

NÖVÉNYVÉDELEM

46. évfolyam 6. szám, 2010. június



AZ ERDŐSÁVOK AVIFAUNÁJA



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)
 - Mogyorósné Szemessy Ágnes (információk, krónika)
 - Palkovics László (növénykórtan, virológia)
 - Ripka Géza (rovartan, akarológia)
 - Solymosi Péter (gyombiológia, gyomszabályozás)
 - Szeőke Kálmán (rovartan, most időserű)
 - Vajna László (növénykórtan)
 - Vörös Géza (technológia, rovartan)
- A Szerkesztőbizottság munkáját segítik:
- Dancsházy Zsuzsanna (angol nyelv)
 - Böszörményi Ede (angol nyelv)
 - Palojtay Béla (nyelvi lektorálás)

Felelős szerkesztő: Balázs Klára

Szerkesztőség:

Budapest II., Herman Ottó út 15.
Postacím: 1525 Budapest, Pf. 102.
Telefon: (1) 39-18-645
Fax: (1) 39-18-655
E-mail: h10427bak@ella.hu

Felelős kiadó: Bolyki István

Kiadja és terjeszti:



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

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

ISSN 0133-0829

AGROINFORM Kiadó és Nyomda Kft.
Felelős vezető: Stekler Mária
2010/115

ÚTMUTATÓ A SZERZŐK SZÁMÁRA

A közlemények terjedelmét a mondanivaló jellege szabja meg, de ne legyen a kettes sortávolságra nyomtatott szöveg a mellékletekkel együtt 15 oldalnál hosszabb. A kéziratot bevezető, anyag és módszer, eredmények (következtetések, köszönetnyilvánítás), irodalom fő fejezetekre kérjük tagolni és a Szerkesztőség címére 2 pld.-ban + lemezen beküldeni. A közlemény címét a Szerző(k) neve, munkahelye és a rövid összefoglaló kövesse, a dolgozat az irodalommal fejeződjön be. A táblázatok és ábrák (címjegyzékkel együtt) a dolgozat végére kerüljenek. Csak jó minőségű, pauszpapírra rajzolt vagy laser-nyomtatóval készült ábrát, illetve fekete-fehér fotót fogadunk el. Színes diát és színes fotót csak a borítóra kérünk. Belső színes ábrák elhelyezésére közlési díj befizetése vagy szponzor anyagi támogatása esetén van lehetőség.

Az angol nyelvű összefoglaló, illetve az e célra készült magyar szöveg új oldalon kezdődjön.

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

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

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

CÍMKÉP: Mezőgazdasági erdősáv

Fotó: Szarvas Péter

Kapcsolódó cikk: 261. oldal

COVER PHOTO: Forest belt
in the agriculture

Photo: Péter Szarvas

A KÖZÖNSÉGES TAKÁCSATKA (*TETRANYCHUS URTICAE* ACARI: TETRANYCHIDAE) VÁNDORLÁSÁNAK MEGAKADÁLYOZÁSA ALMAÜLTETVÉNYBEN

Szabó Árpád és Péntes Béla

Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Rovartani Tanszék

1118 Budapest, Ménesi út 44.

e-mail: arpad.@uni-corvinus.hu

A szerzők almaültetvényben vizsgálták az avarszintben élő takács- és ragadozóatkák szerepét a lombzaton kialakuló egyedsűrűség és kártétel szempontjából. A kezelt fák törzsét nem száradó ragasztóanyaggal kenték be az avarszintben élő populáció lombkoronába vándorlásának megakadályozása céljából, a kontroll fákon az atkák vándorlását viszont semmivel sem akadályozták. A migrációt gátló kezelésben a lombon a *Tetranychus urticae* szignifikánsan kisebb egyedsűrűsége alakult ki a kontrolléhoz képest. A kártevő egyedszáma a kezelt parcellákon a teljes vegetációs időszak alatt egyszer sem érte el a védekezési küszöbértéket (öt egyed levelenként). A Phytoseiidae fajok egyedszámában is szignifikáns eltérést tapasztaltak a kezeléseik között. A ragadozóatka-populációkra a ragasztós kezelés egyrészt a fitofág atkák egyedszámának korlátozásán, másrészt a terjedés akadályozásán keresztül is hatással lehetett. Az előforduló négy ragadozóatka-faj közül az *Amblyseius andersoni* és az *Euseius finlandicus* volt a leggyakoribb. Az utóbbi faj egyedszáma szignifikánsan kisebb volt az előbbinél mindkét kezelésben.

Kulcsszavak: *Tetranychus urticae*, alma, IPM, migráció

A világon mindenütt az almaültetvények növényvédelmében az atkák, különösen a takácsatkák elleni védelem sikere egyes években meghatározó jelentőségű. A kártevő atkafajok elleni eredményes védekezési módszer lehet kémiai és biológiai növényvédelem is. A Tetranychidae fajok elleni védekezés tervezésekor a fajok biológiai jellemzőinek, etológiájának ismeretét is jól hasznosíthatjuk. Figyelmet érdemlő kulcsfontosságú tényezők közül kiemelhetjük a fajok telelőhelyének, tápnövénykörének, természetes ellenségeinek ismeretét, továbbá a rezisztencia kialakítására való hajlamát. Munkánkkal ezekre az ismeretekre kívántuk a figyelmet felhívni.

A lombkoronában a közönséges takácsatka egyedsűrűségét számos tényező befolyásolja. Néhány tengerentúli kutatási eredmény azt látatja, hogy az alma levelein kialakuló takácsatka-egyedsűrűséget erőteljesebben befolyásolja a *T. urticae* lombkoronába vándorlása, mint akár

a ragadozóatkák tevékenysége, vagy maga az időjárás (Hardman és mtsai 2005). A jelenség természetesen nem csak az almaültetvényekben hangsúlyos. Körteültetvényben a fák törzsére erősített ragados lap a lombkoronában felére csökkentette a *T. urticae* faj egyedszámát, aláhúzva a törzsön keresztüli vándorlás hatását (Westigard és Van Buskirk 1985). Hasonló eredményt kapott Meagher és Meyer (1990) őszibarack-ültetvényben; a vándorlás megakadályozásának hatására kisebb volt tavasszal a takácsatkák egyedsűrűsége, lassult a betelepülés is, bár nyárra eltűnt a szignifikáns eltérés. A vándorlás biológiai hátterében a nem diapauzáló takácsatkák negatív geotaxisa (Foott 1965) és az ültetvény avarszintjében kimerülő táplálékforrás áll. A kártevő atkák „légi úton” való terjedését nagyban segítik az axiálventilátoros permetezőgépek. A betelepülés kezdetén a fák lombkoronájában a takácsatkák egyedsűrűsége eltérő, a

legtöbb atka a lombkorona belsejében és alsó részében található (Meagher és Meyer 1990).

Az előzőekben ismertetett, az egyedszámot erőteljesen befolyásoló tényező, a vándorlás mértékében eltérés lehet a különböző gyomszabályozási módszerek alkalmazásakor esetén. Régóta tudjuk, hogy a gyomok nagyfokú károsodása, a hőség és a szárazság a takácsatkákat vándorlásra készíti (Flexner és mtsai 1991). A gyomokról elvándorló takácsatkák egyedszáma csökkenthető akár a soralja művelések használt gyomirtó szer megválasztásával is (Hardman és mtsai 2005), ugyanis a glufozinátammónium erősen toxikus de nem repellens a *T. urticae* fajra (Ahn és mtsai 1997). Általánosságban azonban nem jelenthetjük ki, hogy a gyomosodás, illetve a sorköz füvesítése eleve megnöveli a takácsatkaveszélyt, ugyanis az egyes gyomfajok eltérő mértékben kínálnak élőhelyet a közönséges takácsatka számára. Flexner és munkatársai (1991) a gyomokat aszerint, hogy milyen mértékben képesek a takácsatkák elszaporodni rajtuk, három csoportba sorolták. A teljesség igénye nélkül hadd álljon itt a listáról vett néhány, a sorköz-füvesítésben hazánkban is gyakran jelenlévő faj vagy nemzetiség: veszélytelenek e tekintetben az *Agropyron*, a *Bromus*, a *Setaria*, a *Festuca*, a *Tragopogon* nemzetség fajai, közepes veszélyt jelentenek az *Amaranthus*, *Taraxacum*, *Lolium*, *Polygonum* és *Veronica* fajok, a legveszélyesebbek a *Convolvulus*, a *Trifolium*, az *Echinocloa*, a *Digitaria* és az *Asclepias* fajok. Flexner és munkatársai (1991) szerint a gyomszintben élő közönséges takácsatka populációjának méretét leginkább a gyomok milyensége, másodsorban a gyomirtás formája és legutoljára az akaricidrezisztencia határozza meg. Ezzel ellentétben Hardman és munkatársai (2005) azt tapasztalták, hogy azon ültetvényekben, melyekben az *A. fallaxis* ragadozóatkafaj a gyomokon korlátozni volt képes a *T. urticae* populációját, ott a kártevő vándorlása is szignifikánsan kisebb volt. Szerintük a gyomokon kialakuló takácsatka egyedsűrűségének tekintetében a biológiai védelem e formája kulcsfontosságú. Az akaricidekkel szembeni rezisztencia kialakulásában jelentős tényező a gyomszintre jutó hatóanyag mennyisége.

A Phytoseiidae családba tartozó ragadozó-atkafajok az alma növényvédelmében már bizonyították kiemelkedő szerepüket, a világ legfontosabb almatermesztő körzeteiben egyöntetű figyelmet érdemeltek ki. A leggyakoribb fajok az európai ültetvényekben a *T. pyri* és az *Amblyseius andersoni* (Duso és Pasini 2003, Castagnoli és mtsai 2002, Sölva 1997, El-Borolossy és Fischer-Colbrrie 1989, Ripka 2006), emellett az *E. finlandicus* és a *K. aberrans* is gyakran előfordul (Tuovinen, 1994). Az *A. andersoni* fajnak a *Panonychus ulmi*, továbbá az *Aculus schlechtendali* fitofág atkák korlátozásában kiemelkedő szerepe van (Gambaro 1986). Duso és Pasini (2003) vizsgálatai szerint az észak-olaszországi almatermesztő körzetben ez a faj a Phytoseiidae család fajai között domináns és alapvető fontosságú a takácsatkák elleni védelemben.

Meglehetősen kevés számú irodalmi adat áll rendelkezésre az ültetvények avarszintjében és lombkoronájában élő ragadozók kapcsolatáról. Korábbi vizsgálatainkban sikerült kimutatnunk, hogy a Phytoseiidae családba tartozó ragadozók nagy számban telelnek az ültetvények avarszintjében, ahová ősszel leginkább nem a lehulló lombbal, hanem aktivan, a fák törzsén keresztül vándorolva jutnak el (Szabó és Péntes 2007). Ennek okán feltételezzük, hogy a vegetációs periódus elején hasonló mozgás figyelhető meg, de ellentétes irányban. Raworth és munkatársai (1994) szintén beszámolnak egy dél-franciaországi almaültetvényben végzett kísérletük nyomán a Phytoseiidae családba tartozó *Neoseiulus californicus* faj telelőhelyeiről. Az avarszint különböző növényein kívül ugyancsak kimutatták az almafák lehullott lombján a faj jelenlétét. Lány szárú tesztnövényekkel sikerült igazolniuk a ragadozóatkák tavaszi vándorlását az avarszintből a lombkoronába, ennek legkorábbi idejét április második felében határozták meg, mindemellett a faj keresési aktivitása már februárban, a *P. ulmi* kelése előtt megmutatkozott.

E munkánk során megvizsgáltuk az avarszintben és a lombkoronában élő takács- és ragadozóatka populációk kapcsolatának lehetőségét. Kíváncsiak voltunk arra, hogy mechanikai módszerrel – tudva, hogy a takács- és ragadozó-

atkák légi úton is terjednek – kizárható-e az avarszintben élő populáció a lombkoronából, illetve a törzs körberagasztásnak lehet-e növényvédelmi jelentősége. Ismereteinket bővítettük az *A. andersoni* és az *E. finlandicus* ragadozók intragild predációs viszonyának tekintetében.

Anyag és módszer

Kísérleti hely

Kísérletünket a Budapesti Corvinus Egyetem Kísérleti Üzemének négyéves, Golden Reinders fajtájú almaültetvényében (Pest megye, Soroksár, altitude: 109 m, latitude 47° 23' 52,3" N, longitude 19°08'53,5" E) 2009-ben végeztük. A csepegtető öntözőberendezéssel ellátott ültetvény homoktalajon létesült, a sorköz fűvesített és rendszeresen kaszált volt, míg a soraját a gyomnövények kifejlődését követően herbiciddel (glifozát-izopropilamin-só) kezelték. Az ültetvény mérete 3,2 ha, a térállás 3,6 m × 1,2 m; M9 fajtájú alannyal. A károsítók ellen környezetkímélő technológia irányelvei alapján védekeztek. A vegetációs időszakban a károsítók ellen tiakloprid, diflubenzuron, metoxifenozid, illetve rézhidroxid, ciprodinil, difenokozol, trifloxistrobin és klórtalonil hatóanyagú készítményeket jutattak ki.

Vizsgálati módszerek, határozás

A gyepszint és a lombkorona közt vándorló atkák útjának elzárására a kezelt parcellákban a fák törzsét 40 cm-es magasságban nem száradó ragasztóanyaggal kentük körbe. A kontrollban az atkák szabadon vándorolhattak a törzsön. A vegetációs időszak alatt egy-két hetes időközönként vettünk levélmintát. Parcellánként 25 levelet gyűjtöttünk és helyeztünk nejlon tasakba. A tiz fából álló parcellák közbülső nyolc fáját jelöltük ki mintavételre. A parcellák között legalább 12 m-es távolság volt. Kísérletünket négy ismétléssel végeztük, melyben a parcellák kiosztása véletlen elrendezés szerint történt. A begyűjtött leveleket a feldolgozásig, legfeljebb három napig hűtve tároltuk. A feldolgozás során a leveleket – azoknak a fonáki oldalát – sztereo mikroszkóppal átvizsgáltuk. A Phytoseiidae fajok mozgó egyedeit legyűjtöttük, ezek-

ből Hoyer oldattal tartós preparátumot készítettünk, a tojások számát pedig följegyeztük. A Phytoseiidae fajokat Wainstein (1972) és Karg (1993) kulcsai alapján határoztuk meg.

Adatelemzés

Statisztikai elemzést végeztünk a Tetranychidae, Phytoseiidae, illetve az *A. andersoni* és az *E. finlandicus* fajok kezelésenkénti egyedsűrűségének összehasonlítására. Mivel az adatok gyakran nem normális eloszlást követtek, ezért varianciaanalízis helyett Kruskal–Wallis próbát, páronkénti összehasonlításhoz pedig Mann–Whitney U próbát használtunk. A statisztikai elemzés során a Past programot használtuk.

Eredmények

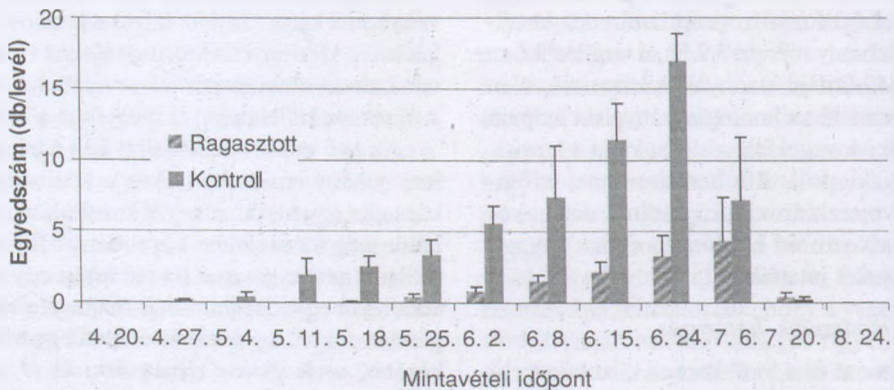
A vegetációs időszakban a vizsgált ültetvényben a kártevő atkák közül a közönséges takácsatka (*Tetranychus urticae* Koch) volt domináns, de az almatermésűek levélatkája (*Aculus schlechtendali* Nalepa) is megjelent a lombon.

