

NÖVÉNYVÉDELEM

46. évfolyam 10. szám, 2010. október



AZ OSTORFÁK PUSZTULÁSÁNAK OKAI



AGROINFORM

A Vidékfejlesztési Minisztérium tudományos lapja

**A Vidékfejlesztési Minisztérium
szakfolyóirata**

Megjelenik havonként

Előfizetési díj a 2010. évre ÁFÁ-val: 5200 Ft
Egyes szám ÁFÁ-val: 520 Ft + postaköltség
Diákoknak 50% kedvezmény

Szerkesztőbizottság:

Elnök: Eke István

Rovatvezetők:

Csóka György (erdővédelem)
Hartmann Ferenc (gyomszabályozási technológia)
Kuroli Géza (technológia, rovartan)
Mészáros Zoltán (rovartan)
Mogyorósy né Szemessy Ágnes (információk,
krónika)

Palkovics László (növénykórtan, virológia)
Ripka Géza (rovartan, akarológia)
Solymosi Péter (gyombiológia, gyomszabályozás)
Szeőke Kálmán (rovartan, most időszakos)

Vajna László (növénykórtan)
Vörös Géza (technológia, rovartan)

A Szerkesztőbizottság munkáját segítik:

Dancsházy Zsuzsanna (angol nyelv)
Böszörményi Ede (angol nyelv)
Palojty 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 elő-
fizethető a Kiadó K&H 10200885-32614451 számú
cekk számláján.

ISSN 0133-0829

AGROINFORM Kiadó és Nyomda Kft.
Felelős vezető: Stekler Mária
2010/173

ÚTMUTATÓ A SZERZŐK SZÁMÁRA

A közlemények terjedelmét a mondanivaló jelle-
ge szabja meg, de ne legyen a kettes sortávolságra
nyomatott szöveg a mellékletekkel együtt 15 oldal-
nál hosszabb. A kéziratot bevezető, anyag és mód-
szer, eredmények (következtetések, köszönetnyilvá-
nítás), irodalom fő fejezetekre kérjük tagolni és a
Szerkesztőség címére 2 pld.-ban + lemezen bekü-
ldeni. A közlemény címét a Szerző(k) neve, munka-
helye és a rövid összefoglaló kövesse, a dolgozat az
irodalommal fejeződjön be. A táblázatok és ábrák
(címjegyzékkel együtt) a dolgozat végére kerüljenek.
Csak jó minőségű, pauszpapírra rajzolt vagy laser-
nyomatóval készült ábrát, illetve fekete-fehér fotót
fogadunk el. Színes diát és színes fotót csak a borí-
tóra kérünk. Belső színes ábrák elhelyezésére közlé-
si 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 kurzív-
val (egyszeri aláhúzás vagy italic nyomtatás) jelölni,
egyéb tipizálás mellőzendő. A technológia részbe
szánt kézírathoz összefoglalót nem kérünk. A Szer-
kesztőség csak az előírásoknak megfelelő eredeti
kéziratot fogad el.

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

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

CÍMKÉP: *Celtis australis* fasor egészséges
és beteg fakkal

Fotó: Vajna László

Kapcsolódó cikk: 465. oldal

COVER PHOTO: *Celtis australis* tree row with
healthy and diseased plants

Photo: László Vajna

KÜLÖNBÖZŐ SZÁRMAZÁSÚ *MACROPHOMINA PHASEOLINA* ISZOLÁTUMOK ELTÉRŐ VIRULENCIÁJA NAPRAFORGÓ- ÉS PAPRIKANÖVÉNYEKEN

Csöndes Izabella¹, Kadlicskó Sándor² és Gáborjányi Richard²

¹Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar, Növényteni és Növénytermesztés-tani Tanszék, 7400 Kaposvár, Guba Sándor utca 40.

²Pannon Egyetem, Georgikon Kar, Növényvédelmi Intézet, 8360 Keszthely, Deák Ferenc utca 16.

A Magyarországon előforduló *Macrophomina phaseolina* virulenciájáról mai napig kevés az információ. Munkánk során célul tűztük ki 53 *Macrophomina phaseolina* izolátum virulenciájának vizsgálatát üvegházi körülmények között, napraforgó- és paprikanövényen, a növények kelési, hajtáshossz, friss hajtástömeg, gyökérhossz és friss gyökértömeg eredményeit alapul véve. A kórokozó általában a napraforgót nagyobb mértékben károsította, mint a paprikát. Vizsgálataink során az izolátumok virulenciája tág határok között mozgott. A kontroll százalékában kifejezve az inokulált napraforgó 3,54 és 100,00% közötti kelését, illetve az inokulált paprika 41,37 és 100,00% közötti kelését figyeltük meg. Izolátumonként különböző mértékben ugyan, de csökkentette a gomba az inokulált napraforgó és paprika hajtásának és gyökerének a hosszát, friss tömegüket viszont nem minden esetben. Arra a következtetésre jutottunk, hogy a gomba virulenciája növényfajonként és növényi szervként eltérő.

Kulcsszavak: *Macrophomina phaseolina*, virulencia, napraforgó, paprika

A hamuszürke korhadást és hervadást előidéző *Macrophomina* (= *M.*) *phaseolina* (Tassi) Goidanich [mikroszkleróciumos alak: *Rhizoctonia bataticola* (Taubenhaus) E. J. Butler] jelentősége világszerte számottevő. A *M. phaseolina* patogenitása jól ismert, hiszen a gombának több mint 700 gazdanövényéről beszámoltak már (Békési 2009). Magyarországon – főként meleg és száraz évszakokban – napraforgón, kukoricán, hüvelyeseken, paprikán és még számos növényfajon okoz jelentős veszteséget (Békési 2002, Fischl és mtsai 1995, Kadlicskó 1993, Varga és mtsai 1997). A betegség a tipikus hamuszürke elszíneződésű szárfoltjairól, továbbá a szár bélszövetében és a gyökereken képződött apró fekete mikroszkleróciumairól ismerhető fel. Tudjuk korábbi szakirodalmakból (Békési 1970, Fischl és mtsai 1995), hogy a napraforgó és a paprika fogékony a *M. phaseolinával* szem-

ben, a fogékonyság mértékéről vagy a hazánk eltérő területeiről származó gomba izolátumok virulenciájáról azonban alig van információ. Békési (1970) már évtizedekkel ezelőtt – amikor először írt a gomba magyarországi megjelenéséről – felhívta a figyelmet arra, hogy a napraforgófajták között jelentős fogékonyságkülönbségek vannak. Az 1980-as évekből származó adatok alapján is nagy különbségek voltak a hibridek fogékonyságában, a vizsgált hibridek fertőzöttsége 1–2%-tól 90–95%-ig változott (Békési 2007). 2002-ben a napraforgó fertőzöttsége egyes körzetekben meghaladta a 90%-ot, ami 30–35%-os termésveszteséget jelentett (Békési 2002).

Magyarországon ez idáig Kadlicskó (1993) vizsgálta részletesen különböző növények (napraforgó, szója, kukorica és burgonya) fajtáinak és hibridjeinek ellenálló képességét. Az egyes

fajták és hibridek fertőzöttsége között többszörös eltérést tapasztalt. Emellett e dolgozat szerzői maguk is beszámoltak a gomba gazdájaként addig még nem ismert 39 növényfaj gombával szembeni különböző mértékű fogékonyságáról (Csöndes és mtsai 2008). A külföldi szakirodalomban egyes szerzők arra a megállapításra jutottak, hogy a gombaizolatumok virulenciája növényfajonként (Thirumalachar és mtsai 1977, Manici és mtsai 1995), mások szerint származási hely szerint volt különböző (Monga és mtsai 2004, Reyes-Franco és mtsai 2006). Eddigi eredmények világosra hozták azt bizonyítják, hogy a *M. phaseolina*-izolatumok virulenciája jelentős mértékben eltér, a fertőződött növényfajok, illetve azok fajtái a gyengén fogékonytól az erősen fogékony kategóriáig széles intervallumban helyezkednek el (Meyer és mtsai 1973, Smith and Carvil 1997, Suriachandraselvan és Seetharaman 2000, Purkayastha és mtsai 2004).

A hazai *M. phaseolina* populáció virulenciájáról ez idáig kevés az információnk. Ezirányú ismereteink bővítése végett munkánk során célul tűztük ki 53 *M. phaseolina* izolátum virulenciájának vizsgálatát üvegházi körülmények között, napraforgó- és paprikanövényen, a növények kelési, hajtáshossz, friss hajtástömeg, gyökérhossz és friss gyökértömeg eredményeit alapul véve.

Anyag és módszer

Vizsgálatunkban 53 *M. phaseolina* izolátum (1. táblázat) virulenciáját mértük fel, 5049A jelű napraforgóvonal és Belecskai paprikafajtán. A napraforgómagokat a Takarmánytermesztési Kutató Intézetből, Iregszemcseről, a paprikamagokat a PE GK Kertészeti Tanszékéről, Keszthelyről kaptuk. Előzetes vizsgálatok alapján ismert volt számunkra, hogy mindkét fajta fogékonynak bizonyult a kórokozóra. Ahhoz, hogy megállapíthassuk az izolátumok kártételét az adott növényfajokon, táptalajon levő gombatenyésztéssel maginokulációs módszert alkalmaztunk. Növényfajonként 10–10 magot helyeztünk 3 napos (BDA-on, 25 °C-on növekedett) *M. phaseolina*-tenyészetet tartalmazó, 9 cm-es Petri-csészékbe. A magvakat ezt megelőzően –

a magfertőzések elkerülésére –1%-os Dithane M-45 (mankoceb hatóanyag) és Topsin-M 70 WP (tiofanát-metil hatóanyag) szuszpenziójával csáváztuk, majd bő csapvízzel leöblítettük.

Vizsgálatunkat három ismétlésben végeztük. A kontroll kezelés magvait inokulálatlan BDA-lemezre helyeztük. A Petri-csészéket inokulálás után 20 °C-os, sötét termosztátba helyeztük, és egy hétig inkubáltuk, lehetővé téve a magok és a gomba közvetlen érintkezését. Az inkubációs idő után a magvakat – gombatenyészetekkel együtt – 1 literes tenyészedenyekbe tettük föld (Florabella virágföld, pH: 5,5, 150–300 mg/l N, 150–300 mg/l P₂O₅, 200–400 mg/l K₂O, gyártja: Klasmann-Deilmann GmbH, Németország) és homok 70:30 arányú keverékébe.

A tenyészedenyek üvegházba kerültek, ahol szükség szerint normál csapvízzel öntöztünk. A növényeket folyamatosan figyelemmel kísértük. A növények kelését, a kialakult tüneteket, továbbá hajtásuknak, illetve gyökerüknek a hosszát és friss tömegét napraforgón 7 hét, paprikán 12 hét elteltével állapítottuk meg. A kikelt növények számát tenyészedenyenként feljegyeztük, és a kelést a kikelt kontroll százalékában fejeztük ki. Az eredmények értékeléséhez egytényezős varianciaanalízist és szignifikáns differenciaszámítást végeztünk. A statisztikai analízist Microsoft Excel 2003 program segítségével végeztük.

Eredmények

A csiranövények ellenálló képességének vizsgálatán túl fontosnak tartottuk a *M. phaseolina* izolátumok virulenciájának megállapítását fejlettebb korú növényeken is, ezért a napraforgó-növényeket 7 hetes, a paprikanövényeket 12 hetes korig neveltük. Megfigyeltük, hogy az inokulálást követő egy hetes inkubáció után a gomba mikroszkleróciumai a paprika magjain és a napraforgó kaszatjain szabad szemmel is jól láthatóak voltak. A fertőzött magból fejlődött napraforgó-csiranövényeken vizenyősödést észleltünk, ahogy korábban Simay (1990) is a repcével történő maginokulációs kísérletében. A kelési adatok ismeretében azonban kijelenthetjük, hogy ezek a vizenyős csiranövények

1. táblázat

A vizsgálatba vont *M. phaseolina*-izolátumok adatai

Izolátumok kódja	Gyűjtés helye	Forrás	Gyűjtés ideje	Gazdanövény
Mp 1	Balatonújlak	Dr. Csöndes Izabella	2005	napraforgó
Mp 2	Bize	Dr. Csöndes Izabella	2005	napraforgó
Mp 3	Boda	Dr. Csöndes Izabella	2005	napraforgó
Mp 4	Bóly	Dr. Csöndes Izabella	2005	napraforgó
Mp 5	Böhönye	Dr. Csöndes Izabella	2005	napraforgó
Mp 6	Cserkeszlő	Dr. Csöndes Izabella	2005	napraforgó
Mp 7	Cserkeszlő	Dr. Csöndes Izabella	2005	napraforgó (gyom)
Mp 8	Debrecen	Dr. Csöndes Izabella	2005	napraforgó
Mp 9	Dunaföldvár	Dr. Csöndes Izabella	2005	napraforgó
Mp 10	Gyulaírádtó	Dr. Csöndes Izabella	2005	napraforgó
Mp 11	Hódmezővásárhely	Dr. Csöndes Izabella	2005	napraforgó
Mp 12	Kadarkút	Dr. Csöndes Izabella	2005	napraforgó
Mp 13	Kaposvár-Toponár	Dr. Csöndes Izabella	2005	napraforgó
Mp 14	Karcag	Dr. Csöndes Izabella	2005	napraforgó
Mp 15	Kecskemét	Dr. Csöndes Izabella	2005	napraforgó
Mp 16	Keszthely	Dr. Csöndes Izabella	2005	napraforgó
Mp 17	Kéthely	Dr. Csöndes Izabella	2005	napraforgó
Mp 18	Kunszentmárton	Dr. Csöndes Izabella	2005	napraforgó
Mp 19	Lakitelek	Dr. Csöndes Izabella	2005	napraforgó
Mp 20	Lepsény	Dr. Csöndes Izabella	2005	napraforgó
Mp 21	Mesztegyő	Dr. Csöndes Izabella	2005	napraforgó
Mp 22	Nagykanizsa	Dr. Csöndes Izabella	2005	napraforgó
Mp 23	Nyíregyháza	Dr. Csöndes Izabella	2005	napraforgó
Mp 24	Pogányzentpéter	Dr. Csöndes Izabella	2005	napraforgó
Mp 25	Rőjtökmuzsaj	Dr. Csöndes Izabella	2005	napraforgó
Mp 26	Sármellék	Dr. Csöndes Izabella	2005	napraforgó
Mp 27	Szederkény	Dr. Csöndes Izabella	2005	napraforgó
Mp 28	Szentes	Dr. Csöndes Izabella	2005	napraforgó
Mp 29	Székkutas	Dr. Csöndes Izabella	2005	napraforgó
Mp 30	Szigetvár	Dr. Csöndes Izabella	2005	napraforgó
Mp 31	Tiszakürt	Dr. Csöndes Izabella	2005	napraforgó
Mp 32	Tordas	Dr. Gergely László	2005	napraforgó
Mp 33	Bóly	Dr. Csöndes Izabella	2005	szója
Mp 34	Iregszemcse	Dr. Csöndes Izabella	2005	szója
Mp 35	Keszthely	Dr. Csöndes Izabella	2005	szója
Mp 36	Böhönye	Dr. Csöndes Izabella	2006	napraforgó
Mp 37	Dombóvár	Dr. Csöndes Izabella	2006	napraforgó
Mp 38	Kaposvár-Toponár	Dr. Csöndes Izabella	2006	napraforgó
Mp 39	Kéthely	Dr. Csöndes Izabella	2006	napraforgó

Az 1. táblázat folytatása

Izolátumok kódja	Gyűjtés helye	Forrás	Gyűjtés ideje	Gazdanövény
Mp 40	Marcali	Dr. Csöndes Izabella	2006	napraforgó
Mp 41	Nagyrecse	Dr. Csöndes Izabella	2006	napraforgó
Mp 42	Sármellék	Dr. Csöndes Izabella	2006	napraforgó
Mp 43	Zalaapáti	Dr. Csöndes Izabella	2006	napraforgó
Mp 44	Zalaszabar	Dr. Csöndes Izabella	2006	napraforgó
Mp 45	Cordoba (Spanyolország)	Dr. Leire Molinero-Ruiz	2006	napraforgó
Mp 46	Sangaj (Szerbia)	Dr. Vera Stojšin	2004	napraforgó
Mp 47	Rimski Sancevi (Szerbia)	és Dr. Bagi Ferenc	2003	cukorrépa
Mp 48	Keszthely	Dr. Kadlicskó Sándor	2002	szója
Mp 49	Bicsérd	Walcz Ilona	1984	napraforgó
Mp 50	Bicsérd	Walcz Ilona	1986	szója
Mp 51	Bicsérd	Walcz Ilona	1999	kukorica
Mp 52	Bicsérd	Walcz Ilona	2004	napraforgó
Mp 53	Szekszárd	Walcz Ilona	1982	napraforgó

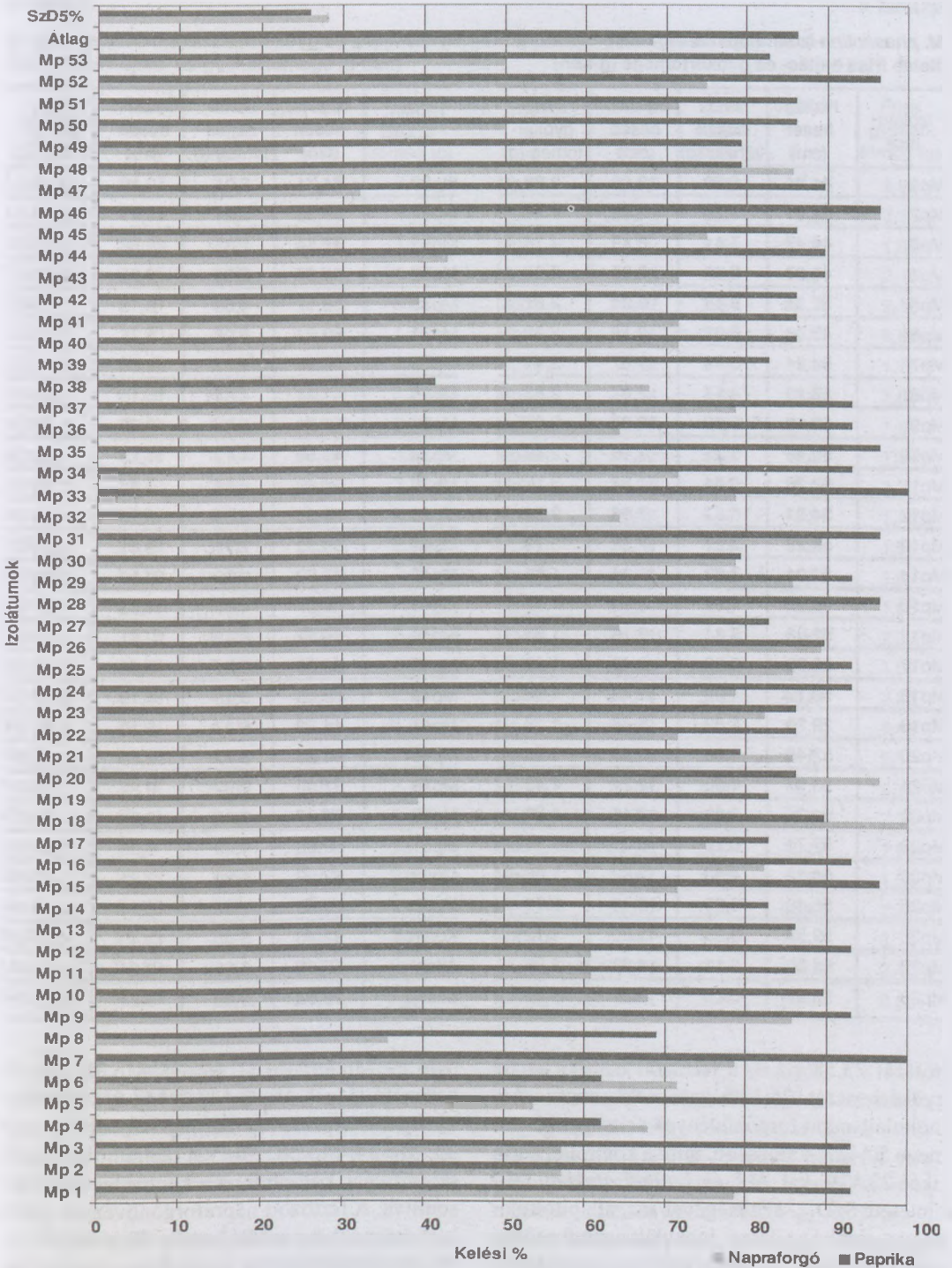
nem minden esetben pusztultak el. Mindkét növényfajról elmondható, hogy a kikelt növényeken már nem tapasztaltunk pusztulást. Amely egyedet elpusztította a kórokozó, az még a kelés előtt fertőződött olyan mértékben, hogy a tenyészedényben már nem kelt ki. A növények hajtás- és gyökérhosszát, illetve a friss hajtás- és gyökértömegét napraforgó esetében a 2. táblázat, paprikánál a 3. táblázat tartalmazza.

Az 1. ábrán jól nyomon követhető – a kontroll százalékában kifejezett kelési eredmények alapján – hogy a napraforgó kelése gyengébb volt, mint a paprikáé, kivéve a Mp 4, a Mp 6, a Mp 18, a Mp 20, a Mp 21, a Mp 32, a Mp 38 és a Mp 48 izolátumok esetében. Ezek közül a Mp 38 károsított a legnagyobb mértékben paprika esetében, a kelés 41,37% volt. Napraforgónál a legkisebb mértékű kelést (3,54%) a Mp 35 izolátum okozta.

A két növényfaj kelési értékeit figyelembe véve egyes izolátumok virulenciája megegyezett, viszont más izolátumoké különböző volt. Ez az eltérés a Mp 19, a Mp 35, a Mp 42 a Mp 44, a Mp 47 és a Mp 49 izolátumoknál jelentős mértéket öltött. A Mp 35 izolátum virulenciájában találtuk a legnagyobb eltérést a két növényfajra vonatkozóan, ugyanis a napraforgó kelése

csak 3,54%-os volt, a paprikáé viszont 96,48%-os. Ahogy az 1. ábrán is látható, a Mp 18-cal inokulált napraforgó, továbbá a Mp 7 és a Mp 33 izolátumokkal inokulált paprika kelése megegyezett a kontrolléval. Napraforgóban a gomba 22 izolátuma, paprikában 5 izolátuma csökkentette szignifikánsan a kelés mértékét (a kontrollhoz képest). A napraforgó kelése az 53 *M. phaseolina* izolátummal történő inokulálást átlagolva 68,29%-os volt, a paprikáé pedig 86,30%-os (a kontroll százalékában). Ez az érték önmagában is jól mutatja, hogy a gomba csírapusztító hatásának köszönhetően főleg napraforgóban jelentős mértékben csökkent az inokulált növények kelésének mértéke. A *M. phaseolinával* inokulált paprika és napraforgó növényeken 5–6 hetes kortól fogva megfigyelhető volt a növények sárgulása, illetve azok alacsonyabb növekedése.

