps-Adria Scientific Workshop, Slovakia. Cereal Research Communications, 36: 1935–1938.

Szentes, Sz., Házi, J., Bartha, S., Sutyinszki, Zs. and **Penksza, K.** (2010): Comparative researches on resilience of species composition and biomass productivity in pastures and hayfield of the Balaton uplands, Hungary. 9th Alps-Adria Scientific Workshop Špièák, Czech Republic. Növénytermelés, 59: 349–352

Török, P., Matus, G., Papp, M. and **Tóthmérész, B.** (2008): Secondary succession in overgrazed Pannonian sandy grasslands. Preslia, 80: 73–85

Várallyay Gy. (2007): Talajaink és a gyepgazdálkodás. In: **Tasi J.** (szerk.): A magyar gyepgazdálkodás 50 éve – tanulságai a mai gyakorlat számára –, Gyepgazdálkodási ankét összefoglaló kötete, Szent István Egyetem, Gödöllő, 33–40.

Vinczeffy I. (1966): Gyepgazdálodás képekben és számokban. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest

Virágh K. (2002): Vegetációdinamikai kutatások. In: **Fekete G.** és mtsai (szerk.): Az MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete 50 éve (1952–2002). MTA ÖBKI, Vácrátót, 65–91

WEEDING PROCESSES OF INTENSIVE GRASSLANDS AFTER STOPPING FERTILIZER APPLICATION

Marietta Harcsa1, B. Gy. Kulin[1], A. Sallai[1], K. Penksza[2] and **L. Szeman[1]**
[1]Szent István University, Crop Production Institute, H-2103 Gödöllő, Páter K. str. 1.
[2]Szent István University, Department of Landscape Ecology, H-2103 Gödöllő, Páter K. str. 1.
e-mail: harcsa.marietta@mkk.szie.hu

Plant communities respond differently after being disturbed. Succession processes of a phytocoenosis depend on the management practices applied to the agricultural site prior to abandonment. Afterwards in such areas natural, or quasi-natural associations will return. Nowadays in Hungary these succession processes often result in shrub and then wood formation, which is undesirable in many ways. The importance of grasslands is twofold; production and nature conservation, saving natural vegetation.

The aim of our examination was to observe the changes of a planted grassland phytocoenosis after the quit of intensive fertilization, weeding processes, and to explore the way of secondary succession in an experiment at Zsombó. Results of our botanical survey shows that the seeded plants *(Lolium perenne, Festuca rubra, Bromus inermis, Agropyron pectiniforme, Phalaris arundinacea, Poa pratensis)* have been disappeared from this area. Their places were occupied by grass species which are characteristic in the local flora *(Arrhenatherum elatius, Dactylis glomerata, Festuca arundinacea, Festuca pseudovina, Poa angustifolia).* We used the 'Simon's nature conservation values' to monitor the changes of the coenosis. Using this method, the measurement of degradation can also be quantified.

Keywords: grasslands, intensive fertilization, management practice abandonment, succession

Érkezett: 2011. július 4.

CIKKISMERTETÉS

A MIKORRHIZA OLTÓANYAG, MINT NÖVÉNYVÉDELMI ESZKÖZ ÉS TERMÉSBIZTONSÁGOT NÖVELŐ TÉNYEZŐ (fordítás)*

Pap Zoltán
Budapesti Corvinus Egyetem
KeTK Zöldség- és Gombatermesztési Tanszék
1118 Budapest, Villányi út 29–43.
zoltan.pap3@uni-corvinus.hu

A mikorrhiza kapcsolat kertészeti termesztésben való használata lehetővé teszi, hogy jobb minőséget, nagyobb hozamot érhessünk el. Természetes úton fokozza a tápanyagok és a víz felvételét, egyes betegségekkel szemben növeli az ellenállóképességet, pozitívan befolyásolja a talaj termékenységét. Termesztési kísérletek és gyakorlati tapasztalatok alapján az egyes forgalomban lévő oltóanyagok ára a teljes termelési költségre csekély hatással van.

A szimbiotikus mikroorganizmusok, és különösen azok a mikorrhizás gombák, melyek képesek áthatolni a növény gyökerének bőrszövetén, a természetes környezetben igen gyakoriak. A kutatások igazolják, hogy a növényvilág evolúciójában is nagy jelentősége van ezeknek a kapcsolatoknak. (Pl. 1975-ben Pirozynszki és Malloch felvetette és később be is bizonyosodott, hogy a növények már a kezdetektől a gombákra támaszkodtak.)

A kertészeti, illetve az agrárrendszerekben e kapcsolatok használatával hozzájárulhatunk a fenntartható gazdálkodás megteremtéséhez amellett, hogy a megtermesztett javak minőségét is javítjuk. Számos tanulmány bizonyította már a mikorrhiza kapcsolatok pozitív hatásait. Ezek főként a növények vegetatív produktivitását és a gazdasági értelemben vett termések minőségi jellemzőit, illetve a megnövekedett tápanyagfelvételt vizsgálták. (Gosling és mtsai 2006). Az utóbbi időben azonban a növényvédelemben betöltött szerepük is előtérbe került, sőt az alkalmazott növényvédelem mikorrhiza-kapcsolatokra kifejtett hatását is a kutatások tárgyává tették. A nem megfelelő mezőgazdasági gyakorlat (monokultúra, agresszív talajfertőtlenítés, folyamatos nagyarányú műtrágyázás stb.) olykor visszafordíthatatlan hatásúak lesznek a „bennszülött" mikorrhiza-közösségre. Ugyanakkor a gazdálkodás során mesterségesen betelepített mikorrhiza helyes alkalmazása hatékony módja annak, hogy visszaállítsuk a talaj biológiai termékenységét, és így elősegítsük a kertészeti rendszerek fenntarthatóságát.

A mikorrhiza jelenléte a gazdanövény számára meglehetősen sok előnyt nyújt. Növényvédelmi jelentőségű előny, amikor néhány talajlakó fonálféreg és kórokozó (pl. *Sclerotium cepivorum, Fusarium oxysporum, Verticillium dahliae, Rhizoctonia solani, Phitophthora capsici, Phytium* spp. stb.) okozta növényvédelmi probléma gyakorisága és sok esetben súlyossága is kísérletek által bizonyítottan csökkent (Whipps, 2004).

A növényvédelemben több szinten vesz részt a mikorrhiza gomba. Egyrészt a nagyobb növekedési eréllyel rendelkező növény nehezebben betegszik meg, másrészt a mikorrhiza gomba nem enged teret más gomba jelenlétének, illetve aktiválja a növények természetes védekezőképességét is (Tullio és mtasi 2002). Megfigyelték, hogy a gyökérbe hatolt mikorrhiza gomba élettani és biokémiai változást okoz a gyökér sejtjeiben. Számos tanulmányban megtalálható, hogy a mikorrhizálás megléte emeli a fenolos vegyületek termelődését és felhalmozódását a gyökerek sejtfalában. Ennek eredménye a sejtfalak megvastagodása, így csökkenti a sejtfal néhány kórokozó gomba általi enzimes lebontását és emészthetőségét (Whipps 2004).

*A teljes cikk röviditett változatát Pap Zoltán a M. Tullio, E. Rea, M. Cardarelli, P. Crinò, G. Colla 2007-ben készült L'inoculo micorrizico costa poco e aumenta la resa produttiva című cikke alapján fordította.

A gyakorlati alkalmazás lehetőségei saláta, paradicsom, cukkini és dinnye esetében

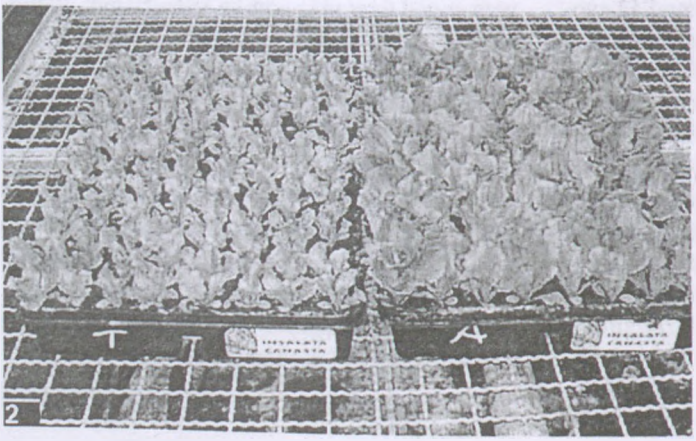
A paradicsom és saláta palánták minőségének javítása

A kutatást 2005 tele és 2006 tavasza közt állították be a nagyhírű Università della Tuscia (Tuscia-i egyetem) kísérleti területén Viterboban, Olaszországban. A kísérlet során Marmande (Four Sementi) paradicsomfajta magját vetették el 104-es sejtszámú tálcákba, ahol tőzeg alapú palántanevelő közeget alkalmaztak. A tápanyagutánpótláshoz tartozik, hogy a közeg tálcába töltése előtt 2,5 kg/m^3 arányban guano alapú szervestrágyát (Italpolllina – Guanito) kevertek a tőzeges közegbe.

A mikorrhiza gombával történt oltást a vetést megelőzően végezték Glomus intraradices kereskedelmi forgalomban lévő granulátumának segítségével (Aegis argilla, Italpollina). A felhasznált dózis 12 liter/m^3 közeg volt. 35 nappal a vetés után a kezelt és kezeletlen palánták egyes paraméterek tekintetében eltérést mutattak. A mikorrhizával kezelt növények magassága, szárátmérője, gyökér- és zöldtömege nagyobb volt, mint a nem kezelt állományé *(1. ábra)*

Hasonló eredményeket találtak, amikor a kísérletet fejes saláta növényen ismételték meg. Betegségekről, kártevőkről egyik esetben sem számoltak be *(2. ábra)*

1. ábra. Palántanevelési kísérlet paradicsom esetében (balra: kezeletlen kontroll, jobbra: mikorrhizával kezelt palánta)



2. ábra. Palántanevelési kísérlet fejessaláta esetében (balra: kezeletlen kontroll, jobbra: mikorrhizával kezelt állomány)

A sárgadinnye fuzáriumos megbetegedésre való ellenállóképességének vizsgálata

Ugyancsak az Università della Tuscia területén állították be a kísérletet 2005 őszén, üvegházban. A palánta-, illetve növénynevelésihez Hale's Best Jumbo (Royal Sluis – Seminis – Monsanto) sárgadinnye fajta magját használták. A palántanevelésihez 60 sejtes palántanevelő tálcákat alkalmaztak. A vetés előtt a palántanevelő keverékbe keverték a Glomus intraradices kereskedelmi forgalomban lévő oltóanyagát (Aegis granulo – Italpollina Srl) 12 liter/m^3 közeg arányban. A palántanevelés végén a növényeket 14 cm átmérőjű cserépbe ültették át, melyekben tőzeg alapú közeg volt. Ezt a szubsztrátumot oltották be *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* 1,2 W rasszának konidiumaival (10 ml szuszpenzió 1,5×10 konidiumot tartalmazott). Az oltást követő 18. és 30. napon meghatározták a betegség gyakoriságát. Ahol a fuzárium tünetei

jelentkeztek, ott sárgás levelekkel találkoztak, vagy a növények már a hervadás tüneteit mutatták. Az eredmények alapján elmondható, hogy a mikorrhizával kezelt növények ellenállóbbá váltak *Fusarium oxysporum* f.sp. *Melonis* 1,2W rasszával szemben. A kezelt állomány esetében a tünetek nem, vagy csak később jelentek meg *(1. táblázat).*

1. táblázat

Kezeletlen és kezelt sárgadinnye növények fuzárium-fertőződése

Kezelések	Egészséges növények (%)	Sárgult/ hervadt növények (%)	Halott növények (%)
Első vizsgálati időpont a 18. napon			
Kezeletlen (kontroll)	18 b	65 a	17 a
Mikorrhízával kezelt	58 a	26 b	16 a
Második vizsgálati időpont a 30. napon			
Kezeletlen (kontroll)	3 b	17 b	80 a
Mikorrhízával kezelt	8 a	47a	45 b

p=0,05 szignifikanciaszint mellett (test LSD)

A cukkini termelés nagy sótartalom mellett is eredményesen folytatható

A kísérletet 2006 tavasza és nyár vége között állították be az Università della Tuscia egyik üvegházában. A kísérlethez a cukkini Tempra fajtáját használták. A palántanevelést 60 sejtes palántanevelő tálcában végezték. A nevelés végén a növényeket folyami homok alapú közegkeverékben, 30 cm átmérőjű kiskonténerekben nevelték tovább. A tőelrendezést úgy állították be, hogy a növénysűrűség 1,3 db/m^2 növény legyen.

A mikorrhiza oltás 100%-os eredményének érdekében az átültetést követően minden kezelt növény cserepébe egy tabletta formájú Glomus intraradices hatóanyagú oltóanyagot (Aegis tabletta – Italpolina) helyeztek el. A növényeket hetente egyszer komplex makro- és mikroelemeket tartalmazó tápoldattal öntözték (Hoagland típusú kezelés). A kísérlet során 4 ismétlést alkalmaztak, 4 kezeléssel. A mikorrhizával kezelt és kezeletlen állományt 2 féle (1 és 35 mM) töménységű NaCl oldattal kezelték (ez 1,8 és 5,0 dS/m EC-vel volt egyenértékű).

Az eredmények azt mutatták, hogy a mikorrhiza kezeléseknek pozitív hatása volt a növények stressz-toleranciájára. A mikorrhizával kezelt növények esetében átlagosan 26%-kal csökkent a hozam (még eladható termések mennyisége) a nagy dózisú NaCl oldat hatására, míg ez a kontroll esetében 43%-os csökkenést mutatott. Fontos eredmény, hogy mérhető kálium és cink növekedést tapasztaltak a mikorrhizált növények esetében, mely a táplálkozásuk megváltozásával magyarázható. Ezen kívül a mikorrhiza kapcsolatban lévő cukkinik esetében a nagy dózisú NaCl kezelésekben a kontrollhoz képest csökkent a levelekben felhalmozódott nátrium, mely egyéb iránt fitotoxikus és a kontroll esetében az alsó levelek korai hervadásához vezetett.

Általános következtetések – a mikorrhiza kapcsolat hatásai

Számos tényező befolyásolja gyökerek mikorrhiza gombákkal történő kapcsolatba lépését. Mivel ez egy kölcsönösen előnyös együttélés, így természetesen befolyásoló tényezőként jelentkezik a talaj tápanyag-ellátottsága, illetve a könnyen felvehető tápanyagok mennyisége és aránya. *Az bizonyos, hogy a rendelkezésre álló, főként nehezen elérhető tápanyagok felvehetőségét segítik a gombák.* Ha talajban nagy a foszfor mennyisége, hatására a mikorrhiza gombák élettevékenysége csökken.

Ha szervesanyagokkal juttatjuk ki a trágyáinkat, úgy a növény számára nehezebben hozzáférhető módon adagoljuk a makro-elemeket, ennek révén az így adagolt nagyarányú foszfor nem befolyásolja negatívan a mikorrhiza-gombák életét, tehát a növényekkel való kapcsolódást sem. A nagy, könnyen felvehető foszfortartalom annyira lelassítja a mikorrhiza gombák működését, hogy a korai szakaszban lévő növé-

nyek fiatal és apró gyökereivel való találkozást, az interakció mértékét túlságosan csökkent. Ezért a kereskedelmi forgalomban található termékek gyártói nem ajánlják a foszfor műtrágyák nagy arányú adagolását a kapcsolatba lépés (inokuláció) első 3–4 napjában. A talaj pH úgyszintén befolyásolja a fejlődését, e gombák optimálisan a 6–7,5 pH értékű talajokon érzik jól magukat.

Fertőtlenítő szerek és gombaölő szerek hatása

Egyes gombaölő és fertőtlenítő szerek alkalmazása (réz, iprodion, cineb, triadimefon, thiofanát metil, folpet, etridiazol) már az első kísérleti kutatások során is gátolták a mikorrhizás gombák fejlődését. Ezért a magok, vagy a talaj kezelésekor a mikorrhiza gombák hatékony működése érdekében e hatóanyagok használatát kerülni kell.

A kísérletekből úgy tűnik, hogy némely hatóanyagok nincsenek hatással a mikorrhizás gombák életére. *Ilyenek: a klórtalonil, mankoceb, tiram, fosetil-Al, metalaxil, propamokarb.* (Jabaji-Hari és Kendrick 1987).