Az első mintavételkor (04. 20.) a még fejletlen, néhány cm-es leveleken a közönséges takácsatka egyedszáma egyik kezelésben sem haladta meg az észlelési küszöböt. A faj a kontrollban (nem ragasztott törzsű fa) az egy takácsatka/levél egyedszámot már május elején, a ragasztott fákon, ugyanezt az értéket egy hónappal később, csak június elején érte el (*I. ábra*). A növényvédelmi gyakorlatban a védekezési küszöbértékként tekintett levelenkénti öt egyedet a kontrollban az intenzív populációnövekedés szakaszának kezdetén, június 2-án mértük, a ragasztott fákon a kártevő egyedszáma a teljes vizsgálati időszakban ezen érték alatt maradt (!). Az akaricides védekezés elhagyása miatt a kontrollban június 24-én átlagosan már 17 takácsatkat számláltunk levelenként. A kolóniákat létrehozó faj egyedszáma a leveleken nagy szórást mutatott. Egyes leveleken az atkák száma meghaladta a 100-at. Ilyen esetben a károsítás mértéke már szabad szemmel is észrevehető volt a levelek színén (a takácsatkák és egyéb atkafajok elleni sikeres védelem fontos kritériuma a levelek fonáki oldalának alapos vizsgálata, hiszen a levelek színén mutatkozó károsítás esetén a

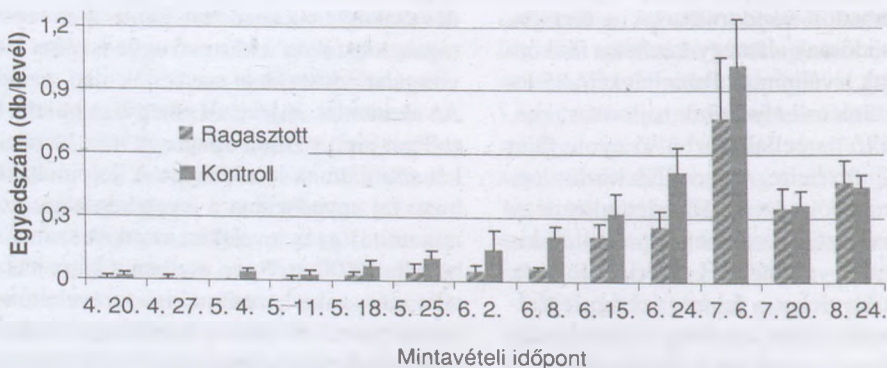
fotoszintetizáló felület olyan mértékben csökken, hogy elkerülhetetlen a levél lehullása sikeres akaricides kezelés ellenére is). Ezt követően a takácsatkák egyedszáma gyorsan csökkent, és egy hónap leforgása alatt a kontrollban eltűntek a lombrol (0,2 db/levél) annak ellenére, hogy ez időszak alatt az időjárás a takácsatkák szaporodásához kedvezően alakult. A vándorlást kizáró kezelésben két hetes késéssel kezdődött el a takácsatkák egyedszámának csökkenése, jóllehet a kisebb populáció összezsugorodása is rövidebb idő alatt (két hét) lezajlott (1. ábra). A kezelt és kontroll parcellákban mért egyedszámokat összehasonlítva megállapíthatjuk, hogy áprilisban nem volt szignifikáns különbség, majd májusban és júniusban is minden mintavételi időpontban szignifikánsan kevesebb takácsatka fordult elő a ragasztott fákon. A júliusi mintavé-

telek alkalmával a kezelt és kontroll parcellákban a korábbi különbség eltűnt, ekkor már ugyancsak nem tudunk szignifikáns eltérést kimutatni (1. táblázat).

A Phytoseiidae családba tartozó ragadozó fajok egyedszáma mindkét kezelésben, a tavaszi időszakban, egészen június közepéig csak mérsekeltén növekedett. Ezt követően szaporodásuk, akárcsak prédaállataiké, felgyorsult. A legnagyobb levelenkénti egyedszámot mindkét kezelésben július elején (07. 06.) érték el, mely a ragasztott fákon 0,77 egyed, míg a kontrollban 1,02 egyed jelentett levelenként. A takácsatkák számának meg-fogyatkozása után a ragadozók is visszaszorultak (2. ábra). A Phytoseiidae atkák egyedszámainak összevetésekor azt tapasztaltuk, hogy a tavaszi időszakban (május 11. – június 2. data-pooling) a kezelések között szignifikáns



1. ábra. *Tetranychus urticae* egyedszámának alakulása a ragasztott törzsű és a kontroll almafákon (Soroksár, 2009)



2. ábra. Phytoseiidae atkák egyedszámának alakulása a ragasztott törzsű és a kontroll almafákon (Soroksár, 2009)

1. táblázat

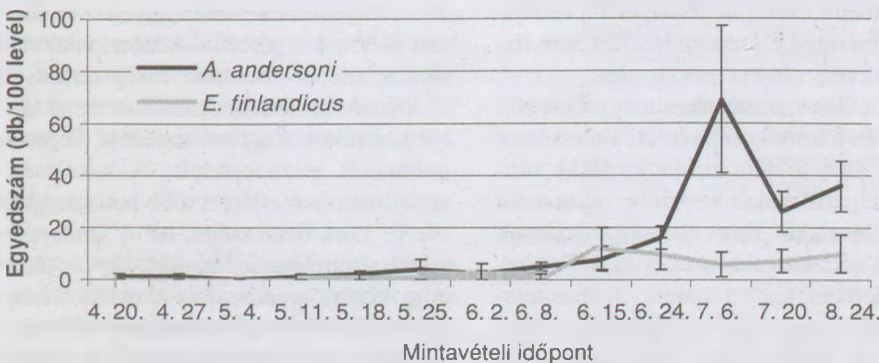
Atkapopulációk levelenkénti egyedszámának különbségei (Soroksár, 2009)

Minta- vételi időp.	Phytoseiidae						Tetranychidae (<i>T. urticae</i>)							
	db/levél (szig.kül.soronként)				p= (α< 0,05)	(szig.kül. oszloponként)		db/levél (szig.kül.soronként)				p= (α< 0,05)	(szig.kül. oszloponként)	
	Kezelt		Kontroll			Kezelt	Kontroll	Kezelt		Kontroll			Kezelt	Kontroll
04. 20.	0,01	a	0,02	a	0,665	ab	ab	0	a	0	a	1	a	a
04.27.	0,01	a	0	a	0,665	ab	a	0,01	a	0,16	a	0,194	a	ab
05. 04.	0	a	0,04	a	0,112	a	ab	0,01	a	0,4	b	0,030	a	bcd
05. 11.	0,01	a	0,03	a	0,563	ab	ab	0,03	a	1,94	b	0,030	ab	cdef
05. 18.	0,03	a	0,07	a	0,248	ab	abc	0,08	a	2,59	b	0,030	abc	de
05. 25.	0,04	a	0,11	a	0,194	abcd	bc	0,42	a	3,38	b	0,030	cd	ef
06. 02.	0,05	a	0,15	a	0,564	abc	abcd	0,82	a	5,56	b	0,030	de	ef
06. 08.	0,06	a	0,21	b	0,030	bc	cd	1,49	a	7,43	b	0,030	de	efg
06. 15.	0,21	a	0,32	a	0,564	bcde	cd	2,17	a	11,36	b	0,030	e	fg
06. 24.	0,26	a	0,52	a	0,149	de	de	3,32	a	16,96	b	0,030	e	fg
07. 06.	0,77	a	1,02	a	0,387	e	e	4,33	a	7,21	a	0,665	cde	cdefg
07. 20.	0,35	a	0,36	a	0,885	e	d	0,43	a	0,23	a	0,665	bcde	abc
08. 24.	0,47	a	0,45	a	0,312	e	d	0,03	a	0,03	a	0,885	ab	a

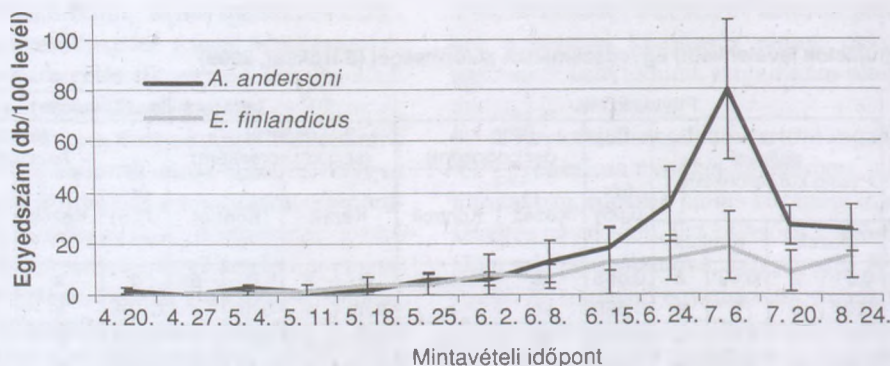
($p < 0,046$) különbség volt, a ragasztott fák levelein kevesebb Phytoseiidae atka fordult elő. A nyári időszakban ezzel szemben már nem volt szignifikáns eltérés ($p > 0,0999$) tapasztalható.

A vizsgálat ideje alatt négy Phytoseiidae faj sikerült begyűjtenünk, ezek az *A. andersoni*, az *E. finlandicus*, az *A. agrestis* és az *A. pirianycae*. Az utóbbi két faj csak sporadikusan fordult elő, az előbbi kettő 2/3–1/3 arányban a teljes vegetációs időszakra vonatkoztatva. Arányuk megegyező volt a kezelésekből.

A Phytoseiidae atkák egyedszámában kialakult csúcsot az *A. andersoni* faj eredményezte (3., 4. ábra). Az *E. finlandicus* faj egyedszáma egyik kezelésben sem emelkedett levelenként 0,2 fölé, jóllehet a domináns *A. andersoni* ezen értéke ekkor 0,69, illetve 0,8 volt. A két faj egyedszámait összehasonlítva kimutattuk, hogy az *A. andersoni* szignifikánsan nagyobb ($p < 0,030$) levelenkénti egyedszámot ért el július 6-án, mint az *E. finlandicus*. A mintavételi időpontokénti adatok összevetésével más különbséget nem



3. ábra. Phytoseiidae fajok aránya a ragasztott törzsű almafákon (Soroksár, 2009)



4. ábra. Phytoseiidae fajok aránya a kontroll almákon (Soroksár, 2009)

tudunk kimutatni. Ha azonban az utolsó három mintavétel adatát összegezve elemeztük, akkor igazolható volt mindkét kezelésben az *A. andersoni* szignifikánsan nagyobb jelenléte az *E. finlandicus* fajéhoz képest (kezelt: $p < 0,0004$; kontroll: $p < 0,014$).

Következtetés

Az almák törzsének nem száradó ragasztóanyaggal való körberagasztása szignifikáns különbséget idézett elő az almaültetvényeinket meghatározó növényevő és hasznos atkafajok populációinak alakulásában.

A kontroll parcellákban a közösleges takácsatka egyedszáma elérte a levelenkénti 17-et, s ez a védekezési küszöbértéket jóval meghaladta. A kísérlet eredményességének elérése miatt akaricidés kezelés ugyan nem történt a területen, de az árutermelő, üzemi ültetvényben a takácsatkák ilyen mértékű elszaporodásakor nem használható a növényvédő szeres kezelés.

Azokon a fákon, amelyeken megszüntettük a gypszint és a lombkorona közti kapcsolatot megteremtő törzs alkalmasságát az atkák vándorlására, szignifikánsan kevesebb takácsatka károsította a leveleket. Ez esetben egyedszámuk nem érte el a védekezési küszöbértéket. Feltételezzük ennek okán, hogy a lombkoronában telelő takácsatkák a gyp- vagy avarszintből a vegetációs időszak során érkező utánpótlás nélkül nem képesek nagymértékű gradációra. Az ültetvények avarszintjének művelése és állapota

meghatározza tehát a takácsatkák elleni védelem sikerét. Ezt erősíti meg néhány külföldi vizsgálat is (Hardman és mtsai 2005, Westgard és Van Buskirk 1985, Meagher és Meyer 1990). A sorolja művelési módszereinek egyike sem mérsékelheti olyan mértékben a lombon kialakuló közösleges takácsatka-populációt, mint a törzs körberagasztása. Ezzel együtt eredményeink alapján hangsúlyozzuk olyan sorlamművelés bevezetését, mely fontos szempontnak tekinti a takácsatkák lombzatba vándorlásának gátlását, illetve a takácsatkák sorlójában történő elszaporodásának megakadályozását. A júliusi mintavételek alkalmával a kezelt és kontroll parcellákban egyaránt csökkent a takácsatkák egyedszáma, vélhetően a ragadozók áldásos tevékenysége nyomán. Ha az ültetvényben a fás részekben telelő *P. ulmi* a domináns fitofág faj, a ragasztásos eljárás mellett is kialakulhat jelentős kártétel.

A Phytoseiidae fajok egyedszámában a kezelt és kontroll parcellák között kialakult szignifikáns eltérés rövidebb ideig tartott, mint a *T. urticae* esetében. A különbség akkor szűnt meg, amikor a gyors terjedési képességű *A. andersoni* elszaporodott. A kezeléseket közti egyedszámbeli eltérést több hatás is okozhatta, illetve azok összessége. Az *A. andersoni* talaj közeli áttelelése jól ismert, így feltételezzük, hogy kisebb egyedszámot okozhatott maga a ragasztás is, minek következtében az avarszintben áttelelő populáció nem tudott a lombzatba vándorolni. A ragadozók természetesen egyedszámukkal is válaszolnak a kártevők jelenlétére,

ezért a vándorlás megakadályozását célzó ragasztás elsődleges hatását nehezebben állapíthatjuk meg. A ragasztott és a szabadon hagyott fák levelein mért egyedszámbeli különbség akár a kezelésnek a takácsatkák egyedszámára kifejtett hatásán keresztül is létrejöhetett. A fák törzsének leragasztása tehát a ragadozó populációra közvetlen és közvetett hatása is lehet, melyek ez esetben nem választhatók szét.

Az *Amblyseius andersoni* a kezelt parcellákban és a kontrollban is szignifikánsan nagyobb egyedszámmal volt jelen, mint az *Euseius finlandicus* faj. A különbség oka az *A. andersoni* fajnak a fennálló körülmények közti versenyképességének tudható be. Az *E. finlandicus* lárváknak táplálkozniuk kell, hogy elérhessék a protonimfa stádiumot, az *A. andersoni* faj lárvái azonban táplálék nélkül is nimfává képesek fejlődni (Croft és mtsai 1999). Az *Euseius* fajok reprodukciós potenciálja virágporon a legnagyobb, a takácsatkák közül a *Tetranychus* nemzetség fajainak fogyasztása kisebb fejlődési sebességet eredményez e nemzetségnél, ill. jellemző az Eriophyidae preferencia. A takácsatkák kiegészítő táplálék nélkül talán nem is alkalmasak az *Euseius* fajok teljes kifejlődéséhez (McMurtry és Croft 1997). E tényezők vezethettek a vegetációs időszak végén az *E. finlandicus* faj kiszorulásához. A vizsgálati időszak végén a kezelések között a Phytoseiidae fajok egyedszámbeli különbsége azok ültetvényen belüli terjedési képessége miatt szűnt meg.

A törzs leragasztása feltehetően hat egyéb, a törzsön fölfelé vándorló kártevő szervezetre is. A vértetű egyedei a gyökérmýakról, illetve a sarkjokról szintén a törzsön keresztül jutnak el a lombba, továbbá a levéltetvekre is, amelyek populációja összeomlik, ha a törzsön keresztül érkező hangyák nem tudják látogatni a kolóniákat.

Összefoglalás

A gypesztintben áttelelő, később ott elszaporodó takácsatka-populáció meghatározója a fák lombzatában lévő atka-egyedsűrűségnek és kártételnek. A *Tetranychus urticae* aljnövényzetről a lombkoronába vándorlásának megakadályozására alkalmas megoldást kínálhat a törzs

nem száradó ragasztóval végzett kezelése. A takácsatkákat légi úton történő passzív terjedésük ellenére, a törzs leragasztásával sikerült olyan mértékben kizárni a lombból, hogy ott nem okoztak gazdasági kárt. A kizárás feltehetően egyéb kártevő szervezetekre (vértetűre és a levéltetvekre) is hatással lehet. A kontrollban június végére veszélyes mértékben szaporodott el a közönséges takácsatka annak ellenére, hogy itt a ragadozóatkák májusban és június elején nagyobb mennyiségben voltak jelen, mint a kezelt fákban. Később akaricides kezelés nélkül is visszaesett a *T. urticae* egyedszáma a kezelt fákban és a kontrollban egyaránt. A csökkenést a ragadozók is követték, de azok egyedsűrűsége júliustól a vegetációs időszak végéig nem csökkent olyan mértékben, hogy teret engedett volna egy újabb takácsatka-elszaporodásnak. Az *A. andersoni* ragadozó atkafaj egyértelmű választ adott egyedsűrűségének növekedésével a takácsatkák elszaporodására. Ez az *E. finlandicus* fajon nem volt megfigyelhető, feltehetőleg az *A. andersoni* jelenléte és annak jobb predációs képessége okán.