A *M. phaseolinával* inokulált paprika- és napraforgónövények hajtásának és gyökerének hossza, illetve friss tömege több esetben jelentősen elmaradt a kontrollétól (2., 3., 4. ábra). Mindkét növény esetében a kontrollhoz képest a fertőzött növények hajtáshossza valamivel jobban csökkent, mint a friss hajtástömegük. A kórokozó az inokulált napraforgó átlag gyökér-



1. ábra. A *M. phaseoliná*val inokulált napraforgó és paprika kelésének mértéke a kontroll százalékában

2. táblázat

M. phaseolina-izolátumokkal inokulált napraforgónövények hajtás- és gyökérhossza (cm-ben), illetve friss hajtás- és gyökértömege (g-ban)

Izolátumok	Hajtás-hossz (cm)	Friss hajtás-tömeg (g)	Gyökér-hossz (cm)	Friss gyökér-tömeg (g)	Izolátumok	Hajtás-hossz (cm)	Friss hajtás-tömeg (g)	Gyökér-hossz (cm)	Friss gyökér-tömeg (g)
Mp1	44,24	5,20	10,06	3,98	Mp29	54,71	5,91	12,19	2,25
Mp2	54,01	9,25	9,90	4,73	Mp30	55,39	7,21	11,47	2,13
Mp3	44,47	7,41	8,89	4,14	Mp31	47,14	3,35	8,58	1,13
Mp4	45,87	5,66	8,85	2,06	Mp32	51,36	5,60	9,25	2,65
Mp5	52,35	9,46	9,94	2,67	Mp33	56,11	4,69	8,13	1,75
Mp6	45,08	6,02	9,16	2,22	Mp34	53,97	5,96	8,76	1,32
Mp7	54,84	5,09	13,07	2,44	Mp35	13,67	2,77	4,00	1,12
Mp8	33,13	4,57	7,87	2,83	Mp36	47,34	4,84	15,15	4,45
Mp9	53,12	5,20	12,24	2,67	Mp37	50,74	5,01	10,70	1,87
Mp10	50,46	5,23	7,46	2,48	Mp38	49,50	4,17	11,19	1,78
Mp11	52,76	6,44	11,34	3,17	Mp39	57,38	8,85	9,38	1,52
Mp12	54,01	5,97	7,56	2,54	Mp40	52,65	5,39	9,20	1,38
Mp13	52,28	7,27	12,52	3,79	Mp41	56,33	7,71	12,41	2,00
Mp14	57,04	7,22	11,35	1,59	Mp42	57,52	9,23	10,10	2,40
Mp15	48,96	4,97	8,14	1,57	Mp43	49,87	4,77	11,63	1,77
Mp16	52,08	5,34	7,76	1,68	Mp44	65,17	8,40	12,61	3,28
Mp17	52,99	5,99	8,49	1,26	Mp45	59,23	5,31	10,96	1,62
Mp18	50,17	4,32	11,43	1,92	Mp46	60,63	5,16	14,19	3,16
Mp19	29,31	1,82	5,47	1,18	Mp47	44,53	6,47	5,10	0,90
Mp20	52,45	4,66	9,48	1,72	Mp48	60,53	5,77	12,68	2,43
Mp21	53,67	4,50	12,21	1,43	Mp49	57,00	7,97	9,22	2,75
Mp22	51,24	6,03	10,46	1,50	Mp50	62,37	9,62	12,89	4,99
Mp23	57,71	6,19	10,01	1,31	Mp51	50,63	4,89	8,59	2,34
Mp24	54,12	4,63	7,82	1,06	Mp52	62,02	6,66	12,81	3,82
Mp25	55,46	6,25	12,13	2,92	Mp53	60,58	7,73	10,14	2,09
Mp26	52,55	3,95	11,00	1,12	Kontroll	91,40	8,08	13,40	4,74
Mp27	54,50	6,16	14,53	3,96	Átlag	52,65	5,95	10,24	2,35
Mp28	56,67	5,05	9,07	1,06	SzD _{5%}	16,52	3,85	3,24	0,81

hosszát 23,58%-kal, a fertőzött paprika átlag gyökérhosszát 26,14%-kal csökkentette. Az inokulált napraforgónövények friss gyökértömege 50,42%-kal kisebb, mint a kontrollé, paprikáé 22,47%-kal. A 2. és 3. táblázatokban feltüntetett SzD_{5%} segítségével megállapítottuk, hogy a gomba az összes inokulált napraforgó és paprika esetében a növény hajtáshosszát szignifikánsan csökkentette. Az inokulált növények friss hajtástömegét tekintve napraforgóban öt

(Mp 19, Mp 26, Mp 31, Mp 35, Mp 38), paprikában 15 (Mp 1, Mp 2, Mp 3, Mp 5, Mp 6, Mp 7, Mp 28, Mp 29, Mp 30, Mp 31, Mp 32, Mp 33, Mp 34, Mp 38, Mp 52) izolátum mutatott szignifikáns különbséget a kontrollal összehasonlítva. A fertőzött napraforgónövények gyökérhossza 29, a paprikáé pedig 39 izolátumnál tért el szignifikánsan a kontrolltól. Az inokulált növények friss gyökértömegét vizsgálva napraforgóban hat (Mp 1, Mp 2, Mp 3, Mp 27, Mp

3. táblázat

M. phaseolina-izolátumokkal inokulált paprikanövények hajtás- és gyökérhossza (cm-ben), illetve friss hajtás- és gyökértömege (g-ban)

Izolátumok	Hajtás-hossz (cm)	Friss hajtás-tömeg (g)	Gyökér-hossz (cm)	Friss gyökér-tömeg (g)
Mp1	20,07	2,29	17,15	3,89
Mp2	21,59	2,55	12,78	3,68
Mp3	20,19	2,35	13,96	3,49
Mp4	24,15	3,59	15,97	1,89
Mp5	21,51	2,70	13,51	2,35
Mp6	20,73	3,25	13,09	1,78
Mp7	22,17	2,60	14,32	2,02
Mp8	27,08	4,45	14,21	3,71
Mp9	26,11	3,58	16,51	3,49
Mp10	25,20	3,44	15,48	3,52
Mp11	25,20	3,88	16,00	3,15
Mp12	25,74	3,32	12,78	2,48
Mp13	26,09	4,09	16,08	2,42
Mp14	27,79	4,09	17,16	2,68
Mp15	25,37	3,81	15,07	2,38
Mp16	25,15	3,88	13,02	2,45
Mp17	25,83	3,99	12,09	2,78
Mp18	26,29	4,04	13,57	2,79
Mp19	28,04	4,15	16,18	3,09
Mp20	26,58	4,33	15,15	2,09
Mp21	27,17	4,48	13,65	2,86
Mp22	27,41	4,62	14,95	3,42
Mp23	28,11	4,51	18,45	2,84
Mp24	25,93	3,90	15,65	2,55
Mp25	24,70	4,27	10,48	2,09
Mp26	25,95	3,63	17,92	2,48
Mp27	24,39	3,49	13,30	2,44
Mp28	21,90	2,87	12,14	2,22

Izolátumok	Hajtás-hossz (cm)	Friss hajtás-tömeg (g)	Gyökér-hossz (cm)	Friss gyökér-tömeg (g)
Mp29	22,76	2,99	17,12	2,98
Mp30	24,09	3,21	15,22	3,11
Mp31	21,69	2,74	11,25	1,99
Mp32	16,43	2,30	10,61	2,16
Mp33	23,49	2,94	21,11	2,83
Mp34	25,04	3,30	19,08	2,67
Mp35	25,82	3,46	11,07	1,75
Mp36	24,74	3,44	10,06	1,69
Mp37	26,80	3,84	11,77	1,91
Mp38	18,70	3,03	10,37	1,54
Mp39	28,20	4,09	15,95	2,22
Mp40	29,69	4,47	12,97	1,76
Mp41	28,79	4,14	14,21	1,95
Mp42	28,59	4,00	15,51	1,97
Mp43	26,24	3,76	10,02	1,65
Mp44	24,45	3,89	21,02	2,37
Mp45	28,08	3,97	19,01	1,59
Mp46	26,14	3,63	19,86	2,23
Mp47	26,07	4,12	10,10	1,46
Mp48	24,56	3,83	18,67	2,19
Mp49	28,39	4,95	15,14	2,10
Mp50	24,81	3,95	19,13	2,36
Mp51	23,23	3,42	10,62	1,64
Mp52	22,87	3,13	17,94	1,98
Mp53	23,86	3,59	16,98	1,72
Kontroll	40,10	4,75	20,20	3,16
Átlag	25,19	3,65	14,92	2,45
SzD _{5%}	6,49	1,44	3,23	0,63

36, Mp 50), paprikában 19 izolátum (Mp 1, Mp 2, Mp 3, Mp 8, Mp 9, Mp 10, Mp 11, Mp 14, Mp 17, Mp 18, Mp 19, Mp 21, Mp 22, Mp 23, Mp 24, Mp 29, Mp 30, Mp 33, Mp 34) kivételével tapasztaltunk a kontrolltól való szignifikáns eltérést.

Összefüggés-vizsgálatokat is végeztünk annak kiderítésére, hogy az izolátumok virulenciájában a két növényfajt figyelembe véve (4. táblázat), továbbá a növényfajok egyes paramétereit

között van-e korreláció (5. táblázat). A 4. táblázatban szereplő értékek segítségével statisztikailag igazoltuk, hogy nincs összefüggés a kórokozó napraforgón és paprikán mutatott virulenciájában, a kelési, a hajtás- és a gyökérparaméterek eredményeit alapul véve. Az 5. táblázatban feltüntetett értékek alapján elmondható mindkét növényfajra vonatkozóan, hogy a hajtáshossz szoros lineáris összefüggést mutatott a friss hajtástömeggel. Az inokulált növények haj-

A *M. phaseolina*-izolátumokkal fertőzött napraforgón és paprikán vizsgált paraméterek eredményei közötti korrelációs koefficiensek

Paraméterek		R ²	r
Napraforgókelés	Paprikakelés	0,004538682	0,06736974
Napraforgó-hajtáshossz	Paprikahajtáshossz	0,058755357	0,242395044
Napraforgó friss hajtástömeg	Paprika friss hajtástömeg	0,000676892	0,026017145
Napraforgó-gyökérhossz	Paprikagyökérhossz	0,036169095	0,190181743
Napraforgó friss gyökértömeg	Paprika friss gyökértömeg	0,067183425	0,259197656



2. ábra. Egy kontroll (=K) és 4 *M. phaseolinával* inokulált napraforgó

tása nem csak magasságban, hanem átmérőben is kisebb volt, természetes, hogy így annak friss tömege is elmaradt a kontrollétól. Ahogy az 5. táblázatban is olvasható, nem találtunk összefüggést a napraforgón végzett vizsgálat során a kelés és a friss hajtástömeg, illetve a kelés és a friss gyökértömeg között, továbbá paprikán a kelés és a hajtáshossz, a kelés és a friss hajtástömeg, a kelés és a friss gyökértömeg, a hajtáshossz és a friss gyökértömeg, illetve a friss hajtástömeg és a friss gyökértömeg között.

Megvitatás

A *M. phaseolina* virulenciáját napraforgó- és paprikanövényekkel jellemeztük. Ahogy korábban a *M. phaseolinával* való fertőzés eredményeképpen Meyer és munkatársai (1973) 10–65%-os szójakelést, Suriachandraselvan és Seetharaman (2000) 38,3–88,3%-os napraforgó kelést, illetve Purkayastha és munkatársai (2004) 21–67%-os csomósbabkelést figyelték meg, úgy vizsgálatainkban is tág határok között mozgott a napraforgó és a paprika kelési mértéke. Munkánk során a kontroll százalékában kifejezve az inokulált napraforgó 3,54 és 100,00% közötti kelését, illetve az inokulált paprika 41,37 és 100,00% közötti kelését tapasztaltuk. Izolátumként különböző mértékben ugyan, de csökkentette a gomba az inokulált napraforgó és paprika hajtásának és gyökerének a hosszát, friss tömegüket viszont nem minden esetben. A külföldi szakirodalomban egyes szerzők arra a megállapításra jutottak, hogy a gombaizolátumok virulenciája származási hely szerint (Monga és mtsai 2004, Reyes-Franco és mtsai

5. táblázat

Az összefüggésvizsgálatok korrelációs koefficiensei a növényfajok egyes paramétereit tekintve

Napraforgó-paraméterek		R ²	r
Kelés	Hajtáshossz	0,111418621	0,333794279
Kelés	Friss hajtástömeg	0,058451523	0,241767498
Kelés	Gyökérhossz	0,159740214	0,399675136
Kelés	Friss gyökértömeg	0,000314454	0,017732854
Hajtáshossz	Friss hajtástömeg	0,427277249	0,653664478
Hajtáshossz	Gyökérhossz	0,355998894	0,596656429
Hajtáshossz	Friss gyökértömeg	0,158025284	0,397523941
Friss hajtástömeg	Gyökérhossz	0,112499245	0,33540907
Friss hajtástömeg	Friss gyökértömeg	0,183127436	0,427933915
Gyökérhossz	Friss gyökértömeg	0,305343691	0,552579126
Paprika-paraméterek			
Kelés	Hajtáshossz	0,029368181	0,17137147
Kelés	Friss hajtástömeg	0,011704009	0,108185069
Kelés	Gyökérhossz	0,080242127	0,283270413
Kelés	Friss gyökértömeg	0,043269077	0,208012204
Hajtáshossz	Friss hajtástömeg	0,624813452	0,790451423
Hajtáshossz	Gyökérhossz	0,184146485	0,429122925
Hajtáshossz	Friss gyökértömeg	0,054750537	0,233988327
Friss hajtástömeg	Gyökérhossz	0,086221781	0,293635456
Friss hajtástömeg	Friss gyökértömeg	0,006985759	0,083580854
Gyökérhossz	Friss gyökértömeg	0,181460063	0,425981294

2006), mások szerint növényfajonként volt különböző (Thirumalachar és mtsai 1977, Manici és mtsai 1995). Ez utóbbival szemben a szerzők statisztikai analízis alapján bizonyították, hogy nincs összefüggés a gomba napraforgón és paprikán mutatott virulenciájában. Származási hely szerint viszont nem tudtunk egyértelmű következtést levonni, mert előfordult, hogy az egymáshoz közeli helyekről származó izolátumok virulenciája eltért egymástól (pl. napraforgón Mp 16 (keszthelyi) és Mp 42 (sármelléki) izolátumok vagy paprikán Mp 37 (dombóvári) és Mp 38 (kaposvár-toponári) izolátumok).

3. ábra. Egy kontroll (=K) és 5 *M. phaseolinával* inokulált paprika



4. ábra. Kontroll (=A) és inokulált (=B) paprika gyökerei

Az egymástól távolabbi helyekről származóké hasonló (pl. napraforgón Mp 8 (debreceni) és Mp 42 (sármelléki) izolátumok vagy paprikán Mp 4 (bólyi) és Mp 32 (tordasi) izolátumok) volt. Vizsgálatunk során az egymástól távoli helyekről származó izolátumok hasonló virulenciája akár két országot tekintve is megfigyelhető volt, például a magyarországi Mp 8 (debreceni izolátum) és a szerbiai Mp 47 (Rimski Sancevi-i izolátum) napraforgón vagy a magyarországi Mp 23 (nyíregyházi izolátum) és a spanyolországi Mp 45 (cordobai izolátum) paprikán mutatott kelési eredményeit alapul véve.

Következtetések

A nagyobb termésátlagok eléréséhez, illetve a gomba elleni védekezéshez elengedhetetlen, hogy megismerjük a hazánk különböző termőterületeiről izolált *M. phaseolina* megbetegedést okozó képességének mértékét. Munkánkban a *M. phaseolina* virulenciáját napraforgó- és paprikanövényekkel jellemeztük. Arra a következtetésre jutottunk, hogy a gomba virulenciája növényfajonként és növényi szervenként (hajtás, gyökér) eltérő. A kórokozó általában a napraforgót nagyobb mértékben károsította, mint a paprikát. Napraforgón a Mp 35 (keszthelyi izolátum), paprikán a Mp 38 (kaposvár-toponári izolátum) károsított a legnagyobb mértékben.

A Mp 7 (cserkeszőlői izolátum) és a Mp 33 (bólyi izolátum) csak napraforgón, a Mp 18 (kunszentmártoni izolátum) csak paprikán bizonyult patogénnek. Napraforgóban az egyes paramétereknél a következő izolátumok károsítottak a legnagyobb mértékben: hajtáshossznál és gyökérhossznál a Mp 35, friss hajtástömegnél a Mp 19, friss gyökértömegnél a Mp 47. Paprikában: hajtáshossznál a Mp 32, friss hajtástömegnél a Mp 1, gyökérhossznál a Mp 43, friss gyökértömegnél a Mp 47 izolátumok károsítottak a leginkább.

Összegezve elmondható, hogy izolátumaink virulenciája tág ha-

tárok között mozgott, ahogy hazánkban Békési is a kórokozó széles spektrumban történő károsításáról számolt be 2007-es munkájában. Meg kell még említeni, hogy a tenyészedény behatárolta mind a kezelt, mind a kontroll növények gyökérnövekedését. Valószínűsítjük, hogy a kontroll növények hosszabb gyökereket is fejlesztettek volna, amire a tenyészedény alján lévő lyukakon megjelent gyökerekből következtettünk. Ezt a kezelteken nem tapasztaltuk. Véleményünk szerint indokolt lenne – természetesen ellenőrzött körülmények között – a vizsgálatok szántóföldön történő elvégzése is, ahol a növények gyökerei szabadon nőhetnek.

Köszönetnyilvánítás

A szerzők köszönetüket fejezik ki az iredszemcsei Takarmánytermesztési Kutató Intézet és a Pannon Egyetem, Georgikon Kar, Kertészeti Tanszék kollégáinak a magok beszerzésében nyújtott segítségükért.

IRODALOM

- Békési P.** (1970): A *Macrophomina phaseoli* (Maubl.) Ashby magyarországi megjelenése és kártétele napraforgón. Növényvédelem, 7: 304–307.
- Békési P.** (2002): A napraforgó legfontosabb betegségei és az ellenük alkalmazható védekezés lehetőségei. Gyakorlati Agrofórum, 13 (1): 23–26.

- Békési P. (2007): A napraforgó növénykörtani állapota 2007-ben. Gyakorlati Agroforum, 18 (11): 17–19.
- Békési P. (2009): Visszatekintés a napraforgó kórtani helyzetének 2009. évi alakulására. Gyakorlati Agroforum, 20 (11): 24–26.
- Csöndes, I., Kadlicskó, S. and Gáborjányi, R. (2008): A contribution to the host-range of *Macrophomina phaseolina*. Cereal Research Communications, 36: 1423–1426.
- Fischl G., Kadlicskó S. és ifj. Kovács J. (1995): A *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid. okozta töhervadás paprikán. Növényvédelem, 31 (12): 589–592.
- Kadlicskó S. (1993): A *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid. előfordulása Magyarországon és a fontosabb gazda-parazita kapcsolatok vizsgálata. Kandidátusi értekezés. Keszthely
- Manici, L. M., Caputo, F. and Cerato, C. (1995): Temperature responses of isolates of *Macrophomina phaseolina* from different climatic regions of sunflower production in Italy. Plant Disease, 79 (8): 834–838.
- Meyer, W. A., Sinclair, J. B. and Khare, M. N. (1973): Biology of *Macrophomina phaseoli* in soil studied with selective media. Phytopathology, 63: 613–620.
- Monga, D., Rathore, S. S., Mayee, C. D. and Sharma, T. R. (2004): Differentiation of isolates of cotton root rot pathogens *Rhizoctonia solani* and *R. bataticola* using pathogenicity and RAPD markers. Journal of Plant Biochemistry and Biotechnology, 13: 135–139.
- Purkayastha, S., Kaur, B., Dilbaghi, N. and Chaudhury, A. (2004): Cultural and pathogenic variation in the charcoal rot pathogen from clusterbean. Annals of Agri-Bio Research, 9 (2): 217–221.
- Reyes-Franco, M. C., Hernández-Delgado, S., Beas-Fernández, R., Medina-Fernández, M., Simpson, J. and Mayek-Pérez, N. (2006): Pathogenic and genetic variability within *Macrophomina phaseolina* from Mexico and other countries. Journal of Phytopathology, 154: 447–453.
- Simay E. I. (1990): Adatok a *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid. növényköréhez Magyarországon. Növénytermelés, 39: 23–26.
- Smith, G. S. and Carvil, O. N. (1997): Field screening of commercial and experimental soybean cultivars for their reaction to *Macrophomina phaseolina*. Plant Disease, 81 (4): 363–368.
- Suriachandraselvan, M. and Seetharaman, K. (2000): Relationship among pigment synthesis, culture media, growth and virulence of the geographical isolates of *Macrophomina phaseolina* causing charcoal rot of sunflower. Journal of Mycology and Plant Pathology, 30 (3): 370–374.
- Thirumalachar, M. J., Neergaard, P. and Fakir, G. A. (1977): Methods for pathogenicity tests of seed-borne *Macrophomina phaseolina* isolated from different hosts. Phytopathologische Zeitschrift, 88: 234–237.
- Varga P., Kadlicskó S. és Simay E. I. (1997): A *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid. okozta hamuszürke korhadás és hervadás, különös tekintettel a napraforgóra (I.). Növényvédelem, 33 (4): 205–209.

DIVERSE VIRULENCE OF *MACROPHOMINA PHASEOLINA* ISOLATES OF DIFFERENT ORIGIN ON SUNFLOWER AND PEPPER PLANTS

Izabella Csöndes¹, S. Kadlicskó² and R. Gáborjányi²

¹Department of Botany and Plant Production, Faculty of Animal Science, University of Kaposvár, H-7400 Kaposvár, Guba Sándor u. 40.

²Plant Protection Institute, Georgikon Faculty, Pannon University, H-8360 Keszthely, Deák Ferenc u. 16.

Until now limited information is available about virulence of *Macrophomina phaseolina* in Hungary. The aim of our study was to investigate the virulence of 53 isolates of *Macrophomina phaseolina* on sunflower and pepper plants taking the results of germination, length and fresh weight of shoot and root under glasshouse conditions. Sunflower generally suffered more damage as compared to pepper. No significant difference in virulence on sunflower and pepper was observed. Virulence of isolates were different. Defined in percentage of control germination of inoculated sunflower varied between 3.54 and 100.00%, while that of inoculated pepper between 41.37 and 100.00%. The fungus generally decreased the length of shoot and root of inoculated sunflower and pepper, although differences in fresh weight were less expressed. It can be concluded that virulence of *Macrophomina phaseolina* isolates greatly depended on plant species and plant parts.

Keywords: *Macrophomina phaseolina*, virulence, sunflower, pepper

Érkezett: 2010. június 16.