Vetésforgó és feldolgozás

A vetésforgó egy másik tényező, mely befolyással bír a mikorrhiza gombák populációjára. A monokultúra és a váltakozó vetések között nagy különbségek adódnak a területen maradó gombapopuláció méretében. Némely növény esetében ugyanis a mikorrhiza gombák nem kapcsolódnak olyan jól a kultúrnövényhez. Ilyen növények a Chenopodiaceae (Libatopfélék) és Brassicaceae (Káposztafélék) családjában találhatóak. Ebben az esetben a vetésforgóban lévő káposztafélék, vagy libatopfélék akadályozzák a mikorrhiza-közösségek fennmaradását. Ezzel szemben a vetésforgóban jelenlévő hüvelyesek nagyon fogékonyak a mikorrhiza-kapcsolatok létesítésére (pl.: *Trifolium* spp., *Medicago* spp., *Vicia* spp.). E növények jelenléte elősegíti a terület mikorrhiza-potenciáljának növekedését. Más zöldségfélékben [pl: burgonyafélék (paradicsom, paprika is), hagymafélék, gyökérzöldségek zöme], a talajlakó gombák előnyösen használhatóak, élettevékenységüket bizonyítottan pozitívan befolyásolják.

A talajműveléssel a több méteres hífákban okozunk sérülést, az erre irányuló kísérletekben a talajművelés hatására csökkent a mikorrhiza kolonizáció és a gyökér-gomba kapcsolat is kisebb mértékben volt jelen.

Fajtaválasztás

Fajtamegválasztáskor a kertésznek a fajta mikorrhizával szemben kiváltott viselkedését kell alapul vennie. Nincs azonban olyan kutatás, amely ebben az irányban jelentős változékonyságra hívná fel a termesztők figyelmét. Általában véve elmondható, ha a mikorrhiza gomba a növényi család tagjaival jól kapcsolódik, a fajta tekintetében is ez lesz a mérvadó (Sensoy és mtsai 2007). Jellemzőnek mondható, hogy a modern fajtákban kisebb a reaktivitás mértéke, mint a régi fajták esetében. Ennek oka az, hogy a szelekció során arra törekedtek a nemesítők, hogy minél több gombabetegségnek ellenálljanak a növények, így a gombákkal való interakció a mikorrhiza kapcsolatokra is kihat.

Mindezek alapján az intenzív kertészeti gyakorlat inkább aláássa a fenntarthatóságot, mint segítené. A talajok fenntarthatóságához ugyanis azok élettevékenységére is szükség van, melyhez a mikorrhiza közösségek alapvetően hozzátartoznak. Bizonyos helyzetekben tehát hasznos lehet a mikorrhiza gombák alkalmazása a talajok reintegrációjában is, mivel e gombák az erősen megrongálódott talaj biológiai termékenységét is megteremtik, emelik. Ez magyarázza a jelenlétét egyre több hazai és nemzetközi piacon található terméknek, melyekben mikorrhiza gombák szaporító képleteit találhatjuk.

A gyakorlat számára fontos, hogy a mikorrhiza gomba gyakorlati használatának érdekében a jelentős hatás eléréséhez meg kell határozni az oltás célját (ilyen cél lehet pl.: növelni a tápanyagok felszívódását, fokozni a növény kórokozókkal szembeni ellenálló képességét, fokozni a sóstresszel szembeni ellenálló képességet stb), és ki kell választani a megfelelő kombinációt a fajta – mikorrhiza kapcsolathoz, majd ez utóbbit az elérni kívánt céllal össze kell tudni egyeztetni.

Kereskedelemben kapható mikorrhiza gomba oltóanyagok jellemzői

Az oltóanyagok a mikorrhiza gombák különböző kereskedelmi forgalomban kapható készítményei. Ezek formája is különböző lehet: granulátum, pehely, por, tabletta és szuszpenzió. Célja, hogy a mikorrhiza gomba a különböző növénykultúrák igényeihez könnyen használható és alkalmazkodó képességű legyen.

Ezek az oltóanyagok általában szervesanyagban (szervesanyag-mátrixban) és/vagy szervetlen vivőanyagon találhatóak, és egy, vagy több gombatörzs is lehet egy készítményben. Gyakran szerves trágya készítményekhez és/vagy nitrogénfeltáró baktériumok és/vagy *Trichoderma* spp. gomba készítményben együtt lehet megtalálni a mikorrhiza gombák szaporítóképleteit. Viszonylag tipikus az antagonista gombák és a mikorrhiza-gombák egyidejű jelenléte a készítményekben, ugyanis az antagonista mikroorganizmusok megteremtik a növény egészséges életéhez szükséges feltételeket, míg a gyökértér (rhizoszféra) kihasználására a könnyű növekedéshez szükséges feltételt a mikorrhiza gombák biztosítják.

A kijuttatás időpontjára vonatkozó javaslat általában az, hogy mielőbb segítsük elő a gombák találkozását a növények gyökerével. Ez a kapcsolat a termésciklusban már nagy valószínűséggel megmarad. Más esetben egy későbbi fenológiai szakaszban is létrejöhet a szimbiózis. Az első esetben az oltóanyagot érdemes a palántanevelő közegbe keverni, esetleg a magot porcsávázni, vagy a feloldott porral a palántákat beöntözni, beáztatni. A második esetben az átültetést követően az inokulum kerül közvetlenül (lehetőleg legközelebb) a már meglévő gyökérhez (erre példa a tabletta forma). Néhány készítmény olyan finom por formában kerül forgalomba, hogy annak öntözőrendszerrel való alkalmazására is lehetőség nyílik. Ily módon a kiöntözött szaporító-képleteknek kell kifejteniük a hatást. Mivel a termékekben lévő gombaképletek élő szervezetek, nem maradnak éveken át életképesek a csomagolásban, ezért érdemes azt jól szellőző helyen tartani, távol a napfénytől és a hőmérséklet-változástól.

Nagy előnye a termékeknek, hogy egyikük esetében sincs egészségügyi ellenjavallat, illetve az emberi egészségre nincs ismert negatív hatás.

Az mikorrhoza használata költséghatékony lehet

Gazdasági szempontból a növények fiatalkori kezelése a legjobb. A korábban bemutatott kísérletek a gyártó általi ajánlott dózisokat is tartalmazzák. Ennek értelmében legalább 1,2 millió spórát kell tartalmaznia a közegnek köbméterenként, illetve a palántanevelő tálca minden cellájában 25 spórának kell lennie a megfelelő hatás elérése érdekében. Mindez azt eredményezi, hogy az ajánlott oltóanyag dózis 10–15 l granulátum/m^3 szubsztrát.

A mikorrhiza-gombák alkalmazása a kiemelkedő színvonalú és költséghatékony kertészetek egyik fontos kelléke, mellyel a nagyobb hozam és a viszonylag olcsó felhasználás mellett lehetővé teszi a műtrágyák és a növényvédő szerek korlátozottabb felhasználását, mely együttesen hozzájárul a környezetet óvó és azt fenntartható gazdálkodás kialakításához, egyúttal az integrált termesztéshez.

IRODALOM

Gosling P., Hodge A., Goodlass G. and **Bending G.D.** (2006): Arbuscolar mycorrhizal fungi and organic farming. Agriculture, Ecosystems and Environment, 11: 17–35.

Jabaji-Hare S.H. and **Kendrick W.B.** (1987): Response of an endomycorrhizal fungusin Allium porrum L. to diff erent concentrations of systemic fungicides, metalaxyl (ridomil) and fosetyl-Al (aliette). Soil Biol. Biochem., 19: 95–99.

Sensoy S., Demir S., Turkmen O., Erdinc C. and **Savur O.B.** (2007): Responsesof some different pepper genotypes to inoculation with two different arbuscolar mycorrhizal fungi. Scientia Horticolturae, 113: 92–95.

Tullio M., di Bartolomeo et **E., Rea E.** (2002): Il possibile contributo dei funghi vescicolo-arbuscolari allo sviluppo di una agricoltura sostenibile. Phytomagazine, 2: 1–7.

Whipps J.M. (2004): Prospect and limitations for mycorrhizas in biocontrol of rootphatogens. Canadian Journal of Botany, 82: 1198–1227.

FRANCIAORSZÁGI LEHETŐSÉGEK

DOKTORI KÉPZÉS

Támogatottak:
MA/MSc diplomával rendelkezők, PhD/DLA hallgatók
Tudományterület:
valamennyi tudományág
Támogatások formája:
ösztöndíj, utazási támogatás
Ösztöndíj időtartama:
12–18 hónap/fő
Szükséges nyelvtudás: francia
Korhatár (alsó-felső): nincs–30
Pályázati határidő:
folyamatos
Pályáztató szervezet:
Balassi Intézet, MÖB Iroda,
1519 Budapest, Pf. 385
email címe: mob@bbi.hu
telefon: +36 1 384 9009
URL-je: www.scholarship.hu

A jelentkezés módja:

A MÖB Iroda honlapján **online**, **nyomtatott formában:** a pályázati anyag beküldése postán a MÖB Iroda címére:

Benyújtandó dokumentumok

- a MÖB Iroda adatlapja fényképpel ellátva (csak magyar nyelven)
- szakmai önéletrajz (elég az online rendszer önéletrajz űrlapját kitölteni.) (csak magyarul)
- munkaterv (magyar és francia nyelven)
- ajánlás a magyar vezető tanártól (magyar és francia nyelven)
- diplomamásolat (csak magyar nyelven)
- fogadólevél a francia vezető tanártól (csak francia nyelven)

A jelöltnek a teljes pályázati anyagot a Francia Nagykövetség Kulturális Osztályára (FNKO) kell eljuttatnia, a francia félhez beadandó űrlapok ott szerezhetők be.

KUTATÓI ÖSZTÖNDÍJ

Tudományterület:
valamennyi tudományág
Támogatások formája:
ösztöndíj, utazási támogatás
Ösztöndíj időtartama: 1–3 hónap/fő
Szükséges nyelvtudás: francia, esetleg angol
Korhatár (alsó-felső): nincs
Pályázati határidő: folyamatos

Pályáztató szervezet és a jelentkezés módja megegyezik a doktori képzésnél írtakkal.

Kutatói ösztöndíj, elsősorban már megkezdett, intézményközi kutatások céljára.

Előnyt élveznek a természettudományi és a műszaki területről pályázók.

Benyújtandó dokumentumok

- a MÖB Iroda adatlapja fényképpel ellátva (csak magyar nyelven)
- szakmai önéletrajz (Elég az online rendszer önéletrajz űrlapját kitölteni.) (csak magyarul)
- munkaterv (magyar és idegen nyelven)
- tudományos publikációk jegyzéke (magyar és idegen nyelven)
- ajánlás két, tudományosan/szakmailag elismert szakembertől, eredeti aláírással ellátva (magyar és idegen nyelven)
- diplomamásolat (csak magyar nyelven
- a külföldi intézmény hivatalos fejléccel, aláírással és/vagy pecséttel ellátott fogadólevele (csak idegen nyelven)

TECHNOLÓGIA

HELYZETÉRTÉKELÉS A ZÖLDSÉGHAJTATÁS BIOLÓGIAI NÖVÉNYVÉDELMÉBEN

Zentai Ákos
Árpád Agrár Zrt.

Az utóbbi két évben, a szokásos lassú növekedéssel szemben, nagy lendületet kapott a biológiai növényvédelem alkalmazása a hazai zöldséghajtató kertészetekben, s ez bizakodásra ad okot, hiszen szép eredmények mutathatók fel sok kertészetben, ezzel a jelentős bővüléssel együtt sem éri el azonban még azt a kívánatos mértéket, amely teljesen megnyugtató lenne a szakma és a fogyasztók számára is. Ennek okai szerteágazóak, érdemes mindet külön kielemezni.

Mielőtt a szakmai okokat boncolgatnánk, érdemes a magyar zöldségtermesztés helyzetéről néhány fontos dolgot tisztázni. A hazai zöldséghajtatás jelentősége, piacaink kinyitását követően, az utóbbi húsz évben folyamatosan csökken. Az ágazatban elvégzett beruházások nemhogy a versenyben maradáshoz, hanem a szinten tartáshoz sem voltak elegendőek. A kiskereskedelem átalakulása kedvezőtlenül érintette a magyar termelőket, sajnos inkább a külföldi termékek piacra jutását segítette. A támogatási rendszer nem kezelte helyén a hazai zöldséghajtatást, annak munkahelyteremtő és vidékmegtartó jelentőségével együtt. Az Európai Unióban folyamatosan elszenvedjük a többi régi tagállammal szemben a kettős mérce szerinti hátrányokat. Anélkül, hogy a felsoroltakat bővebben kifejteném, amik nem e szaklap hasábjaira illenek, ezek a tények bőven adnak magyarázatot a jelenlegi helyzetre. Ezek elbizonytalanítják a termelőket, s a csökkenő hazai árualap azokat a globalista érdekeket segíti, amelyek egyre inkább kézben tartják a termékek értékesítését.

Ezért érthető a magyar kertészek magatartása, amely a bizonytalan értékesítési és jövedelmezőségi lehetőségek miatt igen árérzékenyek mindenféle költségekkel és fejlesztésekkel szemben. Nincs ez másképp a biológiai növényvédelem költségével sem, annak ellenére, hogy a többszereplős szolgáltatói versenynek köszönhetően, az utóbbi tíz évben, a biológiai növényvédelemben használható természetes ellenségek árai jelentősen nem változtak. El kell mondani, hogy a biológiai növényvédelem költsége a legtöbb esetben, ha csak az anyagköltséget veszünk figyelembe, jórészt nagyobb, így nem mellékes, hogy azt milyen kultúrában használjuk, melynek hatékonysága milyen mennyiségű és értékű megtermelt árumennyiségre oszlik szét. Itt gondolni kell a kultúra hosszára, a termesztés koraiságára és a termesztett növény fajára, fajtájára. A biológiai növényvédelem terjedésében nagy szerepet kap a termelők mentalitása, szűkebben a környezethez való viszonyuk. A kemikáliák alkalmazása során tapasztalt negatív hatások elgondolkozatóak, és az erre érzékeny kertészek barátságosabb, kíméletesebb növényvédelmi megoldások felé hajlanak, főleg ha környezetükben még ebből származó egészségromlással is találkoznak.

A legnyomósabb okok azonban nem ezek. Az uniós jogharmonizáció következtében bevont és átalakított növényvédőszer-engedélyokiratok néhány éve új helyzetet teremtettek. Kulcsfontosságú vegyszerek kerültek ki a technológiából, melyek pótlása a maradék készítményekkel nem hozta a várt eredményeket. Sőt a megmaradó kevés hatóanyag gyakoribb használata, a kártevő-rezisztencia erősödését hozta, s a felhasználható hatékony készítmények körét leszűkítette.

A legnyomósabb ok azonban az a piaci elvárás, amely a termékek szermaradék-értékei tekintetében nyilvánul meg. Számos élelmiszerbotrányról hallhattunk zöldségek esetében is. Gondoljunk csak például az Európában nem engedélyezett metamidofoszos észak-afrikai paprikára, a Kínából csempészett metil-izofenfosszal kezelt spanyol paprikára, vagy legutóbb szintén afrikai eredetű colibaktérium-mutánssal fertőzött csírákra. Ezek rendkívüli módon rom-

bolják a fogyasztói bizalmat, amit csak nagyon nehezen lehet visszaszerezni. Ennek hatására ugrott meg néhány éve a spanyol és az észak afrikai zöldséghajtatásban a biológiai növényvédelemben részesített területek aránya. Európa legnagyobb zöldségfelvevő piaca Németország, ennek megfelelően a magyarországi értékeknél szigorúbb szermaradék-határértékeket határozott meg, melyeket hagyományos kémiai módszerek és szedési ciklusok mellett nem lehet tartani. Ezért álltak a legfontosabb értékesítő szervezetek a biológiai növényvédelem ügyének élére, mellyel lényegesen csökkentik a határérték-túllépés kockázatát. Ezzel együtt, még korántsem éri el Magyarországon a biológiai növényvédelem aránya a kívánatos mértéket. Bátrabb becslések szerint is ez csak 10 és 20% között lehet, a sok rövidkultúrás egyszerű termesztésnek köszönhetően.

A növényvédelmi helyzet értékelése

A biológiai növényvédelem a legfontosabb kertészeti kártevők ellen megoldást tud nyújtani, de adódhatnak nehézségek is.