Köszönetnyilvánítás

Köszönjük a Budapesti Corvinus Egyetem Kísérleti Üzem vezetőségének a kísérlet lefolytatásában nyújtott minden segítségét.

IRODALOM

- Ahn, Y.J., Cho, J.R., Kim, Y.J., Yoo, J.K. and Lee, J.O. (1997): Toxicity of the herbicide glufosinate-ammonium to *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) under laboratory and field conditions. *Pestic. Sci.*, 51: 455–461.
- Castagnoli, M., Angeli, G., Liguori, M., Forti D. and Simoni S. (2002): Side effects of botanical insecticides on predatory mite *Amblyseius andersoni* (Chant). *Journal of Pest Science*, 75: 122–127.
- Croft, B.A., Luh and H.K. Schausberger, P. (1999): Larval size relative to larval feeding, cannibalism of larvae, egg or adult female size and larval-adult setal patterns among 13 phytoseiid mite species. *Experimental and Applied Acarology*, 23: 599–610.
- Duso, C. and Pasini, M., (2003): Distribution of the predatory mite *Amblyseius andersoni* (Acari:

- Phytoseiidae) on different apple cultivars. *Anzeiger für Schädlingkunde – Journal of Pest Science*, 76: 33–40.
- El-Borolossy, M. and Fischer-Colbrie, P.** (1989): Untersuchungen zum Artenspektrum von Raubmilben im österreichischen Obst- und Weinbau. *Pflanzenschutzberichte*, 50/2: 49–63.
- Flexner, J. L., Westigard, P. H., Gonzalves, P. and Hilton, R.** (1991): The effect of groundcover and herbicide treatment on twospotted spider mite density and dispersal in southern Oregon pear orchards. *Entomol. Exp. Appl.*, 60: 111–123.
- Foott, W. H.** (1965): Geotactic response of the two spotted spider mite, *Tetranychus urticae* Koch (Acarina: Tetranychidae). *Proc. Entomol. Soc. Ont.*, 95: 106–108.
- Hardman, J.M., Jensen, K.I.N., Franklin, J.L. and Moreau, D.L.** (2005): Effects of dispersal, predators (Acari: Phytoseiidae), weather, and ground cover treatments on populations of *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) in apple orchards. *Horticultural Entomology*, 98: 862–874.
- Gambaro, P.I.** (1986): An ecological study of *Amblyseius andersoni* Chant (Acarina: Phytoseiidae) in the climate of the po valley (North Italy). *Redia*, 69: 555–572.
- Karg, W.** (1993): Phytoseioidea. In: W. Karg [ed.]. *Raubmilben (Die Tierwelt Deutschlands)*. Gustav Fischer Verlag, Jena., 170–254.
- McMurtry, J. A. and Croft, B. A.** (1997): Life-styles of phytoseiid mites and their roles in biological control. *Annu. Rev. Entomol.*, 42: 291–321.
- Meagher, R.L. and Meyer, J.R.** (1990): Influence of ground cover and herbicide treatments on *Tetranychus urticae* populations in peach orchards. *Experimental and Applied Acarology*, 9: 149–158.
- Raworth, D. A., Fauvel, G. and Auger, P.** (1994): Location, reproduction and movement of *Neoseiulus californicus* (Acari: Phytoseiidae) during the autumn, winter and spring in orchards in the south of France. *Experimental and Applied Acarology*, 18: 593–602.
- Ripka, G.** (2006): Checklist of the Phytoseiidae of Hungary (Acari: Mesostigmata). *Folia Entomologica Hungarica*, 67: 229–260.
- Sölva, J., Zöschg, M., Hluchy M., and Zacharda M.** (1997): Predatory phytoseiid mites (Acari: Mesostigmata) in vineyards and fruit orchards in Southern Tyrol. *Journal of Pest Science*, 70: 17–19.
- Szabó Á. és Péntzes B.** (2007): Almaültetvényben telelő ragadozó atkák. 28. Integrált termesztés a kertészeti és szántóföldi kultúrákban. *Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal Központ, Növény-, Talaj- és Agrárkörnyezet-védelmi Igazgatóság, Budapest, 2007. november 27.* 57–60.
- Tuovinen, T.** (1994): Influence of surrounding trees and bushes on the phytoseiid mite fauna on apple orchard trees in Finland. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 50: 39–47.
- Wainstein, B.A.** (1972): Новые Виды Семейства Phytoseiidae (Parasitiformes). *Зоологический журнал*, 51: 1407–1411.
- Westigard P.H., Van Buskirk, P.** (1985): Control of spider mites on pear in southern Oregon. *Proc. Wash. Hort. Assoc.*, 81: 196–199.

THE PREVENTION OF MOVEMENT OF *TETRANYCHUS URTICAE* (ACARI: TETRANYCHIDAE) ON APPLE TREE TRUNKS

A. Szabó and B. Péntzes

Corvinus University of Budapest, Faculty of Horticultural Sciences, Department of Entomology
H-1118 Budapest, Ménesi út 44.
e-mail: arpad.szabo@uni-corvinus.hu

Tetranychus urticae, following its increase on weeds, seeks new food sources and migrates to the foliage of apple, where it causes great damage. We prevented the dispersal of *T. urticae* from the ground cover to the foliage by mechanical methods. The tree trunks were treated with non-drying adhesive due to which the number of *T. urticae* specimens on leaves remained under the damage threshold level throughout the growing season. In the treated plots the population density of *T. urticae* was significantly lower compared to the control plots for two months. The treatment resulted in a significant difference between the number of specimens in phytoseiid species, too.

This method might also affect other pests (aphids, woolly apple aphid), therefore, we regard it as a feasible pest control method.

Keywords: *Tetranychus urticae*, apple, ground cover, dispersal, tree trunk

Érkezett: 2010. március 22.

ADATOK A NÉGYFOLTOS FÉNYBOGÁR (*GLISCHROCHILUS QUADRISIGNATUS* SAY, 1835) (COLEOPTERA: NITIDULIDAE) KÁRPÁT-MEDENCEI ÖKOLÓGIÁJÁHOZ ÉS KUKORICÁBAN MEGFIGYELT RAJZÁSÁHOZ

Keszthelyi Sándor

Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar, 7400 Kaposvár, Guba S. u. 40.

A négyfoltos fénybogár (*Glischrochilus quadrisignatus* Say, 1835) kukoricában megfigyelt rajzásának nyomon követése, illetve a csapdázás hatékonyságának megítélése végett Csurgó külterületén lévő kukoricatáblán állítottam be pohárcsapdás megfigyelést 2009-ben. A területet úgy választottam meg, hogy homogén talaj- és agrotechnikai adottságok mellett egyaránt kerüljenek csapdák monokultúrában termesztett és elsőéves kukoricába. A rovarok csalogatására fermentálódott kukoricázuzalékot használtam.

Vizsgálataim alapján megállapítható, hogy e fénybogár első megjelenése március végére tehető, amikor a talajhőmérséklet eléri 10,5 °C-ot. A nemzedékszám számítások és a rajzás megfigyelési adatok alapján valószínűsíthető, hogy a faj évi két nemzedékkel fejlődik a Kárpát-medencében (Csurgón: 2,69 nemzedék/év). Bizonyos években viszont csupán egy nemzedék kialakulására van lehetőség. Bár kukoricában csökhártételre utaló jeleket nem találtam, a monokultúrában csapdázott egyedszám statisztikailag igazolhatóan ($P \leq 0,05$) eltért az elsőéves kukoricában csapdázható egyedszámtól ($t=0,013$). A korreláció-regresszió vizsgálatok igazolták, hogy a rovar rajzását statisztikailag igazolhatóan befolyásolja a vegetációs periódusban tapasztalható hőmérséklet ($\text{sig.}=0,044$; $r=0,363$) és hullott csapadék mennyisége ($\text{sig.}=0,011$; $r=0,450$).

Kulcsszavak: *Glischrochilus quadrisignatus*, nemzedékszám, rajzáskép

Magyarországon a *Glischrochilus* nemet négy faj képviseli, melyek morfológiailag rendkívül hasonlóak. A *G. quadrisignatus* kivételével azonban a három őshonos faj nem mezőgazdasági kártevő. A *G. quadripunctatus*, a *G. quadriguttatus* és a *G. hortensis* fermentálódó fanedvekkel, gombákkal és alkoholos erjedésű gyümölcsökkel táplálkoznak. A *G. quadrisignatus* 4–6 mm hosszúságú, kissé megnyúlt, ovális, enyhén domború. A testszíne fekete, szárnyfedőkön narancssárga foltokkal díszített, amelyek alakja, elhelyezkedése fajra jellemző. Felülete teljesen csupasz, pontozása finom, szórt. Az előtora olyan széles, mint a szárnyfedők vagy azoknál valamivel keskenyebb, végük egyenesen lementszett, vagy leke-

rekített (Slipinski és Merkl 1993). A *G. quadrisignatus* a hátsó lábán és a him ivarszervén található bélyegek alapján különíthető el a többi hat fajtól (Jelinek 1997).

A négyfoltos fénybogár (*Glischrochilus quadrisignatus* Say) eredeti elterjedési területe Észak- és Közép-Amerika (Parsons 1943). A faj a második világháború után, az amerikai hadsereg németországi megszállásának következtében került be a palearktikumba. Jelenlétéről először Berlin területéről 1948-ban tudósítottak, ahova valószínűleg tengerentúli gyümölcs- és zöldségszállítmányokkal érkezett (Karnkowski 2001). Ezt követően a faj sikeresen elterjedt Közép- és Délkelet-Európában [Ausztria (Frauensschuh és Kromp 2009, Köppl 2003), Csehország,

Szlovákia (Jelinek 1984, Sefrová és Lastuvka 2005), Magyarország (Merkl 1998, 2001, Slipinski és Merkl 1993), Szlovénia, Horvátország, Szerbia (Glavendekic és mtsai 2005), Románia, Bulgária], később megjelent keleten [Oroszország, Moldávia (Koval 1987, Kyrejshuk 1999), Fehéroroszország (Tsinkevich és mtsai 2005), Litvánia (Ferenca és mtsai 2006)] és Hollandiában (Brackman 1966, de Oude 1999), a közelmúltban pedig Olaszországban (Audisio 1993, Ciampolini és mtsai 1994) és Svájcban (Wittenger 2005) is. Ezzel párhuzamosan Audisio (1985) a nemzetközi faunisztikai elemzéseket vizsgálva, a faj fenyegető, rohamos európai terjedését állapítja meg. A 1. ábrán látható a négyfoltos fénybogár Kalmuk és munkatársai (2008) által készített, legújabb forrásokkal kiegészített európai elterjedési térképe.

Sefrová és Lastuvka 2005-ös adventív fajok listáját és elemzését tartalmazó munkájában invazív fajnak jelöli, amely agrár- és kertészeti kultúrákban, illetve azokat azt övező növénytársulásokban lép fel. Polifág faj, kártétele több termesztett növényen ismert (Horváth és mtsai 2004, V. Rakk és mtsai 1992). Az imágókra vonzó hatást gyakorolnak az alkoholos erjedésben lévő növényi szövetnedvek (Audisio 1980, Bourchier 1986, Davidson és Lyon 1979). Az amerikai kukoricakártevők 1999-ben megjelent kockázatelemzése szerint a rovar a kukorica fontos kártevője, amely esetenként tetemes kárt is okozhat (Dowd 2005, Funt és mtsai 2004, Westgate és Hazzard 2005). Egy New-England-i felmérés szerint 8%-os szántóföldi tőkárosításkor, csemegekukoricában 30%-nál is nagyobb termésvesztést is regisztráltak (Ikin és mtsai 1999). Elsősorban az „elsődleges” kártevők által okozott növényi sebzések nyitva tartásával, ezáltal a gyengültségi mikrogombák megtelepedésének elősegítésével okoz kárt (Clements és mtsai 2003).

A faj az elterjedési terület hőmérsékletösszegének függvényében eltérő nemzedékszám-



1. ábra. A négyfoltos fénybogár elterjedési területe a palearktikumban [Kalmuk és mtsai (2008) által készített térkép kiegészítése]

ban fejlődik (Luckmann 1963). Vannak területek, ahol évente egy (Funt és mtsai 2004), de általában két (Dowd és Nelson 1994), kedvező körülmények között akár több generációja is lehet a fajnak. A négyfoltos fénybogár fejlődési küszöbértéke: 10,5 °C (Luckmann 1963, Chiang 1973), kifejlődéséhez szükséges kumulatív hőmérséklet összeg értéke: 535,9 nap°C (Mussen és Chiang 1974). Imágó alakban tel, a károsított növényi maradványokban, lehullott gyümölcsökben, a talajsínten vagy a talajban. A bogarak kora tavasszal jelenek meg, és rövid érési táplálkozás után helyezik tojásaikat elhalt növényi maradványok közé. Egy nőstény akár 400 tojást is lerakhat. Később a kukorica fejlődésével már a kukoricacsövekre, annak bibeszálaira helyezik a következő nemzedéket biztosító petéiket. A lárv a növényen táplálkozik, majd a talajba vonul bábozódni (Blackmer és Phelan 1995). Laboratóriumi körülmények között mért élettartamuk, általános tápanyag-összetételű diétával 41,2 napnak, fajspecifikus tápanyag-összetételű diétával 63,4 napnak bizonyult (Peng és Williams 1991). Természetes körülmények között megállapított életciklusuk 40–60 nap (Luckmann 1963).

Anyag és módszer

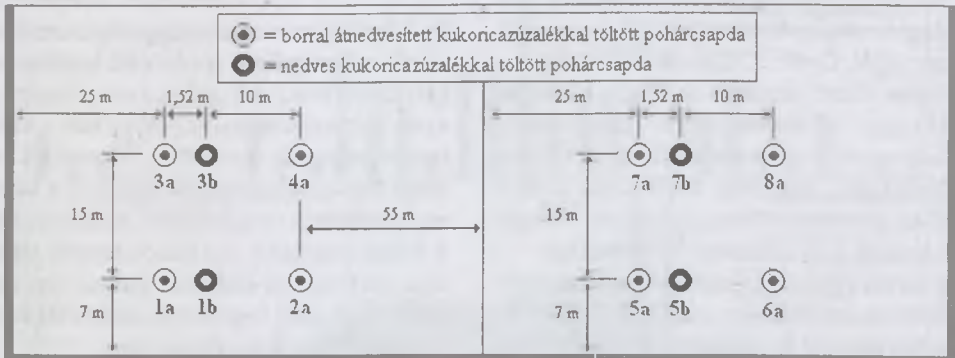
A négyfoltos fénybogár megállapított fejlődési küszöbértékének (10,5 °C), kifejlődéséhez szükséges kumulatív hőmérséklet összegének (535,9 nap °C), és az ország különböző pontjain, a 2009-es vegetációs periódusban mért hőmérséklet összegek ismeretében [Csurgó (Somogy megye), Győr (Győr-Moson-Sopron megye); és Szátok (Nógrád megye)] (forrás: www.dekalbmet.hu) kiszámoltam a négyfoltos fénybogár kárpát-medencei éves nemzedékszámát.

A rovar előjvetelének és rajzásmenetének vizsgálatára Csurgó (Somogy megye) külterületén található 22,3 hektáros kukoricásban állítottam be pohárcsapdás megfigyelést. A terület egyik felén a kukoricát önmaga után (monokultúrában), a másik felén őszi búza elővetemény után termesztették. Mindkét területen a PR37Y12® (FAO 390) hibridet vetettek, 2009. 04. 16-án. A talaj-előkészítési, tápanyag-utánpótlási (műtrágyaszórás: 2009. 04. 15) és gyomirtási műveleteket (preemergensen: 2009. 04. 18.) a növény optimális fejlődéséhez szükséges időben és módon végezték. Inszekticides talaj-

fertőtlenítés és állománypermetezés a tábla egyik felén sem történt.

A kukoricában végzett rajzásmegfigyelést 2009. március 1. és október 3. között végeztem, a földfelszíntől 1,5 m magasságba kihelyezett műanyag pohárcsapdákkal. A csapdákat a vetés előtt karóra, majd a megfelelő növénymagasság elérését követően, közvetlenül a cső alatti kukoricaszára erősítettem. A csalogatóanyag összehasonlítása végett, a poharakba részben alkoholba áztatott (boros) kukoricaszem-zúalékot, részben pedig nedves kukoricaszem-zúalékot helyeztem. A csapdák elhelyezkedése a 2. ábrán látható. A csapdák rovaranyagának számlálását, ellenőrzését, azok csalogatóanyagainak cseréjét heti rendszerességgel végeztem.