KUKORICA-TARLÓMARADVÁNY ÉS TRANZSGENIKUS ROVARÖLŐ SZER FEHÉRJE (Cry1Ab) ELŐFORDULÁSA MEZŐGAZDASÁGI TERMŐTERÜLETEK VÍZELVEZETŐ RENDSZERÉBEN

(Occurrence of maize detritus and a transgenic insecticidal protein (Cry1Ab) within the stream network of an agricultural landscape)

Jennifer L. Tank¹, Emma J. Rosi-Marshall², Todd V. Royer³, Matt R. Whiles⁴, Natalie A. Griffiths¹, Therese C. Frauendorf¹ and David J. Treering²

¹Department of Biological Sciences, University of Notre Dame, Notre Dame, IN 46556;

²Department of Biology, Loyola University, Chicago, IL 60660;

³School of Public and Environmental Affairs, Indiana University, Bloomington, IN 47405; and

⁴Department of Zoology and Center for Ecology, Southern Illinois University, Carbondale, IL 62901-6501

Az Egyesült Államok mezőgazdasági szempontból kiemelkedő közép-nyugati államiban, más néven a kukoricatermő övezetben (főként Iowa, Illinois, Nebraska és Minnesota államokban) termesztett kukorica növényi maradványai könnyen bejuthatnak a közeli vízi ökoszisztémákba. 2009-ben az USA-ban termesztett kukorica 63%-a genetikailag módosított növény volt, amely tartalmazta a *Bacillus thuringiensis*ből kivont rovarölő szer hatású Cry fehérjét.

Betakarítás után hat hónappal Indiana államban 217 vízelvezető területen átfogó felmérést végeztek és meghatározták a kukorica növényi maradványainak mértékét és a vizekben előforduló Cry1Ab fehérjét. Az eredmények alapján megállapítható hogy e területek

- 86%-án a folyóvizekben kimutatható a kukoricamaradvány: levél, szár, cső;
- 13%-án a csatornarendszer;
- 23%-án pedig a vízoszlop tartalmazott Cry1Ab fehérjét;
- 82%-a kukoricatáblák mellett helyezkedett el és
- a Földrajzi Információs Rendszer vizsgálata szerint a Cry1Ab-t tartalmazó területek 100%-a 500 m távolságon belül volt az előző évben kukoricával vetett területektől. A tarlómaradványok valószínűleg bejutnak a kukoricatermő övezetben a folyóvizekbe.

Az Egyesült Államok Földművelésügyi Minisztériuma területstatisztikai adataiból arra lehet következtetni, hogy Iowa, Illinois és Indiana államban a 256 446 km hosszú folyam és/vagy folyó 91%-a kukoricatáblák 500 méteres körzetében található. A kukorica növényi maradványai rendszeresen előfordulnak Indiana állam vízelvezető rendszereiben, továbbá a Cry1Ab fehérje még a betakarítás után 6 hónappal is megtalálható és kimutatható a vízoszlopban.

Ebből következtethető, hogy a kukoricatermő övezetben a felső vízszinteken mindenütt tartósan előfordul kukoricamaradvány és vele együtt a Cry1Ab fehérje.

CELTIS FAJOK KOMPLEX ETIOLÓGIÁJÚ BETEGSÉGÉNEK DIAGNÓZISA (esettanulmány)

Vajna László

MTA Növényvédelmi Kutatóintézete, 1525 Budapest Pf. 102.

*Diszfák, erdei fajok és gyümölcsfák idő előtti leromlása, pusztulása, és e jelenség okainak feltárása gyakran a növénykörtan szakembereit és kutatóit is nehéz feladat elé állítja. Sokszor kóroktani vizsgálatokra nem is kerül sor, csupán vélemények, vélekedések hangzanak el, „ráolvasások” történnek, félígazságok fogalmazódnak meg. A diagnózisnak egyszerű esete olyan, amikor specifikus tünetek vannak, és egy, kizárólagosan primer kórokozó a tettes (pl. a *Verticillium dahliae*). Évtizedes kutatások eredményei azonban azt mutatják, hogy a fapusztuláshoz vezető leromlásos betegségeket több tényező együtthatalma okozza. A folyamat olykor évekre, sőt évtizedre nyúló, ennek során a gazdaszervezet is és a ható abiotikus és biotikus tényezők is változnak. Ezért nem egyszerű az okozó tényezők azonosítása és a kórfolyamatban játszott viszonylagos szerepük meghatározása. Az írás két *Celtis* faj (*C. occidentalis* és *C. australis*) esetében bekövetkezett fapusztulás kóroktani vizsgálata példáján próbálja szemléltetni a betegség okai feltárásának módszertani megközelítését.*

Kulcsszavak: *Celtis* spp., *Celtis australis*, *Celtis occidentalis*, leromlás, diagnózis, etiológia

Néhány gondolat a diagnózisról

A diagnózis azt a betegséget fejezi ki, amelyeknek fennállását az orvos (növényorvos) megállapította. A köznapi, gyakorlati szóhasználatban azonban a „diagnózis” és a „betegség” kifejezéseket gyakran összekeverik. A helyes diagnózis a sikerre vezető terápia megválasztásának alapja. Ez egyaránt érvényes a humán-, az állatorvosi gyógyászat és a növénykörtan területére. A téves diagnózisok következményei azonban eltérő súlyúak. A növényi betegségek esetében az okok téves megítélése a kezelés hatásának „csupán” elmaradásával, esetenként a károsodás további fokozódásával, főlegesen ráfordítással és a környezet indokolatlan vegyszerterhelésével jár.

A hazai növénykörtani szakkönyvek, egyetemi tankönyvek etiológiai fejezeteit áttekintve azt láthatjuk, hogy az uralkodó vagy csaknem kizárólagos szemlélet az „egy kórokozó – egy betegség”. E szemléletből fakad az egyedüli és kizárólagos ok keresése a betegségek azonosítá-

sakor. Holott, mint azt a kóroktannal foglalkozó nemzetközi szakirodalom tanúsítja (Wallace 1978), a többtényezős betegségek gyakorisága elérheti, sőt, lehet, hogy felülmúlja a „tisztán” egytényezős betegségek gyakoriságát. Az etiológiai szempontból elkülönülő, specifikus (egytényezős) és komplex (többtényezős) betegségek felismerése, megkülönböztetése a helyes diagnózisa egyik alapja. Az egytényezős vagy specifikus betegségek diagnosztikájának módszerei az egyszerű terepi megfigyeléstől egészen a genetikai módszerekig terjednek. A komplex etiológiájú betegségek diagnosztikája más, többoldalú, összetettebb megközelítést igényel. Módszereiben is szélesebb skálára kiterjedő, felhasználja a társstudományok, az abiotikus környezet, a meteorológia, a talajtan, az ökológia stb. ismereteit és módszereit is. Ennek részletezése azonban külön tanulmány tárgya lenne.

A fás növények leromlással, végül pusztulással járó betegségei rendszerint, bár nem kizárólag, a komplex, többtényezős betegségek ka-

tégóriájába tartoznak. Ezek etiológiájának tisztázása olykor nehéz feladat elé állítja a szakértőt, a növényvédelmi tanácsadót. Példaként két viszonylag egyszerű eset: a celtiszek (ostorfák) pusztulása kóroktani vizsgálatát ismertetem. A vázlatos leírása elsősorban a módszertani megközelítés bemutatását célozza. Emellett azonban, különösen a második eset, tanulságokkal is szolgálhat.

A celtiszekről röviden

A nyugati ostorfa (*Celtis occidentalis*) észak-amerikai származású faj, széles körben ültetett városi környezetben, parkokban, fasorokban. Jól tűri a szennyezett városi levegőt, és a sózást is. A száraz talajokat nem szereti, különösen fiatal korban azonban, gyökérzete érzékeny a vízborításra, vízállásra. Terebélyes koronája lefelé hajló, ha nem alakítják, metszik, zavarhatja a közlekedést (1. ábra). A rokon faj, a déli ostorfa (*Celtis australis*) Délnyugat-Ázsia és a Földközi-tenger vidéke fafaja. Koronája fölfelé törő, terebélyes. Kiváló fa utcafásításra és parkokban történő ültetésre. Fény- és melegigényes, a városi környezetet ez a faj is jól tűri. Különös tulajdonsága, hogy gyökérzete nem kedveli, sőt sérül a vízállástól, pangó víztől, vízborítástól (Dirr 1998, Schmidt 2006).

A celtiszek fapusztulásának két esete

Magyarországon egyik celtiszfajnak sem ismert súlyos károsodást okozó betegsége. A jelentősnek tartott fitoplazmás betegség kórokozója sem fordult elő eddig. Ezért is tekinthető különös esetnek az utcai celtisz sorfák részleges vagy teljes fapusztulása. Az utóbbi hat év során mégis adódott két olyan eset, amikor helyszíni és laboratóriumi vizsgálattal kellett tisztázni a celtiszfák pusztulásának okait.

Az első eset *Celtis occidentalis* fa pusztulása volt egy budapesti főútvonalon. Megjegyzendő, hogy a fasor fái többnyire jó állapotban voltak. Ez a körülmény is arra utalt, hogy a vizsgálat helyén, ahol a pusztuló fa volt, valamilyen kedvezőtlen környezeti hatás válthatta ki a betegséget.

A második eset egy hét éve létesített *Celtis australis* fasorban jelentkezett, ahol számos fa röviddel a telepítést követően hervadás, majd pedig a teljes elhalás, száradás jeleit mutatta.

Lehetséges kóroktani feltételezések

Az esetek kivizsgálásának menetét meghatározó munkahipotézis az *iránydiagnózis*. Esetekben ez a következő volt: mivel a celtiszekről tudott, hogy jól tűrik a városi környezetet, és nem ismert olyan specifikus (egytenyezős) betegségük, amely gyors lefolyású fapusztulást okozna, feltételeztem, hogy többtenyezős betegséggel lehet dolgom, amelynek okai között minden bizonnyal abiotikus (környezeti), és biotikus tényezői is lehetnek. Ez a munkahipotézis határozta meg a vizsgálatok menetét.

A vizsgálat módszereiről röviden

Mindkét esetben indokolt volt helyszíni szemle, tüneti megfigyelések, és a beteg vagy már elpusztult fa (fák) talajból történő kiemelése, a gyökérzet feltárása, minták vétele a beteg fák egyes szöveti részeiből. A szemle során feljegyeztük a talajállapotra, a gyökérzet állapotára vonatkozó megfigyeléseket, a fa törzsén kéregszövetében, gyökérzetén jelentkező tüneteket. Az okok feltárásában hasznos információkat nyújtottak az illetékes kertész szakemberek. Kikérdezésük a fák gondozásáról, a telepítés körülményeiről, a környezetben esetleg végzett közmunkálatokról stb. segítette olyan kedvezőtlen hatások megismerését, amelyekről a vizsgálatot végző más módon nem szerezhet tudomást.

A vizsgálat további része laboratóriumi munka volt. Ennek során a fa különböző részeiből vett minták közvetlen mikroszkópos vizsgálatát kellett elvégezni, pl. a már jelentkező gombatermőképletek azonosítása céljából. Majd, a minták kellő felületi megtisztítása után laboratóriumi hőmérsékleten inkubálás következett. Ezt követte az inkubálás során megjelenő gombaképletek mikroszkópos, morfológiai bélyeg alapján történő azonosítása, és szükség esetén, további vizsgálatok céljára, a gombák izolálása. Indokolt esetben szakirodalmi tájékozo-

dás következett az egyes fajok patológiai szerepére vonatkozó ismertek, tapasztalatok összegyűjtése céljából.

E módszertani lépéseket követvén a nyert adatok, megfigyelések, információk birtokában rendszerint kialakul a kép a betegséget okozó tényezőkről. A diagnózis megfogalmazható. Igen, de (!), mondhatnánk, hogy, hol a bizonyító, a betegséget reprodukáló eljárás, a Koch-posztulátumok szerinti bizonyítás. Nos, ez „hétköznapi” esetekben, komplex etiológiájú, fapusztuláshoz vezető betegségnél kivitelezhetetlen. Olyan körülményeket reprodukálni térben és időben, amelyekben a fapusztulás bekövetkezett, csak elvileg lehet. A gyakorlati kivitelezés bonyolultsága és költségkihatásai miatt azonban ez nem lehetséges. Fontos tudni, hogy a korai, részleges vagy teljes fapusztulás rendszerint egy időben lezajló, többéves folyamat, amelynek során időben változnak a ható környezeti tényezők és folyamatban „szerepet” kapó biológiai tényezők. Ilyen folyamat pontos reprodukálása fás növényeken kivitelezhetetlen.

Mit mutattak a celtiszvizsgálatok?

I. Az első eset

Egy *Celtis occidentalis* fa pusztulása budapesti főútvonalon következett be. A vizsgálat időpontja 2002. szeptember. A pusztulófélben lévő kb. 12 éves fát gyökerestől kiemelték a talajból. A fa törzséből három helyen 6–8 cm vastag szeleteket fűrészelték ki laboratóriumi vizsgálat céljából. A gyökerek szemrevételezése után a vékony és vastagabb gyökerekből mintát vettem.

Helyszíni megfigyelések

A nyirkos, tömörödött talajból kiemelt fa vastagabb gyökereinek egy része látszólag ép, egy-egy elhalt vastagabb gyökér található. A törzs alapi részében szürkésbarna sávok voltak láthatók. Feltűnő a finom gyökérzet (hajszálgyökerek) hiánya. A törzs metszetében a kéreg felől induló, mély, szürkés beszűrődés volt látható (2. A ábra). A törzsön, egy helyen a

fatestig hatoló seb volt, ami feltehetőleg sérüléstől származott.

Laboratóriumi vizsgálatok

A minták vizsgálata alapján a következőket állapítottam meg. A kisszámú vékony gyökéren egyáltalán nem voltak gyökérszőrök. A gyökérszőrök hiánya a víz- és tápanyagfelvétel megszüntetését okozhatta. A törzs kérgének felületén, a beszűrődéseknél egy *Fusarium* gomba sporulációja volt megállapítható. Az alaposan átmosott, vékony és vastagabb gyökerekből 1–5 mm-es darabokat antibiotikumos PDA táptalajra helyeztem, laborhőmérsékleten hét napig inkubáltam. A táptalajon kialakult gombatelepek azonosítása a következő megállapításokat eredményezte. Kéregből és a törzsből kimutatott gombák: *Fusarium lateritium* Nees (2. G és E ábra), *Fusarium solani* (Mart.) Sacc. (2. B és H ábra), *Phoma glomerata* (Corda) Wollenw. et Hochapfel (2. C, D, F ábra) és *Cladosporium* sp. és egy nem azonosított gomba. Gyökérből kimutatott gombák: *Fusarium solani*, *Fusarium* sp. *Trichoderma virens* (J.H. Mill., Giddens & A.A. Foster) Arx és egy *Penicillium* sp.

A kimutatott fajok közül betegségkókozószempontjából a *Fusarium lateritium* és a *F. solani* érdemel figyelmet. E gombákat a szakirodalom fakultatív parazitákként tartja számon. Előfordulásuk gyakori különböző fafajok fás szöveteiben és sok más niche-ben. Beteg fák szöveteiből történt kimutatásuk esetén rendszerint másodlagos tényezőként minősítik patológiai szerepüket (Domsch és mtsai 1980). Stressztényezők hatásnak kitett fákon lépnek fel, okozván a gyökérzet, a kéregszövet és a törzs szijácsának elhalását. A végzett vizsgálat szerint a *Celtis occidentalis* fa elhalásában játszott szerepük is ilyenképpen minősíthető. Szerepük a fapusztulás kiváltásában nem hanyagolható el, elsődleges kiváltó tényezőkként azonban nem minősíthetők. Mindkét faj hazai előfordulása ismert.

A *Phoma glomerata* fák elhaló vagy elhalt szöveteiben gyakran előforduló faj, a szövetek másodlagos kolonizálója, a holt vagy elhaló faszövet enzimatikus lebontója. Megemlítendő, hogy humán patogénként is ismert, mint a kéz,

láb és genitáliák mikózisát okozó, valamint al-
lergén és egyben mikoparazita gombafaj. Növé-
nyeken elsődleges kórokozóként – néhány kivé-
teltől eltekintve – nem tartja számon a szakiro-
dalom (Domsch és msai 1980).

A *Trichoderma virens* talajban, bomló növé-
nyi részekben előforduló antagonista, miko-
parazita gomba, lebontó szervezet, növényi kó-
rokozóként nem tartják számon.

A saját vizsgálatokat kiegészítette egy tölem
függetlenül elvégzett analitikai vizsgálat, amely a
„celtiszes” utak talajának agrokémiai és talajtani
tulajdonságait jellemezte. Ennek adatai szerint a
talaj nátrium- (Na-) tartalma a normális mennyi-
ség sokszorososa volt. Ennek ismert káros hatásá-
val volt összefüggésbe hozható a vékony gyöke-
rek elhalása és a gyökérszőrök teljes hiánya.

Végezetül megállapítható volt, hogy elsődle-
ges kórokozót nem lehetett kimutatni a vizsgált
fán. Semmilyen specifikus tünet sem utalt arra,
hogy primer kórokozó okozná a fa elhalását.

Következtetés

A fentiek alapján a faleromlás és -elhalás
valószínűsíthető elsődleges oka: a jegesedés el-
len NaCl-dal történő sózás lehet. A só talajba
szivárgását és nagymérvű felhalmozódását a tö-
mörödött talaj kedvezőtlen tulajdonságai sú-
lyosbították. Ennek nyomán telepednek meg fás
növényeken gyakran előforduló stresszpatogén
gombák. Ezek okozzák a vastagabb gyökerek, a
kéregszövet és a fatörzs szíjácsának fokozatos
elhalását.

II. A második eset

A 2003-ban telepített *Celtis australis* fák
pusztulásának részletes vizsgálatát 2005 júniu-
sában végeztem. Ezt követően, egészen 2010
októberéig, a dolgozat írásáig, figyelemmel ki-
sértem a károsodott, de életben maradt fák álla-
potváltozását.

Helyszíni megfigyelések

A helyszíni szemlén a telepített *Celtis*
australis fák állapotának vizsgálata céljából ki-

választottam fákat, amelyekből mintavétel tör-
tént. A szemle során megállapítottam, hogy tel-
jesen elhalt, részlegesen elhalt, sinylődő és
egészségesnek tűnő fák egyaránt előfordulnak.
A vegetatív növekedés az ép fákon is gyenge
volt. A beteg fák kérgének felületén enyhe lilás-
szürke foltok láthatók, alattuk háncsszöveti nek-
rózis mutatkozik. Egyes fák törzsén féloldala-
san, sávban haladóan, a talajszinttől egészen a
koronáig terjedő, besüppedő kéregszövet-
elhalás van (3. A, B, C, D, E, F ábra).

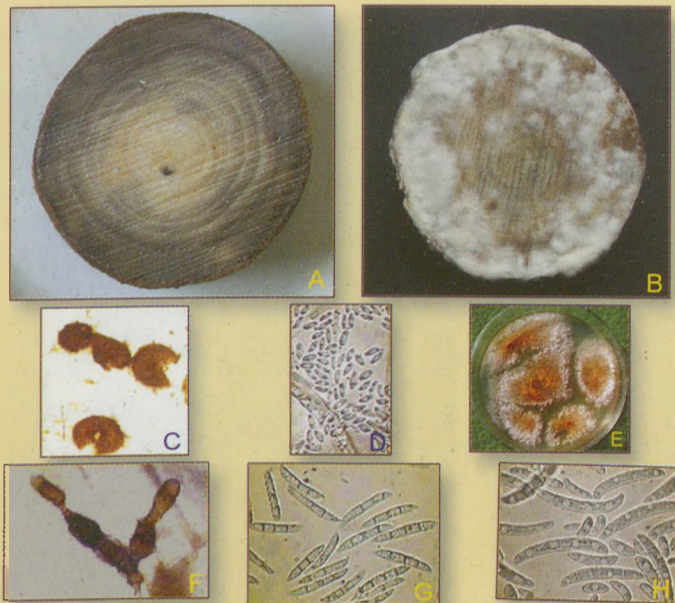
A részlegesen elhalt fa törzséből különböző
magasságban 4–5 cm vastag mintakorongokat
váltuk ki. A korongokban a talajszint közelében
csaknem teljes körben szürkésfekete, 2 évgyü-
rűre kiterjedő elszíneződés volt látható. Egy be-
teg fa gyökérrel történő kiemelése során a kö-
vetkezőket tapasztaltam. A gyökérzet gyengén
fejlett, a fa gyökérzetét összefogó eredeti, ülte-
tési földlabda – amellyel a fa telepítésre ér-
kezett – tömör, levegőtlen, szerkezet nélküli,
nedves, anaerob körülmények benyomását kel-
tő. A gyökerek (vastagabbak és vékonyabbak)
jelentős része elhalt. A gyökfőnél csikokban,
foltokban mutató szürkésfekete nekrózis lát-
ható. Az ültetődörben a talaj állapota erősen
nedves. Úgy tűnt, hogy a kedvezőtlen talaj-
adottságok miatt *gyökérfulladás* következett be.
Ennek nyomán az elhaló fa kéregszövetét
gyengültségi parazita gomba kolonizálja, hoz-
zájárulván a gyors elhaláshoz.