Tripszek

Szívogatásukkal és a bronzfoltosság vírus terjesztésével tudnak kártételt okozni, főleg paprika- és paradicsomállományokban, de uborkában is termésdeformációt és levélfelület-vesztést okoz kártételük *(1., 2. ábra)*. Tömeges jelenlétük egyik kertészeti kultúrában sem kívánatos. Leggyakoribb a kalifroniai tripsz) *(Frankliniella occidentalis)*, de a dohánytripsz *(Thrips tabaci)* és a gabonatripsz *(Thrips intonsa)* is károsíthat hajtatási kulturáinkban. A dohánytripsz hagyományos vegyszerekkel jól kontrollálható volt, de a kaliforniai tripsz 1993-as behurcolásával gyökeresen megváltozott a helyzet. A kártevő származási helyéről jókora növényvédőszer-ellenállósággal felvértezve érkezett hazánkba, így az ellene való védekezés komoly erőfeszítéseket igényelt. Néhány év alatt országosan elterjedt. A gabonatripsz tömegesen képes betelepülni termesztőberendezéseinkbe, amikor az egyszikű gazdanövényeik érésnek indulnak, aratáskor kicsúcsosodik rajzása. Igen veszélyes tulajdonságuk, hogy a sokgazdás bronzfoltosság vírust lárvakorukban képesek felvenni, és egész életükben megőrzik fertőző-képességüket. Különösen veszélyes tulajdonságuk az, amikor ősszel a megfertőződött tripszlárvák a talajban bebábozódva telelnek át, és tavasszal kikelésükkor a vírust is előhozzák.

A tripszek ellen több természetes ellenség hatékony használata terjedt el. A lárvákat pusztító ragadozó atkák közül az *Amblyseius cucumeris* a legáltalánosabban alkalmazott faj *(3. ábra)*, de a liszteske és takácsatka ellen is számításba vehető, a száraz és meleg körülményeket jobban tűrő *A. swirskii* faj használata is terjed (elsősorban a korai hajtatásban), ahol a minimális 15 °C-os hőmérséklet biztosítása nem ütközik akadályba. Hosszú kultúrákban az *A. degenerans* telepítése is megszokott azokon a területeken, ahol a takácsatka-kártétel a nyári hónapokra előfordulhat (főleg üvegházakban). Előnye, hogy sötét színe miatt könnyebben megfigyelhető a növényállományban, szemben a többi társaival, melyek világos tónusuk miatt nehezebben vehetők észre.

A tripszek elleni hatékony megoldást az *Orius sp.* poloska adja, amely a kártevő minden növényen található alakját pusztítja *(címkép)*. A telepítését követően, másfél-két hónapot igényel a biztonságos védelmet jelentő elszaporodásához, addig a ragadozó atkák szerepére kell alapvetően támaszkodnunk. Szétterjedését követően a tripsz elleni védelmet a kultúra végéig képes biztosítani.

A tripsz elleni biológiai növényvédelemben a leggyakoribb gond, hogy az előző kultúrából sok kártevő áttelel, mert a zárókezeléseket elhanyagolják a termelők, s a talajban megbújó bábok a kikelésükhöz szükséges hőösszeget követően kirajzanak, s az addig kialakult növényegészségügyi helyzetet gyorsan képesek felborítani. Másik gyakori hibaforrás, hogy nem megfelelő növényvédő szert használnak a kiültetést követően, vagy akár még a palántanevelés során, s a több hétig jelen lévő hatóanyag-maradékok mérgező hatásától a betelepített természetes ellenségek elpusztulnak. További nehezítő tényező lehet a szélsőséges és rosszul szabá-

lyozható klíma a termesztőberendezésben, amely a hasznos szervezetek szaporodásában zavarokat okozhat. Gyakori gond a páratartalom hiánya, a túl magas vagy alacsony hőmérséklet és a környezeti körülmények szélsőséges ingadozása. Ez utóbbi főleg a korszerűtlen kis légterű fóliákban fordul elő. A védekezést nehezíti, hogy nincs olyan kémiai eszköz, ami a természetes ellenségek betelepítését követően használható lenne a biológiai növényvédelem sérülése nélkül. A tripszek ellen használható szerek közül a legkevésbé ártalmas hatóanyag, a legenyhébb esetben is megfelezi a ragadozó poloskák populációját, így a vegyszeres korrekció nem jöhet számításba. Nehézséget jelent a tripsz elleni biológiai növényvédelem kiépülése során – főleg az *Oriusok* szaporodásának első két hónapjában – más kártevők ellen alkalmazott vegyszerek használata. Ekkor a populáció igen érzékeny minden beavatkozásra, szerencsétlen esetben egy-két levéltetű elleni állománykezelés, amely általában csak 25% alatti veszteséget okoz a ragadozó poloskák számában, érzékeny, kiépülési időszakban ki is pusztíthatja hasznos segítőinket. A védekezés összetettsége miatt, a tripsz elleni biológiai növényvédelem, kellő tapasztalat hiányában, csak szaktanácsadó segítsége és alapos monitoring munkával lehet eredményes.

Molytetvek

Szívogatásukkal gyengítik és az általuk kiválasztott mézharmat ragacsossá teszi a növényeket, ami a többletmunkát okoz a termések mosása, tisztítása miatt, valamint a mézharmaton megtelepedő gombák – elsősorban a korompenész – rontja az asszimilációs felületet *(4., 5. ábra)*. Ezenfelül különböző vírusok (torrádó vírus, levélsodródás vírus stb.) terjesztésével is veszélyforrást jelentenek. Az üvegházi molytetű *(Trialeurodes vaporariorum)* a legáltalánosabban előforduló molytetű faj, de import szaporítóanyaggal, dísznövényekkel bekerülhet a dohánymolytetű *(Bemisia tabaci)* is. Kártételük főleg paradicsomban és uborkában jellemző, de paprikában is egyre inkább növekszik jelentősége.

Természetes ellenségeik a fürkészdarazsak és a ragadozó poloskák köréből kerülnek ki. A fürkészek közül az *Encarsia formosa (6. ábra)* és az *Eretmocerus californicus* használata terjedt el. Az előbbi parazitálását követően a molytetűlárva feketére, az utóbbi esetében sárgára színeződik. Az Encarsiát általánosságban, az Eretmocerust száraz, meleg körülmények között alkalmazzuk.

Hőmérsékleti optimumuk, amikor leggyorsabban szaporodnak, 27 °C. Hasznos tevékenységükre 20 °C felett számíthatunk. Ezért figyelembe kell vennünk, ha a korai időszakban alacsony átlaghőmérsékletet tartunk, a fürkészek szaporodása nem lesz kielégítő. Tojásaikat a fejlettebb L3–L4-es molytetűlárvákba helyezik, tojásrakást követően 3 hétre színeződik el a parazitált lárva, melyből, kb. 10–14 napra rajzik ki a kifejlett fürkész. Dohány-molytetű jelenléte esetén az *Eretmocerus mundus* fajt célszerű telepíteni, mert az előbbiek ezt a fajt nem szívesen parazitálják.

Hosszúkultúrás termesztéskor célszerű ragadozó poloskákat is telepíteni. Hazákban a *Macrolophus caliginosus* faj vált be a legjobban *(7. ábra)*. Bár szaporodása a tripszek ellen használt ragadozó poloskákénál is lassabb (3 hónap felett), de populációjuk kiépülését követően nagy biztonságban kordában tudják tartani a molytetű szaporodását, sőt más kártevők, így takácsatkák, bagolylepkék, levéltetvek, tripszek ellen is figyelembe vehetjük falánk életmódja miatt. Lassú szaporodása miatt nagy türelemre van szükség, s a korai időszakban erősen befolyásolja szaporodási sebességét a hőmérséklet mellett a besugárzás és a rendelkezésre álló táplálék jelenléte is. Telepítése csaknem minden esetben táplálék adagolásával együtt javasolt, amikor mesterségesen szaporított molytojásokat adagolunk a ragadozó poloskák telepítési pontjaira, melynek hatására elegendő mennyiségű tojást rak. Legalább négy héten keresztül célszerű etetni, heti két alkalommal, így a ragadozók nem vándorolnak el messzebb a táplálék forrásától, s néhány hét után a fejlődési alakok is megjelennek. Kizárólag ragadozó poloskákra alapozni a védelmet nagy hiba, mert populációjának kiépüléséig nagy a kockázata a molytetvek felszaporodásának is, ezért a kártevők je-

lenlétében minden esetben fürkészdarazsakkal szükséges kombinálni. A betelepítéseket követően van mód korrekciós kezelésekre. Mivel a molytetvek jórészt lárva és tojás alakban találhatóak az állományban, a biológiai védelemre kevésbé veszélyes lárvaölő és fejlődésgátló készítmények használata eredményes lehet. Szintén használhatók a mérgező maradékot nem hagyó, de fizikai módon működő szappankészítmények, melyek a célszervezetekre kerülve azok kiszáradását eredményezi. Ez esetben a természetes ellenségeket is gyéríti, de a kezelés idejének, helyének és módjának helyes megválasztásával, csökkenthetjük a védelmet ért veszteséget. Szélsőséges esetben túlszaporodhat, ilyenkor kárt tehet a növényállományban a virágok és a termések szívogatásával. Ezt megelőzendő vegyszeres gyérítést célszerű végezni, melynek helyes meghatározásához nagy tapasztalat szükséges.

Takácsakák

Tipikusan a száraz, meleg körülmények kártevői, a parányi pókszabásúak növényi nedvekkel táplálkoznak, szívogatásukkal gyengítik a növényeket, szélsőséges esetben azok pusztulását is okozhatják *(8. ábra)*. Szövedéket képeznek, melyben megbújva biztonságban érezhetik magukat, így gyakran a permetszer sem éri el őket. Rendkívüli alkalmazkodó képességükkel szélsőséges körülményeket is képesek átvészelni, így megjelenésüket követően a későbbiekben is számolni kell az ellenük való védekezéssel.

Betelepíthető természetes ellenségei a *Phytoseiulus persimilis*, az *Amblyseius californicus* és az *Amblyseius degenerans* ragadozó atkák, de más ragadozó atkák és ragadozó poloskák tevékenységét is figyelembe vehetjük az ellenük való biológiai védekezésben.

A leghatékonyabb ellensége a *Phytoseiulus persimilis* faj, amely a legnagyobb eredménnyel képes pusztítani *(9. ábra)*. Hátránya, hogy szaporodása gazdaállathoz kötött, populációja a rendelkezésre álló préda mennyiségétől függ. Kártevő hiányában kannibalizmusra hajlamos, így ez esetben el is tűnhet az állományból. Páraigényes, állandó és nagy páratartalmat kíván, melynek hiányában mortalitási százaléka megnövekszik, szaporodásában gondok következhetnek be. Telepítésére már kidolgozták a kártevőt először módszert, amikor a növényállományba először a takácsatákat, majd a következő héten a Phytoseiulusokat telepítik ugyanarra a helyre, melynek segítségével gyorsan nagy és erős ragadozóatka-populációt lehet kialakítani. Alkalmazásától húzódoznak a termelők, mert nem szívesen telepítenek kártevőt. Megelőző biológiai védekezésre az *Amblyseius californicus* alkalmas. Ez a ragadozó hosszú heteket képes túlélni préda hiányában, miközben hihetetlen sok kereső mozgást végez. Telepítésével elejét lehet venni a takácsatka meglepetésszerű tömeges megjelenésének. Melegigényes hosszúkultúrákban, főleg paprikában, az *Amblyseius degenerans* használata terjedt el. Ez a faj sötét színe miatt könnyen megtalálható, és kevésbé érzékeny a páraingadozásra, a száraz-meleg klímára és a prédahiányra a Phytoseiulussal szemben.

A takácsatkák elleni védekezés ma még jellemzően vegyszercentrikus, mert megjelenésük gyors és tömeges, a termelők többsége nem kockáztatja a biológiai folyamat kialakulása során bekövetkező kisebb károkat sem. Tehetik ezt azért, mert rendelkezésre állnak olyan takácsatka elleni készítmények, melyek nem vagy csak rövid ideig veszélyesek a betelepített biológiai védelemre.

Levéltetvek

A levéltetvek általánosan előforduló kártevők a zöldségtermesztésben. Hajtatásban több fajuk is károsít. Kiemelten kell kezelni az őszibarack levéltetűt *(Myzus persicae)*, az uborka levéltetűt *(Aphis gossypii)*, a csíkos burgonya levéltetűt *(Macrosyphum euphorbiaie)* és a foltos burgonya levéltetűt *(Aulacortum solani)*. Vírusvektor szerepük számos vírus terjesztésében bizonyított, de szívogatásukkal okozott kártételük s az általuk kiválasztott mézharmaton megtelepedő korompenész is jelentős terméskieséshez vezethet. Különösen a foltos burgonya levéltetűre kell figyelni, mert e faj károsítása még túlérzékenységi reakciókat is vált ki a növényekben, s így alakulhat ki összehúzódott

1. ábra. Nyugati virágtripsz kifejlett alakjai

2. ábra. Paradicsom bronzfoltosság vírus paprika termésen

3. ábra. Amblyseius cucumeris ragadozó atka

4. ábra. Üvegházi molytetű kifejlett alakja

5. ábra. Korompenész

6. ábra. Encarsia formosa fürkészdarázs

7. ábra. Macrolophus caliginosus ragadozó poloska

8. ábra. Takácsatka kártétel

9. ábra. Phytoseiulus persimilis ragadozó atka

10. ábra. Aphidius fürkészdarázs parazitálás közben

11. ábra. Bagolylepke hernyó és kártétele

12. ábra. A baktériumkészítmény hatására elpusztult hernyó

vagy lázfoltos levél, vagy terméselszíneződés, ami jelentős gazdasági veszteséget okozhat.

Természetes ellenségei közül különböző fürkészdarázs fajokat *(Aphidius colemani, Aphidius ervi és Aphelinus abdominalis) (10. ábra)*, ragadozó gubacsszúnyogot *(Aphidoletes aphidimyza)* és katcabogarakat *(Adalia bipunctata)* telepíthetünk. Az ellenük való biológiai növényvédelem nehézkes, mert a kártevők szaporodása rendkívül gyors, szinte robbanásszerű, s a levéltetvek megtalálását követő betelepítések már nem tudják a kártételt maradéktalanul kivédeni. Erre találták ki a banknövényes módszert, amikor olyan levéltetű fajon szaporítjuk fel megelőzésképpen a természetes ellenségeket, amelyek a kultúrnövényeinkre nem jelentenek veszélyt, például gabona levéltetűn, melyeket gabonacsomókon nevelünk fel.

A levéltetű elleni biológiai növényvédelmet csak ritkán vállalják a kertészek, mert nagy odafigyelést igényel, s a korrekciós kezelésekre van hatékony lehetőség a betelepített védelem felborítása nélkül.

Bagolylepkék

A bagolylepkék közül több faj is felütheti a fejét hajtatott növényeink között *(11. ábra)*, de a legveszélyesebb a gyapottok-bagolylepke *(Helicoverpa armigera)*, amely amellett, hogy bizonyítottan képes áttelelni hazánkban, jelentős délről érkező vándor nemzedékkel egészül ki a nyár végén. Lárvája a generatív részek fogyasztásával okoz nagy károkat, értéktelenné téve a terméseket.

Biológiai védekezésre a *Bacillus thuringiensis* készítményeket használják leggyakrabban *(12. ábra)*, de kémiai korrekció is lehetséges kisebb-nagyobb kompromisszumokkal. Részsikereket lehet felmutatni a *Trichogramma* fajok telepítésével, de ezek egyedül nem képesek a kártételt elhárítani. Azokon a helyeken, ahol erős ragadozó poloska állományok alakultak ki, jóval kisebb bagolylepke-kártétellel kell számolni, mivel az *Oriusok* vagy a *Macrolophusok* a lerakott lepketojásokat kiszívogatják.

Dél-amerikai aknázómoly *(Tuta absoluta)*

Ezt a fajt érdemes külön tárgyalni, hiszen kártételében az ellene való védekezésben igen nagy ellensége a paradicsomtermesztésnek.

Lárvája a levélszövetben aknákat képez, tömeges elszaporodásakor jelentős lombfelületveszteséget okoz, emellett a szár és a termések megfúrásával is károsít. Az elmúlt évben jelent meg hazánkban, és eléggé el is terjedt. Növényvédőszer-ellenállóságának köszönhetően kémiailag nehezen tartható féken. Jól beváltak megfigyelésükre és gyérítésükre a feromoncsapdák és a fénycsapdák. Megnyugtató megoldást a paradicsom biológiai növényvédelmében használatos *Macrolophus* ragadozó poloska elszaporodása adja, addig olyan fizikai és kémiai módszerek alkalmazásával védekezhetünk, amelyek nem korlátozzák a betelepített biológiai növényvédelem szaporodását.