A fogásadatok segítségével elkészítettem a rovar 2009. évi rajzásdiagramját, kiegészítve a Nagykanizsán, 2009 tavaszán mért talajhőmérsékleti értékekkel (forrás: Pioneer Hi-Bred Magyarország Kft.). A csapdák fogáseredményeinek összevetésével következtetéseket vontam le a különböző termesztéstechnológiák mellett megfigyelhető rovarrajzással, az eltérő összetételű csalogatóanyagok hatékonyságával, il-



monokultúrába kihelyezett csapdák

vetésváltott kukoricába kihelyezett csapdák

cs	1a	1b	2a	3a	3b	4a	5a	5b	6a	7a	7b	8a
ef	15	12	17	14	15	12	11	8	6	10	8	9
ace	4,46	2,91	4,11	3,64	2,66	4,75	2,72	2	1,33	2,9	1,62	1,66
Σce	67	35	70	51	40	57	30	16	8	29	13	15

2. ábra. A monokultúrába és az elsőéves kukoricában kihelyezett csapdák elhelyezése, és a különböző csapdák fogásadatai

Magyarázat: cs = csapda jele; ef = eredményes fogáskontrollok száma; ace = átlag csapdázott egyedszám; Σce = összes csapdázott egyedszám

letve a csapdák elhelyezkedésével kapcsolatban. Az így kapott adatsorok szignifikáns eltéréseit Microsoft Office Excel® 2007 program segítségével, Student-féle t-próbával vizsgáltam ($P \leq 0,05$).

A heti átlaghőmérséklet és hullott csapadék, csapdázott egyedszám és rajzásbefolyásoló hatását korrelációs számításokkal és egyváltozós lineáris regresszióanalízissel vizsgáltam ($P \leq 0,05$) SPSS 11,5 for Windows program felhasználásával.

Eredmények

A kárpát-medencei nemzedékszám tisztázása

2009-ben a vizsgált csurgói területen április 15. és november 30. (vegetációs periódus) között regisztrált napi középhőmérsékleti összegekből, $10,5^\circ\text{C}$ -os fejlődési küszöbértékből kiindulva 1446,0 nap $^\circ\text{C}$ hőmérséklet összeget számítottam. Ugyanilyen értékek mellett Győrben 1355,6 nap $^\circ\text{C}$, Szátokon 1291,9 nap $^\circ\text{C}$ hőösszeg adódott.

A négyfoltosfénybogár-tojásból az imágó kialakulásáig szükséges effektív hőmérséklet összegével (535,9 nap $^\circ\text{C}$) kalkulálva megállapítható, hogy 2009-ben egységesen lehetőség nyílt Magyarországon területén a két nemzedék (Csurgó: 2,69, Győr: 2,52 és Szátok: 2,41) kifejlődésére. Ezzel szemben az ország bizonyos pontjain egy hűvösebb évben elképzelhető, hogy nincs mód a teljes második nemzedék kialakulására [pl.: 2008-ban Soroksáron 1039,9 nap $^\circ\text{C}$ -os hőösszeg mellett (Markó és Pozsgai 2009), csupán 1,94 nemzedék fejlődhet ki].

Az április eleji megjelenést követő érési táplálkozásra és kopulációra számított 10 nap figyelembevételével az első nemzedék megjelenését július 6-ra, a második nemzedék fellépését augusztus 25-re lehet tenni.

Csapdázás hatékonyságának megítélése

A 2. ábra adataiból egyértelműen kitűnik, hogy a kukorica monokultúrába kihelyezett csapdák eredményes fogáskontrollok (átlagosan 1,634-szeres különbség), csapdázott egyedszám (átlagosan 1,842-szeres különbség) és az összes

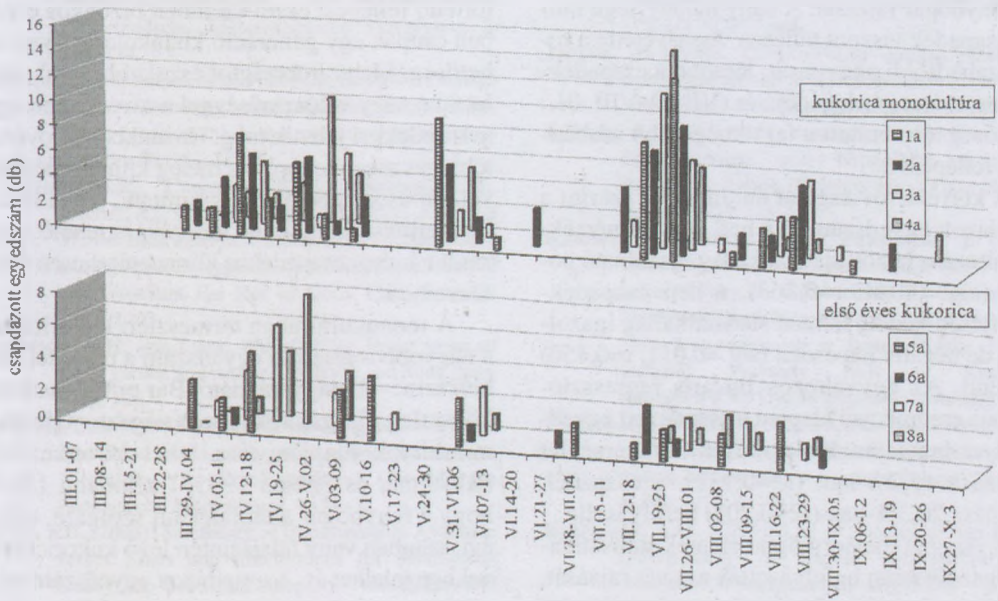
csapdázott egyed (átlagosan 2,882-szeres különbség) tekintetében is felülmúlták a vetésváltott kukoricába kihelyezett csapdák hasonló értékeit. A monokultúra és vetésváltás átlag csapdázott egyedszámainak, Student-féle t-próbával történő vizsgálata igazolta a szignifikáns eltérést ($t=0,013$).

Mindkét természetstechnológia esetén, de különösen a kukorica-monokultúrában jól látható, hogy a borral átnedvesített kukoricazúzalék jobb fogáseredményeket produkált. Ezt az eltérést viszont statisztikailag nem sikerült igazolni (monokultúrában: $t=0,179$; vetésváltásban: $t=0,374$). A tábla szélére és belsejébe helyezett csapdák fogásai között, szintén csak numerikus eltérést regisztráltam (monokultúrában: $t=0,527$; vetésváltásban: $t=0,712$).

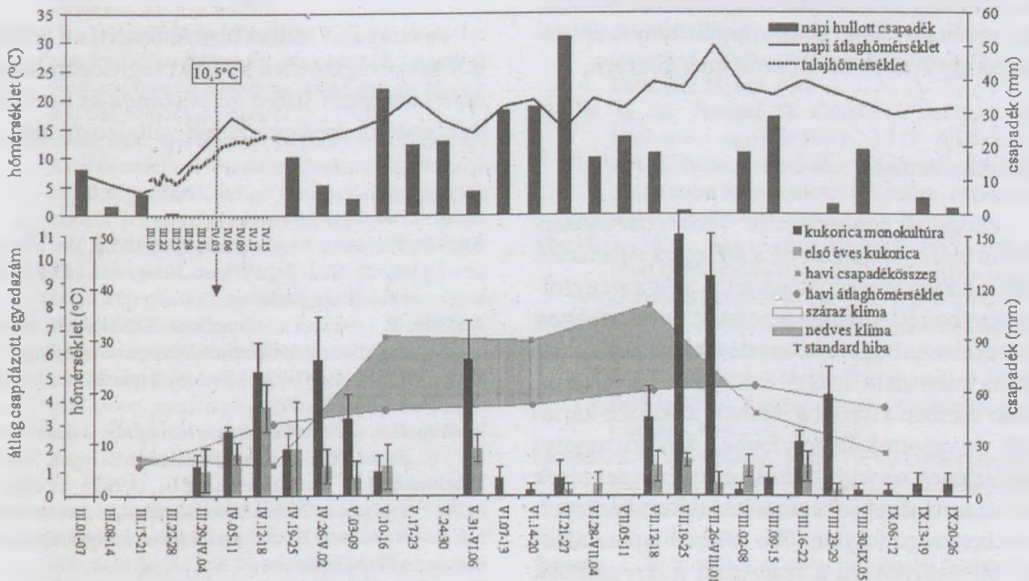
Rajzáskép és a rajzást befolyásoló abiotikus elemek vizsgálata

A 3. ábrán látható a négyfoltos fénybogár vegetációs periódusban megfigyelt rajzásdiagramja, monokultúrában termesztett és az első éves kukoricaállományában. A rovar kukoricában megfigyelt első példányainak megjelenése a $10\text{--}11^\circ\text{C}$ -os talajhőmérséklet fellépésére tehető. Mindkét természetstechnológia esetén az első sikeres csapdázás április első hetében volt regisztrálható. Ezt követően a csapdázott egyedszám folyamatosan nőtt, különösen a visszavetett kukorica állományában. A csapdák elkülönített fogáseredményei jól mutatják a faj évi két nemzedékének megjelenését. A monokultúrában 4 héttel hosszabb rajzásidőtartamot tapasztaltam, szemben az első éves kukoricában megfigyelttel, ahol szeptember első hetét követően már sikertelen volt a csapdázás.

A 4. ábrán láthatók a klimatikus viszonyokkal jellemzett, csapdázott egyedszám átlagértékei. Ebben az ábrázolásban is jól kitűnik a két nemzedék megjelenése, illetve a monokultúrában tapasztalt tömegesebb imágó jelenlét. A talajhőmérséklet emelkedése lehetőséget adott a rovarok március végi, április eleji szabadföldi megjelenésének, majd az átlaghőmérséklet emelkedése a rovarok tömeges szántóföldi megjelenését idézte elő. Jól látható, hogy a nyár ele-



3. ábra. A négyfoltos fénybogár rajzása különböző kukorica-termesztéstechnológia esetén 2009-ben Csurgón



4. ábra. A négyfoltos fénybogár csapadózott egyedszám átlagai, a Csurgó környékén mért 2009-es klímajellemzők, fontosabb meteorológiai adatok egybevetésével
Magyarázat: a Walter-Lieth diagramon a közép európai viszonyoknak megfelelően a hőmérséklet és a csapadék értékek 1:3 arányban vannak feltüntetve

jén uralkodó humid klíma mérsékelte a négyfoltos fénybogár rajzását. A nagy mennyiségű hullott csapadék viszont teljesen visszavetette a rovar szabadföldi aktivitását. Később a csapadékmentes, száraz, meleg időjárás (VII.19–VIII. 01.) lehetőséget teremtett a faj tömegesebb szabadföldi fellépésére.

A korrelációvizsgálat eredményei szerint a csapdázott egyedszám és a heti átlaghőmérséklet változása között statisztikailag igazolható pozitív (sig.=0,044; r=0,363), a heti csapadékmennyiség között szintén statisztikailag igazolható, de negatív kapcsolat (sig.=0,011; r=0,450) áll fenn. Az egyváltozós lineáris regresszióanalízis eredményei alapján a csapdázott egyedszám varianciájának alakulását a hőmérséklet változása 13,2%-ban ($r^2=0,132$), a csapadék alakulása 20,3%-ban ($r^2=0,203$) befolyásolja.

A vizsgált meteorológiai elemek statisztikailag igazolhatóan befolyásolták a rovar rajzását, csapdázhatóságát. Statisztikai vizsgálataim eredményei alapján a hullott csapadék alakulása és mértéke nagyobb mértékben befolyásolta a négyfoltos fénybogár rajzását, mint a hőmérséklet változása. A determinációs koefficiens értékei jól mutatják viszont, hogy a rajzás alakulását egyéb, általam nem vizsgált tényezők, tényező együttesek határozzák meg döntően.

Következtetések

Vizsgálataim eredményeim szerint, bár csökkéntelre utaló jel nélkül, de a kukorica vegetációs időszakában igazolhatóan jelen volt a négyfoltos fénybogár. A táblán tapasztalt megfigyelések arra utalnak, hogy a közvetlen kártételek kialakítása még nem írható e kártevő számlájára. Több esetben viszont a jelentős kukorica-kártévők (gyapottok-bagolylepke, kukoricamoly) kártételének súlyosbításával, a növényi sebzések nyitva tartásával fokozta a kialakított kárképet. Tevékenysége folytán több esetben tapasztalható volt a növényen a szaprotróf mikrogombák fokozott jelenléte.

A négyfoltos fénybogár kárpát-medencei nemzedékszámának kialakításában döntő jelentőségű az adott év hőmérséklete. Az ország te-

ületén általános lehet az évi két nemzedékben történő fellépés, ezzel szemben bizonyos években csupán egy generáció kialakulására van lehetőség. Magyarországtól északabbra eső területeken nagy valószínűséggel a rovar évente egy nemzedékkel jelenik meg. Hazánkban a rovarok tömeges megjelenésére a meleg klíma fellépésével, július közepétől kell számítani, ami a kukorica terméskötődésének időszakára tehető. Rajzását a hideg, csapadékos klíma erőteljesen visszavetheti.

A monokultúrában termesztett kukoricában a nagyobb regisztrált egyedszám a rovar telelési helyszínével magyarázható. Bár erre vonatkozó közvetlen vizsgálatokat nem végeztem, irodalmi adatok alapján arra lehet következtetni (Blackmer és Phelan 1995, Luckmann 1963), hogy e fénybogár a táplálékául szolgáló, előző évi, talajban vagy talajszinten lévő kukoricacsövekben telexel át. A csapdázott egyedszám adatai arra utalnak, hogy a rovar számára az alkoholos erjedésben lévő növényi szöveteknek van a legnagyobb vonzó hatásuk.

Köszönetnyilvánítás

A vizsgálati terület biztosításáért, s a felvételek elvégzésében nyújtott segítségért köszönettel tartozom *Varga Veronikának és családjának*, csurgói mezőgazdasági vállalkozóknak.

IRODALOM

- Audisio, P.** (1980): Fénybogarak–Nitidulidae. [In: Magyarország állatvilága (Fauna Hungariae 140)] Akadémiai Kiadó Budapest.
- Audisio, P.** (1985): La minacciosa diffusione in Europa meridionale di *Glischrochilus quadrisignatus* (Say, 1835) (Col. Nitidulidae). *Frustula Entomol.*, N.S., 6 (19): 369–378.
- Audisio, P.A.** (1993): Coleoptera Nitidulidae – Kateretidae. *Fauna d'Italia. Edizioni Calderini, Bologna*, 32: 971.
- Blackmer, J.L. and Phelan, P.L.** (1995): Ecological analysis of Nitidulidae: seasonal occurrence, host choice and habitat preference. *J. Appl. Entomol.*, 119: 321–329.
- Bouchier, R.S.** (1986): Development of traps for adult *Glischrochilus quadrisignatus* (Say) (Coleoptera: Nitidulidae) and investigation of olfactory responses to volatile components of corn, raspberry and tomato. McGill University