Laboratóriumi vizsgálatok

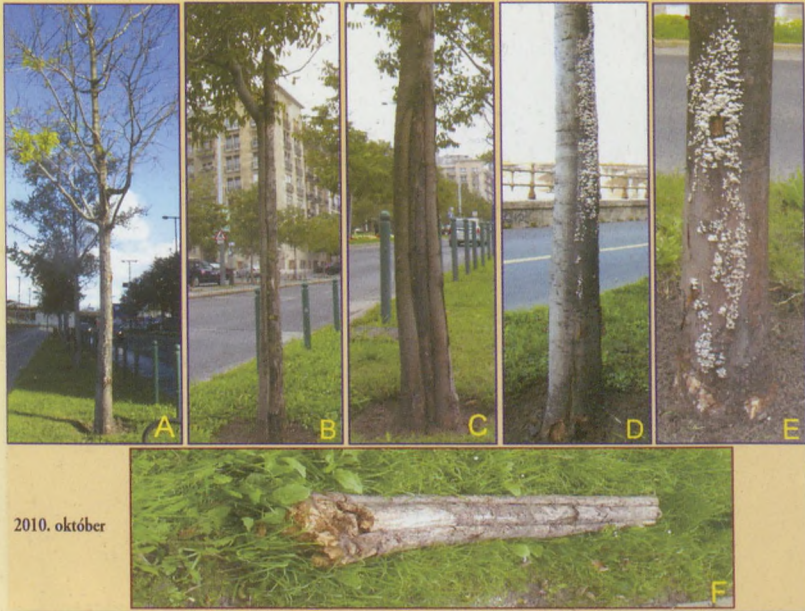
A fatörzsekből származó vastag korongok-
ban mélyre hatoló szürkés elszíneződés, látható.
E korongokon háromnapos inkubálást követően
Fusarium solani gomba intenzív micélium kép-
ződése és sporulációja volt megfigyelhető.
A gyökerekből vett minták *inkubálása* során
ugyancsak a *Fusarium solani* gomba jellegzetes
sporulációja jelentkezett. A törzs kérgén jelent-
kező, felhólyagosodó szövet alatt nagy kiterje-
désben *Fusarium* sp. sporodochiumok képződ-
tek. A gomba morfológiája alapján szintén
Fusarium solani fajt azonosítottam. Az elhalt
szövetekben *F. solani* mellett előfordultak
egyéb, szaprotróf gombák (pl. *Clonostachys*



1. ábra. *Celtis occidentalis* egészséges példányai októberben is díszei Budán a Germanus Gyula parknak



2. ábra. *Celtis occidentalis* fa törzséből kivágott korongok. Szürkés beszűrődés közvetlenül a kivágás után (A); inkubálás után a korongon *Fusarium solani* gomba micéliumos telepe és sporulációja (B); *Phoma glomerata* gomba piknidiumai a xylemből történt izolálás után PDA táptalajon (C); *Phoma glomerata* gomba konídiumai PDA táptalajról (D); *Phoma glomerata* jellegzetes diktioklamidospórái PDA táptalajon (F); *Fusarium lateritium* sporuláló telepei PDA táptalajon (E); *Fusarium lateritium* makro- és *F. solani* jellegzetes makro- és mikrokonídiumai PDA táptalajról (G és H)



2010. október

3. ábra. *Celtis australis* fiatal fák a leromlás és elhalás különböző szakaszaiban. Elhalás végső stádiuma, a törzsön és koronában a *Schizophyllum commune* gomba termőtesteinek általános megjelenésével (A); a törzs fele még él, fele elhalt, a korona fele elhalt (B); nagy kiterjedésű elhalás a törzsön a gyógyulás jeleivel (C); teljesen elpusztult fák törzsén a *Schizophyllum commune* gomba termőtesteinek tömeges képződésével (D és E); a kórfolyamat vége: korhasztó gombák vették át a „szerepet” (F)



4. ábra. A kórfolyamat aktív tényezői a kéreg- és háncsszöveti nekrozist, illetve a xylem elemeit is bontó gombák a beteg, pusztuló *Celtis australis* fákon. *Fusarium* (A) és *Phomopsis* fajok (B), és az agresszív bazídiumos gomba: a *Schizophyllum commune*

rosea f. *rosea* (Link : Fr.) Schroers et. al., *Trichoderma* sp., *Penicillium* sp.), valamint fonálférgék, atkák, és a kéregszövetben szúfaj betelepülése is megállapítható volt.

A beteg fákból vett mintákból, a kéregszövetből, a gyökfő xylemjéből és a gyökerekből táptalajra történő izolálásokat végeztünk. A PDA táptalajon képződött telepekből ugyancsak a *Fusarium solani* gombát azonosítottuk.

Következtetések

A helyszíni szemlén tapasztalt tünetek, az ültetőgödör viszonylag kis mérete, a telepített fák gyökérzetének viszonylag kis tömege, a földlabda levegőtlen, szerkezet nélküli és nedves állapota, és az ültetőgödörben a talaj tömörödött volta mind kedvezőtlen tényezőkként minősíthetők. Az elhalt szövetekben az inkubálás és izolálás során a *Fusarium solani* gomba előfordulása általános volt.

A leirtak alapján a fák gyenge fejlődésének, részleges, ill. teljes elhalásának valószínűsíthető oka: *Fusarium solani* gomba okozta gyökérelhalás. E gomba 66 növény család számos faját képes károsítani. Fás növényeken a gyökérzetet fertőző és a faszövet elemeibe behatoló gombaként ismert. A faj „gyenge patogén” is, és csak olyan esetben képes súlyos károsodást okozni, amikor a fát kedvezőtlen hatások érik, ezért e gomba stresszpatogénnek minősíthető fás növények vonatkozásában.

A *Fusarium solani* gomba fellépését, gyökérvárosítását – fákon – kimondottan a levegőtlen, tömörödött talaj, és gyakran a NaCl kiterjedt alkalmazása (sózás) segíti elő. A vizsgálatot kiegészítő információk szerint a károsodott fák egy része 2005-ben a szükségesnél jelentősen több vizet kapott, amit a talajba telepített öntözőrendszer meghibásodása okozott. Mint ismert, a *Celtis australis* különösen érzékeny a talaj nagy víztartalmára, a vízborításra, a pangó vízre. Ezek a körülmények gyökérvárosodáshoz és a gyökérelhalást okozó gomba(ák) fellépéséhez vezetnek. A *Fusarium solani* gomba kozmopolita, talajlakó, Magyarországon is jól ismert, előfordulása számos növényen, közöttük fajokon is gyakori.

Megfigyelések (2006–2010)

A károsodott fák állapotváltozását egészen napjainkig figyelemmel kísértem. Az elpusztult fákat már a telepítést követő évben eltávolították, a pótlás szakszerűen megtörtént. A részlegesen károsodott fák állapotában azonban 5 év során jelentős változások következtek be. Egyes fákon a törzs egyik oldalán, a károsodott, elhalt gyökérzetnek megfelelően, mintegy szektorban, kisebb-nagyobb (olykor két méter magasságig is terjedő) sávós elhalások keletkeztek. Ennek nyomán a korona megfelelő oldalán ágak, gallyak haltak el, egyes fákon a korona fele elhalt. Kisebb kiterjedésű törzsnekrózisos néhány esetben a gyulladás jeleit mutatták. Egyes fákon teljesen elhaltak. Az elhalt kéregszövetben korhasztó, bazídiumos gombák jelentős fellépése is tapasztalható. Évek során a törzs kéregszövetében stressz-patogén gombák: *Phomopsis* sp., *Nectria cinnabarina* (Tode : Fr.) Fr. és *Fusarium lateritium* fajok fellépése is bekövetkezett (4. A és B ábra).

A hatodik éve zajló kórfolyamat leglátványosabb fejleménye 2009-ben és különösen 2010-ben a fehérkorhadást okozó *Schizophyllum commune* Fr. : Fr. bazídiumos gomba jelentős – a károsodott fákon (ez a teljes állomány mintegy 35–40%-a) történt csaknem általános fellépése (4. C ábra). E faj közismert kozmopolita, a legkülönbözőbb fajokon a leromlási folyamat egyik tényezője. Ubrizsy (1965) részletesen ismerteti e faj biológiai tulajdonságait és patológiai szerepét. Számos külföldi és saját vizsgálatok eredményeire hivatkozva megállapítja, hogy a *Sch. commune* lehet valódi sebz paraziták, fakultatív parazita és kizárólagosan szaprotróf, a holt faanyag lebontója. Ismert továbbá, hogy mutualista kapcsolatban van szúfajokkal, amelyek terjesztik hifáit, spóráit. 2010-ben végzett megfigyeléseim során a beteg fákon szúfaj betelepülésére én is felfigyeltem. Az e fajjal kapcsolatos nemzetközi irodalom rendkívül gazdag. Számos dolgozat számol be e gombáról mint fás növények kórokozójáról. Dai (2005) pl. az őszibarack szíjácskorhadását okozó gombaként ismerteti Kínában. E faj több klinikai-patológiai vizsgálat megállapításai alapján „humán patogén” minősítést is kapott (Matthew és Baddley 2010).

Sch. commune gomba *Celtis australis* törté-
nő hazai tömeges fellépése ismereteim szerint új
adat. Az USDA nemzetközi mikológiai adatbázi-
sa 278 gomba–gazdanövény kapcsolatot jegyez a
Sch. commune faj vonatkozásában, amelyek kö-
zött a *Celtis australis* nem szerepel. (Farr és mtsai,
Fungal Databases, Systematic Mycology and
Microbiology Laboratory, ARS, USDA.).

Összefoglalás

A városi környezetet jól tűrő *Celtis occidentalis* és *C. australis* fajok egyedein fa-
pusztulás következett be. A végzett vizsgálatok
igazolták a bevezetésben megfogalmazott kör-
oktani feltételezést: többtényezős betegség lehet
a fapusztulás oka. A két fapusztulással járó eset
vizsgálata komplex etiológiájú betegséget muta-
tott ki, amelyekben a kedvezőtlen környezeti ha-
tások (jégmentesítő sózás, a talaj levegőtlen-
ség, káros mértékű víztelítettség a talajban), és az
ezek hatása nyomán fellépő, szöveti nekrozist
okozó stressz-patogén, fakultatív parazita gom-
bák együttesen okoztak részleges, ill. teljes fa-
pusztulást. Hiba lenne a kimutatott gombafajok
bármelyikét primer kórokozónak tekinteni, hi-
szen ezek a környezetben, talajban általánosan
jelen vannak, és rendszerint nem okoznak be-
tegséget, károsodást. Patológiai szerepük csak

más, főleg kedvezőtlen abiotikus hatások nyo-
mán bontakozik ki. Hiba lenne viszont szerepü-
ket alábecsülni, és mint jelentéktelen biológiai
tényezőket a kórfolyamatból kizárni.

Köszönetnyilvánítás

A vizsgálatokat és a dolgozat elkészítését az
OTKA a T 67648 sz. téma keretében támogatta.

IRODALOM

- Dai, Y.C. (2005): First report of sapwood rot of peach
caused by *Schizophyllum commune* in China. *Pl.*
- *Dis.*, 89: 778.
- Dirr, M.A. (1998): Manual of Woody Landscape Plants.
Stipes Publishing LLC. Champaign, Illinois, USA
- Domsch, K.H., W. Gams and Traute-Heidi Anderson
(1980): Compendium of Soil Fungi. Academic
Press, London – Toronto – Sydney – San Francisco
- Farr, D.F. and Rossman, A.Y.: Fungal Databases, Sys-
tematic Mycology and Microbiology Laboratory,
ARS, USDA. <http://nt.ars-grin.gov/fungaldatabases/>
- Matthew, J. McCall and J. W. Baddley (2010):
Epidemiology of Emerging Fungi and Fungi-like
Organisms. *Current Fungal Infection Reports*, 4:
203–209.
- Schmidt G. (2006): Kertészeti dendrológia. Mezőgazda Ki-
adó, Budapest
- Ubrizsy G. (szerk., 1965): Növénykórtan. Vol. II. Akadémi-
ai Kiadó, Budapest, 388–390.
- Wallace, H. R. (1978): The Diagnosis of Plant Diseases of
Complex Etiology *Annual Review of Phyto-
pathology*, 16: 379–402.

DIAGNOSE OF CELTIS TREE DISEASES OF COMPLEX ETIOLOGY (CASE STUDY)

L. Vajna

Plant Protection Institute of the Hungarian Academy of Sciences, H-1525 Budapest PBox 102. Hungary

American hackberry (*Celtis occidentalis*) and European nettle tree (*Celtis australis*) are often
planted in Budapest as ornamentals, as they are resistant to air pollution and are long-living.
Important diseases or decline of these species have not yet been recorded in Hungary. This case study
firstly reports two cases of their tree decline and mortality. Author presents the history of these two
cases, the process and methods of investigation. The disease was identified as a decline process of
complex etiology. Several stress-pathogenic fungi were identified as first records on declining trees:
Fusarium solani, *F. lateritium*, *Phoma glomerata*, *Phomopsis* sp, *Nectria cinnabarina* and
Schizophyllum commune, causing sapwood necrosis, bark necrosis and white rot. This is the first
report of decline and mortality of American hackberry and European nettle tree in Hungary.

Keywords: American hackberry, European nettle tree, *Celtis* spp., decline, complex etiology,
diagnosis

Érkezett: 2010. október. 6.

MEGEMLÉKEZÉS

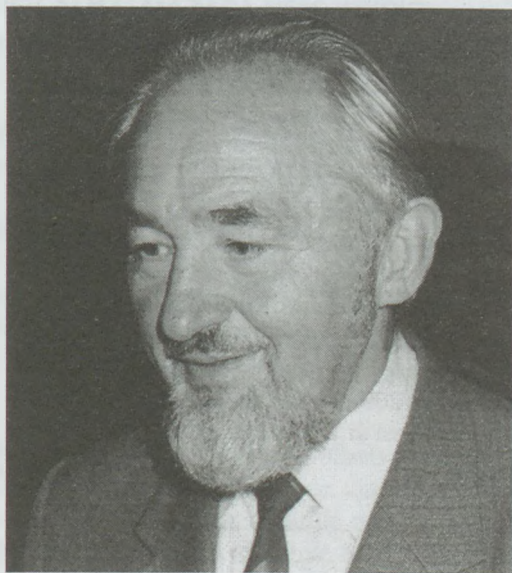
BÚCSÚZUNK VADASFALVY LAJOSTÓL (1931–2010)

Vadasfalvy Lajos József 1931. április 8-án az Abaúj-Torna vármegyei Encsen született vasutas családban. Három testvér közül ő volt a legidősebb.

1949-ben érettségizett Miskolcon a nagy múltú Lévay József Református Gimnáziumban. Még ebben az évben felvételt nyert a Magyar Agrártudományi Egyetem Kert- és Szőlőgazdaság Tudományi Karára. Felsőfokú tanulmányai sikeres befejezése után, 1953-ban kapott okleveles kert- és szőlőgazda képesítést.

Pályafutását a Földművelésügyi Minisztérium Növényvédelmi Szolgálatának Központi Karantén Laboratóriumában kezdte. Egészen nyugdíjba vonulásáig, több mint negyven évig a növény-egészségügyi szakterületen tevékenykedett. Fontos volt számára, hogy az egyetemen megszerzett elméleti tudását minél több gyakorlati tapasztalattal gazdagítsa. Ezért néhány hónapi laboratóriumi munka után éveket töltött több növényvédő állomáson. Először másfél évig Szabolcs-Szatmár-Bereg Megye záhonyi, ez után pedig Pest Megye szobi vasúti növény-egészségügyi határkirendeltségen teljesített szolgálatot. Innen 1957-ben a Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei, 1958-ban pedig a Fejér Megyei Növényvédő Állomásra került. Itt már zárszolgálati főfelügyelőként végezte munkáját 1961-ig.

A gyakorlati tapasztalatok megszerzése mellett szükségét érezte, hogy továbbfejlessze elméleti tudását is. Ezért 1960-ban növényvédelmi szakmérnöki diplomát szerzett a Gödöllői Agrártudományi Egyetemen. Ezt követően 1961-ben a Pest Megyei Növényvédő Állomásra került, szintén a karantén szakterületre. Az itt töltött három év után 1964-ben visszakerült pályafutásának első állomására, az FM Növényvédelmi Szolgálatához. A gyakorlatban szerzett



tíz éves tapasztalatait eredményesen tudta hasznosítani az országos karantén feladatok végzésének tervezéséhez, szervezéséhez, irányításához és ellenőrzéséhez.

1962-ben nősült meg, házasságából egy lánya született. Szabadidejében sokat kirándult a családdal Magyarországon és külföldön egyaránt. Később a színházba járás lett kedvenc időtöltése. E kedvtelésébe kollégáit is bevonta: közös színházlátogatásokat szervezett közeli munkatársa, a jegyeket beszerző Szabó Ilonka néni segítségével. Szervenélyes bélyeggyűjtő volt, nyugdíjba vonulásáig vezette a bélyegszakkört nemcsak a központi dolgozók, hanem megyei szervezeteink kollégái számára is.

A MÉM Növényvédelmi Központ megalakulása után osztályá szerveződött a központi karantén tevékenység, itt az import és tranzit növény szállítmányokkal kapcsolatos növény-egészségügyi feladatokat látta el. Nagy lendülettel és energiával végezte munkáját. Ez az időszak jelentette a magyar növényvédelem, ezen belül a növényegészségügy szép fejlesztéseket elért, nemzetközileg is elismert korszakát. Jó viszonyt alakított ki a külkereskedelmi vállalatokkal, a vámhatósággal és egyéb szakterőségekkel. Szakmai elhivatottságától indítva következetesen kitartott véleménye mellett, vállalva az esetleges konfliktusokat is vezetőivel. A ha-

tárkirendeltségeken dolgozó vezetőkkel és a fe-
lügyelőkkel jó munkakapcsolatot épített ki, se-
gitve őket a döntési helyzetek megoldásában.
Szakmai munkája mellett évtizedekig vett részt
szakszervezeti titkárként az érdekképviseleti te-
vékenységben.

1991-ben történt nyugdíjba vonulásáig több
kitüntetéssel ismerték el szakmai és közéleti
munkáját: kiváló dolgozó címet 1972-ben és
1982-ben, kiváló munkáért elismerést 1985-ben,
szakszervezeti munkáért járó 1982-ben kapott.
A Budapesti Corvinus Egyetem Kertészettudo-
mányi Kar 2003-ban Arany oklevéllel jutalmaz-
ta ötven éven át kifejtett értékes szakmai tevé-
kenységét.

Budai lakásából mindig vágyott a természet-
be. Ezért még aktív dolgozó korában is bérelt
egy Budapest környéki kis telket, ahol a család
részére termelt friss zöldséget és gyümölcsöt.
Nyugdíjba vonulása után a nyári időszakra le-
költözött az öccsétől átvett kis kertés házba
Taktabájra. Itt a kertészkedés mellett még egy
kis vegyesboltot is működtetett.

Gyógyíthatatlan betegségét 2008-ban állapí-
tották meg. Szervezete másfél éves közdelem
után, 2010. március 6-án adta fel a harcot. Gaz-
dag, küzdelmekről sem mentes élete lezárult.
Nyugodjék békében.

Szőnyegi Sándor

FIGYELEM!

Felhívás magyar állampolgárok részére külföldre szóló ösztöndíjakra

Az utolsó pályázati határidő várhatóan **2011. május 31.**

A Magyar Ösztöndíj Bizottság (a továbbiakban MÖB) Irodája – a 147/2002. (VI. 29.) és az 51/2007. (III. 26.) Korm. ren-
delet alapján – pályázatot hirdet a kétoldalú nemzetközi oktatási, tudományos és kulturális munkatervekben, valamint
megállapodásokban biztosított egyetemi részképzésre, teljes képzésre, doktori képzésre, hosszú és rövid tanulmány-
útra, illetve nyári egyetemen való részvételre.

Pályázásra jogosultak köre

- alap-, mester- vagy osztatlan képzésben részt vevő hallgatók,
- diplomások (BA/BSc, MA/MSc),
- oktatók,
- kutatók,
- tudományos szakemberek,
- művészek,
- PhD hallgatók.

<http://www.sff.hu/8560.palyazat.felhivas.magyar.allampolgarok.reszere.kulfoldre.szolo.osztondijakra>



Kiemelkedő tehetségű PhD-hallgatók nemzetközi versenyeken és konferenciákon való részvételének támogatása (NTP-OKA-VIII.-B)

Végső beadási határideje: **2010. november 30., tavaszi fordulóban 2011. január 31.**

Jelen pályázat célja a hazai felsőoktatásban tanulmányokat folytató kiemelkedő tehetségű fiatalok 2011. évi nemzetközi
versenyeken és hazai illetve nemzetközi konferenciákon való részvételének támogatása.

<http://www.sff.hu/8195.palyazat.kiemelkedo.tehetsegu.phd.hallgatok.nemzetkozi.versenyeken.es.konferenciakon.valo.reszvetelenek.tamogatasa.ntp.oka>

A BIOLÓGIAI HATÁSÚ NÖVÉNYVÉDŐ SZEREK ALKALMAZÁSA NEM MINDIG CSÖKKENTI HATÉKONYABBAN A SZÓJA KÖRNYEZETI KOCKÁZATÁT A SZINTETIKUS KÉSZÍTMÉNYEKNÉL

(Organic pesticides may not always be the best choice – Choosing Organic Pesticides over Synthetic Pesticides May Not Effectively Mitigate Environmental Risk in Soybeans)

Bahlai, C.A., Xue, Y., McCreary, C.M. és munkatársai

Science for Environment Policy, Európai Bizottság Környezetvédelmi Főigazgatósága, News Alert Service, News Alert Issue 210, 2010. szeptember 23.

www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0011250

A biológiai hatású növényvédő szerek alkalmazása nem minden esetben a legmegfelelőbb és környezetbarát megoldás a károsítók elleni védekezésre – az újabb kutatási eredmények alapján. A levéltetvek ellen használt két új szintetikus rovarölő szer kevésbé bizonyult veszélyesnek más levéltetűfajokra, sőt jobb eredményt mutatott, mint a vizsgálatba vont két új biológiai alapú növényvédő szer.

Elterjedt vélemény, hogy az új biológiai és természetes alapú növényvédő szerek biztonságosabban juttathatók ki, ennek következtében a környezetre kisebb kockázatot jelentenek, mint a növényvédelmi technológiákban általánosan használt engedélyezett vegyszerek. Egyelőre még vita van a biológiai, hagyományos és integrált mezőgazdasági rendszerek fenntartható növényvédelem területén való alkalmazásának előnyeiről és hátrányairól.

A Kanada szójatermő területein jelentős gazdasági kárt okozó szója-levéltetű (*Aphis glycines*) elleni védekezésre engedélyezett alábbi hat rovarölő szert és az általuk előidézett kockázatot vizsgálták összehasonlító kísérletek során:

- két engedélyezett készítmény (kontroll): lambda-cihalotrin és dimetoát,
- két új szintetikus szer: spirotetramát és flonicamid, valamint
- két új biológiai alapú szer: egy ásványi olaj és a levéltetveket pusztító gomba, *Beauveria bassiana*.

A kísérletben értékelték a készítmények környezeti hatását, pl. hogy mennyire károsítják a nem célszervezeteket, az olyan hasznos rovarokat, melyek természetes úton szabályozzák a levéltetű-populációt.

Laboratóriumi vizsgálat

A szója-levéltetű két természetes ellenségét, a harlekinkatica (*Harmonia axyridis*) kifejlett egyedeit és lárváit, valamint a ragadozó poloska (*Orius insidiosus*) imágóit kezelték laboratóriumi körülmények között a hat rovarölő szerrel. A két engedélyezett szintetikus rovarölő szer volt a legtoxikusabb a harlekinkatica és a ragadozó poloska egyedeire. Viszont a két biológiai alapú szer az új kemikáliáknál mérgezőbbnek bizonyult.

Szabadföldi kísérletek

A vizsgálatokat a továbbiakban négy szójatáblán folytatták. Az egyes készítmények általános környezeti hatását az ún. kockázati mutatóval, az EIQ-val (environmental impact quotient = környezeti hatás hányadossal) értékelték, melynek segítségével

- a növényvédő szerek toxicitása osztályozható és besorolható, illetve
- a bennük lévő hatóanyagok különböző szervezetekre, madarakra, halakra, méhekre gyakorolt hatása – egyéb tényezők mellett – nyomon követhető.

Ezzel az eljárással lehet értékelni a hatóanyagok toxicitását a hasznos szervezetekre, pl. a harlekinkaticára és a ragadozó poloskára.