Jelenleg a biológiai növényvédelem elterjedését Magyarországon nem támogatja semmi hatékony rendelet vagy jogszabály, ami a hagyományos vegyszercentrikus technológiát segítene kiváltani. Más európai országokban erre számos jó példa található. Hollandiában a termelői szervezeteken keresztül értékesítő tagok a biológiai növényvédelemre fordított összeg 40%-át visszakapják. Spanyolországban a molytetű elleni biológiai védekezés 100%-ban támogatott, melyet felében a helyi önkormányzat, felében pedig a környezetvédelmi minisztérium vállal át.

Hazánkban a biológiai növényvédelem terjedésének ösztönzői kizárólag a termelői elhivatottság a növényvédő szerek hiánya és a szermaradék-követelmények, ami sajnos ez idáig csak a jelenlegi szintig vitte el a módszer alkalmazását. Egyedül néhány Tész épített be árképzési rendszerébe csekély biológiai növényvédelmet ösztönző elemet. További gond, hogy a piac szereplőinek többsége sem ismeri el a biológiai növényvédelem költségeit, melynek alapvető okai az árérzékenység és a marketing eszközök alkalmazásának hiánya.

AZ ÁRUKUKORICÁBAN VÉGZETT INSZEKTICIDES KEZELÉSEK MEGÍTÉLÉSE AZ IDEGENHONOS KÁRTEVŐK JELENTŐSÉGÉNEK ÉS ELTERJEDÉSÉNEK FÜGGVÉNYÉBEN*

Keszthelyi Sándor
Kaposvári Egyetem ÁTK
7400 Kaposvár, Guba S. u. 40.

A kukoricatermesztésben alkalmazott inszekticides védekezések jelentősége

Az árukukorica termesztése hazánk agráriumának egyik meghatározó eleme. Felhasználása egyre kiterjedtebb (takarmány, élelmiszer, olaj, bioetanol, energia). A világ kukorica-termésátlagának rangsorában Magyarország a 13. Európában Franciaország és Olaszország után a 3. A kukorica hazánkban évtizedek óta a legnagyobb felületen termesztett kultúra, vetésterülete stabil, az elmúlt évek átlagában 1,1–1,2 millió ha, az országos termésátlag azonban nagymértékben ingadozik (Nagy 2010, Szél és Dévényi 2009). Jelentőségét kiválóan támasztja alá, hogy 2009-ben az éves hazai mezőgazdasági termékkibocsátás mintegy 20 százaléka kukoricatermelésből származott (Keszthelyi 2010a).

A gazdaságos kukoricatermesztésnek számos feltétele van, amelyek egy része független a gazdálkodótól, más része függ a termelő által használt termesztés technológiától (Ángyán és Menyhért 1997). Ezért az adott ökológiai viszonyokhoz legjobban igazodó, kedvező nedvességleadó-képességű hibridek termesztésével, a helyi környezeti adottságokhoz igazított öntözés alkalmazásával, megfelelő vetésváltással, harmonikus tápanyag-visszapótlással, a kukorica igényének megfelelő, víztakarékos talajműveléssel, az optimális növényszámmal növelhetjük a kukorica termésbiztonságát. A jövedelmezőség csak az ökológiai, biológiai és agrotechnikai tényezők közötti pozitív interaktív hatások jobb kihasználásával érhető el (Nagy 2010).

A jövedelmezőséget mindezek mellett a nagymértékben befolyásolja a kukorica növényegészségügyi állapota, így az alkalmazott növényvédelmi technológia hatékonysága (Szél és Dévényi 2009). Bár az extenzív kukoricatermelés során, gazdaságossági okokból adódóan, korábban csupán a kényszerű, juvenilis kártevők kártételét megfékező kezeléseknek lehetett létjogosultságuk (Keszthelyi 2009).

Az ezredfordulót közvetlenül megelőző években megjelent idegenhonos élőlények magyarországi fellépése azonban változtatott ezen a korábbi technológiai szemléleten. Az elmúlt évtizedben az árukukorica előállítási önköltségének emelkedése tehát az agrárolló kedvezőtlen hatásai mellett, az újonnan megjelent idegenhonos (adventív) fajok Kárpát-medencei megjelenésével, az ellenük irányuló inszekticides védekezések gyakoribb alkalmazásával is magyarázható (Keszthelyi 2010a).

A holarktikum kukoricakultúráiban károsító fontosabb fitofágok

Köztudomásúl, hogy a palearktikumban termesztett kukorica szintén idegenhonos élőlénynek számít, hiszen a kezdetben disz-, később, mint élelmiszerként és takarmányként termesztett növény származási helye az amerikai kontinens (Nagy 2007). E biológiai tényből adódóan a kukoricának jóval kiterjedtebb kártevő együttese ismert Észak-Amerikában.

A polifág rovarok (Melolonthidae: *Cyclocephala, Popillia* stb.; Elateridae: *Agriotes* stb.; Noctuidae: *Xestia, Scotia* stb.) és melegvérű fajok kivételével az újvilágban mintegy 38 potenciális ízelt lábú kártevőt tartanak számon *(1. táblázat)*, a palearktikum 15 károsító fajával szemben. Az észak-amerikai „kukoricaövben" (corn belt) az említett fajok közül 6 rovar okoz

*Ezt az áttekintő munkámat, néhai témavezetőm, Prof. dr. Sáringer Gyula emlékének ajánlom.

1. táblázat

A kukorica amerikai kontinensen károsító ízeltlábú kártevőinek listája
[Dicke (1977) és Flanders és mtsai (2009) alapján]

	Károsító faj	Taxon	Nemzedék/telel	Károsított rész
1.	*Hylemya platura* Meigen	Diptera: Anthomyiidae	4–5/B	mag, csíra
2.	*Agonoderus lecontei* Chaudoir	Coleoptera: Carabidae	1/I v.B	
3.	*Sphenophorus maydis* Chittenden	Coleoptera: Curculionidae	1/I	szögcsíra – 2–3 lev. áll.
4.	*Sphenophorus aequalis* Gyllenhal			
5.	*Blissus leucopterus* Say	Heteroptera: Lygaeidae	2–3/I	
7.	*Anuraphis maidiradicis* Forbes	Homoptera: Aphididae	14–16/T	gyökér
8.	*Diabrotica virgifera virgifera* LeConte	Coleoptera: Chrysomelidae	1/T	gyökér, levél, virág, termés
9.	*Diabrotica barberi* Smith & Lawrence			
10.	*Diabrotica undecimpunctata howardi* Barber		2/I	
11	*Ostrinia nubilalis* Hübner	Lepidoptera: Pyralidae	1–4/L	szár, levél, cső
12.	*Elasmopalpus lignosellus* Zeller		2/L	
	Diatraea grandiosella Dyar	Lepidoptera: Crambidae	2–3/L	
13.	*Diatraea crambidoides* Grote		2–3/L	
14.	*Papaipema nebris* Guenée	Lepidoptera: Noctuidae	1/T	
15.	*Rhopalosiphum maydis* Fitch	Homoptera: Aphididae	9–20/T v.I	levél
16.	*Tetranychus urticae* Koch	Acari: Tetranychidae	4–5/nőstény	
17.	*Oligonychus pratensis* Banks			
18.	*Tetranychus cinnabarinus* Boisduval			
19.	*Tetranychus pacificus* McGregor			
20.	*Frankliniella occidentalis* Pergande	Thysanoptera: Thripidae	5–6/L	
21.	*Frankliniella williamsi* Hood			
22.	*Feltia jaculifera* Guenée	Lepidoptera: Noctuidae	1/L	
23.	*Pseudaletia unipuncta* Haworth		3–4/L	
24.	*Chaetocnema pulicaria* Melsheimer	Coleoptera: Chrysomelidae	3–4/I	
25.	*Chaetocnema confinis* Crotch			
26.	*Disonycha triangularis* Say			
27.	*Systena blanda* Melsheimer			
28.	*Phyllotreta pusilla* Horn			
29.	*Phyllotreta vittula* Redtenbacher		1/I	
30.	*Euschistus servus* Say	Heteroptera: Pentatomidae	1–4/I	
31.	*Acrosternum hilare* Say			
32.	*Nezara viridula* Linnaeus			
33.	*Helicoverpa zea* Boddie	Lepidoptera: Noctuidae	2–6/B	virág, cső
34.	*Loxagrotis albicosta* Smith		1/B	
35.	*Spodoptera frugiperda* Smith		3–4/B	
36.	*Peridroma saucia* Hübner		2–4/B	
37.	*Glischrochilus quadrisignatus* Say	Coleoptera: Nitidulidae	1–4/L v. I	
38.	*Carpophilus lugubris* Murray			

Magyarázat: taxon: rendszertani besorolás; nemzedék/telel: nemzedékszám, telelési alak; T = tojás; L =lárva; B =báb; I = imágó; károsított rész: károsított növényi rész, -szerv

rendszeresen nagy termésveszteséget. E fajok a *Diabrotica* genusba tartozó, ún. gyökérférgek (rootworm), a behurcolt kukoricamoly, *Ostrinia nubilalis* (European corn borer), illetve a *Spodoptera frugiperda* (fall armyworm), és a *Helicoverpa zea* (corn earworm) bagolylepkék. Az ellenük történő védekezések elhagyása érzékeny termésveszteség kiváltója lehet. Emellett számos ízeltlábú jelentkezik szórványosan előforduló károsítóként, amelyek közül az egyre inkább terjedő levéltetvek által előidézett közvetlen és közvetett kártételek emelhetők ki (Ikin és mtsai 1999, USC.OTA 1979). Így természetesen az újvilágban nagyobb jelentősége van a kártevők elleni védekezéseknek. Egyben az inszekticides védekezések hatékonysága is meghatározóbb az ágazat gazdaságossága szempontjából.

A hazánk területén károsító jelentősebb kukorica-kártevők megjelenési idejük alapján három fő csoportba oszthatók: a juvenilis kártevők [muharbolha *(Phyllotreta vittula)*, fritlégy *(Oscinella frit)*, kukoricabarkó *(Tanymecus dilaticollis)*], az intenzív vegetációs periódusban károsító ízeltlábúak [amerikai kukoricabogár *(Diabrotica virgifera virgifera)*, gyapottok-bagolylepke *(Helicoverpa armigera)*, kukoricamoly *(Ostrinia nubilalis)*] és a szeneszcens kártevők [mezei gabonamoly *(Sitotroga cereaella)*, kukoricazsizsik *(Sitophilus zeamays)*]. Közülük a juvenilis kártevők károsítása okozhat esetenként érzékeny termésveszteséget, de meghatározó jelentőségük az intenzív vegetációs periódusban károsítóknak van. Kiemelt veszélyt jelentenek a magas hőmérsékletű nyarakon a gyapottok-bagolylepke és az amerikai kukoricabogár. Gradáció esetén visszatérő szerepük van a terricol rovarlárváknak (drótférgek, pajorok), a vetési bagolylepkének és a levéltetveknek (Keszthelyi és mtsai 2009).

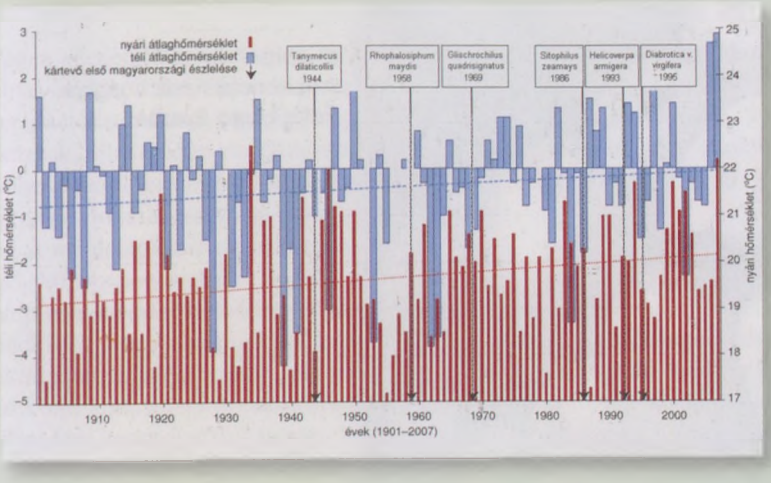
A palearktikum területén a megnövekedett inszekticid-felhasználásra a makroklimatikus éghajlatváltozás következtében egyre nagyobb egyedszámban megjelenő a behurcolt fajok kártételének növekedése adhat magyarázatot (Keszthelyi 2005). Így az inszekticidek alkalmazása már nem csupán a csemegekukorica-termesztésben megfigyelhető általános gyakorlat, hanem sajnos az árukukorica-előállításban is egyre gyakrabban alkalmazott technológiai elemmé vált.

Adventív fitofágok a kukoricakultúrákban

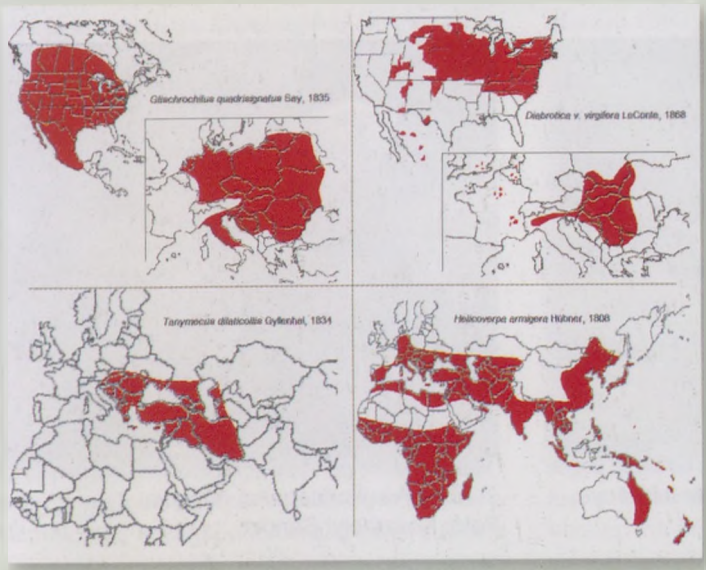
Természetesen elkerülhetetlen az eltérő biogeográfiai régiók között a különböző fajok ki- és behurcolása, esetenként azok új élőhelyen tapasztalt, kirobbanó felszaporodása. Több faj is említhető, amely rövid környezeti adaptációját követően, nagy területen érzékeny gazdasági károkat okozott. Így az Európában megjelent adventív kukoricakárosítók részletes tárgyalása mellett, mindenképpen meg kell említeni a palearktikumból újvilágba hurcolt kártevőket is. E fajok közül a kukorica-gyökértetű (*Tetraneura ulmi* L.), a zselnicemeggy-levéltetű (*Rhopalosiphum maydis* Fitch), a muharbolha (*Phyllotreta vittula* Redtenbacher), és kiemelten a kukoricamoly (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) említhető (Jermy és Balázs 1989, 1990, 1993), amely 1917-es amerikai megjelenését követően napjainkig az amerikai kukoricatermesztés jelentős kárt okozó, kiemelt kártevője. E tények is megerősítik, hogy az agrár-élettársulásokban fellépő faunaidegen elemek jelentősen veszélyeztethetik egyes kultúrnövények gazdaságos előállításának feltételeit (Toepfer és Kuhlmann 2006). Emellett a behurcolt vagy bekerült idegen növény- és állatfajok, valamint mikroszervezetek invázióra képes része súlyos fenyegetést jelenthetnek világszerte a biológiai sokféleségre is (Ripka 2010).

A XV. század óta az Európába bekerült jövevény fajok száma exponenciálisan nő. 2000–2007 között évente átlagosan 19 idegen szárazföldi faj bekerüléséről jelent meg tanulmány (Ripka 2010). Ez a jelenség természetesen a kiterjedt urbanizációs fejlődéssel, bővülő kereskedelmi ipari tevékenységgel, illetve az ezekkel szervesen összefüggő közlekedéssel magyarázható (Kozár 2009). Ezzel párhuzamosan az utóbbi évtizedben több áttekintő tanulmány, összefoglaló monográfia jelent meg az adventív fajok fellépésével, okozott kártételével kapcsolatban (Sefrova és Lastuvka 2005, Wittenberg 2005).