- Brakman, P.J.** (1966): Lijst van Coleoptera uit Nederland en het omliggend gebied. – Monographieën van de Nederlandsche Entomologische Vereniging, 2: 110–114.
- Ciampolini, M., Pacini, A. and Serrani, F.** (1994): Damage by *Glischrochilus quadrisignatus* (Say) on the maize crops in the Udine province. *Informatore Agrario*, 50 (11): 71–75.
- Clements, M.J., Campbell, K.W., Maragos, C.M., Pilcher, C., Headrick, J.M., Pataky, J.K. and White, D.G.** (2003): Influence of Cry1Ab Protein and Hybrid Genotype on Fumonisin Contamination and Fusarium Ear Rot of Corn. *Crop Sci.*, 43: 1283–1293.
- Davidson, R.H. and Lyon, W.F.** (1979): *Insect pests of farm, garden and orchard*. Wiley J. and Sons, New York, 596.
- de Oude, J.E.** (1999): Naamlijst van de glanskevers van Nederland en het omliggende gebied (Coleoptera: Nitidulidae & Brachypteridae). *Nederlandse Faunistische Mededelingen*, 8: 11–32.
- Dowd, F.D.** (2005): Suitability of Commercially Available Insect Traps and Pheromones for Monitoring Dusky Sap Beetles (Coleoptera: Nitidulidae) and Related Insects in Bt Sweet Corn. *J. Econ. Entomol.*, 98 (3): 856–861.
- Dowd, P.F. and Nelson, T.C.** (1994): Seasonal variation of sap beetle (Coleoptera: Nitidulidae) populations in central Illinois cornfield-oak woodland habitat and potential influence of weather patterns. *Environ. Entomol.*, 23: 1215–1223.
- Ferenca, R., Ivinskis, P. and Tamutis, V.** (2006): New and rare for Lithuania species of beetles (Coleoptera). New and rare for Lithuania insect species records and descriptions, *Vilnius*, (17): 11–20.
- Frauschuh, E.M. and Kromp, B.** (2009): Einflüsse des Klimawandels auf landwirtschaftliche Schädlinge im Biologischen Landbau Ostösterreichs. *Beiträge zur 10. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau*, ETH Zürich, 11–13. Februar 2009, 456–459.
- Funt, R.C., Ellis, M.A. and Welty, C.** (2004): *Midwest small fruit pest management handbook*. Ohio State University Extension, Columbus. (<http://ohioline.osu.edu/b861/>)
- Horváth, J., Boros, J. and Skorić, F.D.** (2004): Damage of sunflower caused by the Cotton bollworm (*Helicoverpa armigera*, Hübner) in the region of Kecskemét and Bácsalmás in 2003. *Helia*, 27 (41): 73–180.
- Glavendekic, M., Mihajlovic, L. and Petanovic, R.** (2005): Introduction and spread of invasive mites and insects in Serbia and Montenegro. *Plant protection and plant health in Europe: introduction and spread of invasive species*, held at Humboldt University, Berlin, Germany, 9–11 June 2005.
- Ikin, B., Roach, A., Rees, D. and Banks, J.** (1999): Pest risk analysis of a proposal for the importation of feed grain maize (*Zea mays*) from the USA. 1-90. (http://www.daff.gov.au/_data/assets/pdf_file/0015/21921/TWGP_1.pdf)
- Jelinek, J.** (1984): *Glischrochilus quadrisignatus*, an overlooked species in Czechoslovakia (Coleoptera, Nitidulidae). *Acta Entomol. Bohem.*, 81: 70–72.
- Jelinek, J.** (1997) New descriptions and records of Brachypteridae and Nitidulidae from the Palaearctic region (Coleoptera). – *Folia Heyrovskyana*, 5 (3): 123–138.
- Katmuk, J., Kubisz, D. and Pawłowski, J.** (2008): *Glischrochilus quadrisignatus* (Say, 1835) Urazek kukurydziany. In: **Głowaciński, Z., Okarma, H., Pawłowski, J., Solarz, W.** (eds) – *Ksi ga gatunków obcych inwazyjnych w faunie Polski*. Instytut Ochrony Przyrody PAN w Krakowie. [<http://www.iop.krakow.pl/gatunkiobce/default.asp>]
- Karnkowski, W.** (2001): *Glischrochilus quadrisignatus* Say (Col., Nitidulidae) – nowy szkodnik kukurydzy w Polsce (A new corn ear pest in Poland). *Ochrona Roślin*, 9/10: 34–36.
- Kyrejshuk, A.G.** (1999): List of species of sap beetles (Nitidulidae) of Russia (http://www.zin.ru/Animalia/Coleoptera/eng/nitid_ru.htm)
- Koval, A.G.** (1987): *Glischrochilus* (Librodor) *quadrisignatus* (Say) – a nitidulid beetle (Coleoptera, Nitidulidae) new to the fauna of the USSR. 2 pp. (in Russian). *Entomol. Oboz.*, 66 (2): 351–352.
- Köppl, H.** (2003): Neuer Maisschädling in Oberösterreich: Der „Picknick-Käfer“ liebt Mais, Himbeeren u. a. reife Früchte. *Der Pflanzenarzt*, 56 (9–10): 16.
- Luckmann, W.H.** (1963): Observations on the biology and control of *Glischrochilus quadrisignatus*. *J. Econ. Entomol.*, 56: 681–686.
- Markó V. and Pozsgai G.** (2009): A harlekinkatica (*Harmonia axyridis* Pallas, 1773) (Coleoptera, Coccinellidae) elterjedése Magyarországon és megjelenése Romániában, Ukrajnában. *Növényvédelem*, 45 (9): 481–490.
- Merkli, O.** (1998): Data to 46 beetle families (Coleoptera) from Duna–Dráva National Park, South Hungary. *Dunántúli Dolg. Term. tud. Sor.*, 9: 209–232.
- Merkli O.** (2001): Harmincnégy bogárcsalád Somogy megyei fajainak katalógusa (Coleoptera). (In: Somogyi fauna katalógusa. szerk.: **Ábrahám L.**) *Natura Somogyiensis, Somogyi Múzeumok Igazgatósága*, Kaposvár, 191–212.
- Mussen, E.C. and Chiang, H.C.** (1974): Development of the picnic beetle, *Glischrochilus quadrisignatus* Say, at various temperatures. *Environ. Entomol.*, 3 (6): 1032–1034.
- Parsons, C.T.** (1943): A revision of Nearctic Nitidulidae (Coleoptera). *Bull. Mus. Comp. Zool.*, 92: 121–278.
- Peng, C. and Williams, R.N.** (1991): Influence of food on development, survival, fecundity, longevity, and sex ratio of *Glischrochilus quadrisignatus* (Coleoptera: Nitidulidae). *Environ. Entomol.*, 20 (1): 205–210.

- Sefrova, H. and Lastuvka Z.** (2005): Catalogue of alien animal species in the Czech Republic. Acta Univ. Agric. Silv. Mendel. Brun., 53 (4): 151–170.
- Slipinski, S.A. és Merkl O.** (1993): Különböző csápú bogarak VI. – Diversicornia VI. Bunkócsápú bogarak VIII. – Clavicornia VIII. – [In: Magyarország Állatvilága (Fauna Hungariae), VIII, 8.] Akadémiai Kiadó, Budapest, 166–170.
- Tsinkevich, V.A., Aleksandrowicz, O.R. and Lukashenya, M.A.** (2005): Addition to the checklist of beetles (Coleoptera) for the Belarusian part of the Bialowieza Primeval Forest. Baltic J. Coleopterol., 5 (2): 147–160.
- V. Rakk Zs., Fischl G. and Kovács J.** (1992): Újabb károsítók fellépése a paprikatermesztésben. Növényvédelem, 28 (5–6): 205–207.
- Westgate, P. and Hazzard, R.** (2005): New England sweet corn crop profile. New England Pest Management Network, University of Massachusetts, Amherst., 1–57.
- Wittenberg, R.** (2005): An inventory of alien species and their threat to biodiversity and economy in Switzerland. CABI Bioscience Switzerland Centre report to the Swiss Agency for Environment, Forests and Landscape.

CONTRIBUTION TO THE ECOLOGY AND SEASONAL FLIGHT OF FOUR-SPOTTED SAP BEETLE (*GLISCHROCHILUS QUADRISIGNATUS* SAY, 1835) (COLEOPTERA: NITIDULIDAE) IN MAIZE IN THE CARPATHIAN BASIN

S. Keszthelyi

Kaposvár University, Faculty of Animal Sciences, 7400 Kaposvár, Guba S. u. 40.

A trial was established in a maize field in the outskirts of the municipality Csurgó in order to monitor the seasonal flight of four-spotted sap beetle (*Glischrochilus quadrisignatus* Say, 1835) and to assess the efficacy of trapping in 2009. The site was selected to include maize fields both in monoculture and the first year of growing under similar soil and agronomic conditions. Fermented crushed maize was used for luring beetles.

It was concluded from the studies that the first sap beetles appeared in late March when soil temperature reached 10.5 °C. Based on calculations of generation number and flight observations, it is likely that there are two generations per year in the Carpathian basin (at Csurgó: 2.69 generations/year). However, in certain years the species can develop only one generation. Though no sign of ear damage was observed in maize, the number of trapped specimens in monoculture was statistically different ($P < 0.05$) from the ones recorded in first-year-maize ($t = 0.013$). Correlation-regression studies confirmed that temperature and rainfall during the season statistically influence seasonal flight ($\text{sig.} = 0.044$; $r = 0.363$ and $\text{sig.} = 0.011$; $r = 0.450$, respectively).

Keywords: *Glischrochilus quadrisignatus*, number of generations, flight pattern

Érkezett: 2010. március 3.

AZ AVIFAUNA MINT POTENCIÁLIS NÖVÉNYVÉDELMI TÉNYEZŐ ELŐFORDULÁSA ERDŐSÁVOKBAN

Szarvas Péter¹, Magyar Ádám² és Pusztai Tamás²

¹Debreceni Egyetem Agrár és Műszaki Tudományok Centruma Mezőgazdaságtudományi Kar
Növényvédelmi Tanszék, 4032 Debrecen, Böszörményi út 138.

²Debreceni Egyetem Természettudományi Karok Evolúciós Állattani és Humánbiológiai Tanszék,
4010 Debrecen, Egyetem tér 1.

A mezőgazdasági termőterületeken fellelhető erdősávok, fasorok, sövények növelik a terület diverzitását, ezzel az önszabályozó képességét is. Ennek eredményeként a gazdálkodás kisebb környezeti terheléssel jár és gazdaságosabb is. Ebben a munkában néhány erdősáv madárvilágának megfigyelési eredménye olvasható, amely arra mutat rá, hogy ezek az állatok a növényvédelemben jelentős szerepet kaphatnak a kártevők gyérítésében.

Kulcsszavak: erdősáv, fasor, madár, mezőgazdaság, kártevő, természetes ellenség

A mezőgazdaságilag művelt területeken, ahogyan Európa-szerte, hazánkban is nagy hagyománya van a mezővédő erdősávok, fasorok, sövények alkalmazásának (Gál és Káldy 1977, Barna 1994, Barna 2003, Dutoit és mtsai 2003). E struktúrák fenntartása több okból is kívánatos a termőterületeken. A szél mérséklésén keresztül segítenek a kedvező mikroklíma kialakításában (Danszky 1972, Gál és Káldy 1977, Kromp 1998, Baudry és mtsai 2000, Kuemmel 2003, Marton és Csikós 2004, Szász 2005), amely hozzájárul a nagyobb terméseredmény eléréséhez. Emellett a fás biotópok otthont adnak számos állatpopulációnak. Ezek közül számunkra sok hasznos, mivel a növényi kártevők természetes ellenségeiként gyérítik azokat, csökkentve a gazdasági kártételt (Kolonits 1961, Rands 1987, Faragó 1989, 1990, Herrmann és Plakolm 1991, Bozsik 1994, Kerényi 1995, Altieri 1999, Baudry és mtsai 2000, Fülöp és Szilvácsku 2000, Pfiffner és Luka 2000, Lee és mtsai 2001, Ángyán és mtsai 2003, Marosán és Gál 2003, Marton és Csikós 2004, Csóka és mtsai 2005b). Ha teret adunk ezeknek a hasznos élőlényeknek, kevesebb vegyszert kell használnunk. Ennek számos előnye van: élelmiszer-biztonsági szem-

pontról megnyugtatóbb, ha kevés a kemikália jut a táplálékunkba, és a környezetet sem terheljük. A munkagépeknek kevesebbet kell a területen tartózkodniuk, ami jelentős üzemanyag megtakarítást eredményezhet, csökken a talajtömörödés, porosodás veszélye, csökken a területen élő állatok zavarása, és a zaj is (Thyll 1996).

Ökológiai szempontból, a közvetlen gazdasági érdekeken túl, szintén elvárt a fasorok jelenléte. Ezzel ugyanis növekszik a terület élőhelytípusainak változatossága, megtelepedhetnek olyan növény- és állatfajok, amelyek az agrár-ökoszisztémában nem fordulnak elő, nő a diverzitás, ami a terület önszabályozó, önfenn tartó képességét segíti (Herrmann és Plakolm 1991, Kromp 1998). Zöld folyosóként az erdősáv növények és állatok vándorlását, terjedését segítheti, ami hozzájárulhat a szigetszerű populációk szegregációjának megszüntetéséhez, bizonyos populációk megerősödéséhez, végső soron a táj stabilitásának elnyeréséhez (Barna 1994, Altieri 1999, Baudry és mtsai 2000, Fülöp és Szilvácsku 2000, Marton és Csikós 2004).

Egyéb kedvező hatásai között említhetjük a talajélet javulását, a tájképi, esztétikai érték növekedését, az éghajlat stabilizálását, gazdasági

oldalról faanyag, méhlegelő, gyümölcsök, gyógynövények, apróvadak értékét (Müller 1991 in Kátai és mtsai 2002, Zsuposné 2002, Barna 2004 a, 2004 b; Marton és Csikós 2004).

Optimális esetben tehát természetközeli, kisebb környezeti terhelésű rendszer jöhet létre (Sárközy és mtsai 1993, Báldi és Kisbenedek 1994, Barna 1994, Fülöp és Szilvácsku 2000, Duelli és Obrist 2003, Sauberer és mtsai 2004), amelynek fontos elemei a mezőgazdasági szempontból hasznos madarak.

Szakirodalmi áttekintés

A mezőgazdasági termőterületeken fellelhető fás társulások madárfaunájáról a szakemberek többnyire gazdasági szempontok alapján gyűjtenek információt. Hazánkban ennek egyik példája néhány kiemelt faj eltérő korcsoportjának táplálékpreferencia vizsgálata (Faragó 1989, 1990). A megfigyelés a következő fajokra koncentrált: fogoly (*Perdix perdix*), fácán (*Phasianus colchicus*), tűzok (*Otis tarda*), dolmányos varjú (*Corvus corone cornix*), vetési varjú (*Corvus frugilegus*), szarka (*Pica pica*) – melyek közül a megfigyelési területeinken a fácán, a dolmányos, a vetési varjú és a szarka fordult elő. Faragó saját megfigyelései és számos irodalmi hivatkozás – általában több száz begytartalom vizsgálata – alapján a következő adatokat és következtetést tesz közzé.

A fogoly esetében a legfiatalabb csibék döntően állati eredetű (ízeltlábú) táplálékot fogyasztanak, majd ez fokozatosan veszt jelentőségéből – 4 hetes korukban hozzávetőleg 50%, 8 hetes korukra 30%-ra esik vissza. Adult egyedek rovarfogyasztása csak a tavaszi hónapokban figyelhető meg, késő ősztől kora tavaszig kizárólag fitofágia tapasztalható. Sajátosságuk, hogy a fiatal egyedek begytartalmában nagy arányban voltak megfigyelhetők a *Formicoideák* és *Aphidinák*. Ennek oka, hogy mind a hangyák, mind a levéltetvek koncentráltan fordulnak elő, tehát pontszerű elhelyezkedésük jól kihasználható. Ekkor a felnőtt madár is fogyaszt ezekből. A felnőttek növénypreferenciájának oka is magyarázatra szorul: költéskor kevés idejük van táplálékkeresésre, és ekkor az a stratégia elő-

nyösebb, ha a biztos, azaz immobil, könnyen megszerezhető, mindemellett megfelelő tápanyagtartalmú hajtásokat keresik. Később, a csibékkal már ismét van lehetőségük alkalmankénti predációra.

A fácánok bromatológiai vizsgálata szerint a csibék életük első néhány napjában szinte kizárólag zoofágok, majd ez a hetek múlásával fokozatosan csökken, és dominánsá válik a növényi táplálék. A kifejlett egyedek rovarfogyasztása esetleges, csak tavasszal fordul elő, és a kínálat mértékétől függ.

A tűzok hasonló tapasztalatot nyújtott, mint az előző két faj: a csibék táplálkozásában dominál az állati eredetű, az idős egyedekében a növényi forrás. Kifejlett egyedeken megfigyelhető a zoofágia májustól augusztusig tartó erősödése, ami egyrészt a növénytakaró jelentős megfogyatkozásának (betakarítás, kisülés), és a télre való felkészülés tápanyagigényének köszönhető.

Egy másik tanulmány a fűrjekkel kapcsolatban ugyancsak azt állapítja meg, hogy a csibék életük első néhány hetében túlnyomórészt rovarvők, a felnőtt egyedek csak tojásrakás előtt vesznek fel nagyobb arányban állati táplálékot (Marosán és Gál 2003).

A dolmányos varjú egyes táplálkozású, ezért az idők folyamán változott is a megítélése: volt, amikor a növényevő, ezzel károsító tevékenységét, máskor a rovarfogyasztó, ezzel hasznos mivoltát emelték ki. Igazságot tenni teljes körűen nem lehet, mivel táplálkozását leginkább a kínálat határozza meg. Fogyasztja a gabonamagvakat, de ennek hiányában emelkedik a csigák, ízeltlábúak, madártojások, gyíkok, pockok, sőt, a dögök aránya.

A vetési varjú szerepe antropocentrikus megközelítésben szintén vitatott. Tavasszal és nyáron döntően állati táplálékot fogyaszt, majd ősszel ez jelentősen visszaesik és a növényi forrás válik uralkodóvá. Ebben az esetben is jelentős befolyással bír a terület kínálata.