A dimetoátnak, valamint a két biológiai hatású szernek, az ásványi olajnak és a *Beauveria bassiana*-nak volt a legjelentősebb környezeti hatása. Az ásványi olaj hatása tízszerese volt a dimetoáténak, ugyanis azt nagyobb mennyiségekben kellett kijuttatni.

A kezeletlen kontrollhoz viszonyítva a biológiai hatású készítmények nem adnak jobb védelmet a termesztett növény számára, és annyiban kevésbé szelektívek, hogy a levél-tetveket és a hasznos rovarokat is elpusztítják. Legszelektívőbbek a szintetikus vegyszerek, még a legkevésbé szelektív dimetoát is szelektívebb volt a biológiai hatású rovarölő szereknél.

A kutatás végkicsengése szerint bizonyos biológiai védekezési technológiák alkalmazása nem nevezhető szükségszerűen környezetkímélőbb eljárásnak, mint a vegyszerek használatára épülő hagyományos módszerek. Megfelelőbb lehet az integrált növényvédelem bevezetése, az ugyanis rugalmasan építi rendszerébe a legkisebb környezeti hatással járó valamennyi módszert.

B. E.

FRANCIAORSZÁGI ÖSZTÖNDÍJAK

Kutatói–alkotói ösztöndíj

Pályázati határidő: folyamatos

Támogatottak: kutatók, műfordítók, művészek
PhD/DLA hallgatók

Célok: alkotómunka, konferenciákon való részvétel, kutatás, műfordítás, PhD-védés, tapasztalatcseré

Tudományterület: valamennyi tudományág

Támogatások formája: ösztöndíj, utazási támogatás

Ösztöndíj időtartama: 3 nap – 3 hónap/fő

Korhatár (alsó-felső): nincs

http://www.sff.hu/7950.palyazat.franciaorszag_kutato_i_alkoto_i_ostzondij_6a_mto

Kutatói ösztöndíj

Pályázati határidő: folyamatos

Támogatottak: kutatók

Célok: kutatás

Tudományterület: valamennyi tudományág

Támogatások formája: ösztöndíj, utazási támogatás

Ösztöndíj időtartama: 1–3 hónap/fő

Korhatár (alsó-felső): nincs

http://www.sff.hu/7917.palyazat.franciaorszagi_kutato_i_ostzondij_6_mto



KRÓNICA

NEMZETKÖZI KONFERENCIA BUDAPESTEN A BOGYÓSGYÜMÖLCSŰEK INTEGRÁLT VÉDELMÉRŐL

Az IOBC/wprs és a Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Rovartani Tanszékének szervezésében 2010. szeptember 20–23. között Budapesten rendezték meg a bogyósgyümölcsűek integrált védelméről szóló hetedik nemzetközi konferenciát. A rendezvényre, melynek az art'otel Budapest adott otthont, 13 európai országból, valamint az Egyesült Államokból érkezett összesen mintegy félszáz szakember neves kutatóintézetek, egyetemek, továbbá szakaszolgálati intézmények, illetve integrált és biológiai növényvédelemmel foglalkozó cégek képviselőiben. Az előadók a Szemiokemikáliák a Bogyósgyümölcsűek kórtani problémái, Akarológia, Bogyósok kártevőinek biológiája, Integrált és biológiai védekezési stratégiák szamócában szekciók keretében ismertették legújabb kutatási eredményeiket. A poszterbemutatókon további vizsgálati eredményeket ismerhettünk meg.

Előadások

Az első előadást J. Cross tartotta, aki bemutatta a Natural Resources Institute (UK), az East Malling Research (UK), a Scottish Crop Research Institute (UK) és a Budapesti Corvinus Egyetem Rovartani Tanszéke munkatársainak együttműködésében megkezdett kísérletsorozat első eredményeit, mely a málnavesszőszúnyog (*Resseliella theobaldi*) csapdázásának fejlesztéséhez kapcsolódik. A faj szexferomonja ismert, így az elmúlt évben kezdték vizsgálatok célja most a kártevő nőtényegyedeinek csapdázása növényi illatanyagok használatával.

Az MTA Növényvédelmi Kutatóintézetéből Tóth M. és munkatársai áttekintést adtak egyes, a bogyósgyümölcsű kultúrákban károsító fajok (*Synanthedon tipuliformis*, *Abraxas grossulariata*) feromonkutatásával kapcsolatos korábbi eredményeikről, továbbá részletesen bemutatták a szamócában és esetenként más bogyósokban is jelentősebb károkat okozó több Cetoniinae faj tömeges gyűjtését is lehetővé tevő, színek és virág-illatanyagok kombinációján alapuló csapdatípusaikat.

Szántóné Veszelka M. és munkatársai a darázsszitzikára (*Synanthedon vespiformis*) hívták fel a résztvevők figyelmét. A különböző fászfűrűkről régóta ismert faj a tüskétlen szedren Nógrád megyében néhány éve feltűnő károkat okoz. A szerzők kiemelték a kártevő életmódja alaposabb megismerésének fontosságát és a környezetkímélő védekezési eljárások mielőbbi kidolgozásának szükségességét.

A svájci C. Baroffio és Ch. Mittaz a kis málnabogár (*Byturus tomentosus*) tömeges gyűjtésére használható, virág illatanyagokkal csalogató csapdatípust tesztelték. Megállapították, hogy a gyümölcskártétel mértéke a csapdák közvetlen közelében kisebb, mint a vizsgált parcella területén átlagosan mért érték. Az ígéretes eredmény felveti a kis málnabogár hatékony tömegcsapdázásán alapuló védekezést és a kártevő elleni kémiai védekezések korlátozásának lehetőségét is.

A szamóca-bimbólikasztó (*Anthonomus rubi*) csapda fejlesztésére irányuló vizsgálatosorozat eredményeit a norvég A. Wibe mutatta be. A három éven keresztül folytatott szabadföldi csapdatesztelés legfontosabb megállapítása az volt, hogy a faj hatékony csapdázása végett kiemelt jelentőségű a kártevő aggregációs feromonjának és a megfelelő növényi illatanyagoknak a csapdákban való együttes használata, továbbá az egyes növényi vegyületek feromonhoz viszonyított koncentrációjának jó beállítása. A svájci Ch. Linder és kollégái ugyanezen kártevő elleni védekezés optimális időpontjának minél egyszerűbb, így a termesztő számára is elfogadhatóbb meghatározási módszerén dolgoznak,

amely a károsított bimbók számlálása helyett a károsított bimbós virágzatok arányának megálapításán alapul. Az *A. rubi* életmódjával kapcsolatban N. Trandem és munkatársai megállapították, hogy az egyedek Norvégiában többnyire a szamócaültvényeken belül a növényeken, növénymaradványokon, ill. a tövek alatt, a talajfelszín közelében telelnek.

Egy hazánkban még nem ismert, veszélyes kártevőről, a *Drosophila suzukii* fajról számolt be B. Gerdeman (USA). A rovar nőtényei az egészséges és érett gyümölcsökbe (pl. áfonya, málna, szeder, szamóca) előszeretettel petéznek, és a kikelő nyüvek a terméshúsban táplálkozáva súlyos gondot okoznak a termesztőknek. A kártevő már Olaszországban is megjelent (A. Grassi és munkatársai posztere), ezért a faj biológiájának részletesebb megismerése és a hatékony védekezési módszerek kidolgozása sürgető feladat.

A bogyósgyümölcsűek kórtani problémái közül A. Berrie-től a szamócalisztharmatról (*Podosphaera aphanis*) hallhattunk. Arra hívta fel a figyelmet, hogy az említett betegséggel szembeni ellenállóság valós mértéke a nemesítési munka korai fázisában nem állapítható meg egyértelműen, ha ennek során csak egy növényből indulunk ki. Egy másik előadásában a málna botrítisztes betegsége (*Botrytis cinerea*) elleni komplex védekezési rendszer (virágzás előtti és szüret utáni gombaölő szerek kezelése, szedés utáni azonnali hűtés, hűtve tárolás és kezelés) kidolgozásáról és hatékonyságáról kaptunk információt.

A. Stensvand és munkatársai Norvégiában laboratóriumi, növényházi és szabadföldi kísérleteik során igazolták, hogy a számos gyümölcsfajt, köztük a szamócát is fertőző *Colletotrichum acutatum* abban az esetben okozza az előbb említett növényfaj egyes részein a legsúlyosabb tüneteket, ha szintén szamócáról (*Fragaria* × *ananassa*) származó izolátummal inokuláljuk a gazdanövényt. Ha cse-resznyéről, meggyről vagy almáról izolált *C. acutatum*mal fertőzték a szamócát, a tünetmegjelenés mértéke jóval kisebb volt.

A szamócaültvényekben jelentős károkat okozó verticilliumos hervadás kórokozóival (*Verticillium dahliae* és *V. albo-atrum*) kapcsolatos kutatási és kísérleti eredményeiről a svájci M. Dessimoz és V. Michel számoltak be. Dessimoz és munkatársai a talajban előforduló *Verticillium* fajok megbízható azonosításán dolgoznak molekuláris diagnosztikai módszerekkel, Michel és kollégája zöldtrágyanövények *V. dahliae* mikroszkleróciumokra gyakorolt hatását (biofumigation) értékelték különböző talajtípusokon.

A lengyel feketeribiszke-ültvények jelentős kártevője a ribiszke-gubacsatka (*Cecidophyopsis ribis*). B. Łabanowska arról számolt be, hogy a kén, valamint a fenpiroximát megfelelő használatával a kártevő populációi eredményesen gyéríthetők lennének. A hatékony védekezés egyik legnagyobb akadálya, hogy Lengyelországban jelenleg egyik hatóanyag használata sem engedélyezett ribiszkében. A *Cecidophyopsis* nemzetségbe tartozó atkákkal kapcsolatban A. Stalażs a Lettországból megtalálható *Ribes* fajok, fajták és hibridek ellenállóságát értékelték.

A szamócát károsító közönséges takácsatka (*Tetranychus urticae*) és a szamócaatka (*Phytoneumus pallidus fragariae*), valamint természetes ellenségeik (Phytoseiidae fajok, a *Neozygites floridana* patogén gomba, valamint nematódák) előfordulását vizsgálták hagyományos és biológiai természetstét folytató norvég szamócaültvényekben N. Trandem és munkatársai. Annak ellenére, hogy a bioültvényekben kisebb egyedszámban fordult elő mindkét vizsgált kártevő, a ragadozó atkák egyedszáma a különböző termesztési rendszerekben egyformán kevés volt. A szerzők Norvégia faunájára három új Phytoseiidae fajt is kimutattak. A ragadozó atkák közül a *Neoseiulus (Amblyseius) cucumeris* nyugati virágtripsz (*Frankliniella occidentalis*) elleni felhasználhatóságáról, a hasznos szervezet kijuttatási stratégiájáról fólia alatt termesztett folytontermő szamócában J. Fitzgerald számolt be Angliából.

A szamóca integrált védelme szekcióban J. Cross a néhány régióban és természetesi rendszerben súlyos károkat okozó molyhos mezeipoloska (*Lygus rugulipennis*) elleni védekezési stratégia fejlesztéséről beszélt. Ennek részeként a feromoncsapdás rajzásmegfigyelést, a megfelelő csalogatónövények használatát, a „rovarporszívózás” lehetőségét és a szelektív, ill. biológiai növényvédő szerek használatának szükségességét emelte ki. C. Sampson és munkatársai a nyugati virágotripsz és a közönséges takácsatka ellen használható predátor szervezetekkel (*Neoseiulus* spp., *Orius* sp. és *Phytoseiulus persimilis*) kapcsolatos eredményekről, a levéltetvek elleni biológiai védekezés nehézségeiről számoltak be fólia alatti szamóca termesztésben. Hasonló témakörben dolgoznak J. Bennison és kollégái, akik a tengerparti fülesternye (illatos-ternye) (*Lobularia maritima*), mint az *Orius laevigatus* ragadozó poloska számára alkalmas banknövény, egyúttal a nyugati virágotripsz számára mint csalogatónövény felhasználhatóságát értékelték az IPM-ben. A levéltetvek elleni védekezésre tesztelt *Chrysoperla* fajok és számos parazitoid kombinált használatának lehetőségeiről franciaországi eredmények alapján E. Lascaux tartott előadást. A belga N. de Menten a *Viridaxis* cég levéltetvek elleni parazitoid „kóktélját” mutatta be.

A konferencia záró előadásán Ch. Linder mutatta be a résztvevőknek a 2007 óta működő „Softpest” nevű weboldalt (<http://www.any3.ch/IOBC/Softpest/index.html>), amely 14 szamóca- és málnakárosító ellen engedélyezett kémiai növényvédő szerek és biopreparátumok listáját tartalmazza 15 országból. A honlap naprakész-

gének megőrzése és a tartalom bővítése érdekében Linder a jelenlegi és újabb adatszolgáltató partnerek tevékeny közreműködését kérte.

A konferencia keretében Nagyrédén megnéztük a Jász-Tész Kft. hűtőházát, amelyet Cseh László igazgató mutatott be. A fagyaszott gyümölcsök kóstolója után megtekintettük a málna- és szederültetvényeket, ahol Lőrincz Imre növényvédelmi szaktanácsadó ismertette a fajtákat, természetessé és növényvédelmi technológiával kapcsolatos tudnivalókat. A vendégek a helyszínen megismerhették a Rovartani Tanszék és a Madomat Kft. közös fejlesztésű automatizált rovar-távcsapdáját, és itt mutattuk be a brit–magyar együttműködés keretében a növényi illatanyagok csalogató hatását tesztelő csapdázási kísérletünket is.

A szakmai program után ellátogattunk Hollókőre, ahol a falu egyedi értékeinek megtekintését követően vidám hangulatú folklórprogrammal egybekötött vendéglátásban is részesültünk. Az este során lehetőség nyílt kötetlen beszélgetésre, a szakterület fejlődését célzó szakmai kapcsolatok kialakítására, bővítésére.

A konferencia lezárását követő visszajelzések alapján elmondhatjuk, hogy hasznos, érdekes és sok szempontból tanulságos is volt hazánkban első ízben IOBC konferenciát szervezni a bogyósgyümölcsű kultúrák természetesi és növényvédelmi kérdéseiről.

Vétek Gábor
a konferencia hazai szervezője

Budapesti Corvinus Egyetem
Kertészettudományi Kar, Rovartani Tanszék

A KÖRNYEZETBARÁT NÖVÉNY- VÉDELEMÉRT ALAPÍTVÁNY 2010. ÉVI DÍJAZOTTJAI

A Környezetbarát Növényvédelemért Alapítvány pályázatot hirdetett a 2010-ben, nappali tagozaton végző azon egyetemi hallgatók részére, akik környezetkímélő növényvédelem témakörben védtek diplomamunkájukat.

Ebben az évben 6 egyetemről, összesen 12 pályázat érkezett, ezért az eddigi évek gyakorlathoz eltérően nehéz helyzetben volt a Kuratórium által felkért Bíráló Bizottság.

Az egyetemekről beérkezett javaslatok és a diplomamunkák átnézése alapján a Bizottság megállapította, hogy a beérkezett pályaművek eredményes munkát tükröznek, de a pályázatok közül 4 egyáltalán nem felelt meg a kiírás feltételeinek. Két pályázatot pedig csak jóindulattal lehetett elfogadni.

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

A díjazottak az Alapítvány Kuratóriumának tagjai és a meghívott alapítók jelenlétében, ünnepélyes keretek között, szeptember 14-én vehették át az oklevelet és a kutatási támogatást (összesen 210 000,- Ft értékben) *dr. Balázs Klárától*, a Kuratórium elnökétől.

I. DÍJ: BÚZA KATALIN – Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Rovartani Tanszék (Témavezető: dr. Fail József)

A dolgozat címe: A hajtattott paprikán károsító tripszfajok elleni biológiai védekezés vizsgálata

Indoklás: „Az *Amblyseius cucumeris* ragadozó atka és az *Orius levigatus* ragadozó poloska felhasználásának lehetőségét vizsgálta a kártévő tripszfajok elleni biológiai védekezésre. Kétéves vizsgálatának eredményei a módszer alkalmazhatóságát igazolják: a tripszek egyedszáma egyik évben sem érte el a kártételi küszöbértéket.”

Az Alapítvány pályázatának 2010. évi nyertesei



Búza Katalin, aki nem tudott az ünnepélyes átadáson részt venni



Tholt Gergely, Tempfli Balázs, Dember Zoltán, Gál Péter (balról jobbra)

I. DÍJ: TEMPFLI BALÁZS – Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Rovartani Tanszék (Témavezető: dr. Szabó Árpád és dr. Pénzes Béla)

A dolgozat címe: Ragadozó atkák előfordulása az Egri borvidéken

Indoklás: „Vizsgálatai alapján megállapította, hogy az Egri borvidéken a *Typhlodromus pyri* a domináns faj, rajta kívül még 9 faj előfordulását mutatta ki – közülük kettő a faunára új. A köztes és a szegélynövényeken kimutatott 12 ragadozó atkafaj szerepéről bebizonyította, hogy fontos szerepük van a szőlőültetvények ragadozó atkapopulációinak kialakulásában.”

II. DÍJ: THOLT GERGELY – ELTE Természettudományi Kar, Biológiai Intézet, Állatrendszertani és Ökológiai Tanszék (Témavezető: dr. Kiss Balázs /NKI/, belső konzulens: dr. Szövényi Gergely)

A dolgozat címe: A csíkos gabonakabóca (*Psammotettix alienus*) tápnövénykörének és táplálkozásának vizsgálata

Indoklás: „Új, a szipókás rovarok táplálkozási folyamatának vizsgálatára alkalmas módszert dolgozott ki. A vírusvektor csíkos gabonakabóca tápnövénykörének meghatározása a búza törpülés vírus átvitele szempontjából jelentős, de vizsgálatának eredményei a rezisztencia-nemesítésben is hasznosíthatók.”

KÜLÖNDÍJ: GÁL PÉTER – Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Növénykórtani Tanszék (Témavezető: dr. Nagy Géza)

A dolgozat címe: Környezetkímélő védekezés lehetősége a kajszi termésfoltosságai, valamint a moniliniás virágfertőzés ellen

Indoklás: „Kajszi barack ültetvényben különböző időpontokban végzett kezelésekkel igazolta, hogy a *Monilinia laxa* elleni késői kezelés elhagyása nem rontja jelentős mértékben a kórokozó elleni védekezés hatékonyságát. In vitro kísérletben megállapította, hogy a *Thyrostoma carpophillum* micéliumnövekedésének gátlásában jelentős szerepe lehet néhány illóolajnak.”

KÜLÖNDÍJ: DEMBER ZOLTÁN – Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Növénykórtani Tanszék (Témavezető: dr. Nagy Géza)


A dolgozat címe: Gombaölő szerek biostimulátorokkal és lombtrágyával történő kiegészítésének lehetősége az uborkaperonoszpóra elleni védekezésben

Indoklás: „Szabadföldi kísérletben gombaölő szerekkel együtt alkalmazott biostimulátorok és lombtrágyák uborkaperonoszpóra elleni hatását hasonlította össze csak gombaölő szeres és védelem nélküli, kontroll területekkel. Megállapította, hogy a lombtrágyával kiegészített kezelések a leghatékonyabbak a kórokozó elleni védekezésre. A lombtrágya és a biostimulátorok alkalmazása a vegyszeres védekezések csökkentését tette lehetővé, és a hatékonyság így is felülmúlta a hagyományos növényvédelmi technológiáét.”

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

Az Alapítvány nevében

dr. Balázs Klára
a Kuratórium elnöke


 KRÓNIKA

NÖVÉNYKÓRTAN LABOR A KUTATÓK ÉJSZAKÁJÁN

Idén már második alkalommal vett részt a Budapesti Corvinus Egyetem Növénykörtani Tanszéke a Kutatók Éjszakáján. Laborunkat a Millenáris Parkban, a Jövő Háza egyik oktatótermében állítottuk fel, ahova délután négy órától éjfélig vártuk az érdeklőket. Látogatókból pedig szerencsére nem volt hiány: mintegy 400-an tértek be hozzánk. Az általános iskolásoktól a nagyszülőkig, minden korosztály érdeklődését sikerült felkeltenünk.

Vendégeinket négy különböző állomás várta. Ha mind a négy feladatot sikeresen teljesítették, végül egy névre szóló „Növénydoki oklevél” lett a jutalmuk.

Az első „kutatóállomáson” tíz betegség nevéét kellett összepárosítani a betegség fotójával. Segítségül egy rövid leírást is elolvashattak a kórkép fényképe alatt. Sokan elcsodálkoztak, hogy egy cirmos tulipán sokszor valójában azért olyan szép, mert vírusfertőzött, és azon is meglepődtek, hogy a szőlő veszélyes kórokozója a *Botrytis cinerea* okozza Tokaj-Hegyalján az aszúsodást.

A második helyszínen egy nagyon egyszerű, otthon is megismételhető módszerrel, végigcsinálhattak egy DNS-kivonást. Mindössze egy turmixgépre, egy teaszűrőre, egy kis mosogatószerre és alkoholra volt szükség hozzá. Közben azt is megbeszéltük, hogy mi is az a DNS, mióta ismerjük, kik írták le a pontos szerkezetét és miből is épül fel.

A kivonás után már folytathatták is a munkát a következő feladattal, ahol abba nyerhettek tekintést, miként is kódolja az információkat a DNS. A középiskolások már meglepően jól tudták, hogy mi az a négy nukleotid, amely felépíti a két szálát, és hogyan kapcsolódnak egymással. Ezt a négy különböző nukleotidot modellezte a négy különböző színű izletes zselécukor. A tripletek mintájára, kódtáblázat alapján kirakhattak egy titkos szót. Az aminosavakat itt a betűk helyettesítették, minden betűt 3 zselécukor kódolt. Végül pedig „elolvastuk”, hogy milyen szót rejt az elkészült DNS.

Az utolsó állomáson mikroszkópok várták a résztvevőket, ahol különböző érdekes gombaképleteket (pl. teleutospórákat, kazmotéciuumokat) nézhettek meg. Közben megtudhatták, hogy milyen kórokozók képleteit látják, és azok mire szolgálnak.

A mosolygós arcok, a komoly kérdések, az érdeklődés és a vendégkönyvünkben hagyott kedves üzenetek alapján úgy érezzük, hogy idén is egy nagyon sikeres és tartalmas estét zártunk a Kutatók Éjszakáján. Reméljük sikerült ismét sok fiatal érdeklődését felkeltenünk a növényvédelem szép tudományá iránt.

Jövőre, megújuló feladatokkal ismét szeretettel várunk mindenkit!