A behurcolt kártevők elleni védekezés a növényvédelem egyik legnehezebben megoldható problémája. Általános tapasztalat, hogy a fauna-

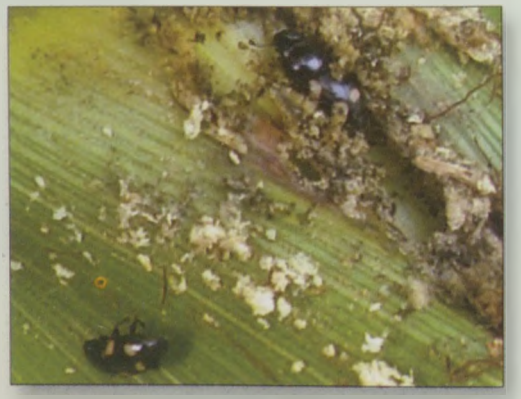


1. ábra. Magyarország nyári és téli átlaghőmérséklet értékei 1901–2007 között (Bihari és mtsai 2008), és a kukorica adventív kártevőinek első észlelése, tömeges fellépése hazánkban



2. ábra. A Magyarországon is károsító, jelentősebb adventív kukoricakártevők elterjedése a világon. Térképek elkészítéséhez felhasznált forrásmunkák: négyfoltos fénybogár (*Glischrochilus quadrisignatus* Say): Kałmuk és mtsai 2008; Keszthelyi (unpubl.); amerikai kukoricabogár (*Diabrotica v. virgifera* LeConte): Edwards és Kiss 2009; kukoricabarkó (*Tanymecus dilaticollis* Gyll.): Nizamlioglu 1954, Sáringer 1990; gyapottok-bagolylepke (*Helicoverpa armigera* Hbn.): Szeőke és Dulinafka 1987; USDA 2007.

3. ábra. A zöld kukorica-levéltetvek
Fotó: Basky Zsuzsa



4. ábra. A négyfoltos fénybogár imágói
Fotó: Keszthelyi Sándor

5. ábra
A kukoricazsizsik imágója
Fotó: Hugo Ayerbe

6. ábra. Az amerikai kukoricabogár nősténye
Fotó: Keszthelyi Sándor

7. ábra. A kukoricabarkó imágója
Fotó: Keszthelyi Sándor

8. ábra
A gyapottok-bagolylepke lárvája
Fotó: Keszthelyi Sándor

idegen, idegen földrészekről származó behurcolt kártevők új élőhelyükön lényegesen nagyobb populációkat hoznak létre, így nagyobb károkat okoznak, mint eredeti elterjedési területükön. Ez többek között természetes ellenségeik (entomofágok) hiányára vezethető vissza. Az entomofágok utántelepítésének gyakorlatát a XIX. század közepén vezették be. A sikeres utántelepítési kísérletek földrajzi vonatkozásában rendkívüli aránytalanság tapasztalható. Ebben a tekintetben a legnagyobb „importőr" az amerikai kontinens, a legkevesebb sikert (csupán 10 kártevővel kapcsolatban) Európa könyvelheti el. Az aránytalanság okai az európai élettársulások nagyon zárt jellegében és az őshonos fajok nagyon jó kompetíciós képességével magyarázható (Jermy 1967).

A Magyarországon károsító idegenhonos kukoricakártevők két fő csoportba oszthatók. Az egyik csoportba az újvilágból behurcolt fajok tartoznak, amelyek megjelenése független a klimatikus változásoktól, viszont azok sikeres környezeti adaptációját, rohamos elterjedését a fölmelegedő klíma nagymértékben elősegítette. E fajok magyarországi megjelenésük sorrendjében a következők: zöld kukorica-levéltetű, négyfoltos-fénybogár, kukoricazsizsik, amerikai kukoricabogár.

A másik csoportba eredetileg mediterrán jellegű, palearktikus elterjedésű fajok tartoznak, amelyek a globális felmelegedés következtében jelentek meg hazánkban, mivel a megváltozott környezeti feltételek lehetőséget teremtettek élettevékenységükhöz: kukoricabarkó, gyapottok-bagolylepke.

Az *1. ábrán* látható az említett adventív fajok első kárpát-medencei észlelései, első tömeges egyedszámú fellépései (gyapottok-bagolylepke) az abiotikus elemek elmúlt évszázadban rögzített tendenciáinak tükrében. Ebből kiderül, hogy az adventív kukorica-kártevők magyarországi fellépési valószínűsége a XX. század utolsó évtizedeiben megnőtt, amely többek között a globális fölmelegedés rovarelterjedést befolyásoló hatásait is egyértelműen alátámasztja (Kozár 1997).

E felvezetést követően, az előbbi sorrendet követve külön fejezetekbe szedve tárgyalom a magyarországi kukoricatermesztést veszélyeztető adventív ízelt lábú fajok jelentőségét, jelentősebb kártevőkre vonatkozóan vizuálisan is szemléltetem azok új- és óvilági elterjedését *(2. ábra)*.

Zöld kukorica-levéltetű
Rhophalosiphum maydis Fitch

Eredetileg az amerikai kontinens pántrópusi (Egyenlítő-körüli) elterjedésű, melegkedvelő faja *(3. ábra)*, amely a XX. század második felében jelent meg Közép-Európában, Ausztráliában, Ázsiában és Afrikában (Elliott és mtsai 1988). Magyarországról 1958 óta ismert (Szalay-Marzsó 1962). A faj anholociklukus heterogóniával szaporodik, így szaporodási ciklusa nem kötődik téli fás szárú növényekhez. Szaporodásmódja még sok tekintetben tisztázatlan. Áttelelése a szűznemző nemzedék fennmaradásától függ (Cartier 1957). Közép-Európában és az USA északi államaiban nem képes áttelelni, ahol minden év tavaszán, délről migrált egyedek megjelenésével telepedik meg újra. A nyár közepétől a kukorica rendszeres kártevője, Kártétele a betelepedés függvényében általában a júliusban, a virágzás időszakában jelentkezik. A tömeges szívogatás következtében internódium-rövidülés, elhúzódó pollenszóródás, szélsőséges esetben címersérülés, levélsárgulás jelentkezhet (Bing és mtsai 1991). A levéltetvek által kiválasztott bőséges mézharmat a továbbiakban elősegítheti a szaprotróf mikrogombák megtelepedését (Straub 1984). Emellett számos kukoricát is károsító stylet-borne vírus vektora is lehet (Straub és Boothroyd 1980). Nagyobb kártételi aktivitást Oroszország, Ukrajna, Moldávia és az Észak Kaukázus sztyeppei területein regisztrálták (Abashidze és Tvalavadze 1966). Mindezen szélsőséges tünetektől eltekintve, gazdaságilag jelentős kárt elvétve okoz.

Négyfoltos fénybogár
Glischrochilus quadrisignatus Say

A faj *(4. ábra)* eredeti elterjedési területe Észak- és Közép-Amerika (Parsons 1943). A faj a második világháború után, az amerikai hadse-

reg németországi megszállásának következtében került be a palearktikumba. Jelenlétéről először Berlin területéről 1948-ban tudósítottak, ahova valószínűleg tengerentúli gyümölcs- és zöldségszállítmányokkal érkezett (Karnkowski 2001). Ezt követően a faj sikeresen elterjedt Közép- és Délkelet-Európában, később megjelent Oroszországban, Fehéroroszországban, Litvániában és Hollandiában, a közelmúltban pedig Olaszországban és Svájcban is (Keszthelyi 2010b). Ezzel párhuzamosan Audisio (1985), a nemzetközi faunisztikai elemzéseket vizsgálva, a faj fenyegető, rohamos európai terjedését állapítja meg.

Az évente két nemzedékben megjelenő bogár lárva, vagy imágó alakjában telel holt növényi maradványokban, lehullott gyümölcsökben. Az imágó kora tavaszi megjelenését követő érési táplálkozása után tojásait elhalt növényekre helyezi. Az ebből fejlődő nemzedék már megjelenik a kukorica állományában, és fejlődő csövekre, annak bibeszálaira helyezi tojásait. Itt a lárva és az imágó egyaránt táplálkozik (Blackmer és Phelan 1995). A rovar ún. „másodlagos" károsító, mivel elsősorban a jelentősebb kártevők által előidézett, fermentálódott növényi sebzéseken jelennek meg. Ezek nyitva tartásával segítik a fitopatogén kórokozók megtelepedését, terjedését (Davidson és Lyon 1979). Észak-Amerikában esetenként gazdasági kárt okozó, veszélyes kártevőként nyilvántartott faj (Ikin és mtsai 1999). Európából hasonló jellegű kártételekről még nem számoltak be.

Kukoricazsizsik
Sitophilus zeamays Motschulsky

A kártevő *(5. ábra)* az amerikai kontinensről származik. Különösen Dél-Amerika kukoricatermesztő vidékein elterjedt, de a XX. században a világ különböző pontjaira behurcolták. Magyarországi első megjelenése 1986-hoz kötődik, amikor módszeres kereséssel egy szabadegyházi ideiglenes tárolóból mutatták ki (Szeőke 1989). A kevésnek mondható előfordulási adat és biológiai információ magyarázata, hogy a fajt sokáig a rizsszizsikkel *(Sitophilus oryzae)* azonosították (Floyd és Newsom 1959).

Évente 23 nemzedékben fejlődik, és imágó alakban telel terménytárolókban. Szabadföldi körülmények között áttelelni nem képes. Hazánkba trópusi országokból történő behozatallal kerülhet be (Szeőke 1989). Táplálékválasztása során előnyben részesíti a kukoricát a rizzsel és a búzával szemben (Frey 1962). Több irodalmi adat szerint a szabadban is károsít. Így Magyarországon is felfigyeltek károsítására későn betakaritott kukorica állományában (Szeőke és Garamvölgyi 1996). Kárképe az érett kukoricaszemek megrágása, lyuggatása.

Amerikai kukoricabogár
Diabrotica virgifera virgifera LeConte

A faj *(6. ábra)* Belgrád melletti Zimonyba (1992) történő behozatalát követően (Bača 1993) 1995-ben érte el hazánk területét (Ilovai és mtsai 1998). A kártevő e balkánról kiinduló elsődleges elterjedési területének határa 2009-re elérte Lengyelország déli, Németország délnyugati részeit, sőt Fehéroroszországban is fellépett. Emellett Észak-Olaszországban, Franciaországban, a Benelux államokban, illetve még Angliában is észlelték elszigetelt populációinak jelenlétét (Meissle és mtsai 2009). A kártevő sikeres európai akklimatizációja a talajforgatásra alapozott növénytermesztés mellett, a fejlődéséhez és elterjedéséhez szükséges optimális közép-európai klimatikus viszonyokkal magyarázható (Bayar és mtsai 2003). Ciosi és munkatársai (2008) európai és amerikai kukoricabogár populációkkal végzett genetikai vizsgálatokkal igazolták, hogy az Európában elszórt kukoricabogár-populációkat öt különböző betelepedési hullám eredményezte. Így valószínűsíthető, hogy a betelepedés folyamatos az amerikai kontinensről.

A rovar közép-európai megjelenésével gyökeresen megváltoztatta a gazdaságos kukoricatermeléssel kapcsolatos korábbi szemléleteket (Toepfer és Kuhlmann 2006). A hazai vetésszerkezet átalakítása mellett a kukorica előállítási önköltségét is jelentősen megemelte. Mind a lárva, mind az imágó jelentős kártételeket okozhat. A lárva által okozott gyökérkártétel szélsőséges esetben akár teljes termésveszteség kiváltója is

lehet. Az imágók a kukorica nőivarú virágzásának idején a bibeszálak rágásával jelentős terméskötődési problémákat okozhatnak (Kiss és mtsai 2001). Így könnyen belátható, hogy egy rendkívül jelentős, nemzetgazdasági jelentőségű károsítóval „bővült" a magyarországi entomofauna.

Kukoricabarkó
Tanymecus dilaticollis Gyllenhal

Eredeti elterjedési területe a Közel-Kelet, Balkán és a volt a Szovjetúnió déli területei (Nizamlioglu 1954). A II. világháború előtt csak Törökországban és a Romániában (Catrinici 1942) tartották számon kártevőként. Egyébként csupán mint a rovarfauna tagja volt ismeretes. Magyarországon az első üzemi káresetet Manninger észlelte 1944-ben Alsótekeres-pusztán, kukoricában (Kadocsa 1957), de nem írt róla, mert Sitona fajnak vélte. Később Huzián (1957) 1952-ben Dombóvár környékén észlelte kukoricában tett kártételét. Magyarországon a kukoricabarkók által okozott kártételről szóló első irodalmi adatok Sáringertől (1952, 1954) származnak.

A kukoricabarkó *(7. ábra)* több tápnövényű rovar, amely a fiatal fejlődő növények karéjozásával okozhat érzékeny gazdasági károkat (Sáringer és Móricz 1966). Kártételét általában egyéb ormányosokkal együtt okozza. Tápnövény választási preferanciája alapján azonban kijelenthető, hogy az egyszikűeken okozott kártételekért ő tehető felelőssé (Keszthelyi és mtsai 2008). Így kiemelt jelentősége, nevéből adódóan is, elsősorban kukoricában van. Az általa okozott kár súlyos esetben a nagy felületen jelentkező csiranövény pusztulás, amely akár 80–90 százalékos termésveszteség kiváltója is lehet. Takács (1972, 1973) vizsgálatai szerint 40 imágó/m^2 egyedsűrűség esetén minden körülmények között tarrágás következik be.

Gyapottok-bagolylepke
Helicoverpa armigera Hübner

A gyapottok-bagolylepke *(8. ábra)* eredeti elterjedési területe Észak-Afrika és Eurázsia trópusi, szubtrópusi területei (Szeőke és Dulinafka 1987). A faj rendszeresen 1993 óta jelenik meg az országos fénycsapdahálózat gyűjtési anyagában (Nowinszky és Puskás 2006). Azóta folyamatosan jelen van, és egyedszáma egyre növekedett, 2003-ban tetőzött, amikor több kertészeti és szántóföldi kultúrában regisztrálták jelenlétét. Elszaporodását Kozár (1997) a száraz, forró nyarakkal és enyhe telekkel magyarázza. Az utóbbi évtizedben a Kárpát-medencében áttelelni képes népességhez a nyár elején, délről migrált egyedek csatlakoznak, amelyek növelik a többek között a kukoricásokban károsító lárvanépességet (Szabóky és Szentkirályi 1995). A nyár végén, a nappal hosszok és az átlaghőmérsékletek csökkenésével a hazánk területén fejlődött imágók egy része ismét délre vonul. E vándor és nem vándor egyedek szárnyszínezettségben, illetve szárny- és testalakulásban eltérnek egymástól (Keszthelyi és mtsai 2011).

Több kultúrában okoz érzékeny károkat, de elsősorban a paprika- és a kukoricatermesztés szenvedi meg jelenlétét. A bábozódáshoz szükséges, nagy E-vitamin-tartalom felvételét a lárva a növény generatív részeinek elfogyasztásával fedezi. Így a kár elsősorban virágon és termésen jelentkezik (Szeőke 1994). A magyarországi, 1993-as megjelenésétől elsősorban az intenzív kukoricások kiemelt kártevője. Így a bizonyos esetekben az évi többszöri kémiai védekezés is indokolt lehet ellene (Keszthelyi 2009).

IRODALOM

Abashidze, F.T. and **Tvalavadze, Yu.I.** (1966): Materials of Aphis maidis Fitch studying on maize and its control. In: Kanchavelli L.A., ed. Proceedings of Georgian plant protection institute, N 18. Tbilisi: MSKh GSSR, 69–70.

Ángyán J. és **Menyhért Z.** (1997): Alkalmazkodó növénytermesztés, ésszerű környezetgazdálkodás. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest

Audisio, P. (1985): La minacciosa diffusione in Europa meridionale di *Glischrochilus quadrisignatus* (Say, 1835) (Col. Nitidulidae). Frustula Entomol., N.S., 6 (19): 369–378.

Baèa, F. (1993): New member of the harmful entomofauna of Yugoslavia *Diabrotica virgifera virgifera* LeConte (Coleoptera, Chrysomelidae): IWGO Newsletter, 12: 21.

Bayar K., Komáromi J., Kiss J., Edwards C.R., Hataláné Zsellér I. és Széll E. (2003): Az amerikai kukoricabogár (*Diabrotica virgifera virgifera* LeConte) populációjának jellemzői kukorica-monokultúrában. Növénytermelés, 52: 185–202.

Bihari, Z., Lakatos, M., Szalai, S. és Szentimrey, T. (2008): Magyarország néhány éghajlati jellemzője a 2005-2007-es időszakban. Országos Meteorológiai Szolgálat (OMSZ) Kiadványa, Éghajlati Osztály. 1–16.

Bing, J. W., Guthrie, W. D. Dicke, F. F. and Obrycki, J. J. (1991) Seedling stage feeding by corn leaf aphid (Homoptera: Aphididae): influence on plant development in maize. J. Econ. Entomol., 84: 625–632.

Blackmer, J.L. and Phelan, P.L. (1995): Ecological analysis of Nitidulidae: seasonal occurrence, host choice and habitat preference. J. Appl. Entomol., 119: 321–329.

Catrinici, C. (1942): Studiu morfológie se biologie asupra Curculionidului *Tanymecus dilaticollis* Gyll. Anal. Acad. Romane. Nemorille sectiunii stiintifice Seria. 3: 1–21.