A szarka döntően zoofág. Vegetációs periódusban jelentős a rovarfogyasztása, de a klíma kedvezőtlené válásával felértékelődik a kismérsékos nyújtotta lehetőség. Ősszel ezenkívül puhatestűeket, tavasszal kételtűeket, hüllőket, tojáásokat is zsákmányol. Kor szerinti megoszla-

suk tekintetében A fiatal egyedek sokkal több állati táplálékot fogyasztanak, amiben dominálnak az ízeltlábúak. Később, kifejlődve emelkedik a növények részaránya.

Előfordulásuk gyakorisága és annak időszaka miatt a fogoly és a fácán vizsgálati eredményei tarthatnak számot kiemelt figyelemre.

Általánosságban elmondható, hogy a fiókák rovarfogyasztása nagyarányú, majd fokozatosan vesztit jelentőségéből. A kifejlett madarak fitofágának tekinthetők. Alkalmankénti állati eredetű forrásait a következő tényezők indukálják: a téli kondícióvesztés korrigálása, a vedlés és tojásrakás által támasztott fokozott tápanyagigény, a fiókák számára a táplálékkeresés során nyújtott segítség esetén adódó lehetőség kihasználása.

Mindebből kitűnik, hogy ezek a madarak nem tudnak utódot nevelni rovartáplálék hiányában, tehát számukra létszükséglet ez irányú igényük kielégítése. Eszerint hasznos, ha a rovarölő szerek használata visszaszorul, vagy megfordítva: jelenlétük lehetővé teszi a kemizálás korlátozását. Megfelelő arányban alkalmazva a madarak és a vegyszerek együttes kártevőgyérítésének hatását, elérhetjük, hogy a kártétel küszöbérték alatt maradjon, mindamellett, hogy több szárnyasvad van jelen a területen, és kevesebb rovarölő szert juttatnak ki (Kolonits 1961, Faragó 1989, 1990).

A közvetlen gazdasági jelentőségű madaron kívül számos, többnyire az énekesekhez tartozó kistestű faj is előfordulhat a fasorokban – ahogyan a mi megfigyeléseink is erről tanúskodnak. Ennek oka a változatosságában rejlik, amivel több típusú bűvő- és fészkelőhelyet, táplálékot nyújt (Herrmann és Plakolm 1991, Kromp 1998), ezzel saját tapasztalataink is megegyeznek. A táplálékinálat említésekor nem csak a növényi termések, magvak és bogyók jönnek számításba, hanem az is, hogy a sövények mentén és a sövényekben jóval nagyobb a rovarok egyedsűrűsége és diverzitása, mint a velük határos kultúrákban (Kromp 1998). A Rothneusiedl (Ausztria) környéki sövényekben nagy szerepet játszanak az olyan énekesmadarak, mint a feketerigó, énekes rigó, fülemüle, szürke légykapó, mezei veréb, vadgerle, szarka, mezei poszáta, kenderike. Ezek a madarak a sö-

vényben is fészkelnek, a nyílt mezőkön költő mezei pacsirta és a közeli településeken fészkelő balkáni gerle, széncinege, kékcinege, házi veréb, kerti rozsdafarkú, csicsörke és zöldike táplálékért keresik fel a sövényeket (Kromp 1998). A madárvonulás idején szintén nagy szerepet játszanak a sövények sok ritkuló és védett madárfaj (pl. fitiszfűzike, csilpcsalp-fűzike, vörösbegy, erdei pityer, kis poszáta, rozsdás csuk, pinty, fűrj) időszakos táplálékellátásában és számukra fedezék biztosításában, ahogyan a vonuláskor megfigyelhető fajok diverzitást növelő szerepe a mi eredményeink között is kimutatható. A betakarítás után, ősszel, a sövények mellől indulnak az elhullatott magvakért néha több százas kevert csapatban a tengelic, pinty, zöldike, mezei veréb, házi veréb, csicsörke és kenderike. Az ilyen madárrajok pedig mágnesként vonzzák a ragadozókat. Ez utóbbiaknak pedig, hogy jól belássák a nyílt területeket, nagy szükségük van olyan fákra, amelyek a sövények szélén helyezkednek el, vagy azokból nyúlnak ki.

Ugyancsak fákhöz kötött, rovarevő életmódot folytató madarak (harkályok) megfigyelése során állapították meg, hogy nagy arányban fogyasztanak hernyókat, kétszárnyúakat, bogarakat, Heteropterákat, mely csoportok képviselői növényi kártevők (Török 1988).

A kérdést megfordítva úgy is vizsgálódhatunk, hogy egy adott kártevő rovar hány madárfaj gyéríti. Példaként a gyapjaslepkén keresztül mutatható be röviden ez a módszer: a petéket a cinegék, csuszkák, harkályok, illetve egyéb rovarevő énekesmadarak is fogyasztják. Szörös hernyóit a madarak általában nem kedvelik, csupán a kakukk és a sárgarigó eszi őket tömegesen. A bábokat cinegék, a csuszkák, valamint a harkályfélék, a rigók és a fakusz fogyasztják. A lepkéket elsősorban a lappantyúk és a gébicsek vadásszák (Csóka és mtsai 2005a). (Természetesen hiba lenne azt feltételezni, hogy kizárólag a madarak köréből kerülnek ki a gyapjaslepke természetes ellenségei, hiszen a ragadozó ízeltlábúak, parazitoidok, és a kisemlősök számos csoportja is fogyasztja különböző fejlődési stádiumú egyedeit.)

A specifikumokon túllépve megállapítható, hogy a madarak mezőgazdasági környezetben

való előfordulása általános. A fellelhető fajok kisebb-nagyobb mértékben eltűrik az antropogén stresszt. A bolygatást nem tűrő fajok kiszorulnak erről az élőhelyről. Megfigyeléseinkkel ezt alá tudjuk támasztani, hiszen a mintaterületek művelt táblák, így bolygatott területek mellett fekszenek, és nem is voltak kimutathatók a nyugodtabb körülményeket kedvelő fajok.

Az alkalmazkodott fajok azonban nem egyformák. A termelés során használt munkagépek okozta zavarásra, valamint a vegyszerekre (Gál és Marosán 2003) az állatok eltérően reagálnak. A bolygatást jobban tűrők a földutak mentén is megtalálhatók, a félénkebbek azonban csak a perturbációs tényezőktől távolabb. Maga az élőhely típusa is meghatározó. Az egyszerű fasorban fele annyi faj költ, mint a többsoros erdő-sávokban – megfigyeléseink alátámasztják továbbá, hogy a keskenyebb erdő-sáv kisebb fajkészletű, mint a szélesebb. Az erdő-sávoknak valódi erdei madárközösségük van, a fasorokban pedig ennek egy leegyszerűsített változata található (Legány 1991, Hinsley és Bellamy 2000). Egy amerikai tanulmány rámutat arra, hogy az erdő-sávoknak nagyobb a madárfaj-diverzitásuk, mint egy régi erdőnek, amit a növényzet szerkezetére vezetnek vissza (King és Graaf 2000). További befolyással bír az erdő-sávok kora. A mindössze két-három éves telepítésekben nem fészkelnek a madarak, de alkalmi előfordulásukat ülfák és huzalok kihelyezésével elő lehet segíteni. A fészkelőodúk ugrásszerűen növelik egyes fajok állandó jelenlétét (Kölús 1969) és ezzel növényvédelmi jelentőségüket (Kolonits 1961).

Anyag és módszer

A vizsgált fasorok, erdő-sávok rövid leírása

1. Debrecen közelében, párhuzamosan az 562-es sorszámú fasorral, attól keletre, az 560-as és 564-es között, önálló sorszám nélkül. Jelölése: TG I 2004. Koordinátái: 47° 33' 27" N, 21° 34' 51" E. Hossza: 600 m, szélessége: 11 m. Az átlagos famagasság 8 m. Főbb fafajai: *Gleditsia triacanthos*, *Robinia pseudoacacia*.

2. Debrecen mellett, az 561/A jelzésű erdő-sáv. Jelölése: TG II 2004 és TG I 2006. Koordinátái: 47° 33' 50" N, 21° 33' 55" E. Hossza: 490 m, szélessége: 25 m. Az átlagos famagasság 18 m. Fő fafaj: *Robinia pseudoacacia*. Megfigyelése 2004-ben és 2006-ban is folyt. 2006. év végén kitermelték.
3. Debrecen mellett, a Tócs-patak mellett elhelyezkedő fasor. Jelölése: TÓCÓ. Koordinátái: 47° 37' 07" N, 21° 34' 07" E. Hossza: 800 m. Az átlagos famagasság 20 m. Főbb fajai: *Populus* sp., *Fraxinus angustifolia*.
4. Debrecen mellett, közel az 561/A jelűhöz, az 562/A, 562/B és 562/C jelű erdő-sávok. Jelölése: TG II 2006 és TG II 2007. Koordinátái: 47° 33' 35" N, 21° 33' 55" E. Hossza: 1500 m, szélessége: 43 m. Az átlagos famagasság 18 m. Főbb fajai: *Robinia pseudoacacia*, *Fraxinus excelsior*, *Acer platanoides*, *Quercus robur*.

A terepi felvételek módja

A fasorok madárfaunáját három idényben, hozzávetőleg kéthetente, kora reggel vagy este figyeltük meg. A tapasztalatok szerint ilyenkor a legaktívabbak az állatok. A terepbejárások időpontját jelentősen befolyásolta az időjárás, hiszen esős, hideg, ködös időben észlelésük minimális. Alkalmanként az adott fasor egyik majd másik oldalán lassan, kb. 2 km/h sebességgel haladtunk. A felreppenő, ágon vagy fészken ülő madarak faji hovatartozását hang vagy látvány alapján határoztuk meg, egyedszámukat is feljegyeztük. A magasan szállókat nem vettük figyelembe.

Értékelés

Az adatokat a madártársulások esetén az ökológiában megszokott biometriai módszerek szerint, általánosan használt indexek és eljárások alkalmazásával értékeltük:

- Shannon–Weaver-féle diverzitási index (Hutcheson 1970 in Tóthmérész 1996, Chang 2002).
- Ekvitabilitás (Krebs 1998).

A diverzitási index értékeit kétmintás t-próbával hasonlítottuk össze (Sváb 1981). A ma-

dárközségek összehasonlításakor Bray-Curtis távolságfüggvényt alkalmaztunk, majd ezekből kiindulva hierarchikus cluster-analízist és főkoordináta-analízist végeztünk, amelyek összehasonlási algoritmusa a csoportátlag (UPGMA) volt. A továbbiakban a távolságmátrixból kiindulva fadiagram vagy más néven dendrogram is készült (Podani 1997).

Eredmények

Kutatásunk során 2004-ben a három mintaterületen összesen 22 madárfaj 193 egyedet figyeltek meg (1. táblázat). A fajok túlnyomó többségét a gyakori énekesmadarak tették ki, de egészen kicsiny egyedszámban előfordultak a vágómadár alakúak, a tyúkalakúak, a galambalakúak és a kakukkalakúak is. Az énekesmadarak közül kiemelkedően nagy egyedszámban talákoztunk két erdősávban házi verebekkel (*Passer domesticus*) és a harmadikban széncinkékkel (*Parus major*). Ez utóbbiban a cinkék mellett 10% fölötti volt a sárgarigók (*Oriolus oriolus*) és a tövisszűrő gébicsek (*Lanius collurio*) aránya is, s ugyanitt csaknem 10%-os volt a zöldikék (*Carduelis chloris*) előfordulása. Nyilvánvalóan az évszak (a gabona, a napraforgó, vadgyümölcsök érésének időszaka) és a növényi szomszéd-ság is befolyásolta az eredményt.

A három terület madárközségeinek szerkezeti paraméterei eltéréseket és hasonlóságokat is mutatnak (1. táblázat). Figyelembe véve a legegyszerűbb mutatókat, mint a fajszám és az egyedszám, a „TG II 2004” terület „TG I 2004” és „Tóó 2004” területektől való elkülönülése szembetűnő, ami botanikai okokra vezethető vissza. A cluster analízis alapján a növényzet fa- és cserjeállományának dendrogramja a madarakéhoz hasonló. Az adatok alapján megállapíthatjuk, hogy valószínűleg van összefüggés a területek növényállományának minősége és madárfaunája között.

További két idényben a vizsgált területeken összesen 56 madárfaj 2079 egyedet figyeltük meg (2., 5., 6. táblázat). Az első évben két, egymáshoz közel eső fasort (TG I 2006, TG II 2006), majd a következő évben ezek közül az egyiket kutattuk (TG II 2007), mivel a másikat kitermelték. Többségében ezeken a területeken is az énekesmadarak domináltak, de kisebb arányban előfordultak a ragadozók, a tyúkalakúak, galambalakúak is. Leggyakoribb a mezei veréb (*Passer montanus*), a széncinke (*Parus major*), és az örvös galamb (*Columba palumbus*) volt. Egy esetben szembetűnő volt a seregély (*Sturnus vulgaris*) aggregációja. Szinte csak a gyakori fajokkal talákoztunk.

1. táblázat

Faj- és egyedszámmegoszlás a megfigyelt 2004-es területeken, valamint a főbb struktúrparaméterek

Megfigyelt terület	Egyedszám	Fajszám	Összes faj	Összes egyed	H	Ekvitabilitás
TG I 2004	73	11	22	193	1,2705 ^a	0,5459
TG II 2004	32	15			2,2169 ^b	0,8970
TÓÓÓ 2004	88	16			1,2731 ^a	0,4742

H = Shannon-Weaver diverzitás. Az 'a' és 'b' betűk jelentése: szignifikáns differencia mutatható ki P=5%-os szinten a területek között.

2. táblázat

Faj- és egyedszám megoszlás a megfigyelt 2006-os és 2007-es területeken

	TG I 2006						TG II 2006						TG II 2007								
	Megfigyelés alkalmai						Megfigyelés alkalmai						Megfigyelés alkalmai								
Egyedszám	35	119	42	18	11	47	24	23	26	4	10	388	99	22	150	185	162	162	155	151	246
Fajszám	12	19	10	4	3	8	3	12	11	1	3	13	9	9	20	17	18	16	14	17	23
Összes faj	29						35						41								
Összes egyed	296						572						1211								

A felvételezési helyek madárközösségei struktúrájukat (fajsám, egyedszám, diverzitás, szimilitás, ekvitalitás) (2. és 3. táblázat) figyelembe véve bizonyos tekintetben érzékelhető különbségeket mutattak, amelyekben bizonyítottan a területek növényi különbözősége (4. táblázat) is szerepet játszott.

A rendelkezésre álló adatok alaposabb tanulmányozása során a következő megállapításokat tehetjük.

A TG II terület fajsáma kétszerese a TG I-ének – ezt természetesen részben az okozza, hogy előbbinél két éves adatsor látható, ill. a második évben a szembevető gyarapodást az okozta, hogy a TG I erdősáv kivágása miatt sok madár áttelepült.