Köszönöm munkatársaimnak, akik mindent megtettek az este sikeréért: **Balotai Boglárka tanársegéd**, **Horváth Alexandra PhD hallgató**, **Majer Eszter tanszéki mérnök**, **Petróczy Marietta tanársegéd**

Továbbá köszönjük támogatóinknak: **Jelly Belly®**, **Tempus Közalapítvány**, **A Szertár**, **Goldenblog-díjas ismeretterjesztő videoblog (by Zsiros László Róbert)**

Palkovics László



1. ábra. Hogyan vonjunk ki DNS-t
kiviből otthon

2. ábra. Csodák
a mikroszkópban, avagy
a kazmotécium szépségei



3. ábra. DNS-modell
gumicukorból



4. ábra. Lázás munka és TV-felvétel

5. ábra. Mit kódolnak a gomicukor tripletek?



6. ábra. Talán ő lesz a jövő növényorvosa?

ÉLŐHELYEK NÖVÉNYVÉDELMI SZEREPE A MEZŐGAZDASÁGI TÁJBAN

Veres Andrea¹, Claire Lavigne², Sandrine Petit³, Cyrille Conord², Camilla Moonen⁴, David Bohan⁵, Kiss József¹, Tóth Ferenc¹ és Szalai Márk¹

¹SZIE, Növényvédelmi Intézet, Péter K. út. 1. H-2100 Gödöllő

²INRA Plantes et Systemes de Culture Horticoles, Avignon, Franciaország

³INRA Umrbiology et Gestion des Adventices, Dijon, Franciaország

⁴Scuola Superiore St. Anna Land Lab, Pisa, Olaszország

⁵Rothamsted Research, Department of Plant and Invertebrate Ecology, Harpenden, Anglia

Szakirodalmi összefoglaló elemzésünkben azt vizsgáltuk, hogy milyen hatással van a táj élőhelyszerkezete (művelt és a természet közeli területek aránya) a kártevők egyedszámára és a növénykultúrába spontán betelepülő természetes ellenségek hatékonyságára (parazitáltsági százalék, predációs százalék). A féltermészetes területek igazolhatóan csökkentik a kártevők populációját, és feltehetően a kártevők természetes ellenségei itt vészelhetik át azokat az időszakokat, amikor a mezőgazdasági táblák nem alkalmas élőhelyek a számukra. A tenyészedőszak során viszont, amikor az extenzíven művelt területek nyújthatják a fő táplálkozási és szaporodási lehetőséget, akkor a féltermészetes élőhelyeken túl az extenzíven művelt táblák is hozzájárulnak ahhoz, hogy a természetes ellenségek egyedsűrűsége elérje a növényvédelmi szempontból szükséges szintet. Ez a kutatás felhívja a figyelmet arra, hogy a művelt területek éppen olyan fontos élőhelyek a természetes ellenségek számára, mint a féltermészetes területek.

Kulcsszavak: természetes ellenség, tájszerkezet, kolonizációs modell, biológiai védekezés

A növényvédelmi problémák tájleptékű értelmezése mára már az integrált megközelítés részévé vált, a táj élőhelyszerkezetéből adódó hatásokat azonban még csak alig ismerjük. A kórokozók és a gyomok kártétele kapcsán is beszélhetünk tájszintű hatásokról (Skelsey és mtsai 2008, Petit és mtsai 2010), mégis a kártevőkre, illetve természetes ellenségeikre, valamint az általuk kifejtett szabályozó mechanizmusokra irányult eddig a legtöbb kutatás. A kártevők populációja a kártételi küszöb alá csökkenhet, ha természetes ellenségeik a kultúrnövény környezetéből spontán betelepülnek a növényállományba (Zaller 2008, Bosco és mtsai 2008), és parazitálják vagy elfogyasztják azokat. Bár a természet közeli területek részarányának növekedésével nő a természetes ellenségek egyedszáma és diverzitása az agro-ökoszisztémában (Tschamntke és mtsai 2007, Attwood és

mtsai 2008), ebből az összefüggésből azonban még nem következik egyértelműen, hogy a kártevők mortalitása is nő (Bianchi és mtsai 2006, Andreson és mtsai 2009).

Az élőhely mennyiségi paraméterei és az egyedszám közötti korreláció alapján (Fahrig 2001) feltételezzük, hogy a művelt területek részarányának növekedésével nő a kártevők egyedszáma, ezt azonban a kártevők esetében számos művelésből adódó tényező befolyásolhatja.

Nem egyértelmű tehát, hogy hogyan befolyásolja a művelt és a féltermészetes (MÉTA, Magyarország Élőhelyeinek Térképi Adatbázisa <http://www.novenyterkep.hu/?q=magyar/node/368>) területek aránya a tájban a kártevők egyedszámát és mortalitását. Kutatásunk során azt vizsgáltuk, hogy milyen hatással van a táj élőhelyszerkezete (művelt és a természetközeli területek aránya) a kártevők egyedszámára és a

növénykultúrába spontán betelepülő természetes ellenségek hatékonyságára (parazitáltsági százalék, predációs százalék). A szakirodalomban publikált számadatok összesített elemzésével a következő két hipotézist teszteltük: 1. A féltermészetes területek részarányának növekedésével nő a kártevők mortalitása (parazitáltsági százalék, predációs százalék); 2. A művelt területek részarányának növekedésével nő a kártevők egyedszáma.

Anyag és módszer

A Web of Science adatbázisból szakirodalmi adatokat gyűjtöttünk a landscape, agri* kulcsszavak és egy-egy izeltlábú taxon latin megnevezésének kombinálásával (Attwood és mtsai 2008 alapján). Kiterjesztettük a keresést az ezekben a cikkekben idézett további cikkekre is, valamint ENDURE szakértői hálózatban együttműködő partnereink (<http://www.endure-network.eu>) segítségével további adatokat gyűjtöttünk.

Egy kutatás eredményeit akkor vontunk be a vizsgálatunkba, ha az a kártevő egyedszámát és/vagy a mortalitását (a parazitáltsági százalékot vagy a predációs százalékot) természetű növényállományban vizsgálta a mintavételi pont körül található művelt vagy féltermészetes élőhelyek területarányának függvényében, és az élőhelyek feltérképezése táji léptékben történt, azaz a mintavételi helytől legalább 100 m távolságban. A művelt területek élőhely-kategóriába a szántót, zöldség- és gyümölcskultúrákat, a féltermészetes élőhelyek kategóriájába pedig az erdőt, rétet, legelőt, természetvédelmi területet soroltuk. A két kategória nem adja a terület teljeségét, mert pl. a beépített területek vagy a nyílt vízfelületek egyik kategóriába sem sorolhatóak.

Adatbázisunk a felhasznált kutatások eredményeiből, azaz a független esetekből áll, és egy kutatáshoz több független eset is tartozhat. Az esetek a kártevők és az élőhelyek kapcsolatát írják le. A kapcsolat négyféle kombinációban jöhet létre: kártevő egyedszáma–művelt terület; kártevő egyedszáma–féltermészetes terület; kártevő mortalitása–művelt terület; kártevő mortalitása–féltermészetes terület. A szerzők egy kutatáson belül egy taxonra vonatkozólag vagy a

művelt vagy a féltermészetes területek hatását is vizsgálták, ha azonban mindkét kategóriába tartozó élőhelyre vonatkozólag közöltek adatokat, csak abban az esetben tekintettük független eseteknek őket, ha nem egymást kiegészítő kategóriákra vonatkoztak. Független esetként kezeltük továbbá a különböző fajokat vagy taxonokat is. Ha több időpontban vagy különböző távolságban vizsgálták az összefüggést, akkor azt az eredményt használtuk fel, ahol az összefüggés léte a legvalószínűbb volt (ahol a legkisebb volt a null hipotézis p -értéke). Általában két esetet tudtunk egy kutatáshoz rendelni.

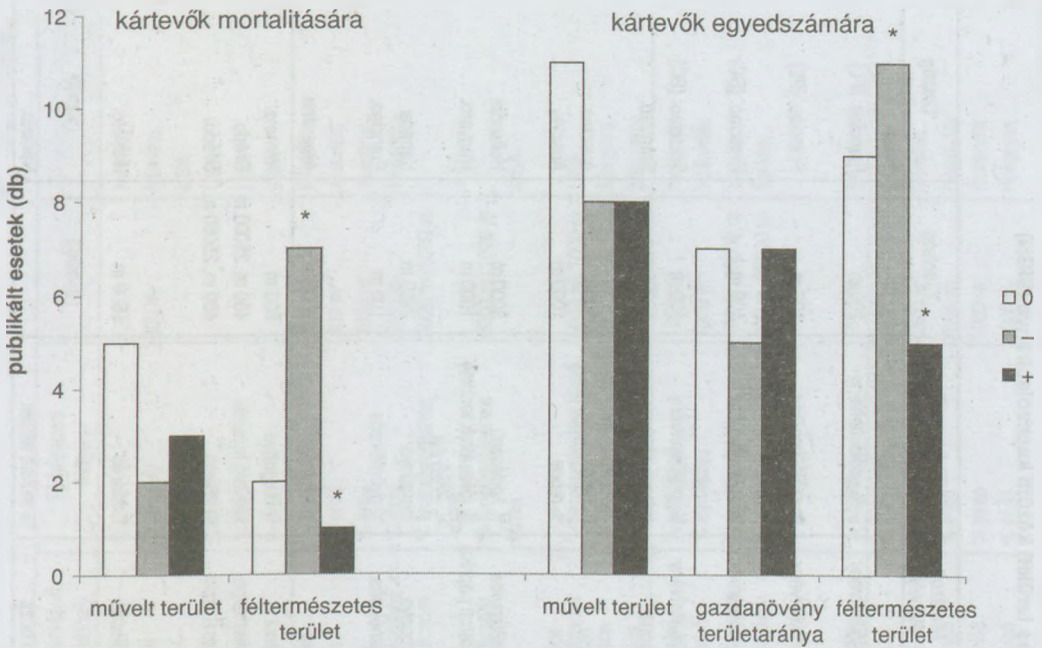
Az adatbázisban szereplő egy-egy esetet a következő módon jellemeztünk annak megfelelően, hogy milyen irányú volt a kapcsolat a kártevők egyedszáma/mortalitása és a művelt/féltermészetes területek részaránya között:

- „+”, ha a kártevő egyedszáma annál nagyobb, illetve a mortalitás annál kisebb, minél több táji léptékben az adott élőhely
- „-”, ha a kártevő egyedszáma annál kisebb, illetve a mortalitás annál nagyobb, minél több táji léptékben az adott élőhely
- „0”, ha nem volt szignifikáns kapcsolat.

A statisztikai elemzéshez csak azokat az eseteket használtuk fel, ahol a kapcsolat szignifikáns volt. Majd azt vizsgáltuk, hogy a független eseteket együtt kezelve a természetes ellenségek feltételezett élőhelyeinek mennyisége vagy a művelt területek mennyisége nyújt-e információt a kártevők egyedszámáról, illetve mortalitásáról. Ehhez illeszkedésvizsgálatot, Khi-négyzet próbát (χ^2), végeztünk azt tesztelve, hogy a fenti beosztás szerinti „+” és „-” kapcsolatok gyakorisága különbözik-e az 50–50%-os hipotetikus eloszlástól.

Eredmények

24 kutatást és ebből 72 független esetet tudtunk összegyűjteni, melyekből 15 kutatás (41 eset) a kártevők egyedszámáról, 5 kutatás (11 eset) a természetes ellenségek spontán betelepüléséből adódó mortalitásról, 4 kutatás (11 egyedszám, 9 mortalitás) pedig a kettőről együtt számol be (1. ábra). A cikkeket 1993–2008 között publikálták.



1. ábra. A kártevők populációja (egyedszám, mortalitás) és az élőhelyek (művelt, féltermészetes terület) közötti kapcsolat iránya a szakirodalomban publikált esetek száma alapján
* szignifikáns kapcsolat Khi-négyzet próbával $\chi^2=7,3$, $P=0,01$

A féltermészetes területek hatása a kártevők egyedszámára és mortalitására

15 db szignifikáns esetet találtunk, melyből 11 esetben ott ahol több féltermészetes terület volt a tájban, ott több volt a kártevő ($\chi^2=1,47$, $P=0,32$, 1. táblázat). Az erdők és a féltermészetes területek részarányának növekedésével csökkent a levéltetvek (Letourneau és Goldenstein 2001, Meyerhöfer és mtsai. 2008), különböző lepkefajok (Summerville 2004, Veres és mtsai 2006), tripszek (den Belder és mtsai 2002) egyedszáma, valamint a repcefénybogár kártétele (Thies és mtsai 2008). Egy másik kutatás során azonban a szerzők arra következtetésre jutottak, hogy két repcekártevő egyedszáma nőtt a féltermészetes területek hatására (*Meligethes aeneus*, *Dasineura brassicae*, Zaller és mtsai 2008). Ahol több volt a gyepek és a szegélynövényzet, ott nagyobb volt a levéltetvek (Meyerhöfer és mtsai. 2008) és az egyenesszárnyúak egyedszáma (Letourneau és Goldenstein 2001, Grilli és Bruno 2007).

Nyolc db szignifikáns esetből hét esetben hatékonyabban csökkentették a kártevők populációjának nagyságát a spontán betelepülő természetes ellenségek, ha több féltermészetes terület volt a tájban ($\chi^2=4,5$, $P=0,073$). Egy vizsgálat esetében a levéltetvek parazitáltsága és a féltermészetes területek közötti kapcsolat változott a különböző években (Menalled és mtsai 2003). A többi esetben azonban azt tapasztalták, hogy ahol több volt az erdő (Bianchi és mtsai 2008), a gyepek (Bianchi és mtsai 2005) és a féltermészetes terület a tájban (Letourneau és Goldenstein 2001, Menalled és mtsai 2003, Thies és mtsai 2008) ott nagyobb volt a parazitáltság. Hasonlóképpen nőtt a ragadozók által elfogyasztott kártevők száma is az erdős területek területarányának függvényében (Bianchi és mtsai 2005).

Ha a féltermészetes területek részarányának hatását összevontan vizsgáljuk a kártevők egyedszámára és mortalitására, akkor az esetek több mint 50%-ában a kapcsolat negatív ($\chi^2=7,3$, $P=0,01$).

A kártevők populációja (egyedszám, mortalitás) és az élőhelyek (művelt, féltermészetes terület) közötti kapcsolat iránya (SIGN)
a szakirodalomban publikált esetek alapján

	Publikáció	Kártevő	Természetes ellenségek	SIGN	Mintázott élőhely	Térképezett élőhely	Távolság	Ország
Egyedszám gazdanövény	van Helden és mtsai 2006	<i>Lobesia botrana</i>		+	szőlőültetvény	% szőlőültetvény	100 m	Francia. (PL)
	van Helden és mtsai 2006	<i>Empoasca vitis</i>		-	szőlőültetvény	% szőlőültetvény	100 m	Francia. (PL)
	van Helden és mtsai 2006	<i>Lobesia botrana</i>		+	szőlőültetvény	% szőlőültetvény	100 m	Francia. (SC)
	van Helden és mtsai 2006	<i>Empoasca vitis</i>		-	szőlőültetvény	% szőlőültetvény	100 m	Francia. (SC)
	Fabre és mtsai 2005	<i>Rhopalosiphum padi</i>		+	gabona	gabona / kukorica	50000 m	Francia.
	Zaller és mtsai 2008	<i>Ceutorhyncus napi</i> , <i>C. pallidactylus</i>		-	repce	% repce	800 m	Ausztria
	Zaller és mtsai 2008	<i>Meligethes aeneus</i>		-	repce	% repce	1000 m	Ausztria
	den Belder és mtsai 2002	<i>Thrips tabaci</i>		+	póréhagyma	% kertészeti	5000 m	Hollandia
	Veres és mtsai 2008	<i>Frankliniella occidentalis</i>		+	hajtatott paprika	% fóliasátrak területe	1000 m	Magyar.
	Boiteau és mtsai 2008	<i>Leptinotarsa decemlineata</i>		+	burgonya	% előző évi burgonya	2000 m	Kanada
	Ricci és mtsai 2009	<i>Cydia pomonella</i>		-	gyümölcsös	% gyümölcsös	100 m	Francia.
	Grilli és Bruno 2007	<i>Delphacodes kuscheli</i>		+	gyep	% téli legelő	2500 m	Argentina
	féltermészetes gazdanövény	Klug és mtsai 2003 Ostman és mtsai 2001 Ostman és mtsai 2001 Thies és mtsai 2005	<i>Autographa gamma</i>		+	spenót	% burgonya	600 m
<i>Rhopalosiphum padi</i>				-	tavaszi árpa	% évelő kultúrák	400 m, 25000 m	Svéd.
<i>Rhopalosiphum padi</i>				-	tavaszi árpa	% szántó	400 m, 25000 m	Svéd.
<i>Sitobion avenae</i> , <i>Metopolophium dirhodum</i> , <i>Rhopalosiphum padi</i>				-	őszi búza	% szántó	1500 m	Német.
<i>Sitobion avenae</i> , <i>Metopolophium dirhodum</i> , <i>Rhopalosiphum padi</i>				+	őszi búza	% művelt terület		Német.
művelt terület	Freier és mtsai 2007	<i>Rhopalosiphum padi</i>		+	őszi búza	% művelt terület		Német.

	Publikáció	Kártevő	Természetes ellenségek
természeteshez közeli	Meyhöfer és mtsai 2008 Meyhöfer és mtsai 2008 Summerville 2004 Summerville 2004 Summerville 2004 Summerville 2004 Thies és mtsai 2008 Zaller és mtsai 2008 Zaller és mtsai 2008 Belder és mtsai 2002 Letourneau és Goldenstein 2001 Letourneau és Goldenstein 2001 Letourneau és Goldenstein 2001 Veres és mtsai 2006 Veres és mtsai 2006	<i>Aphis fabae</i> <i>Aphis fabae</i> <i>Ostrinia nubilalis</i> <i>Plathypena scabra</i> <i>Crambus agitatellus</i> <i>Lithacodia muscosula</i> <i>Meligethes aeneus</i> <i>Dasineura brassicae</i> <i>Meligethes aeneus</i> <i>Thrips tabaci</i> <i>Empoasca</i> <i>Aphis fabae</i> <i>Myzus persicae</i> <i>Helicoverpa armigera</i> <i>Ostrinia nubilalis</i>	
Mortlítás művelt terület	Bianchi és mtsai 2005 Bianchi és mtsai 2005 Ostman és mtsai 2001 Ostman és mtsai 2001 Thies és mtsai 2005	<i>Mammestra brassicae</i> <i>Mammestra brassicae</i> <i>Rhopalosiphum padi</i> <i>Rhopalosiphum padi</i> <i>Sitobion avenae</i> , <i>Metopolophium dirhodum</i> , <i>Rhopalosiphum padi</i>	<i>Trichogramma</i> ragadozók futóbogarak futóbogarak <i>Aphidius</i> , <i>Praon</i> , <i>Ephedrus</i> , <i>Aphelinus</i> , <i>Toxares</i>
természeteshez közeli	Thies és mtsai 2008 Thies és mtsai 2008 Bianchi és mtsai 2008 Bianchi és mtsai 2005 Bianchi és mtsai 2005	<i>Meligethes aeneus</i> <i>Meligethes aeneus</i> <i>Plutella xylostella</i> <i>Mammestra brassicae</i> <i>Mammestra brassicae</i>	<i>Tersilochus heteroceus</i> <i>Phradis interstitialis</i> <i>Diadegma</i> spp. <i>Trichogramma</i> ragadozók

SIGN	Mintázott élőhely	Térképezett élőhely	Távolság	Ország
-	spenót	% erdő	1200 m	Németo.
+	spenót	% szegély	600 m	Németo.
-	erdő	% erdő		USA
-	erdő	% erdő		USA
-	erdő	% erdő		USA
-	erdő	% erdő		USA
-	repce	% természeteshez közeli	1500 m	Németo.
+	repce	% erdő	200 m	Ausztria
+	repce	% erdő	1000 m	Ausztria
-	póréhagyma	% erdő	5000 m	Hollandia
+	paradicsom	% természeteshez közeli	5000 m, 1000 m	USA
	paradicsom	% természeteshez közeli	5000 m, 1000 m	USA
-	paradicsom	% természeteshez közeli	5000 m, 1000 m	USA
-	kukorica	% természeteshez közeli		Magyaro.
-	kukorica	% természeteshez közeli		Magyaro.
+	kelbimbó	% kertészeti	1000 m	Hollandia
+	kelbimbó	% kertészeti	1000 m	Hollandia
-	tavaszi árpa	% évelő kultúrák	400 m, 25000 m	Svédó.
-	tavaszi árpa	% szántó	400 m, 25000 m	Svédó.
+	őszi búza	% szántó	1500 m	Németo.
-	repce	% természeteshez közeli	1500 m	Németo.
-	repce	% természeteshez közeli	1000 m	Németo.
-	kelbimbó	% erdő	1000 m	Hollandia
-	kelbimbó	% gyeplő	1000 m	Hollandia
-	kelbimbó	% erdő	1000 m	Hollandia

	Publikáció	Kártevő	Természetes ellenségek
	Letourneau és Goldenstein 2001 Menalled és mtsai 2003	<i>Aphis fabae</i> <i>Pseudaletia unipuncta</i> Menalled és mtsai 2003	parazitoidok <i>Glyptapanteles militaris</i> <i>Pseudaletia unipuncta</i> <i>Meteorus spp.</i>
Egyedszám gazdanövény	Ostman 2002 van Helden és mtsai 2006 van Helden és mtsai 2006 Thies és mtsai 2008 Zaller és mtsai 2008 Veres és mtsai 2006	<i>Rhopalosiphum padi</i> <i>Eupoecilia ambiguella</i> <i>Scaphoideus titanus</i> <i>Meligethes aeneus</i> <i>Dasineura brassicae</i> <i>Ostrinia nubilalis</i>	
művelt terület	Klug és mtsai 2003 Meyerhöfer és mtsai 2008 Meyerhöfer és mtsai 2008 Veres és mtsai 2008 Veres és mtsai 2006	<i>Autographa gamma</i> <i>Aphis fabae</i> <i>Autographa gamma</i> <i>Thrips tabaci</i> <i>Helicoverpa armigera</i>	
természeteshez közeli	Klug és mtsai 2003 Meyhöfer és mtsai 2008 Ostman 2002 Zaller és mtsai 2008 Holland és Fahrig 2000 Holland és Fahrig 2000	<i>Autographa gamma</i> <i>Autographa gamma</i> <i>Rhopalosiphum padi</i> <i>Ceutorhyncus napi</i> , <i>Ceutorhyncus pallidactylus</i> ormányosok <i>Hypera postica</i>	