Cartier, J.J. (1957): On the biology of the corn leaf aphid. J. Econ. Entomol., 50 (1): 110–112.

Ciosi, M., Miller, N. J., Kim, K. S., Giordano, R., Estoup A. and Guillemaud, T. (2008): Invasion of Europe by the western corn rootworm, *Diabrotica virgifera virgifera*: multiple transatlantic introductions with various reductions of genetic diversity. Mol. Ecol., 17: 3614–3627.

Davidson, R.H. and Lyon, W.F. (1979): Insect pests of farm, garden and orchard. Wiley J. and Sons, New York, 596.

Dicke, F. F. (1977): The most important corn insects. In Sprague, G. F (ed.) Corn and Corn Improvement. American Society of Agronomy, Madison, WI.

Edwards, C.R. and Kiss, J. (2009): Western Corn Rootworm in Europe and North America 2009 [WWW document]. URL http://extension.entm.purdue.edu/wcr [letöltve: 2011-03-05]

Elliott, N.C., Kieckhefer, R.W. and Walgenbach, H. (1988): Effect of constant and fluctuating temperatures on developmental rates and demographic statistics for the corn leaf aphid (Homoptera: Aphididae). J. Econ. Entomol., 81 (5): 1383.

Everly, R.T. (1960): Loss in corn yield associated with the abundance of the corn leaf aphid Rhopalosiphum maidis in Indiana. J. Econ. Entomol., 53 (5): 924.

Flanders, K.L., Heinrichs, E.A., Foster and Rice, M.E. (2009): Maize Insect Pests in North America In: E. B. Radcliffe and W. D. Hutchison [eds.], Radcliffe's IPM World Textbook, URL: http://ipmworld.umn.edu, University of Minnesota, St. Paul, MN.

Floyd, E. H. and Newsom, L. D. (1959): Biological study of the rice weevil complex.Ann Ent. Soc. Amer., 52 (6): 687–695.

Frey, W. (1962): Beitrage zur Kenntnis der Quaranten schadlinge auf dem Geviete des Vorratschutzes. Nachrbl. Dtsch. PflSchutzd. 14 (10): 145–149.

Ikin, B., Roach, A., Rees, D. and Banks, J. (1999): Pest risk analysis of a proposal for the importation of feed grain maize *(Zea mays)* from the USA. 1-90. URL http://www.daff.gov.au/_data/assets/pdf_file/0015/21921/TWGP_1.pdf [letöltve: 2009-08-04]

Ilovay Z., Hataláné Zsellér I., Princzinger G. és Ripka G. (1998): Az amerikai kukoricabogár megjelenése és megtelepedése Magyarországon 1995-1997 között. 44. Növényvédelmi Tudományos Napok, Budapest.

Jermy T. (1967): Biológiai védekezés a növények kártevői ellen. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest

Jermy T. és Balázs K. (szerk.) (1989, 1990, 1993): A növényvédelmi állattan kézikönyve 2, 3/B, 4/B. Akadémiai kiadó, Budapest

Kałmuk, J., Kubisz, D. i Pawłowski, J., (2008): *Glischrochilus quadrisignatus* (Say, 1835) Urazek kukurydziany. In: **Głowaciński Z., Okarma H., Pawłowski J., Solarz W.** (eds) Księga gatunków obcych inwazyjnych w faunie Polski Instytut Ochrony Przyrody PAN w Krakowie. URL http://www.iop.krakow.pl/gatunkiobce/default.asp [letöltve: 2010-03-10]

Karnkowski, W. (2001): *Glischrochilus quadrisignatus* Say (Col., Nitidulidae) – nowy szkodnik kukurydzy w Polsce (A new corn ear pest in Poland). Ochrona Roślin 9/10: 34–36.

Keszthelyi S. (2005): A kukorica-kártevők ellen (I.). Magyar Mezőgazdaság, 60 (26): 16.

Keszthelyi S. (2009): Az árukukorica vegetációjában végzett inszekticides állománykezelések megítélése napjainkban. Agrofórum, 20 (7): 40–44.

Keszthelyi S., Vörös G., Szeőke K. és Fischl G. (2009): Az árukukorica növényvédelme. Növényvédelem, 45 (5): 253–277.

Keszthelyi S. (2010a): A magyarországi árukukorica-termesztés jelene és a kukorica monokultúra kilátásai. Agrofórum, 21 (4): 22–25.

Keszthelyi S. (2010b): Adatok a négyfoltos fénybogár (*Glischrochilus quadrisignatus* Say, 1835) Kárpát-medencei ökológiájához és kukoricában megfigyelt rajzásához. Növényvédelem, 46 (6): 253–260.

Keszthelyi, S., M., Kurucsai, P., Szabó, T., Pál-Fám, F. and Marczali Zs. (2008): Chemical protections against corn weevil (*Tanymecus dilaticollis* Gyll.) on different soil types. Cereal Res. Commun., 36 (Suppl.): 191–194.

Keszthelyi, S., Szentpéteri, J. and **Pál-Fám, F.** (2011): Morphometrical- and front wing abrasion analysis of a Hungarian cotton bollworm's, *Helicoverpa armigera* Hbn. (Lepidoptera: Noctuidae), population. Biologia, 66 (2): 340–348.

Kiss J., Hataláné Zsellér I., Vörös G. és **Ripka G.** (2001): A kukoricabogár elleni védekezés lehetőségei. Gyakorlati Agrofórum, 12 (5): 10–13.

Kozár, F. (1997): Insects in a changing world. Acta Phytopath. Entomol. Hung., 32: 129–139.

Kozár F. (2009): Pajzstetű fajok és a klímaváltozás: vizsgálatok magyarországi autópályákon. Növényvédelem, 45 (11): 577–588.

Lazányi E. (1955): a kukorica nemesítése. Mezőgazdasági és Erdészeti Állami Könyvkiadó, Budapest

Meissle, M., Mouron, P., Musa, T., Bigler, F., Pons, X., Vasileiadis, V.P., Otto, S., Antichi, D., Kiss, J., Palinka, Z., Dorner, Z., van der Weide, R., Groten, J., Czembor, E., Adamczyk, J., Thibord, J.-B., Melander, B., Cordsen Nielsen, G., Poulsen, R.T., Zimmermann, O., Verschwele, A. and **Oldenburg E.** (2009): Pests, pesticide use and alternative options in European maize production: current status and future prospects. J. Appl. Entomol, 134 (5): 357–375.

Nagy J. (2007): A kukoricatermesztés. Akadémiai Kiadó, Budapest

Nagy J. (2010): A kukoricatermesztés jelene és jövője. Növénytermelés, 59 (3): 85–111.

Nizamlioglu, K. (1954): Türkiyede yeni bir meyxe zararlisi tanitiyoruz *Tanymecus dilaticollis* Gyll. Tomurcuk, 3 (32): 8–9.

Parsons, C.T. (1943): A revision of Nearctic Nitidulidae (Coleoptera). Bull. Mus. Comp. Zool., 92: 121–278.

Ripka G. (2010): Jövevény kártevő ízeltlábúak áttekintése Magyarországon (I.). Növényvédelem, 46 (2): 45–58.

Sáringer Gy. (1952): *Tanymecus dilaticollis* Gyll. kártevése kukoricán. Növényvédelem, 4 (4): 7–9.

Sáringer Gy. (1954): A kukoricabarkó imágók (*Tanymecus dilaticollis* Gyll.) táplálkozására vonatkozó minőségi és mennyiségi vizsgálatok. Növénytermelés, 3 (3): 245–250.

Sáringer Gy. és **Móritz I.** (1966): Újabb adatok a kukoricabarkó biológiájának ismeretéhez. Növényvédelem, 2 (6): 241–248.

Sáringer Gy. (1990): Kukoricabarkó [In: A növényvédelmi állattan kézikönyve 3/B; **Jermy T.** és **Balázs K.** (eds.)]. Akadémiai kiadó, Budapest, 461–469.

Sefrova, H. and **Lastuvka Z.** (2005): Catologue of alien animal species in the Czech Republic. Acta Univ. Agric. Silvic. Mendel. Brun., 53 (4): 151–170.

Straub, R.W. and **Boothroyd C.W.** (1980): Relationship of corn leaf aphid and maize dwarf motaik desease to sweet corn yields in southeastern New York. J. Econ Entomol., 73: 92–95.

Szalay-Marzsó L. (1962): A kukorica levéltetvei. Magyar Mezőgazdaság. 17 (52): 14–15.

Szabóky Cs. és Szentkirályi F. (1995): A gyapottokbagolylepke szezonalitása az erdészeti fénycsapdák gyűjtései alapján. Növényvédelem, 31 (6): 267–274.

Szeőke K. (1994): A gyapottok-bagolylepke 1993. évi magyarországi előfordulása és kártétele. Növényvédelem, 30 (4): 153–160.

Szeőke K. (1996): A kukoricazsizsik (*Sitophilus zeamays* Motsch.) szabadföldi kártétele Magyarországon. Növényvédelmi Fórum'96 Keszthely 1996. 01. 25–27. (Összefoglalók) 46.

Szeőke K. és **Dulinafka Gy.** (1987): A gyapottok-bagolylepke hazai előfordulása és kártétele csemegekukoricában. Növényvédelem, 23 (10): 433–438.

Szeőke K. és **Garamvölgyi V.** (1989): Új kártevő Magyarországon a kukoricazsizsik (*Sitophilus zeamays* Motsch.). Növényvédelem, 25 (6): 269.

Széll E. és **Dévényi Né** (2009): A kukorica hasznosításának és termesztésének néhány kérdése – a racionális felhasználás és a termésingadozás mérséklésének jegyében. Agrofórum Extra , 27: 20–25.

Takács A. (1972): A kukoricabarkó kártételének vizsgálata monokultúrás kukoricában. PATE Doktori értekezés. Keszthely

Takács A. (1973): Összefüggések a kukoricabarkó táplálékfogyasztása és az abiotikus tényezők között. Növényvédelem, 7: 308–311.

Toepfer, S. and **Kuhlmann U.** (2006): Constructing life-tables for the invasive maize pest *Diabrotica virgifera virgifera* (Col.; Chrysomelidae) in Europe. J. Appl. Entomol., 130 (4): 193–205.

USC.OTA (1979): Pest Management Strategies in CropProtection. Washington, D.C. : Congress of the United States, Office of Technology Assessment: for sale by the Supt. Of Docs., U.S. Govt. Print. Off., 1–71. URL http://www.daff.gov.au/_data/assets/pdf_file/0015/21921/TWGP_1.pdf [letöltve: 2009-08-04]

USDA / APHIS / PPQ PEST ALERT (2007): Old World Bollworm, *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) URL http://www.fas.org/ota/reports/7912.pdf [letöltve: 2011-07-06]

Wittenberg, R. (2005): An inventory of alien species and their threat to biodiversity and economy in Switzerland. CABI Bioscience Switzerland Centre report to the Swiss Agency for. Environment, Forests and Landscape, 1–416.

Érkezett: 2011. március 10.

A EUROPEAN RESEARCH COUNCIL ÖSZTÖNDÍJAI

A European Research Council (ERC) az első európai finanszírozó testület, amelyet az élvonalbeli kutatások támogatására hoztak létre.

Célja, hogy előmozdítsa a tudományos kiválóságot a legjobb, valóban kreatív tudósok, kutatók és mérnökök támogatásával.

Az ERC tevékenysége a zászlóshajója az EU 7-es Keretprogram 'Ideas' programjának. Az ERC ösztöndíjakat olyan projektek nyitott versenyében lehet elnyerni, melyeket származásuktól függetlenül Európában dolgozó vagy ezért Európába költöző kiváló tudású kutatók vezetnek.

A fő cél a legjobb ötletek felismerése valamint a legjobb elmék megismerése és a tehetség Európába vonzása.

További információ:

http://erc.europa.eu/index.cfm?fuseaction=page.display&topicID=67

MEGHÍVÓ

A FÓTI BOGLÁRKA ALAPÍTVÁNY tisztelettel meghívja Önt a

Herman Ottó Biológiai Kör

2011. szeptember 7-én (szerdán)
18 órai kezdettel
tartandó ülésére

Helyszín: Aranytíz Művelődési Központ,
Holbein terem
(1051 Budapest, Arany János u. 10)

Előadó: **Ilniczky Sándor**
Előadás címe: **Kréta (2011)**

Az ülésre minden érdeklődőt szeretettel várunk!

Az Aranytíz Művelődési Központ megközelíthető: a 3-as metró Arany János utcai megállójától, a 72-es és 73-as trolibuszok Arany János utcai végállomásától, a 2-es villamos Roosevelt téri megállójától. További információ: http://www.aranytiz.hu/

KRÓNIKA

MAGGYŰJTEMÉNYBEN REJLŐ ÉRTÉKEK

A növényekkel hivatásszerűen foglalkozó kutatók többsége már pályája kezdetén felismeri, hogy a magismeret nélkülözhetetlen a kutatómunkában. A biztos növényismeret ugyanis ritkán jár együtt megbízható magismerettel.

Minden gyűjtemény, így a maggyűjtemény is értékeket hordoz. Egyfelől, mert adatokat szolgáltat egy-egy növényfajnak a gyűjtés évében a lelőhelyen és az adott termőhelyen való előfordulásáról. Másfelől, mert a kutatás számára genetikai alapanyagot ad és őriz. Érvényes ez a kipusztulás szélén álló veszélyeztetett növényfajokra nézve is. A legtöbb esetben nem marad utánuk más, mint néhány herbáriumi lap (Kovács és Priszter 1974), és legjobb esetben egy tasak mag. Egy tasak életképes maggal növényfajokat lehet megmenteni. Ez a felismerés késztette néhai Galántai Miklóst (MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete) arra, hogy a védett növényfajok mesterséges (magvakkal történő) szaporításának lehetőségeit tanulmányozza. Kísérleteiből derült ki, hogy például a zergeboglár (*Trollius europaeus* L.) a gombos varjúköröm (*Phyteuma orbiculare* L.), a kövér daravirág (*Draba lasiocarpa* Rochel.), a magyar kikerics (*Colchicum hungaricum* Janka), a husáng (*Ferula sadleriana* Ledeb.), a Pilisi len (*Linum dolomiticum* Borb.), a Magyar kőhúr [*Minuartia hirsuta* (M.B.) Hand.- Mazz.], a magyar kökörcsin (*Pulsatilla grandis* Wender. *subsp. hungarica* Soó) és a magyar gurgolya (*Seseli leucospermum* W. et K.) sikeresen szaporítható mesterségesen (Galántai 1981, Kereszty és Galántai 1994).

A védett növényfajok szaporítása és telepítése azonban nem minden esetben helyeselhető. Jellemző példa erre a *Ferula sadleriana* Ledeb. mesterségesen létrehozott populációjának a vácrátóti botanikus kert munkatársai által, 1978 és 1985 között, a Kis-Kevélyre (Pilis-hgys.) történt telepítése, amelyet Somlyay (2007) a meggondolatlan természetvédelmi tevékenység kategóriájába sorolt. Ez a minősítés azért jogos, mert a telepítésre a szóban forgó faj nagyon régen izolálódott populációja (Pilis-tető) közelében került sor. Emiatt a különböző genetikai állományok keveredésének lehetősége fennáll, ami nem kívánatos.

E sorok írója 1970 és 2007 között végzett maggyűjtéseket Magyarország területén, a természetes vegetációtól a parlagokig. Ebben az időszakban 358 növényfaj magvait, ill. termését gyűjtötte be. Közöttük néhány védett faj is található. Nevezetesen: a tündérfürt [*Aruncus dioicus* (Walter) Fernald.], a gyapjas csüdfű (*Astragalus dasyanthus* Pall.), gyapjúsások (*Eriophorum vaginatum* L., *E. angustifolium* Honck., *E. latifolium* Hoppe), a lila csenkesz (*Festuca amethystina* L.), a husáng (*Ferula sadleriana* Ledeb.), a korongos lucerna [*Medicago orbicularis* (L.) Bartal.] és a homoki kocsord (*Peucedanum arenarium* W. et K.). E fajok begyűjtését, egyrészt a kutatói kíváncsiság ösztönözte, másrészt az 1970-es, 80-as években még nem voltak olyan szigorú gyűjtési korlátozások, mint jelenleg. A maggyűjtemény magismereti (felismerési) és nem szaporítóanyag-előállítási célból létesült. Ebből következik, hogy a gyűjteményben egy-egy növényfajt csupán néhány gramm mag reprezentál. A fent említett gyűjtőmunka eredményeit eddig nem publikáltuk. A teljes dokumentációt terjedelmi okból nem közölhetjük. Közöljük viszont azokat a nemzetségeket, amelyekben a legtöbb gyűjtést végeztük.