A TG I területen a megfigyelt fajok 28,6%-a húsevő

3. táblázat

A megfigyelt madárközösségek főbb struktúr-paraméterei 2006-ban és 2007-ben

Megfigyelt	H	Ekvitalitás
TG I 2006	2.56611	0.7620
TG II 2006	2.1154	0.5950
TG II 2007	2.9619	0.7976

H = Shannon-Weaver diverzitás

4. táblázat

A 2006-os és 2007-es madártani megfigyelések helyszínénél szolgáló erdősávok növényzetének jellemzői

	Összes növény fajsám/fásszárú fajsám (db.)	Hossz (m)	Szélesség (m)	Magasság (m)
TG I 2006	31/10	490	25	18
TG II 2006/2007	51/23	1500	43	18

5. táblázat

A TG I 2006 mintaterület madárfaunájának fajlistája, feltüntetve az egyedek előfordulási helyét, fészkelési típusát, táplálkozási típusát

TG I 2006				
Fajnév	Előf.	Fészkl.	Tápl.	
Barátcinege (<i>Parus palustris</i>)	F	f	r	
Barázdabillegető (<i>Motacilla alba</i>)	Sz		r	
Bübos pacsirta (<i>Galerida cristata</i>)	Sz		v	
Dolmányos varjú (<i>Corvus corone cornix</i>)	F	f	v	
Erdi fülesbagoly (<i>Asio otus</i>)	F	f	h	
Fácán (<i>Phasianus colchicus</i>)	F	f	v	
Fülemüle (<i>Luscinia megarhynchos</i>)	F	t	v	
Fürj (<i>Coturnix coturnix</i>)	Sz		v	
Füsti fecske (<i>Hirundo rustica</i>)	É		r	
Házi rozsdafarkú (<i>Phoenicurus ochruros</i>)	F	b	v	
Házi veréb (<i>Passer domesticus</i>)	F	f	v	
Kakukk (<i>Cuculus canorus</i>)	F	b	r	
Mezei veréb (<i>Passer montanus</i>)	F	f	v	
Molnárfecske (<i>Delichon urbica</i>)	É		r	

TG I 2006				
Fajnév	Előf.	Fészkl.	Tápl.	
Nagy fakopáncs (<i>Dendrocopos major</i>)	F	f	v	
Örvös galamb (<i>Columba palumbus</i>)	F	f	n	
Ószapó (<i>Aegithalos caudatus</i>)	F	f	v	
Parlagi galamb (<i>Columba livia f. domestica</i>)	F	f	n	
Sárgarigó (<i>Oriolus oriolus</i>)	F	f	v	
Seregély (<i>Sturnus vulgaris</i>)	Á		v	
Szajkó (<i>Garrulus glandarius</i>)	F	f	n	
Szarka (<i>Pica pica</i>)	F	f	v	
Széncinege (<i>Parus major</i>)	F	f	v	
Tengelic (<i>Carduelis carduelis</i>)	F	f	n	
Tövisszűrő gébics (<i>Lanius collurio</i>)	Sz		h	
Tőkés réce (<i>Anas platyrhynchos</i>)	Á		v	
Vörös vércse (<i>Falco tinnunculus</i>)	É		h	
Zöldike (<i>Carduelis chloris</i>)	F	b	n	

Előfordulás: Fészkel – F, Átrepül/vonuló – Á, Élelemszerzés – É, Téli vendég – T, Szántó – Sz

Fészkelési típus: Fán/faodúban – f, Bokorban – b, Talajon – t

Táplálkozás: Húsevő – h, Rovarevő – r, Növényevő – n, Vegyes táplálkozású – v

6. táblázat

A TG II 2006/2007 mintaterület madárfaunájának fajlistája, feltüntetve az egyedek előfordulási helyét, fészkelési és táplálkozási típusát

Fajnév	Előf.	Fészkl.	Tápl.
Balkáni gerle (<i>Streptopelia decaocto</i>)	F	f	n
Barátcinege (<i>Parus palustris</i>)	F	f	r
Barátposzáta (<i>Sylvia atricapilla</i>)	F	b	v
Barázdabillegető (<i>Motacilla alba</i>)	Sz		r
Barna rétihéja (<i>Circus aeruginosus</i>)	Á		h
Búbos pacsirta (<i>Galerida cristata</i>)	Sz		v
Csilpcsalp fűzike (<i>Phylloscopus collibita</i>)	F	t	v
Csuszka (<i>Sitta europaea</i>)	F	f	v
Daru (<i>Grus grus</i>)	Á		h
Dolmányos varjú (<i>Corvus corone cornix</i>)	F	f	v
Egerészölyv (<i>Buteo buteo</i>)	F	f	h
Erdei fülesbagoly (<i>Asio otus</i>)	F	f	h
Erdei pinty (<i>Fringilla coelebs</i>)	F	b	v
Fácán (<i>Phasianus colchicus</i>)	F	t	v
Feketerigó (<i>Turdus merula</i>)	F	b	v
Fenyőrigó (<i>Turdus pilaris</i>)	Á		v
Fitiszfűzike (<i>Phylloscopus trochilus</i>)	É		v
Fülemüle (<i>Luscinia megarhynchos</i>)	F	t	v
Fürj (<i>Coturnix coturnix</i>)	Sz		v
Füstli fecske (<i>Hirundo rustica</i>)	É		r
Gyurgyalag (<i>Merops apiaster</i>)	Á		r
Házi rozsdafarkú (<i>Phoenicurus ochruros</i>)	F	b	v
Házi veréb (<i>Passer domesticus</i>)	F	f	v
Kakukk (<i>Cuculus canorus</i>)	F	fp	r
Karvaly (<i>Accipiter nisus</i>)	Á		h
Kékcinege (<i>Parus coeruleus</i>)	F	f	v
Kis őrgébics (<i>Lanius minor</i>)	Sz		r
Kormosfejű cinege (<i>Parus montanus</i>)	É		v

Fajnév	Előf.	Fészkl.	Tápl.
Közép fakopáncs (<i>Dendrocopos medius</i>)	É		r
Léprigó (<i>Turdus viscivorus</i>)	T		v
Meggyvágó (<i>Coccothraustes coccothraustes</i>)	T		n
Mezei pacsirta (<i>Alauda arvensis</i>)	Sz		v
Mezei veréb (<i>Passer montanus</i>)	F	f	v
Molnárfecske (<i>Delichon urbica</i>)	É		r
Nagy fakopáncs (<i>Dendrocopos major</i>)	F	f	v
Örvös galamb (<i>Columba palumbus</i>)	F	f	n
Őszapó (<i>Aegithalos caudatus</i>)	F	f	v
Rövidkarmú fakusz (<i>Certhia brachydactyla</i>)	É		v
Sárga billegető (<i>Motacilla flava</i>)	Sz		r
Sárgafejű királyka (<i>Regulus regulus</i>)	É		r
Sárgarigó (<i>Oriolus oriolus</i>)	F	f	v
Sarlósfecske (<i>Apus apus</i>)	É		r
Seregély (<i>Sturnus vulgaris</i>)	Á		v
Süvöltő (<i>Pyrrhula pyrrhula</i>)	T		n
Szajkó (<i>Garrulus glandarius</i>)	F	f	n
Szarka (<i>Pica pica</i>)	F	f	v
Szécinege (<i>Parus major</i>)	F	f	v
Szürke légykapó (<i>Muscicapa striata</i>)	Á		r
Tengelic (<i>Carduelis carduelis</i>)	F	f	n
Tövisszűrő gébics (<i>Lanius collurio</i>)	Sz		h
Tőkés réce (<i>Anas platyrhynchos</i>)	Á		v
Vadgerle (<i>Streptopelia turtur</i>)	F	f	n
Vetési varjú (<i>Corvus frugilegus</i>)	É		v
Vörösbegy (<i>Erithacus rubecula</i>)	F	t	v
Vörös vércse (<i>Falco tinnunculus</i>)	É		h
Zöldike (<i>Carduelis chloris</i>)	F	b	n

Előfordulás: Fészkel – F, Átrepül/vonuló – Á, Élelemszerzés – É, Téli vendég – T, Szántó – Sz

Fészkelési típus: Fán/faodúban – f, Bokorban – b, Talajon – t, Fészkeparazita – fp

Táplálkozás: Húsevő – h, Rovarevő – r, Növényevő – n, Vegyes táplálkozású – v

vagy rovarfogyasztó, a TG II erdősávban ez az arány 33,9% (7. táblázat), ebből arra következtethetünk, hogy a nagyobb kiterjedésű és változatosságú élőhely több ragadozó fajnak ad otthont, ami növényvédelmi szempontból előnyös. (Nem hanyagolható el a vegyes táplálkozású vagy növényevő fajok jelenléte sem, mivel ezek jelentős részben gyommagvakkal táplálkoznak, ami szintén hasznos növényvédelmi szempontból.)

A fajok előfordulását vizsgálva kiderül, hogy a TG I területen több mint 2/3-uk fészkelő (8. táblázat), a TG II területen viszont csak a fajok fele az. Ez azt jelenti, hogy a TG II erdősáv átmeneti menedéket nyújt számos madárnak, amelyek jelenlétükkel, táplálkozásukkal növelik a káros szervezetek gyérítésének hatékonyságát.

A fészkelési típusokat elemezve (9. táblázat) kitűnik, hogy mindkét erdősávban 80% körüli a fán költés aránya – a bokron és a talajon fészkeléssel szemben –, amiből arra lehet következtetni, hogy a madárfauna stabil megtelepedésének fontos feltétele a fák jelenléte.

Következtetések

A madártani eredmények vizsgálata rámutatott, hogy többnyire a mezőgazdasági szempontból hasznos közönséges énekesmadarak fordultak elő a faszorokban. A diverzitási mutatók közvetlen kapcsolatba hozhatók a botanikai jellemzőkkel, mert a növénytani változatosságot követi a madarak előfordulásának sokszínűsége. A nagyobb kiterjedésű, nagyobb növényi fajkészletű, idősebb erdősávok több madárfaj több

7. táblázat

A TG I 2006 és TG II 2006/2007 terület madárfajai táplálkozási típusainak megoszlása

TG I 2006			TG II 2006/2007		
Táplálkozás	Fajsám (db)	Arány (%)	Táplálkozás	Fajsám (db)	Arány (%)
h	3	10,7	h	7	12,5
r	5	17,9	r	12	21,4
n	5	17,9	n	8	14,3
v	15	53,5	v	29	51,8
Összesen:	28 db	100%	Összesen:	56 db	100%

8. táblázat

A TG I 2006 és a TG II 2006/2007 terület madárfajai előfordulási típusainak megoszlása

TG I 2006			TG II 2006/2007		
Előfordulás	Fajsám (db)	Arány (%)	Előfordulás	Fajsám (db)	Arány %
F	18	64,3	F	29	51,8
Á	1	3,6	Á	6	10,7
É	5	17,8	É	11	19,6
T	0	0	T	3	5,4
SZ	4	14,3	SZ	7	12,5
Összesen	28 db	100%	Összesen	56 db	100%

9. táblázat

A TG I 2006 és a TG II 2006/2007 terület madárfajai fészkelési típusainak megoszlása

Fészkelési típus	Fajsám (db)	Arány (%)	Fészkelési típus	Fajsám (db)	Arány (%)
f	14	77,8	f	22	75,8
fp	1	5,55	fp	1	3,5
b	1	5,55	b	2	6,9
t	2	11,1	t	4	13,8
Összesen:	19 db	100%	Összesen	28 db	100%

egyedének adtak otthont, mint a kisebb fasorok. Különösen érdekesnek bizonyult az a megfigyelés, amikor tanúi lehettünk, hogy az egyik erdősáv madárállománya egyik évről a másikra majdnem 20%-os fajgyarapodást, és több mint kétszeres egyedszám emelkedést mutatott, mert a szomszédos fasort kitermelték, és az avifauna egy része átköltözött.

Összefoglalva megállapítható, hogy a nagyobb kiterjedésű, több növényfajból álló, változatosabb élőhelykészletet felvonultató erdősáv:

- több madárfajnak és -egyednek,
- ebben arányaiban több ragadozónak ad otthont,
- több átmeneti vendéget vonz (amelyek gyérik a kártevőket),

mint az egyszerűbb felépítésű fás struktúra. Ebből fakadóan – növényvédelmi szempontokat is figyelembe véve – előnyösebb az előbbi típusú fás társulások telepítése, fenntartása.

IRODALOM

- Altieri, M. A.** (1999): The ecological role of biodiversity in agroecosystems. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 74: 19–31.
- Ángyán J., Tardy J. és Vajdáné Madarassy A.** (2003): Védett és érzékeny természeti területek mezőgazdálkodásának alapjai. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- Báldi, A. B. és Kisbenedek, T.** (1994): Comparative analysis of edge effect *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae*, 40 (1): 1–14
- Barna T.** (szerk.) (1994): Erdőműveléstan. Egyetemi tankönyv. Erdészeti és Faipari Egyetem Erdőmérnöki Kar, Sopron.
- Barna T.** (2003): Miért van szükség erdősávrendszerekre? 2. A jelenlegi mezőgazdasági környezet kialakulásának története. Növényvédelmi Tanácsok: kertészet, növénytermesztés, szaktanácsadás. 12 (5): 29–30.
- Barna T.** (2004 a): Miért van szükség erdősávrendszerekre? 5. Az erdősávok (fás ökotonok) környezetre gyakorolt hatásai. Növényvédelmi Tanácsok: kertészet, növénytermesztés, szaktanácsadás, 13 (1): 26–28.
- Barna T.** (2004 b): Miért van szükség erdősávrendszerekre? 6. A fás tájelemek különböző formái. Növényvédelmi Tanácsok: kertészet, növénytermesztés, szaktanácsadás, 13 (2): 38–39.
- Baudry, J., Bunce, R. G. H. and Burel, F.** (2000): Hedgerows: An international perspective on their origin, function and management. *Journal of Environmental Management*, 60: 7–22.
- Bozsik A.** (1994): Impact of vegetational diversity on structure parameters of chrysopid assemblages. *REDIA*, LXXVII (1): 69–77.
- Chang, Z.** (2002): <http://www.changbioscience.com/genetics/shannon.html>
- Csóka Gy., Hirka A., Koltay A. és Szabóky Cs.** (2005a): A gyapjaslepke (*Lymantria dispar* L.) életmódja és kártétele. *Erdészeti Lapok*, CXL (1): 16–18.
- Csóka Gy., Hirka A., Koltay A. és Szabóky Cs.** (2005b): A gyapjaslepke (*Lymantria dispar* L.) életmódja és kártétele, 2. rész. *Erdészeti Lapok*, CXL (2): 42–45.
- Danszky I.** (szerk.) (1972): Erdőművelés. Irányelvek, eljárások, technológiák I. Erdőfelújítás, erdőtelepítés, fásítás. Mezőgazdasági Könyvkiadó, Budapest
- Duelli, P. and Obrist, M. K.** (2003): Biodiversity indicators: the choice of values and measures. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 98: 87–98.
- Dutoit, T., Buisson, E., Roche, P. and Alard, D.** (2003): Land use history and botanical changes in the calcareous hillsides or Upper-Normandy (north-western France): new implications for their conservation management. *Biological Conservation*, 115: 1–19.
- Faragó S.** (1989): Erdészeti és Faipari Tudományos Közlemények, 2. szám. Erdészeti és Faipari Egyetem
- Faragó S.** (1990): Erdészeti és Faipari Tudományos Közlemények, 1. szám. Erdészeti és Faipari Egyetem
- Fülöp Gy. és Szilvácsku Zs.** (2000): Természetkimélő módszerek a mezőgazdaságban. Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület, Eger
- Gál J. és Káldy J.** (1977): Erdősítés. Akadémia Kiadó, Budapest
- Herrmann, G. and Plakolm, A.** (1991): Ökologische Landbau. Österreichischer Agrarverlag, Wien
- Hinsley, S. A. and Bellamy, P. E.** (2000): The influence of hedge structure, management and landscape context on the value of hedgerows to birds: a review. *Journal of Environmental Management*, 60: 33–49.
- Kátai J., Veres E. és Lazányi J.** (2002): Újabb adatok a Westsik-féle vetésforgó kísérlet talajmikrobiológiai jellemzőihez. *Tartamkísérletek, tájtermesztés, Debrecen, vidékfejlesztés* 213–219.
- Kerényi A.** (1995): Általános környezetvédelem. Globális gondok, lehetséges megoldások. Mozaik Oktatási Stúdió, Szeged
- King, D. I. and DeGraaf, R. M.** (2000). "Bird species diversity and nesting success in mature, clearcut and shelterwood forest in northern New Hampshire, USA." *Forest Ecology and Management*, 129: 227–235.
- Kolonits J.** (1961): A madárvédelem helyzete és célkitűzései. *Az Erdő*, 10 (1): 16–20.
- Kölüs G.** (1969): Mezővédő erdősávok hatása különböző agrobiocénózisok főbb állatpopulációinak kialakulására. Kandidátusi értekezés. Keszthely

- Krebs, C. J.** (1998): *Ecological Methodology*. Harlow, England, Addison Wesley Longman.
- Kromp, B.** (1998): *Wiener Windschutzhecken*. Magistrat der Stadt Wien, Wien
- Kuemmel, B.** (2003): Theoretical investigation of the effects of field margin and hedges on crop yields. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 95 (1): 387–392.
- Lee, J. C., Menalled, F. D. and Landis, D. A.** (2001): Refuge habitats modify impact of insecticide disturbance on carabid beetle communities. *Journal of Applied Ecology*, 38: 472–483.
- Legány A.** (1991): A mezővédő erdősávok és fásorok mártani szerepe és természetvédelmi jelentősége *Aquila, Magyar Madártani Intézet*, 98:169–180.
- Marosán M. és Gál J.** (2003): A fűj táplálkozása és költsége mezőgazdasági környezetben. *Növényvédelmi Tanácsok: kertészet, növénytermesztés, szaktanácsadás*, 12 (9): 30–31.
- Marton A. és Csikós Cs.** (2004): Mezővédő erdősávok és a fenntartható fejlődés. *Környezeti Tanácsok 4. KÖTHÁLÓ Környezeti Tanácsadó Irodák Hálózata, közreműködő: CSEMETE Természet- és Környezetvédelmi Egyesület, Szeged*
- Pfiffner, L. and Luka, H.** (2000): Overwintering of arthropods in soils of arable fields and adjacent semi-natural habitats. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 78 (3): 215–222.
- Podani, J.** (1997): SYN-TAX 5.1: A new version for PC and Macintosh computers. *Coenoses*, 12: 149–152.
- Rands, M. R. W.** (1987): Hedgerow management for the conservation of partridges *Perdix perdix* and *Alectoris rufa*. *Biological Conservation*, 40 (2): 127–139.
- Sárközy P. és Seléndy Sz.** (1993): *Biogazda I., Biokultúra Egyesület.*
- Sauberer, N., Zülka, K. P., Abensperg-Traun, M., Berg, H. M., Bieringer, G., Milasowszky, N., Moser, D., Plutzar, C., Pollheimer, M. and Storch C.** (2004): Surrogate taxa for biodiversity in agricultural landscapes of eastern Austria. *Biological Conservation*, 117 (2): 181–190.
- Sváb J.** (1981): *Biometriai módszerek a kutatásban. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest*
- Thyll Sz. (szerk.)** (1996): *Környezetgazdálkodás a mezőgazdaságban. Széchenyi Nyomda Kft., Győr*
- Tóthmérész B.** (1996): NuCoSA: Programcsomag botanikai, zoológiai és ökológiai vizsgálatokhoz. *Synbiologia Hungarica 2 (1), Scientia Kiadó, Budapest*
- Török, J.** (1988): Food resource partitioning between two *Dendrocopus* species during the breeding season. *Opuscula Zoologica*, 23: 197–202.
- Zsuposné Oláh Á.** (2002): Javitás hatása a talajtulajdonságokra és a talajmikrobákra agyagbemosódásos barna erdőtalajon. *Talaj és környezet, Debrecen*, 268–280.