SIGN	Mintázott élőhely	Térképezett élőhely	Távolság	Ország
- +	paradicsom kukorica	% természeteshez közel % természeteshez közel	5000 m, 1000 m	USA USA
-	kukorica	% természeteshez közel		USA
0	tavaszi árpa	tavaszi gabona a teljes művelt terület %-ában	400 m	Svédó.
0	szőlőültetvény	% szőlőültetvény	100 m	Franciaó.
0	szőlőültetvény	% szőlőültetvény	100 m	Franciaó.
0	repce	% repce	500 m, 1000 m, 2000 m, 3000 m, 4000 m, 5000 m, 6000 m	Németó.
0	repce	% repce	100–2000 m	Ausztria
0	kukorica	% kukorica		Magyaró.
0	spenót	művelt terület	600 m	Németó.
0	spenót	% of művelt terület	600 m, 1200 m	Németó.
0	spenót	% of művelt terület	600 m, 1200 m	Németó.
0	hajtított paprika	% fóliasátrak területe		Magyaró.
0	kukorica	% kukorica		Magyaró.
0	spenót	% erdő	600 m	Németó.
0	spenót	% erdő	600 m, 1200 m	Németó.
0	tavaszi árpa	% erdő	400 m	Svédó.
0	repce	% erdő	2000 m	Ausztria
0	lucerna	% erdő	1000 m	Kanada
0	lucerna	% erdő	1000 m	Kanada

	Publikáció	Kártevő	Természetes ellenségek
	Letourneau és Goldenstein 2001 Letourneau és Goldenstein 2001 Letourneau és Goldenstein 2001	<i>Frankliniella occidentalis</i> <i>Epitrix hirtipennis</i> <i>Helicoverpa zea</i>	
Mortalitás művelt terület	Brewer és mtsai 2008 Brewer és mtsai 2008 Thies és mtsai 2008 Thies és mtsai 2008 Thies és mtsai 2005	<i>Diauraphis noxia</i> , <i>Aphis helianthi</i> <i>Diauraphis noxia</i> , <i>Aphis helianthi</i> <i>Meligethes aeneus</i> <i>Meligethes aeneus</i> <i>Sitobion avenae</i> , <i>Metopolphium dirhodum</i> , <i>Rhopalosiphum padi</i>	<i>Aphelineus albipodus</i> <i>Lysphlebus testaceipes</i> <i>Tersilochus heteroceus</i> <i>Phradis interstitialis</i> <i>Alloxysta</i> , <i>Asaphes</i> , <i>Dendrocerus</i> , <i>Coruna</i> , <i>Phaenoglyphis</i> , <i>Diaeretiella</i>
természeteshez közeli	Ameixa és Kindlmann 2008 Menalled és mtsai 2003	<i>Acyrtosiphon pisum</i> <i>Pseudaletia unipuncta</i>	futóbogarak parazitoidok

Az 1. táblázat folytatása

SIGN	Mintázott élőhely	Térképezett élőhely	Távolság	Ország
0	paradicsom	% természeteshez közeli	5000 m, 1000 m	USA
0	paradicsom	% természeteshez közeli	5000 m, 1000 m	USA
0	paradicsom	% természeteshez közeli	5000 m, 1000 m	USA
0	őszi búza	2800 m % egyszikű növényzet	(25 000 m ²) 2800 m	USA
0	őszi búza	% egyszikű növényzet	(25 000 m ²)	USA
0	repce	% repce	500 m, 1000 m, 1500 m, 2000 m, 3000m, 4000 m, 5000 m, 6000 m	Németo.
0	repce	% repce	500 m,1000 m, 1500 m, 2000 m, 3000m, 4000 m, 5000 m, 6000 m	Németo.
0	őszi búza	% szántó	1000 m, 1500 m, 2000m, 3000 m	Németo.
0	őszi búza	% erdő	500 m	Cseh Közt.
0	kukorica	% természeteshez közeli		USA

A művelt területek hatása a kártevők egyedszámára és mortalitására

Pontosan ugyanannyi „+” mint „-” kapcsolatot találtunk a művelt területek és a kártevők egyedszáma között (8–8 eset). Ez az arány akkor sem változik jelentősen, ha a kártevő–gazdanövény kapcsolatot vizsgálták, mivel 18 ilyen esetből 7 volt „+”, 5 volt „-” a kapcsolat ($\chi^2=1,47$, $P=0,33$). Mind a kifejezetten mobil és polifág *Autographa gamma* (Klug és mtsai 2003), mind a kevésbé mobil oligofág *Leptinotarsa decemlineata* (Boiteau és mtsai 2008) egyedszáma pozitívan korrelált a mintavételezés környezetében intenzíven művelt burgonyaföldekkel. A *Frankliniella occidentalis* egyedszáma is magasabb volt, ha több volt a fóliasátor a körzetben (Veres és mtsai 2008). Hasonlóképpen a *Thrips tabaci* egyedszáma is nagyobb volt, ha a mintázott területet intenzív kertészeti kultúrák vették körül (den Belder és mtsai 2002). Két vírusvektor faj (*Rhopalosiphum padi*, Fabre Belder és mtsai 2005, *Delphacodes kuscheli*, Grilli és Bruno 2007) egyedszáma és gazdanövényeik természetes területének aránya között szintén pozitív volt a kapcsolat. Ezzel ellentétben a *Cydia pomonella* egyedszáma a dél-franciaországi almaültetvényekben annál kisebb volt, minél több volt a hasonlóan intenzíven művelt gyümölcsös a közelben (Ricci és mtsai 2009). Két szőlőkártevő ellentétesen viszonyult a szőlőültetvények területarányához (*Lobesia botrana* „+”, *Empoasca vitis* „-”; van Helden és mtsai 2006). A gabona-levéltetvek esetében egy tanulmány pozitív (Freier és mtsai 2007), egy másik azonban negatív kapcsolatot közöl (Thies és mtsai 2005).

Öt szignifikáns esetből három esetben kevésbé voltak hatékonyak a természetes ellenségek, ha több volt a művelt terület a tájban. A hernyók parazitáltsága csökkent (Bianchi és mtsai 2005), a levéltetvek parazitáltsága pedig bizonyos esetekben csökkent, más esetekben nőtt a szántó területek részarányának növekedésével (Thies és mtsai 2005, Ostman és mtsai 2001).

Megvitatás

Eredményeink alátámasztják azt a hipotézist, hogy a féltermészetes területek részarányának növekedésével a kártevők mortalitása nő, egyedszámuk pedig csökkenő tendenciát mutat. A művelt területek hatására vonatkozóan azonban a vizsgált tanulmányok alapján nem találtunk egyértelmű tendenciát. Az eredmények arra utalnak, hogy a régióra jellemző művelési intenzitás (elsősorban az inszekticid nyomás) nagyban befolyásolja a természetes szabályozási mechanizmusokat. Mivel a szerzők nem mutatják be kellő részletességgel a térségben általános természetesi rendszert, így a tájszintű művelési intenzitást, mint faktort, nem tudtuk bevonni kvantitatív elemzésbe. Mind az intenzív, mind az extenzív régióban számíthatunk a természetes ellenségek betelepülésére a féltermészetes területekről, ha azok mennyisége a tájban meghalad egy kritikus értéket (Fahrig 2001, Tschamtké és mtsai 2007). Ez a jelenség az egyirányú kolonizációs modellel írható le, ahol a diverzebb féltermészetes területek szolgáltatják a természetes ellenségeket (Bianchi és mtsai 2006, Attwood és mtsai 2008), a művelt területek pedig befogadják azokat. Az egyirányú kolonizációs modell szerint a természetes szabályozási mechanizmusok abban az esetben működnek hatékonyan, ha a féltermészetes területek alkotnak a mátrixot, amelyekbe a művelt területek be vannak ágyazva (Ángyán és Menyhért 2004). Rundlof és Schmidt (2006) egy egyszerű (30% féltermészetes terület) és egy komplex (85% féltermészetes terület) tájban hasonlított össze ökológiai gazdálkodásban művelt („bio”) és konvencionális táblákat.

A komplex régióban nem volt különbség az „bio” és a konvencionális táblák között diverzitás tekintetében, mivel az egyirányú kolonizációs szerint a féltermészetes területekről szétterjedő izeltlábúak benépesítették a táblákat. A mezőgazdasági táj azonban csak ritkán épül fel ilyen módon, így ha csak ez a modell magyarázná a jelenséget, akkor nagyon ritkán tapasztalnánk hatékony természetes szabályozó mechanizmusokat. Azon természetes ellenségek számára,

amelyektől valóban hatékony szabályozást várunk, a művelt területeknek legalább potenciálisan alkalmas élőhelyeknek kell lenniük. A ciklikus kolonizációs modell szerint a művelt területek olyanok, mint az efemer élőhelyek, melyeket folyamatos, jól előjelezhető zavarások jellemeznek (Wissinger 1997). A táblákon táplálkozó és szaporodó természetes ellenségek jól alkalmazkodtak a mezőgazdasági rendszerekhez, és ökológiai előnyt élveznek a művelt területeken a természetes területekhez képest (Tóth és Kiss 1999, Samu és Szinetár 2002). Ezen agrobiont fajok számára a féltermészetes területek menedékkül szolgálnak abban az időszakban, amikor a művelt területek alkalmatlan élőhelyek, máskor viszont jól kihasználják a táblák kínálta szabad forrásokat, és ott táplálkoznak, szaporodnak. A féltermészetes területek tehát szükségesek a természetes ellenségek számára, de a populációjukat a növénytermesztési rendszerre jellemző művelési intenzitás (elsősorban az inszekticidhasználat) is nagyban befolyásolja. Rundlof és munkatársai (2008) egy következő tanulmányban két egyszerű (30% féltermészetes terület) tájat hasonlított össze, amelyek a művelési intenzitás tekintetében különböztek (intenzív: 80% konvencionális szántóterület; extenzív: 60% ökológiai gazdálkodásban művelt szántóterület). Ismét „bio” és konvencionális táblapárokat vizsgálva megállapították, hogy az extenzív régióban található konvencionális táblák diverzebbek, mint az intenzív régióban lévő konvencionális táblák, ami nem magyarázható a féltermészetes területek részarányának növekedésével, hiszen ebből mindkét tájrészletben 30%-nyi volt. Ez a tanulmány alátámasztja azt a feltételezésünket, hogy az extenzíven művelt táblák növelhetik tájszinten a természetes ellenségek egyedsűrűségét.

Az intenzív és extenzív növénytermesztési rendszerekben tehát feltehetően eltérő szabályozó mechanizmusok működnek. Egy olyan intenzíven művelt régióban például, mint Dél-

Franciaország almatermesztő körzetei, ahol az almaültetvényeket egy szezonban 20–30 alkalommal is kezelik inszekticiddel, az almamoly populációja kisebb volt ott, ahol több almaültetvény volt a közelben (Ricci és mtsai 2009). A kártevők populációja tehát a természetes ellenségek helyett a nagy inszekticidnyomás segítségével is kontrollálható tájszinten. Hazánkban a Jászságban, amely extenzív régióként tekinthető, korábbi vizsgálataink során azt tapasztaltuk (Veres és mtsai 2010), hogy a generalista ragadozó virágpoloska fajok (*Orius spp.*) egyedszáma hűvös évszaktól kezdve a féltermészetes élőhelyek közelében volt a nagyobb. Az *Orius* fajok ezeken az élőhelyeken telelnek át (Pericart 1972), így az első nemzedék innen terjed szét. Meleg évszaktól kezdve a virágpoloskák második nemzedéke hamarabb jelenhet meg, az egyedszám ott volt nagyobb, ahol kevesebb volt a féltermészetes terület. Az *Orius* fajok tehát feltehetően a telelőhelyekről szétterjedve jól hasznosították a művelt területek nyújtotta erőforrásokat, és ott tovább szaporodtak.

Összefoglalva tehát, a féltermészetes területek igazolhatóan csökkentik a kártevők populációját, és feltehetően a kártevők természetes ellenségei itt vészeltetik át azokat az időszakokat, amikor a mezőgazdasági táblák nem alkalmas élőhelyek a számukra (pl.: téli időszak, betakarítás, talajművelés, kaszálás). A tenyészidőszak során viszont, amikor az extenzíven művelt mezőgazdasági táblák nyújthatják a fő táplálkozási és szaporodási lehetőséget, akkor a féltermészetes élőhelyeken túl az extenzíven művelt táblák is hozzájárulnak ahhoz, hogy a ragadozók és parazitoidok egyedsűrűsége elérje a növényvédelmi szempontból szükséges szintet. A kutatás arra is rámutat, hogy a tájrendezések tervezése során (pl. a Natura 2000¹ hálózathoz kapcsolódóan) indokolt figyelembe venni, hogy a művelt területek éppoly fontos élőhelyek a kártevők természetes ellenségei számára, mint a féltermészetes területek.

¹Hatályos Natura 2000 Kormányrendelet 275/2004. (X. 8.); 1996 évi LIII. törvény a természet védelméről; 92/43/ECC Élőhelyvédelmi Irányelv

Köszönetnyilvánítás

A kutatás az ENDURE Network of Excellence EU 6 keretprogram támogatásával készült.

IRODALOM

- Anderson, B., Armsworth, P. and Eigenbrod, F. (2009): Spatial covariance between biodiversity and other ecosystem service priorities. *Journal of Applied Ecology*, 46: 888–896.
- Ángyán J. és Menyhért Z. (szerk.) (2004): Alkalmazkodó növénytermesztés, környezet- és tájgazdálkodás; Szaktudás Kiadóház, Budapest
- Ameixa, O. and Kindlmann, P. (2008). Agricultural policy-induced landscape changes: effects on carabid abundance and their biocontrol potential. *Ecological Modelling*, 213 (3–4): 308–318.
- Attwood, S.J., Maron, M., House, A.P.N. and Zammit, C. (2008): Do arthropod assemblages display globally consistent responses to intensified agricultural land use and management. *Global Ecology and Biogeography*, 17: 585–599.
- den Belder, E., Elderson, J., van den Brink, W. J. and Schelling, G. (2002): Effect of woodlots on thrips density in leek fields: a landscape analysis. *Agriculture Ecosystems & Environment*, 91 (1–3): 139–145.
- Bianchi, F., van Wingerden, W., Griffioen, A.J., van der Veen, M., van der Straten, M., Wegman, R. and Meeuwssen H. (2005): Landscape factors affecting the control of *Mamestra brassicae* by natural enemies in Brussels sprout. *Agriculture Ecosystems & Environment*, 107 (2–3): 145–150.
- Bianchi, F., Booij, C.J.H. and Tscharrntke, T. (2006): Sustainable pest regulation in agricultural landscapes: a review on landscape composition, biodiversity and natural pest control. *Proceedings of the Royal Society of London Series B.*, 273: 1715–1727.
- Bianchi, F., Goedhart, P. W. and Baveco, J. M. (2008): Enhanced pest control in cabbage crops near forest in The Netherlands. *Landscape Ecology*, 23 (5): 595–602.
- Boiteau, G., Picka, J. D. and Watmough, J. (2008): Potato field colonization by low-density populations of Colorado potato beetle as a function of crop rotation distance. *Journal of Economic Entomology*, 101 (5): 1575–1583.
- Bosco, L., Giacometto, E. and Tavella, L. (2008): Colonisation and predation of thrips (Thysanoptera: Thripidae) by *Orius* spp. (Heteroptera: Anthocoridae) in sweet pepper greenhouses in Northwest Italy. *Biological Control*, 44: 331–340.
- Brewer, M. J., Noma, T., Elliott, N. C., Kravchenko, A. N. and Hild, A. L. (2008): A landscape view of cereal aphid parasitoid dynamics reveals sensitivity to farm- and region-scale vegetation structure. *European Journal of Entomology*, 105 (3): 467–476.
- Fabre, F., Plantegenest, M., Mieuze, L., Dedryver, C. A., Leterrier, J. L. and Jacquot, E. (2005): Effects of climate and land use on the occurrence of viruliferous aphids and the epidemiology of barley yellow dwarf disease. *Agriculture Ecosystems & Environment*, 106 (1): 49–55.
- Fahrig, L. (2001): How much habitat is enough? *Biological Conservation*, 100: 65–74.
- Freier B., Tritsch, H., Mowes, M. and Moll, E. (2007): The potential of predators in natural control of aphids in wheat: Results of a ten-year field study in two German landscapes. *Biocontrol*, 52 (6): 775–788.
- Grilli, M. P. and Bruno, M. (2007): Regional abundance of a planthopper pest: the effect of host patch area and configuration. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 122 (2): 133–143.
- van Helden, M., Fargeas, E., Fronzes, M., Maurice, O., Thibaud, M., Gil, F. and Pain, G. (2006): The influence of local and landscape characteristics on insect pest population levels in viticulture. *IOBC wprs Bulletin*, 29 (6): 145–148.
- Holland, J. and Fahrig, L. (2000): Effect of woody borders on insect density and diversity in crop fields: a landscape-scale analysis. *Agriculture Ecosystems & Environment*, 78 (2): 115–122.
- Klug, T., Gathmann, A., Poehling, H.-M. and Meyhofer, R. (2003): Area-dependent effects of landscape structure on the colonisation of spinach cultures by the silver Y moth (*Autographa gamma* L., Lepidoptera: Noctuidae) in Western Germany. *IOBC wprs Bulletin*, 26 (4): 77.
- Letourneau, D. K. and Goldstein, B. (2001): Pest damage and arthropod community structure in organic vs. conventional tomato production in California. *Journal of Applied Ecology*, 38 (3): 557–570.
- Meyhofer, R., Klug, T. and Poehling, H.-M. (2008): Are landscape structures important for the colonization of spinach fields by insects? *IOBC wprs Bulletin*, 34: 69–72.
- Menalled, F. D., Costamagna, A. C., Marino, P. C. and Landis, D. A. (2003): Temporal variation in the response of parasitoids to agricultural landscape structure. *Agriculture Ecosystems & Environment*, 96 (1–3): 29–35.
- Ostman, O., Ekbom, B. and Bengtsson, J. (2001): Landscape heterogeneity and farming practice influence biological control. *Basic and Applied Ecology*, 2 (4): 365–371.
- Ostman, O. (2002): Distribution of bird cherry-oat aphids (*Rhopalosiphum padi* L.) in relation to landscape and farming practices. *Agriculture Ecosystems & Environment*, 93 (1–3): 67–71.
- Pericart, J. P. (1972): Hemipteres, Anthocoridae, Cimicidae et Microphysidae del'ouest-paleartique. *Faune-del'Eur-opeet du BasinMediterraneen*, No.7. Massonetie editeurs, Paris.
- Petit, S., Boursault, A., le Guilloux, M., Munier-Jolain, N. and Reboud, X. (2010): Weeds in agricultural landscapes. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 20: 1–9.

- Rundlöf, M. and Schmidt, H. G. (2006): The effect of organic farming on butterfly diversity depends on landscape context, *Journal of Applied Ecology*, 43: 1121–1127.
- Rundlöf, M., Bengtsson, J. and Smith H. G. (2008): Local and landscape effects of organic farming on butterfly species richness and abundance, *Journal of Applied Ecology*, 45: 813–820.
- Ricci, B., Franck, P., Toubon, J.-F., Bouvier, J.-C., Sauphanor, B. and Lavigne, C. (2009): The influence of landscape on insect pest dynamics: a case study in southeastern France. *Landscape Ecology* 24(3): 337–349.
- Samu F. és Szinetár Cs. (2002): On the nature of agrobiont spiders. *The Journal of Arachnology*, 30: 389–402.
- Summerville, K. S. (2004): Do smaller forest fragments contain a greater abundance of Lepidopteran crop and forage consumers? *Environmental Entomology*, 33 (2): 234–241.
- Skelsey, P., Jacobs, A. F. J., Hofschreuder, P., Kessel, G. J. T., Rossing, W. A. H. and van der Werf W. (2008): Multi scale modeling of effective infection pressure from *Phytophthora infestans*. *IOBC wprs Bulletin*, 29 (6): 125–128.
- Thies, C., Roschewitz, I. and Tscharnkte, T. (2005): The landscape context of cereal aphid-parasitoid interactions. *Proceedings of the Royal Society B-Biological Sciences*, 272 (1559): 203–210.
- Thies, C., Steffan-Dewenter, I. and Tscharnkte, T. (2008): Interannual landscape changes influence plant-herbivore-parasitoid interactions. *Agriculture Ecosystems & Environment*, 125 (1–4): 266–268.
- Tóth F. és Kiss J. (1999): Comparative analyses of epigeic spider assemblages in Northern Hungarian winter wheat fields and their adjacent margins. *The Journal of Arachnology*, 27: 241–248.
- Tscharnkte, T., Bommarco, R., Clough, Y., Crist, T. O., Kleijn, D., Rand, T. A., Tylianakis, J. M., Nouhuys, S. v. and Vidal, S. (2007): Conservation biological control and enemy diversity on a landscape scale. *Biological Control*, 43 (3): 294–309.
- Veres A., Tóth F. és Szalkai G. (2006): The damage pattern of *Helicoverpa armigera* and *Ostrinia nubilalis* in relation to landscape attributes – comparing two databases of Hungary at country level. *IOBC wprs Bulletin*, 29 (6): 153–156.
- Veres A., Tóth F., Orosz Sz., Kristóf D. és Fetykó K. (2008): Spatial analysis of greenhouse density in relation to western flower thrips (*Frankliniella occidentalis*), onion thrips (*Thrips tabaci*) and minute pirate bug (*Orius spp.*) population in greenhouses. *IOBC*, 34: 129–132.
- Veres A., Kotan A., Fetyko K., Orosz Sz. és Tóth F. (2010): Innovative methods for measuring *Orius* spp. (Anthocoridae) abundance at a landscape scale. *IOBC wprs Bulletin*, 56: 135–138
- Zaller, J. G., Moser, D., Drapela, T., Schmoeger, C. and Frank, T. (2008): Effect of within-field and landscape factors on insect damage in winter oilseed rape. *Agriculture Ecosystems & Environment*, 123 (1–3): 233–238.
- Wissinger S. A. (1997): Cyclic colonisation in predictably ephemeral habitats: a template for biological control in annual crop systems, *Biological Control*, 10: 4–15.

THE ROLE OF CROPPED AND SEMI-NATURAL HABITATS IN CROP PROTECTION AT LANDSCAPE LEVEL

Andrea Veres¹, C. Lavigne², S. Petit³, C. Conord², C. Moonen⁴, D. Bohan⁵, J. Kiss¹, F. Tóth¹ and M. Szalai¹

¹Szent István University, Plant Protection Institute, H-2100 Gödöllő, Páter K. út. 1. Hungary

²INRA Plantes et Systemes de Culture Horticoles, Avignon, Fr.

³INRA Umrbiology et Gestion des Adventices, Dijon, Fr.

⁴Scuola Superiore St. Anna Land Lab, Pisa, I.

⁵Rothamsted Research, Department of Plant and Invertebrate Ecology, Harpenden, UK

We performed a literature review on the impact of large-scale landscape composition on the abundance of pests or conservation biological control effectiveness, measured in terms of parasitism or predation rates. Only the evidence that semi-natural area decreases pest populations could be proved statistically. Discussing the impact of the cropped habitat on pest abundance and on conservation biological control, we concluded that the agricultural management intensity at regional scale might effect the efficiency of the natural enemies. The main habitat for the effective natural enemies is the crop itself, but there are unsuitable periods when they need alternative habitats too. The spontaneous colonization of fields by predators and parasitoids depends both on the amount of alternative habitats and on the quality of cropped habitat due to the management intensity in the cropping system typical for the region.