***Ranunculus* L.**

R. bulbosus L. (hagymás boglárka)
R. sardous Cr. (buborcs boglárka)
R. arvensis L. (vetési boglárka
R. polyanthemos L. (sokvirágú boglárka
R. acris L. (réti boglárka)

***Trifolium* L.**

T. campestre Schreb. (mezei here)
T. dubium Sibrh. (apró here)
T. repens L. (fehér here)
T. incarnatum L. (bíbor here)
T. arvense L. (tarlóhere)

***Vicia* L.**

V. villosa Roth. (szöszös bükköny)
V. cracca L. (kaszanyűg bükköny)
V. tenuifolia Roth. (keskenylevelű bükköny)
Y. lathyroides L. (pici bükköny)
V. narbonensis L. (fogaslevelű bükköny)
V. pannonica Cr. (pannon bükköny)
V. grandiflora Scop. (szennyes bükköny)
V. angustifolia L. (vetési bükköny)
V. sativa L. (takarmánybükköny)

***Lathyrus* L.**

L. aphaca L. (levéltelen lednek)
L. nissola L. (kocsánytalan lednek)
L. sylvestris L. (erdei lednek)
L. latifolius L. (nagyvirágú lednek)
L. hirsutus L. (borzas lednek)
L. tuberosus L. (gumós lednek)

***Veronica* L.**

V. chamaedrys L. (ösztörűs veronika)
V. arvensis L. (mezei veronika)
V. praecox All. (korai veronika)
V. hederifolia L. (borostyánlevelű veronika)
V. persica Poir. (perzsa veronika)

***Chenopodium* L.**

C. album L. (fehér libatop)
C. hybridum L. (pokolvar libatop)
C. rubrum L. (vörös libatop)
C. glaucum L. (fakó libatop)
C. oppulifolium Schrad. (bangitalevelű libatop)

***Amaranthus* L.**

A. albus L. (fehér disznóparéj)
A. bouchoni Thell. (bouchon disznóparéj)
A. retroflexus L. (szőrös disznóparéj)
A. chlorostachys Willd. (karcsú disznóparéj)
A. blitoides S. Wats. (labodás disznóparéj)
A. graecizans L. (cigány disznóparéj)
A. deflexus L. (vöröslő disznóparéj)
A. blitum L. (zöld disznóparéj)

***Rumex* L.**

R. crispus L. (fodros lórom)
R. stenophyllus Ledeb. (keskenylevelű lórom)
R. conglomeratus Murr. (murvás lórom)
R. sanguineus L. (erdei lórom)
R. obtusifolius L. (réti lórom)
R. acetosella L. (juhsóska)
R. acetosa L. (mezei sóska)

***Polygonum* L.**

P. arenarium W. et I. (homoki keserűfű)
P. aviculare L. (madárkeserűfű)
Persicaria bistorta (L.) Samp. (kígyógyökerű keserűfű)
P. hydropiper (L.) Spach. (borsos keserűfű)
P. bellardii All. (Kitaibel-keserűfű)
P. lapathifolia (L.) S. F. gray (lapulevelű keserűfű)
P. maculosa S. F. gray (baracklevelű keserűfű)

***Luzula* DC.**

L. pilosa (L.) Willd. (pillás perjeszittyó)
L. luzuloides (Lam.) Dandy et Wilm. (fehér perjeszittyó)
L. sudetica (Willd.) DC. (halvány perjeszittyó)
L. campestris (L.) DC. (mezei perjeszittyó)

***Bromus* L.**

B. sterilis L. (meddő rozsnok)
B. inermis Leyss. (árva rozsnok)
B. secalinus L. (gabonarozsnok)
B. hordeaceus L. subsp. hordeaceus (puha rozsnok)

B. erectus Huds. (sudár rozsnok)
B. commutatus Schrad. (bókoló rozsnok)

***Festuca* L.**

F. amethystina L. (lila csenkesz)
F. arundinacea Schreb. (nádképű csenkesz)
F. rubra L. (vörös csenkesz)
F. heterophylla Cam. (felemáslevelű csenkesz)
F. valesiaca Schleich. (vékony csenkesz)

***Poa* L.**

P. bulbosa L. (gumós perje)
P. annua L. (egynyári perje)
P. trivialis L. (sovány perje)
P. palustris L. (mocsári perje)
P. pratensis L. (réti perje)

IRODALOM

Galántai M. (1981): A kivesző növények szaporíthatók. Búvár, 36: 111–113.
Kereszty Z. és **Galántai M.** (1994): Hazai védett növényfajok ex-situ konzervációja. Bot. Közlem., 81: 141–155.
Kovács M. és **Priszter Sz.** (1974): A flóra és vegetáció változása Magyarországon az utolsó száz évben. Bot. Közlem., 61: 185–197.
Somlyay L. (2007): A *Ferula sadleriana* Ledeb. „újabb" hazai lelőhelye. Kitaib. XII/1, 106–107.

Kapcsolódó ábrák a B/3 borítón láthatók.

Solymosi Péter

A NÖVÉNYVÉDELMI KLUB

2011. szeptember 5-én 14,30 órától várja az érdeklődőket a Növény-, Talaj- és Agrárkörnyezet-védelmi Igazgatóság (1118 Budapest, Budaörsi út 141–145.) előadótermében.

A klubdélutánon **DR. OROS GYULA** fitofarmakológus
Növényvédelmi Kutató Intézet, Budapest

KIHÍVÁSOK ÉS VÁLASZOK A NÖVÉNYVÉDELEMBEN

BIOKONTROL, ÁLOM VAGY VALÓSÁG?

címen tart előadást.

Minden érdeklődőt szeretettel várunk.

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

HERDY FERENCRŐL UTOLSÓ KÉZIRATBAN MARADT MUNKÁJA KAPCSÁN

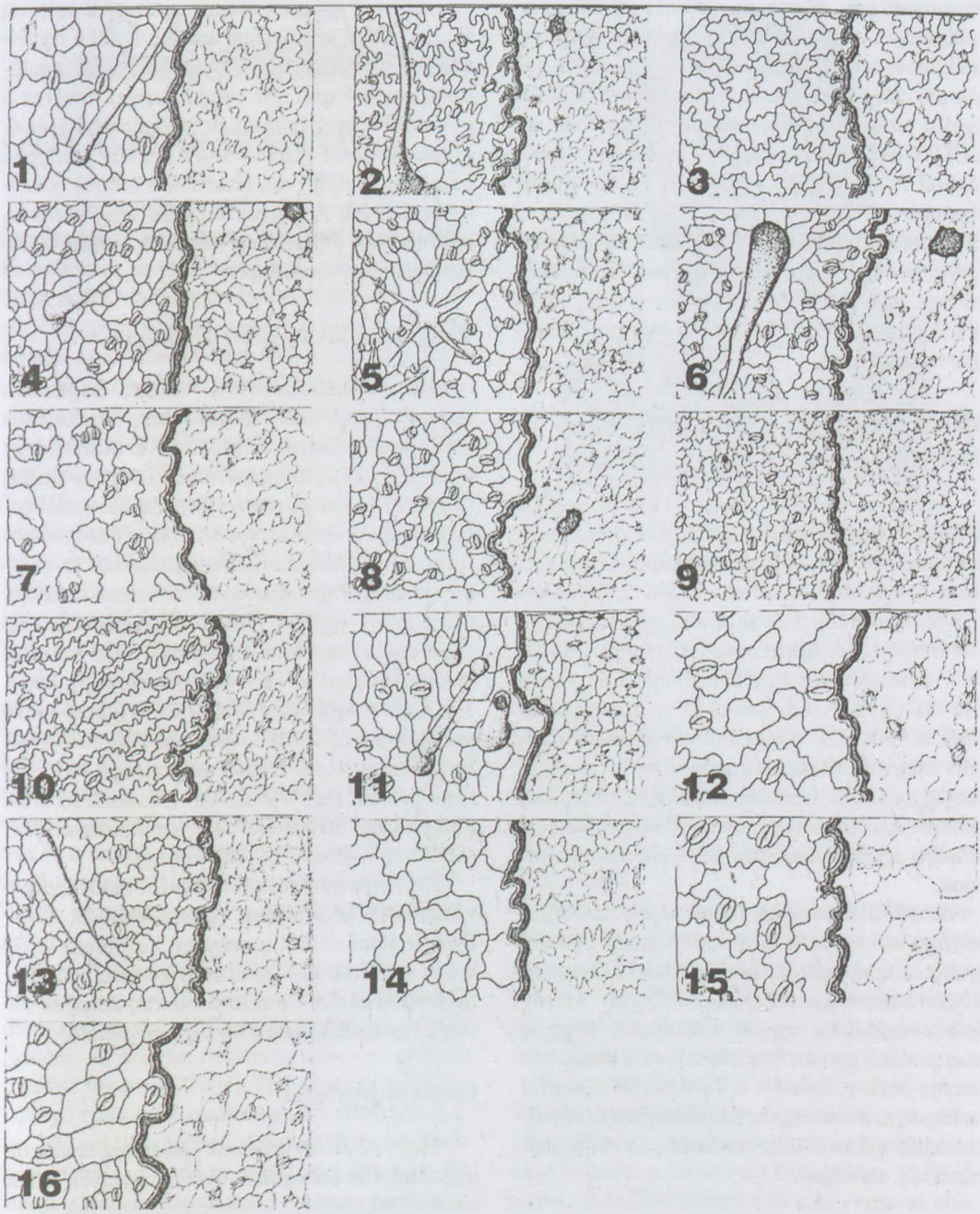
Pályafutását a Kertészeti Kutató Intézetben (Budapest) kezdte az 1960-as években, a hol a szamóca vegyszeres gyomirtása (Rozsnyay és Herdy, Kísérletügyi Közlemények, LVII/C Kertészet, 1964/3) volt a témája. 1969-ben került a Szolnok megyei Növényvédő Állomásra (Kenderes). Itt az őszibarack alanyok triazin herbicidekkel szembeni érzékenységét tanulmányozta (Herdy, Növényvédelem, VI. évf.,1970). 1975-ben a Növényvédelmi Kutatóintézet munkatársa lett. A Gyomnövénykutatási osztályon Szatala Ödön vezetésével végezte munkáját. Feladata volt egyrészt az Ubrizsy Gábor által kezdeményezett herbicid-tartamkísérlet gondozása, másrészt a hormonhatású herbicidek által a növények szövetrendszerében előidézett elváltozások mikroszkópi vizsgálata. Ez utóbbi témakörben dolgozott, kipróbált és ellenőrzött módszerekkel 1985-ben bekövetkezett haláláig. Véleményünk szerint, sem életében sem halála után nem kapta meg az őt megillető figyelmet. Jelzi ezt az is, hogy a „Magyar növényvédelem története" című kiadvány (Bognár 1994) még a nevét sem említi.

Herdy Ferenc csöndes, halk szavú, megfontolt ember volt, aki kerülte a nyilvánosságot. Nagyon kevés előadást tartott. Sajnálta az erre

1. táblázat

A vizsgált gyomfajok sztómaszáma és zárósejtjeinek mérete

Gyomfaj	Sztómaszám (mm^2)		Zárósejtek hossza (μ)
	felső epidermisz	alsó epidermisz	
Ranunculus repens	59±16	85±31	43±9
Lappula squarrosa	163±44	173±40	27±6
Linaria vulgaris	2±2	188±64	28±5
Plantago major	172±57	210±60	26±5
Capsella bursa-pastoris	230±62	315±69	22±5
Descurainia sophia	177±42	308±62	24±6
Raphanus raphanistrum	213±72	217±37	25±5
Thlaspy arvense	111±39	178±53	25±4
Centaurea diffusa	143±53	167±49	28±5
Matricaria discoidea	119±24	57±13	34±5
Senecio vulgaris	41±25	89±22	44±9
Taraxacum officinale	148±29	28±56	27±6
Silene latifolia subsp. alba	65±34	135±40	36±6
Fallopia convolvulus	42±26	121±27	38±6
Polygonum aviculare	107±35	143±83	33±7
Rumex obtusifolius	30±13	123±40	34±



1. ábra. A tanulmányozott gyomfajok levél-epidermiszének mintázata. 1. *Ranunculus repens*, 2. *Lappula squarrosa*, 3. *Linaria vulgaris*, 4. *Plantago major*, 5. *Capsella bursa-pastoris*, 6. *Descurainia sophia*, 7. *Raphanus raphanistrum*, 8. *Thlaspy arvense*, 9. *Centaurea diffusa*, 10. *Matricaria discoidea*, 11. *Senecio vulgaris*, 12. *Taraxacum officinale*, 13. *Silene latifolia subsp. alba*, 14. *Fallopia convolvulus*, 15. *Polygonum aviculare*, 16. *Rumex obtusifolius*. (A baloldalon a levél felső bőrszövete, a jobb oldalon az alsó bőrszövet látható, 500-szoros nagyításban)

fordítandó időt, mert fontosabbnak tekintette az időigényes mikrotechnikai munkát. Intézeti működése alatt több száz kiváló minőségű szövettani metszetet készített. Szívesen működött együtt más hisztológusokkal. Elsősorban az ELTE Növényszervezettani Tanszékének vezetőjével Fridvalszky Lóránddal és a Kertészeti Egyetem Növénytani Tanszékén Felhősné Váczi Erzsébettel voltak közös vizsgálatai. Dédelgetett terve volt egy gyomanatómiai praktikum elkészítése. Azt gondoljuk, hogy ezen kéziratban maradt tanulmánya e nagy mű előmunkálatainak tekinthető.

Mi inspirálta Herdy Ferenc szövettani kutatásait?

A modern herbicideknek az 1950-es évektől kezdődő egyre szélesebb körű és az eltérő hatóanyagtípusok kis választékának megfelelő permanens alkalmazása döntő módon befolyásolta a gyomnövények és kultúrnövények biológiai interakcióját. A hormonbázisú szerek (2,4-D, MCPA) folyamatos, kombináció nélküli használata viszonylag rövid idő alatt az erős stresszhatás következtében a gyomflóra gyors strukturális megváltozását eredményezte. A szerézékeny gyomfajok kiszelektálódtak, fokozatosan előtérbe kerülnek a szer- vagy dózisrezisztens, az adott agrofitocönózisra nem jellemző gyomfajok.

Az 1970-es években indult az a kutatómunka (úgy itthon, mint külföldön) amely a növények között mutatkozó szelektivitási differenciálódás hátterének feltárására irányult. Herdy Ferenc másokkal együtt felismerte, hogy a szisztemikus gyomirtók behatolását a kezelt növénybe befolyásolhatja a kutikula és a sejtfal vastagsága, az emergenciák jelenléte *(1. ábra)*, a sztómák száma és elhelyezkedése, a zárósejtek mérete *(1. táblázat)*.

A rendszertani háttér és a herbicidtolerancia összefüggésének felismerése

Terpó 1963-ban a Kertészeti és Szőlészeti Főiskola Évkönyvében megjelent tanulmánya („*A herbicidhatás növénytani vonatkozásainak értékelése*") szolgált alapul ehhez. Az említett szerző ebben az írásában arra hívta fel a figyelmet, hogy az egyes növények citológiai, anatómiai, morfológiai stb. tulajdonságai, melyek a gyomirtó szerek hatásának és szelektivitásának kibontakozását pozitív vagy negatív irányban befolyásolhatják, rendszertani háttérrel is rendelkezhetnek. Az egyes kedvező vagy gátló tulajdonságok jellemzőek lehetnek a fajra, nemzetségre vagy családra is.

Vizsgálatra kiválasztott gyomfajok

Ranunculus repens L. (kúszó boglárka), *Lappula squarrosa* (Retz.) Dum. (bojtorjános koldustetű), *Linaria vulgaris* Mill. (közönséges gyujtványfű), *Plantago major* L. (nagy útifű), *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medic. (pásztortáska), *Descurainia sophia* (L.) Webb. (sebforrasztófű), *Raphanus raphanistrum* L. (repcsényretek), *Thlaspy arvense* L. (mezei tarsóka), *Centaurea diffusa* Lam. (terpedt imola), *Matricaria discoidea* DC. (sugártalan székfű), *Senecio vulgaris* L. (közönséges aggófű), *Taraxacum officinale* Weber ex Wiggers (pongyola pitypang), *Silene latifolia* Poir *subsp. alba* Grent et Burd. (fehér mécsvirág), *Fallopia convolvulus* (L.) A. Löwe (szulákkeserűfű), *Polygonum aviculare* L. (madárkeserűfű), *Rumex obtusifolius* L. (réti lórom).