Keywords: natural enemies, landscape, colonisation model, conservation biological control

Érkezett: 2010. augusztus 29.

IN MEMORIAM KLEMENT ZOLTÁN (1926–2005): HALÁLÁNAK ÖTÖDIK ÉRFORDULÓJÁRA

A tavasz egyik csodálatos látványa a csont-
héjas gyümölcsfák virágzása, amikor fehérben-
rózsaszinben pompáznak az ültetvényekben és
kiskertekben a *Prunus*ok. Idén szomorú lát-
vánnyal fogadott bennünket a természet a
Balaton-felvidéken és másutt is, mert a hosszú,
kemény tél után a kajsziarackfákat tömegével
érte a gutaütés néven ismert betegség.

Az elpusztult fák látványa emlékezetünkbe
idézte az immáron öt éve elhunyt kiváló kutatót,
tanárt és barátot, **Klement Zoltánt**. Személyé-
ben pótolhatatlan tudóst veszítettünk el. Ki-
emelkedő tudományos eredménye volt a nö-
vénykórokozó baktériumok által kiváltott növé-
nyi hiperszenzitív reakció felfedezése és leírása,
amivel beírta a nevét a tudomány nagykönyvé-
be. Felfedezése, amelyet az egész tudományos
világ ismer, egyetemi tankönyvek kötelező tan-
anyaga. A Cornell Egyetem Növénykórtani
Tanszékén a doktoranduszok ma is külön tan-
órákon foglalkoznak a **Klement Zoltán** által
kidolgozott növénybakteriológiai módszerekkel.

A hiperszenzitív reakció felfedezése egyben
megalapozta azt az igen fontos gyakorlati jelen-

tőségű munkáját, amelyet Rozsnyay Zsuzsával
folytatott a kajszi-gutaütés kóroktanának megis-
merésére. Hosszú, tudományos igényességgel
végzett kutatás során kísérletesen igazolták, hogy
a kajsziarackfák hirtelen pusztulását a fagystressz idé-
zi elő, a stresszt szenvedett növényeket támadja
meg a *Pseudomonas syringae* és a *Cytospora*
cincta. Bizonyították, hogy a nyugalmi állapot-
ban levő fák szöveteiben meghúzódó kórokozók
felélik a sejtközöti járatokban levő cukrokat, így
megváltoztatják az ozmotikus viszonyokat, és ez-
zel fokozzák a fák fagyérzékenységet.

Klement Zoltán halála pótolhatatlan vesz-
teséget jelentett a magyar növénykórtanban.
Távozásával nemcsak kutatócsoportja maradt
árván, hanem a hazai egyetemek növénykórtani
tanszékei is, hiszen több helyen rendszeres elő-
adóként oktatott, és Ő vezette be az új nemze-
dékeket a növényi bakteriológia csodálatos vilá-
gába. Az elpusztult kajsziarackfák láttán nem csak
a nagy formátumú tudós hiányával szembesülünk,
hanem azzal a szomorú ténnyel is, hogy ha-
zánkban ma nincs követője, aki átvette volna tő-
le ezt a nemes hivatást. Halálának ötödik évfor-
dulóján, e röpke időtávlatban tanítványai és ba-
rátai azért is emlékeznek Rá, hogy neve ne csak
tudománytörténeti adat legyen, hanem szelleme
hasson, és segítse a magyar növénykórtan meg-
újulását.

Balázs Ervin



MEGEMLEKÉZÉS

BÚCSÚ SZATALA ÖDÖNTŐL
(1924–2010)

„Megéltem a legtöbbet és a legnagyobb szerűbbet,
az emberi sorsot”

(Márai S.)

Dr. Szatala Ödön az MTA Növényvédelmi Kutatóintézetének egykori tudományos igazgatóhelyettese, a Gyomnövénykutatói Osztály vezetője, a mezőgazdasági tudomány kandidátusa, gyémánt diplomás biológus 2010. július 1-én, 86 éves korában elhunyt. Személyében a herbológus nagy generáció utolsó képviselőinek egyike távozott közülünk. Szerkesztőbizottságunk az alábbi méltatással tiszteleg emléke előtt.

Pályafutásának áttekintése

Szatala Ödön 1924. október 18-án született Budapesten. Középiskolai tanulmányait Budapesten kezdte, de az utolsó évet már Kolozsváron fejezte be és ott is érettségizett. Tanulmányait a budapesti Pázmány Péter Tudományegyetemen folytatta, ahol 1946-ban természetrajz-földrajz szakon szerzett diplomát. Első munkahelye az egyetem Rendszertani Intézetében volt, ahol egyetemi gyakornokként dolgozott 1946. január 1-től 1947. szeptember 7-ig. Ezt követően (1947–1948-ig) a Vetőmagvizsgáló Intézetben. 1948 április 1-től 1948. május 15-ig vetőmagszakértőként vállalt állást egy lengyel cégnél („Spolem”). 1948 májusától 1985. április 1-ig különböző beosztásokban dolgozott a Növényvédelmi Kutatóintézetben

Pályafutásának kezdeti szakaszában nagy szerepet játszott édesapja id. Szatala Ödön (1889–1958), aki a vetőmagvizsgálat és a zuzmókutatás nemzetközi szaktekintélye volt. Mint



zuzmókutató természetes, hogy fiának is lichenológiai doktori témát javasolt, aki kitartó terepmunkával feldolgozta a Kárpát-medence *Ramalina* fajait. Azonos című doktori értekezését 1948-ban védte meg "summa cum laude" minősítéssel.

Illendő megemlíteni, hogy felesége, aki aszszonynevéen publikált, maga is kutató volt. 1952/53-ban a napraforgó szádor (*Orobanche cumana* Wallr.) magyarországi terjedéséről és kártételéről elsőként számolt be.

A Növényvédelmi Kutatóintézetben
eltöltött évek

Szatala Ödön 1948-ban került a Növényvédelmi Kutatóintézetbe, ahol a gyakorlat igényeinek megfelelően növénykórtani kutatással kezdett foglalkozni. A fenyőcsemetedőlés és a hagyma fuzáriumos betegségének kórtanát tanulmányozta.

Nélkülözhetetlen lett a vegyszeres gyomirtás összekapcsolása az agrotechnikai és a biológiai gyomirtással. Ennek az irányzatnak speciális változatát Ubrizsy Gábor dolgozta ki. Ezeknek a kutatásoknak az 1964-ben megalakult Gyomnövénykutatói és Vegyszeres Gyomirtási Osztály lett a bázisa. Ubrizsy Gábor, aki az új osztályt irányította, felfigyelt Szatala Ödönre és bevonta az osztályon folyó kutatásokba. Később Ő vette át az osztály vezetését.

Az Ubrizsy Gábor akadémikust követő igazgató, Jermy Tibor vezetése alatt az Intézet szervezeti keretei érdemben nem változtak, viszont a kutatási feladatok és az azzal járó szemléletváltozás jól érzékelhető volt. A szerkisérletek mellett a kutatók természetesen nem hanyagolták el a károsítók biológiájával kapcsolatos kutatásokat sem, sőt egyes diszciplínákat (biocönológia, ökológia, taxonómia, kórélettan stb.) is sikeresen műveltek.

Az 1970-es évektől Szatala Ödön tudományos igazgatóhelyettesként is szolgálta az Intézetet, egészen 1985-ben történt nyugdíjazásáig. Akik ismerték tudják, hogy elsősorban nem igazgatóhelyettesként, hanem inkább a Gyomnövénykutatási Osztály vezetőjeként, munkatársai által alkotott maradványt.

Tevékenysége a bizottságokban

Az 1950-es, 60-as, sőt még az 1970-es években is a tudománypolitika fontos fórumai voltak a különböző bizottságok. Szatala Ödön két bizottságban tevékenykedett. Tagja volt az MTA Növényvédelmi Főbizottságának 1967-től 1977-ig, és tizenhét éven át (1960 és 1977 között) volt az elnöke a MAE Növényvédelmi Társaság „Vegyszeres Gyomirtási Szakosztályának”.

Tudományos munkássága

Az 1960-as évek második felében nyílt lehetőség a biológiai alap kutatások elkezdésére. Jelentős kutatási erőket kötött le a védekezési rendszerek kidolgozása és a kártételi tényezők kémiai, ökológiai hátterének feltárása. Mégis egyre fontosabb helyet kapott a gyomnövénykutatásban a cönológiai szemlélet, mert csak így lehetett szántóföldi körülmények között a természetes növények és a gyomfajok allelopátiáját vizsgálni. Magától értetődő, hogy a Növényvédelmi Kutatóintézet kutatói (köztük Szatala Ödön) bekapcsolódtak ebbe az új szemléletű kutatómunkába. Ennek során feltárták a hazai gabonafélék, legelők és a szőlőültetvények gyomcönológiai viszonyait.

Ez a fokozott tempójú kutatómunka kiterjedt a vegyszeres gyomirtásra is, főként a magyarországi viszonyokra átültethető védekezéstechnológiák alkalmazásával. Ezáltal lehetőség nyílt a

gabonafélék, a kukorica, a pillangós takarmánnyak a burgonya, a len valamint a rét és a legelő vegyszeres gyomirtásának kidolgozására. Mondanunk sem kell, hogy Szatala Ödön ezekben a kutatásokban is vállalt feladatokat.

A helyes biológiai szemlélettel tevékenykedő kutatók időszerűnek látták, hogy Magyarország területének teljes gyomvegetációját korszerű fitocönológiai módszerekkel tárják fel. Az olaj- és rostlenvetések gyomflóráját Szatala Ödön dolgozta fel (1960, 1961). Ezt követően több éves (1965, 1968) kutatómunkával revízió alá vette a *Cuscuta* fajok hazai elterjedését és gazdanövénykörét.

Kedvenc témája volt a cukorrépa vegyszeres gyomirtása, amely répa herbicidérzékenysége miatt sok nehézséget okozott, mind a kutatóknak, mind a termesztőknek. A problémákat növelte, hogy a kétszikű cukorrépa vetéseiből kellett az ott megjelenő ugyancsak kétszikű gyomfajokat kiirtani. Az idevonatkozó kutatómunkából (1959, 1967) Szatala Ödön is kivette a részét.

Szatala Ödön tudományos tevékenységével kapcsolatban el kell mondanunk, hogy sokkal több kutatás fűződik a nevéhez, mint ahány publikációja megjelent. Ezek azonban sajnos az „asztalfiókban” maradtak. Az egyik ilyen „asztalfiókban” maradt kézírata volt például a „Fungicid-tolerancia vizsgálat gyümölcsösök epifiton zuzmóin” című munkája (1980), amelyben kimutatta, hogy a fungicid tartalmú permetezőszerekkel rendszeresen kezelt ültetvényekben, a fák kérgén élő lomboszuzmók (pl. *Parmelia*, *Xanthoria*, *Physcia* fajok) néhány hónap alatt elpusztulnak. Az ismételt permetezéseket csak a fakéregben növekvő zuzmófajok (pl. *Arthonia*, *Buellia*, *Opegrapha* stb.) képesek elviselni. Szatala Ödön ezzel vizsgálattal bizonyította, hogy a gondozott gyümölcsösök sem „zuzmósivatagok”. Meggyőződésünk, hogy munkahelyi teendői (tudományszervezés, adminisztrációs feladatok) akadályozták meg abban, hogy maradandó nagy műveket alkosson.

Milyen volt Szatala Ödön?

Széles körű műveltséggel rendelkező, gyűjtő szenvedéllyel megáldott ember volt. Pénzt és fáradságot nem kímélve járta az antikváriumokat

(nemcsak Budapesten) és a könyves boltokat, könyvritkaságok, új kiadványok után kutatva. Gyakran emlegette, hogy „megnézem a könyvtárad és megmondom ki vagy”. Több száz kötetnyi szép- és szakirodalmat gyűjtött össze. Említést érdemel botanikai- és gyomkutatási különlenyomat-gyűjteménye is, amely eszmei értéket képvisel ugyan, de a tudománytörténeti kutatásokhoz nélkülözhetetlen.

Időnként visszatért Kolozsvárra, ahonnan könyvekkel teli táskával jött meg. Szerzeményeit mindig behozta az Osztályra, hogy bemutassa nekünk. Ezzel egy időben élménybeszámolót is tartott az erdélyi viszonyokról, amit mi áhitattal hallgattunk. Beszámolóiból kiérezhető volt, hogy nagyon szereti az erdélyi írókat és írásaikat. Nem véletlen tehát, hogy barátság fűzte Sütő Andráshoz, Páskándy Gézához és Kányádi Sándorhoz.

Alapjában véve szórakoztató ember volt, szerette a tréfát az élcet. Vallotta, hogy „egy jó tréfa felér egy kanál orvossággal”. Tudta, hogy a kutatás nem más, mint „haladni, merre más még nem haladt”. Ezt munkatársai is tudatosította. Munkatársai többségéhez baráti, a fiatal kutatókhoz atyai volt. Tehetséges munkatársait mindenben támogatta.

Nem volt iskolateremtő egyéniség. Hunyadi Károly (Keszthelyi Agrártudományi Egyetem) volt az egyetlen tanítványa, akit aspiránsvezetőként irányított 1974 és 1977 között.

Nem titok, hogy igazgatóhelyettesként megaláztatások is érték, nem mindig okkal. A legnagyobb megaláztatást számára nyugdíjazása jelentette. Szeretett volna még dolgozni, de az Intézet akkori anyagi helyzete ezt nem tette lehetővé. Sokan azt gondoltuk, hogy nyugdíjazása után gyakran eljön majd, ha másért nem egy baráti csevegés kedvéért, hiszen Ő ízig-vérig társasági ember volt. Sajnos nem így történt. Hébe-hóba váratlanul megjelent a Gyomnövénykutatási Osztályon, a Zsíros-hegyen lévő hétvégi telkére menet. Ezek a látogatások azonban egyre ritkultak. Miután 1987-ben elvitte a szobájában maradt könyveit, folyóirat- és különlenyomat gyűjteményét, nem láttuk többé az Intézet nagykovácsii kísérleti telepén. E sorok írója nyugdíjazása után több alkalommal felkereste őt Ilka utcai otthonában, min-

dig örült a látogatásnak, kezdetben az Intézettel kapcsolatos új híreknek is, később azonban már arra kért beszéljünk másról.

Kedves Dönci bátyám most, hogy Kharón-ladikján utazol az Akherón-vízen Elüzszion bolog mezői felé, Te már tudod, amit mi csak sejtünk, hogy „*Kharón-ladikja nem akkor indul el velünk, midőn lezárul és befagy a szem ... Esztendővel előbb irigy sorsunk behajt s ringat a csónakon, amely – bár nem kedvünk szerint – éppoly gyönyörű part hosszában suhan el ... „Hisz minden ugyanaz: az ég, az út, a táj, épp csak – visszafelé”* (Illyés Gy.).

NYUGODJ BÉKÉBEN, EMLÉKED MEG-
ŐRIZZÜK!

Solymosi Péter

Szatala Ödön munkái

- Szatala Ö. (1948): A Kárpát-medence *Ramalina* fajai. Doktori Ért., Budapest
- Szatala Ö. és Fabinyi R. (1958): A vegyszeres gyomirtás. Témadok. OMK, 106.
- Szatala Ö. (1959): Vegyszeres gyomirtás lehetőségei cukorrépában. Növényvéd. Időszzerű Kérdései, 3: 3–20.
- Szatala Ö. (1961): Vegyszeres gyomirtási kísérletek rost- és olajlenvetésekben Magyarországon. Kandidátusi Ért., MTA, Budapest
- Szatala Ö., Tarján L.-né és Barcza R. (1961): Vegyszeres védekezés sarjak és tenyészteni nem kívánt fajok ellen. Erdő, X/3, 116–118.
- Szatala Ö. (1963): Összefüggések az aranka élettana és a vegyszeres gyomirtás között. Magyar Mezőgazd., 18 (9): 11.
- Szatala Ö. (1965): A *Cuscuta* fajok biológiája és a védekezés közötti összefüggések. 15. Növényvéd. Tud. Ért., MAE kiadás, 49–51.
- Szatala Ö. (1965): Újabb adatok az aranka biológiájához és elterjedéséhez. Magyar Mezőgazd., 20 (24): 14.
- Varga J., Szatala Ö. és Péter J. (1967): Néhány gyomirtó szer kipróbálása cukorrépa- és lenvetésekben. Mosonmagy. Agrártud. Főisk. Közlem., 7: 3–16.
- Szatala Ö. és Ubrizsy G. (1972): Gyomnövény- és vegyszeres gyomirtási bibliográfia (Gyomnövény- és vegyszeres gyomirtási kutatások). Növényvéd. Kut. Int. Évk. 12:146–151.
- Szatala Ö. és Gimesi A. (1974): Az aranka biológiája és az üzemi védekezés módszerei. Témadok. OMGK, 58.
- Szatala Ö. (1974): A *Cuscuta* fajok biológiája és a védekezés lehetőségei a Magyar Népköztársaságban. KGST Herbicid Konf., Budapest
- Solymosi P. és Szatala Ö. (1983): A herbicidrezisztencia, mint új jelenség a gyomok elleni védekezésben. In Csaba Gy. (szerk.): A biológia aktuális problémái. 27: 97–141.

TARTALOM

Csöndes Izabella, Kadlicskó Sándor és Gáborjányi Richard: Különböző származású *Macrophomina phaseolina* izolátumok eltérő virulenciája napraforgó- és paprikanövényeken . . . 453

Vajna László: *Celtis* faj ok komplex etiológiájú betegségének diagnózia (esettanulmány) . . 465

Veres Andrea, Claire Lavigne, Sandrine Petit, Cyrille Conord, Camilla Moonen, David Bohan, Kiss József, Tóth Ferenc és Szalai Márk: Élőhelyek növényvédelmi szerepe a mezőgazdasági tájban 481

Krónika

Vétek Gábor: Nemzetközi konferencia Budapesten a bogyógyümölcsűek integrált védelméről . 475

Balázs Klára: A Környezetbarát Növényvédelemért Alapítvány 2010. évi díjazottjai 478

Palkovics László: Növénykórtan labor a kutatók éjszakáján 480

Megemlékezés

Szőnyegi Sándor: Búcsúunk Vadasfalvy Lajostól (1931–2010) 471

Solymosi Péter: Búcsú Szatala Ödöntől (1924–2010) 493

Balázs Ervin: In memoriam Klement Zoltán (1926–2005): halálának ötödik évfordulójára 492

TABLE OF CONTENTS

Csöndes, Izabella, S. Kadlicskó and R. Gáborjányi: Diverse virulence of *Macrophomina phaseolina* isolates of different origin on sunflower and pepper plants 453

Vajna, L.: Diagnose of *Celtis* tree diseases of complex etiology (case study) 465

Veres, Andrea, C. Lavigne, S. Petit, C. Conord, C. Moonen, D. Bohan, J. Kiss, F. Tóth and M. Szalai: The role of cropped and semi-natural habitats in crop protection at landscape level 481

Chronicle

Vétek, G.: International workshop on the integrated protection of soft fruits in Budapest 475

Balázs, Klára: Persons awarded in 2010 by the Foundation for Environmentally Friendly Plant Protection 478

Palkovics, L.: Phytopathology laboratory in the „Night of Researchers” 480

In memoriam

Szőnyegi, S.: Farewell to Lajos Vadasfalvy (1931–2010) 471

Solymosi, P.: Farewell to Ödön Szatala (1924–2010) 493

Balázs, E.: In memoriam Zoltán Klement (1926–2005): to the fifth anniversary of his death 492

A NÖVÉNYVÉDELMI KLUB

2010. november 8-án 16,30 órától várja az érdeklődőket a Vidékfejlesztési Minisztérium (Budapest V. ker., Kossuth Lajos tér 11.) színháztermében.

A klubdélutánon **DR. BÉKÉSI PÁL** nyugalmazott osztályvezető, Szentendre

AZ ŐSZI BÚZA KALÁSZFUZÁRIÓZISÁRÓL

címen tart előadást.

Minden érdeklődőt szeretettel várunk.

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



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

TÉLI visszagyűjtési akciónk: NOVEMBER–DECEMBER

Kérjük, vegye fel a kapcsolatot gyűjtőhelyével és tájékozódjon a gyűjtés pontos időpontjáról és az átvétel részleteiről. Gyűjtőhelyeink listáját megtalálja a www.cseber.hu weboldalunkon.

CSEBER
csomagolóeszköz begyűjtési rendszer

**A KÖRNYEZET
VÉDELMEÉRT
PROGRAM
2010**

A Cseber Non-profit Közhasznú Kft. 2010. évben meghirdette „**Cseber a környezet védelméért**” lakossági tájékoztató programját. A programban résztvevő partnereink segítségével az év során országszerte több száz előadást tartunk.

LUMAX®

A kukorica alap gyomirtó szere.

10
éves a
syngenta



Három hatóanyaggal a hosszan tartó, biztos védelemért!

syngenta

A'korai gyomkikapcsolás a magas termés alapja.

- egész tenyészidőszakra kiterjedő gyomirtó hatás
- magról kelő egy- és kétszikű gyomok ellen
- kiemelkedő szelektivitás
- talajon és levélen keresztüli hatás
- 3 szinergista hatóanyag kombinációja

A készítmény II. forgalmi kategóriájú.

Kérjük figyelmesen olvassa el a termék címkéjét és tartsa be a használati utasítást!



Növényvédelmi tanácsadással kapcsolatban hívja területi képviselőinket!

Bács-Kiskun: **Szeleczki Attila** +20 366-5306 · Baranya: **Cseke Lajos** +20 366-5308 · Békés: **Dónes Szilárd** +20 285-3907 · B. A. Z. és Heves: **Horváth Péter** +20 500-5028 · Csongrád: **Törőcsik Éva** +20 964-7812 · Fejér: **Erbár Ferenc** +20 366-5311 · Győr-Moson-Sopron: **Kovács István** +20 964-7870 · Hajdú-Bihar: **Baksa János** +20 366-5315 · Jász-Nagykun-Szolnok: **Aranyos Csaba** +20 366-5313 · Komárom-Esztergom és Veszprém: **Hack András** +20 934-9798 · Nógrád: **Mádi Zsolt** +20 473-1734 · Pest: **Mádi Zsolt** +20 473-1734 · Somogy: **Németh Kázmér** +20 366-5310 · Szabolcs-Szatmár-Bereg: **Sipos László** +20 366-5304 · Tolna: **Misóczki Balázs** +30 600-4566 · Vas és Zala: **Lőrinczy György** +20 366-5309 · Kertészeti Nyugat: **Mukil Dániel** +20 469-6857 · Kertészeti Kelet: **Vajkóné Tarjányné Judit** +20 227-9134 · Kertészeti Dél: **Tarczal Erik** +20 287 0611

Syngenta Kft. • 1123 Budapest, Alkotás u. 41. • Telefon: +1 488-2260 • Fax: +1 225-3050 • www.syngenta.hu • info.hungary@syngenta.com