Herdy jó gyakorlati érzékéről tanúskodik a vizsgálatra kiválasztott gyomnövények köre. Ezek kivétel nélkül a nehezen kezelhető fajok közül kerültek ki. Tudatosan kereste azokat a még fel nem tárt támadáspontokat, amelyek révén a herbicidek hatékonysága növelhető.

Utolsó feljegyzései

Hagyatékában találtunk rá nemrég anatómia jegyzeteire és szövettani rajzaira, amelyek a fent említett 16 gyomfaj levél-epidermiszének megkülönböztető jegyeit tartalmazza *(1. ábra)*. Kézzel írott munkája nem volt „nyomdakész" állapotban, emiatt bizonyos mértékű korrekciót és pontosítást (főleg az érvényes fajnevek vonatkozásában) kellett végeznünk rajta.

Solymosi Péter

KÖSZÖNTŐ

NAGY BARNABÁS 90 ÉVES

Az elmúlt márciusban egy napfényes délelőtt Budán, a Fogaskerekűnél lévő buszmegállóban lestem az ötös buszt, ami csak nem akart jönni. A BKV takarékoskodik, a befutott busznak csak az elején volt jelölve a járat száma, az oldalán és a hátulján nem volt jelzés. Egy őszszakállú úr kisegített: hátulról rám szólt, mondván, ez a 128-as. Hátranéztem, Nagy Barna mosolygott rám. Megköszöntem a felvilágosítást és megkérdeztem Tőle, hogy Te hova mégy? – Csodálkozott a kérdésemen. Azt felelte, hogy természetesen Julianna majorba, megnézem, kelnek-e az Orthopterák. Nagyot nyeltem erre, elszégyelltem magam, hogy is kérdezhetek ilyent Barnától. Azután jött az ötös, Barna kifelé, én pedig az ellenkező irányba indultam el.

Az ötösnek hosszú a vonala, én messzire mentem, volt időm régebbi emlékeken tűnődni. Eszembe jutott egy „kissé régebbi" együttlétünk Barnával. A naptáron az évszám 1964 volt, fiatalok voltunk, én még a harmincnak is alatta voltam, nekem minden szabad időmet a lepkészés és a vitorlázórepülés töltötte be. Egy évvel azelőtt lehetett először magánemberként külföldre, természetesen „szocialista országba" menni.

Ez volt a második külföldi utam. 1964 nyarán Nagy Barnával és Vojnits Andrással mentünk rovarászni az akkori Csehszlovákiába, a Liptói Tátrába. A szállást fiatalon elhunyt erdészrovarász barátunk, Tallós Pali szerezte nekünk. A fenyő zóna felső részén egy kis erdészkuckóban laktunk hármasban, lehetett fűteni és ételt melegíteni, a szabály szerint annyi felvágott fát kellett a kuckóban magunk után hagynunk, amennyi két héttel korábban ott várt minket.

Mi Andrással éjszakánként egy petróleumgázlámpa és egy fehér lepedő mellett –többnyire hűvös szélben – addig lestük a lepkéket (hol volt akkor még generátor...), amíg csak olyan hideg nem lett, hogy a lepkéknek nyomuk veszett, mi pedig hálózsákjainkba bújva aludni tértünk. Barna pedig mindvégig hordta nekünk a forró teát.

Reggel Andrással sokáig aludtunk, amikor felkeltünk Barnának már nyoma sem volt. Amire az éjszakai harmat felszáradt, addigra mi is megreggeliztünk, elrendeztük a nem túl nagy éjszakai zsákmányt és elindultunk a nappali lepkék nyomába. Fölöttünk a gerincen a törpefenyők között többnyire láttunk egy kis pontot: egy embert kezében valami fehérséggel, Barna volt fűhálóval, leste, hogy kelnek-e már az Orthopterák.

Azóta eltelt csaknem fél évszázad. Barna azóta is folyamatosan mindig megnézi, hogy kelnek-e már az Orthopterák, fel kell nevelni őket. Kelnek. – Az Orthopterák pedig mindig megnézik, hogy Barna megnézi-e és fel is fogja-e nevelni őket. Megnézi és fel is neveli őket.

Nagy Barnabás 1921. augusztus 2-án született Szamoskéren (akkor Szamos megye) pedagógus családban. Elemi iskoláinak elvégzése után bekerült a Debreceni Református Kollégiumba, ahol gimnáziumi évei után érettségi vizsgát tett. Természetszeretetét otthonról hozta és olyan középiskolai tanárai voltak, mint Örösi Pál Zoltán a híres méhész, Máté Imre botanikus, későbbi akadémikus és Nagy Zoltán zoológus.

Érettségi után Debrecenben, a Tisza István Tudományegyetem Bölcsészeti Karára, a

természetrajz-földrajz szakra iratkozott be. Másodéves korától részt vett a Zoológiai Tanszék munkájában Hankó Béla professzor mellett. É-Erdély visszacsatolása után Kolozsvárra megy, az 1943–44-es éveket ott tölti, a Kolozsvári Tudományegyetemen szerzi meg középiskolai tanári és egyetemi doktori oklevelét. 1944-ben együtt menekül az Egyetemmel, majd 1945–46-ban éveket tölt hadifogolyként Ny-Európában. A háború után É-Erdély ismét Románia részévé vált, Barna 1946-tól 1950-ig a Debreceni Egyetemen dolgozott.

Mivel édesapja az első világháborúban vitézi címet kapott, és ő ezt a címet örökölte, a Rákosi-korszakban el kellett hagyja az egyetemet, hiszen egy „vitéz" nem foglalkozhatott fiatalokkal. Szerencséje volt, még debreceni évei alatt megismerte Ubrizsy Gábort, aki ebben az időben a Növényvédelmi Kutató Intézet igazgatója volt, és segített neki. Állást ajánlott a Szelényi Gusztáv által vezetett Állattani Osztályon. Ez lett végleges munkahelye, itt dolgozott egészen 1986-ig, amikor is nyugdíjba ment (közben évekig osztályvezető is volt) és itt dolgozik ma is, közben csak hivatalos helyzete változott meg.

Az Állattani Osztályon ismerkedtünk meg egymással, ahol Szelényi Gusztávnak és más kollégáknak köszönhetően nagyon jó szellem uralkodott. Itt dolgozott Barnán kívül ebben az időben többek között Jermy Tibor, Reichart Gábor, Szalay-Marzsó László, Márk Gergelyné, majd később Erdélyi Csaba, Bodor János, Vojnits András és magam is. Az Osztály szellemére jellemző, hogy bár tényleges munkahelyem a Baross utcában, az Állattárban volt, nekem is havonta részt kellett vennem a szakmai osztályértekezleteken, és munkámról ugyanúgy mint a többieknek, be kellett számolnom. Guszti bácsi pedig évente október 23-án összehívta az osztály tagjait, asztalán egy gyertyát gyújtott és rövid megemlékezést tartott (mindezt a hatvanas években !).

Én ez idő tájt a Növényvédelmi Identifikációs Csoport tagja voltam, amelynek feladata az országos fénycsapdahálózat anyagának feldolgozása volt. A Csoport egyes tagjai más-más intézmény státusában voltak, így jött össze a Csoport, amelynek a helyet a TTM Állattára adta. A főnök a híres lepkész: Kovács Lajos volt. Én 1963-ban kerültem a Csoportba, a Növényvédelmi Kutató Intézet státusában. Az ottani kollégákat – Barnát is – többnyire már régebbről, a Rovartani Társaságból ismertem, de vele közeli kapcsolatba az Állattani Osztályon kerültem.

Barna tudományos munkásságáról hosszan lehetne írni, itt most elégedjünk meg annyival, hogy sok más témán kívül – többek között a hazai orthopterológiai irodalom túlnyomó része – Barna kezei közül került ki. Évtizedek alatt számos könyv és könyvrészlet, tudományos és ismeretterjesztő cikk viseli Barna nevét. Aktívan részt vett a hazai és a nemzetközi tudományos közéletben is. S mivel 1956-ban a Baross utcai Állattár nagy része – így az Orthoptera-gyűjtemény is – elpusztult, tudomásom szerint jelenleg a legnagyobb magyarországi Orthoptera-gyűjtemény Nagy Barnabás gyűjteménye.

Az Osztály nagyobbik része – rovarászokhoz illően – rendszeresen járt kirándulni, rovarokat gyűjteni, fényképezni és főként a természetben gyönyörködni. Ezek a kirándulások még közelebb hozták egymáshoz a különben is rokon lelkületű rovarászokat. Ebben az időben kerültem én is közeli kapcsolatba – ha szabad mondanom barátságba – Barnával, s szívből remélem, hogy ez a barátság még hosszú ideig tartani fog.

S hogy miért kell „nevelni" az Orthopterákat? Válaszoljon erre a kérdésre helyettem egy verssel Kányádi Sándor.

Egy butácska
sáska,
kinek anyja
hiába magyarázta:
szökkenjen szépen
a sásra,
s ne kivánkozzon
másra,
beleugrott
egy zsákba.
(A zsák
egy néninek volt
a zsákja.)
Ott magát
jó mélyre
ásta.

De beleakadt
egy ráncba.
Megszeppent erre
a butácska
sáska.
De a zsákot
hiába
kaparászta.
A néni hazavitte.
Otthon kirázta.
Szaladt a majorság
apraja-nagyja,
s a kakas,
a nyakas
sáskát bekapta.

Mészáros Zoltán

GRATULÁLUNK!

Államalapító Szent István király ünnepe alkalmából, *2011. augusztus 20-án,*

Schmitt Pál köztársasági elnök
munkássága elismeréseként
a **Magyar Köztársasági Érdemrend Középkeresztje** *kitüntetést adományozta*

DR. HORVÁTH JÓZSEF növényvirológusnak.

dr. Fazekas Sándor vidékfejlesztési miniszter
a **Magyar Köztársasági Ezüst Érdemkereszt** kitüntetést adományozta:

GULYÁS JÓZSEFNEK, a Jász-Nagykun-Szolnok Megyei Kormányhivatal Növény- és Talajvédelmi Igazgatósága műszaki vezetőjének, a növényvédelmi technológiai és egyedi gyártású növényvédelmi kísérleti gépek fejlesztése területén végzett több évtizedes kiemelkedő munkája elismeréseként, nyugdíjba vonulása alkalmából.

DR. HADHÁZY ÁRPÁDNÉNAK, a Tolna Megyei Kormányhivatal Növény- és Talajvédelmi Igazgatósága osztályvezetőjének, meliorációs és talajvédelmi területen hosszú időn át végzett hatósági munkája elismeréseként.

SZŐNYEGI SÁNDOR biológusnak, a Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal Növény-, Talaj- és Agrárkörnyezet-védelmi Igazgatósága osztályvezetőjének, a hazai szaporítóanyag termesztés növény-egészségügyi ellenőrzése területén hosszú időn át végzett munkája elismeréseként.

Az **Életfa Emlékplakett Bronz fokozata** kitüntetést adományozta:

DR. CZENCZ KORNÉLIÁNAK, a Pannon Egyetem Georgikon Kar Növényvédelmi Intézet nyugalmazott egyetemi docensének a növényvédelmi állattan tudományterületen végzett munkájáért.

Miniszteri Elismerő Oklevelet adományozott:

ANDRÁSI LŐRINCNEK, a Jász-Nagykun-Szolnok Megyei Kormányhivatal nyugalmazott növényvédelmi felügyelőjének, négy évtizedes hatósági munkájáért,

DR. CSŐSZ LÁSZLÓNÉNAK, a Gabonakutató Nonprofit Közhasznú Kft. tudományos főmunkatársának, négy évtizedes szakmai tevékenysége elismeréseként,

MARTH PÉTERNEK, a Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal Növény-, Talaj- és Agrár-környezetvédelmi Igazgatósága osztályvezetőjének, a talajvédelem területén hosszú időn át végzett munkájáért,

TÓTH ISTVÁNNAK, a Somogy Megyei Kormányhivatal Növény- és Talajvédelmi Igazgatósága nyugalmazott igazgatójának, a növényvédelmi igazgatás területén végzett négy évtizedes munkájáért.

A kitüntetett szakembereknek gratulálunk és további eredményes munkálkodást kívánunk!

Szerkesztőbizottság

TARTALOM

Harcsa Marietta, Kulin Balázs György, Sallai András, Penksza Károly és *Szemán László:* Intenzív gyepek gyomosodási viszonyai a tápanyag-utánpótlás megszüntetése után 321

Cikkismertetés

Pap Zoltán: A mikorrhiza oltóanyag, mint növényvédelmi eszköz és termésbiztonságot növelő tényező (M. Tullio, E. Rea, M Cardarelli, P. Crino, G. Colla cikkének rövidített változata) 327

Technológia

Zentai Ákos: Helyzetértékelés a zöldséghajtatás biológiai növényvédelmében 333

Keszthelyi Sándor: Az árukukoricában végzett inszekticides kezelések megítélése az idegenhonos kártevők jelentőségének és elterjedésének függvényében 338

Krónika

Solymosi Péter: Maggyűjteményben rejlő értékek 347

Solymosi Péter: Herdy Ferencről utolsó kézíratban maradt munkája kapcsán 350

Köszöntő

Mészáros Zoltán: Nagy Barnabás 90 éves 353

TABLE OF CONTENTS

Harcsa, Marietta, B. Gy. Kulin, A. Sallai, K. Penksza and *L. Szemán:* Weeding processes of intensive grasslands after stopping fertilizer application 321

Article review

Pap, Z.: Mycorrhizal inoculum as a plant protection tool and a factor enhancing crop stability (A brief version of the article by M. Tullio, E. Rea, M Cardarelli, P. Crino, G. Colla) 327

Pest management programmes

Zentai, Á.: Situation analysis of biological control in greenhouse growing of vegetables 333

Keszthelyi, S.: Evaluation of insecticide treatments in maize fields considering the importance and spread of alien pests 338

Chronicle

Solymosi, P.: Values of a seed collection 347

Solymosi, P.: About Ferenc Herdy in connection with his last work remained in manuscript .. 350

Greetings

Mészáros, Z.: Barnabás Nagy is 90 years old ... 353

A Swiss National Science Foundation (SNSF) és a Swiss Agency for Development and Cooperation (SDC)

meghirdette

a Kelet-Európa és Svájc közötti tudományos együttműködési pályázatok

új szakaszát.

Egyes pályázati formák folyamatosan pályázhatók **2012 végéig.**

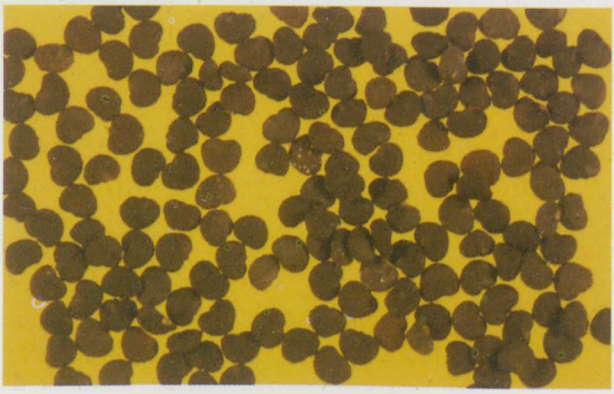
http://portal.agr.unideb.hu/reszletek.html?contentID=747

TERMÉSEK ÉS MAGVAK A GYŰJTEMÉNYBŐL

1. ábra
Tribulus terrestris
L. *subsp. orientalis* (Kern.)
Dostal (királydinnye)

2. ábra
Salsola kali L. *subsp. ruthenica* (Iljin)
Soó (homoki ballagófű)

3. ábra
Vicia cracca L.
(kaszanyűgbükköny)



4. ábra
Datura stramonium L.
(csattanó maszlag)

Fotók: Solymosi Péter

Kapcsolódó cikk a 347. oldalon

REPCE Technológia

140%
130%
120%
110%

NYERESÉGVÁGYBÓL
ELKÖVETETT
REPCETERMESZTÉS

Nem bűn többre vágyni!

- Segédeszközök: **Butisan® Star, Caramba® Turbo, Pictor®, Fendona® 10 EC**
- Tanúk: Egyre több termelő országszerte
- Bizonyíték: Intenzív növényvédelemmel, a teljes BASF technológiát használva jobb terméseredmény érhető el.

Érje tetten akció közben: A Butisan Star+Caramba Turbo speciális ajánlatról és a készpénzfizetési kedvezményről érdeklődjön kereskedőjénél!

A növényvédő szereket biztonságosan kell használni. Használat előtt mindig olvassa el a címkét és a használati útmutatót!

BASF
The Chemical Company

www.repcesz.basf.hu