FOREST BELTS' AVIFAUNA, AS POTENTIAL FACTOR IN PLANT PROTECTION

P. Szarvas¹, Á. Magyar² and T. Pusztai²

¹University of Debrecen, Centre of Agricultural and Polytechnic Sciences, Faculty of Agricultural Sciences, Department of Plant Protection. H-4032 Debrecen, Böszörményi str. 138.

²University of Debrecen, Faculty of Natural Sciences, Department of Evolutionary Zoology. H-4010 Debrecen, Egyetem tér 1.

The hedges and forest belts increase the diversity of arable lands which should lead out attention to creating and protecting these habitats. These structures provide shelter and food for different types of birds. Because of the agricultural advantages, an aim of creating a correlating biotope network should be set.

Taking the main aims in consideration, a natural system would form, out of forest belts and biotopes connected to them, which is capable of sustaining life of area-specific plant and animal species. By this it would increase the diversity of the area as well as enable us to maintain a close to nature, healthier agricultural farming.

Keywords: forest belt, hedge, bird, agriculture, pest, natural enemy

Érkezett: 2009. november 26.

RÖVID KÖZLEMÉNY

TERMÉSZETES NÖVEKEDÉSGÁTLÓ VEGYÜLET
A MENTHOFURÁN

Solymosi Péter

MTA Mezőgazdasági Kutatóintézete, 2462 Martonvásár, Pf. 19.

A szerző egy, gyomszabályozási szempontból eddig még nem tanulmányozott donorfaj a *Mentha aquatica* etilalkoholos extraktumának üvegházi vizsgálatáról számol be.

Donorfaj a *Mentha aquatica* L.

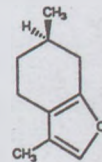
A *Lamiales* rend *Lamiaceae* család *Mentha* nemzetségébe tartozó növények közül nálunk öt faj és hat fajhibrid él. Közéjük tartozik a *M. aquatica* is, amely 30–100 cm magas, nagyon változékony, évelő növény. Elliptikus alakú levelei nyelesek, aprón fogasak. A virágzat 2 cm átmérőjű, gömbös vagy megnyúlt fejecske, amely 2–3 összefolyó álörvből alakult ki. Néha 1–3 álörvet fejleszt a szár levélszerű murvainak hónaljában. A párta lila színű (1. ábra). A növény a kopaszodótól a szőrös-molyhosig gyakran vöröses színű és erősen mentolos illatú. Szerves anyagokban gazdag talajokon, lápokban, mocsarakban, szikes réteken, legelőkön és mindenféle nedves gyomtársulásban, árkokban, csatornáknak fordul elő (Soó 1968, Simon 2000).

A *Mentha* fajok hatóanyagai

A mentákban található illóolaj rendszerint több komponensből áll. Ezek közül tíz (carvon, piperithon, pinén, sabinén, menthofurán, menthon, pulegon, limonén, menthol, rotundifolon) számít főkomponensnek, melyek terpenoid vegyületek. A főkomponensek jelenléte és aránya fajonként változó. A *M. aquatica* illóolajában a menthofurán (2. ábra) a főkomponens (Harborne és Baxter 1993). Ehhez hozzá kell tennünk, hogy az egyes vadon élő *Mentha* fajok

1. ábra. *Mentha aquatica* L. (Vízimentha)

teljes hatóanyag spektrumát mind a mai napig nem tárták fel. Ez csak a farmakológiai jelentőségű menták esetében történt meg. Az illóolaj-tartalom is változó. A levelekben átlagosan 2–4, a virágzatban 4–6% illóolaj halmozódik fel. A szár nem vagy csak nyomokban tartalmaz illóolajat (Bernáth 1993).

 $C_{10}H_{14}O$

(+)-form

Mol. wt 150.22

2. ábra. A menthofurán fitokémiai jellemzői [Harborne és Baxter (1993) nyomán]

Anyag és módszer

Tesztnövények

A *M. aquatica* bioaktivitását a következő tesztnövényeken tanulmányoztuk: *Zea mays* (ZEAMA), *Hordeum distichon* (HORDI), *Sinapis alba* (SINAL), *Panicum miliaceum* (PANMI), *Echinochloa crus-galli* (ECHCG), *Trifolium pratense* (TRIPR), *Setaria viridis* (SETVI), *Amaranthus retroflexus* (AMARE) és *Beta vulgaris* (BETVU) (3. ábra).

Kivonatkészítés

Az alkalmazott oldószeres kivonatok Solymosi és Gimesi (1993) ill. Solymosi (1994) szerint készültek. Az extraktumok alapjául frissen gyűjtött menták virágzata és levelei szolgáltak, melyeket mixerrel homogenizáltunk. A homogenizátumokat 50%-os etilalkohollal extraháltuk, 100 tömegrész homogenizátum/100 tömegrész oldószer arányban. Az extrakciós idő 48 óra volt. Ez idő alatt a homogenizátum és az oldószer együttesét jól záródó folyadéküvegben tartottuk szobahőmérsékleten. Az extrakciós idő letelte után a hatóanyagokat tartalmazó oldószer szűrőpapíron történt kétszeri gyors szűréssel hoztuk permetezhető állapotba. A szűrt kivonatot felhasználásig +4–5 °C-on tartottuk.

Üvegházi vizsgálat

Az oldószeres kivonatok talajbeli hatékonyságát üvegházban (25 ± 5 °C hőmérsékleten és $75 \pm 5\%$ relatív páratartalommal) tanulmányoztuk. Erre a célra a tesztnövények magvait $30 \times 30 \times 10$ cm-es sterilizált homoktalajjal töltött műanyag tenyészedényekbe vetettük (tesztnövény/50mag/tenyészedény) 1 cm mélységbe. A donorfajok extraktumaiból 5, 10 és 20 ml/m² mennyiséget pre-emergensen permeteztünk a tenyészedények talajára. A kísérletet 4 ismétlésben állítottuk be. Az értékelést a vetéstől számított 21. napon végeztük. A standard herbicid a „Glean 75 DF” (klórszulfuron) készítmény volt, melyet 0,15 g/m² koncentrációban alkalmaztunk.

Eredmények és megvitatásuk

A *Mentha pulegium* és a *M. longifolia* donorfajokon korábban elvégzett hatástani kísérletek (Solymosi 1994, 1996) folytatásaként, ez alkalommal egy másik, gyomszabályozási szempontból eddig még nem tanulmányozott donornövény a *M. aquatica* etilalkoholos kivonatának vizsgálatáról számolunk be.

Az idevonatkozó adatokat az 1. táblázat tartalmazza. Látható, hogy a mentakivonat a kétszikű tesztnövényekre nézve volt fitotoxikus, kivéve a *Zea mayst*, amelyben a 20 ml/m²



3. ábra. Kezeletlen kontroll. Tesztnövények felülről lefelé: ZEAMA, HORDI, SINAL, PANMI, ECHCG, TRIPR, SETVI, AMARE és BETVU



4. ábra. *M. aquatica* 10 ml/m² mennyiségű etilalkoholos kivonatának hatása a tesztnövényekre



5. ábra. *M. aquatica* 20 ml/m² mennyiségű etilalkoholos kivonatának hatása a tesztnövényekre



6. ábra. A Glean 75 DF herbicid (0,15 g/m²) hatása a tesztnövényekre (Solymosi P. fotói)

mennyiségű extraktum 100%-os pusztulást idézett elő. Míg az 5 ml/m² mennyiségű kivonat hatástalan volt a tesztnövényekre, de a 10 ml/m² kivonatmennyiség az *Amaranthus retroflexus*-ban már 75%-os pusztulást eredményezett (4. ábra). Sokkal látványosabb hatást produkált a 20 ml/m² mennyiségű extraktum, amelyre a már említett *Zea mays*on kívül, a *Trifolium pratense* (75% a *Beta vulgaris* (50%) és a *Sinapis alba* (25%) tesztnövények reagáltak érzékenyen (5. ábra).

Az 1. táblázat adatai arra is rávilágítanak, hogy a *M. aquatica* etilalkoholos kivonata hatékonyságát illetően alig maradt el a standard herbicid hatékonyságától (6. ábra).

1. táblázat

A *Mentha aquatica* etilalkoholos kivonatának hatása a tesztnövényekre, üvegházi körülmények között

Teszt-növények	50%-os ethanol (20 ml/m ²)	Glean 75 DF (0,15 g/m ²)	Donorfaj <i>M. aquatica</i> Alkalmazott kivonat mennyisége (ml/m ²)		
			5	10	20
Az elpusztult növények %-a					
ZEAMA	0	100	0	0	100
HORDI	0	0	0	0	0
SINAL	0	100	0	0	25
PANMI	0	0	0	0	0
ECHCG	0	0	0	0	0
TRIPR	0	75	0	0	75
SETVI	0	0	0	0	0
AMARE	0	100	0	75	100
BETVU	0	100	0	25	50

IRODALOM

- Bernáth J. (1993): Vadon termő és termesztett gyógynövények. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Harborne J. B. and Baxter H. (1993): Phytochemical Dictionary – Handbook of Bioactive Compounds from Plants. Taylor-Francis, London-Washington D.C.
- Simon T. (2000): A magyarországi edényes flóra határozója. Nemzeti Tankönyvk., Budapest

- Solymosi P. és Gimesi A. (1993): Gyomszabályozó hatású növényi kivonatok előállításának és alkalmazásának módszertana. Növényvédelem, 29: 377–381.
- Solymosi P. (1994): Crude Plant Extracts as Biocontrol Agents. Acta Phytopath. et Entomol. Sci. Hung., 29: 361–370.
- Solymosi P. (1996): Gyomszabályozásra használható donornövények. Növényvédelem, 32: 23–27.
- Soó R. (1968): A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve III. Akad. Kiadó, Budapest

NATURAL GROWTH-INHIBITOR COMPOUND THE MENTHOFURAN

P. Solymosi

Agricultural Research Institute of the Hungarian Academy of Sciences, 2462 Martonvásár, P. O. Box 19

The author gives account of examination an ethylalcoholic extracts in glass-house of one, till now not studied above mentioned donor plant in aspect from biocontrol. The ethylalcoholic extracts of *M. aquatica* in this study was very effective.

ÖSZTÖNDÍJAK

Franciaország, kutatói ösztöndíj

<http://www.scholarship.hu/osztondij.php?id=10196>

Célország:	Franciaország
Szakterület:	valamennyi tudományág
Kik pályázhatnak:	kutatók
Támogatások formája:	ösztöndíj, útiköltség-támogatás
Az ösztöndíj időtartama:	1–3 hónap/fő
Szükséges nyelvtudás:	francia
Pályázati határidő:	folyamatos

Humboldt Fellowship Program

<http://www.scholarship.hu/osztondij.php?id=334>

Ösztöndíj program poszt-doktoroknak, kutatóknak

Célország:	Németország
Szakterület:	valamennyi tudományág
Kik pályázhatnak:	kutatók, tudományos fokozattal rendelkezők
Támogatások formája:	egyéb, ösztöndíj, útiköltség-támogatás
Az ösztöndíj célja:	kutatás
Az ösztöndíj időtartama:	1 év
Szükséges nyelvtudás:	angol, német
Korhatár (alsó–felső):	nincs–40
Pályázati határidő:	folyamatos

A Matsumae International Foundation 3–6 hónapos kutatói ösztöndíja

Ország:	Japán
Támogatottak:	doktori fokozattal rendelkező kutatók
Célok:	kutatás
Tudományterület:	műszaki tudományok, orvos- és egészségtudományok, természettudományok
Ösztöndíj időtartama:	3–6 hónap

A Matsumae International Foundation 3–6 hónapos kutatói ösztöndíjat hirdetett meg 40 év alatti, doktori fokozattal rendelkező kutatók részére elsősorban természettudományos, mérnöki és orvosi területen a 2011-es évre.

A pályázatra a jelentkezési határidő 2010. augusztus 31.

<http://www.scholarship.hu/P%C3%81LY%C3%81ZATOK/Aktu%C3%A1lisP%C3%A1ly%C3%A1zatok/tabid/68/language/hu-HU/Default.aspx>

TECHNOLÓGIA

A VEGYSZERES NÖVÉNYVÉDELEM TECHNOLÓGIAI FEJLŐDÉSE A KEZDETEKTŐL NAPJAINKIG

Sztachó-Pekár István

Kecskeméti Főiskola, Kertészeti Főiskolai Kar, Kecskemét, Erdei F. tér 1–3.

Az utóbbi száz évben jelentős változások voltak megfigyelhetők a kémiai növényvédő szerek alkalmazásának gyakorlatában és az alkalmazástechnikában. Különösen szembeűnő az 1960-as években kezdődött hatalmas fejlődés. Az új technológiai megoldások folyamatosan törtek be a piacra az utóbbi ötven évben, ennek eredményeképp egyaránt nőtt az alkalmazás hatékonysága, és jutott érvényre a környezet védelme. A technológia fejlődésének lépcsői: a permetezőszer közvetlen befecskendezése, kezelő- és vezérlőrendszerek alkalmazása, légszállítós szórószerkezetek kifejlesztése, a növényvédőszer-kijuttatás közben történő elektrosztatikus feltöltése, és a szórófejek konstrukciós fejlesztése. Ezek a technológiai fejlesztések tették lehetővé a növényvédő szerek széles körének precíziós alkalmazását és a környezet minimális terhelését.

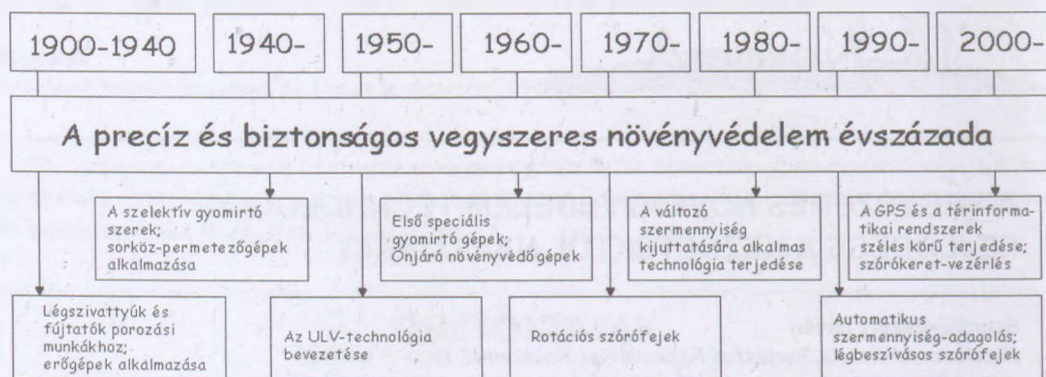
A kártevők, kórokozók és gyomok elleni védekezésben a növényvédő gépek és berendezések teszik lehetővé a kémiai és egyéb védekezési megoldások környezeti és gazdasági szempontból egyaránt megfelelő módon történő alkalmazását. E mezőgazdasági gépek közé tartozik számos különböző konstrukciójú földi, valamint a merev- és forgószárnyú légi növényvédő gép, ezeket a mezőgazdaságban és az erdészeti üzemekben használják. A II. világháborút követően a növényvédelemben alkalmazott műszaki berendezések fejlesztése a mezőgazdasági gépek fejlesztésével azonos, illetve azt meghaladó mértékben történt. Az új, korszerű növényvédő szerek már bonyolult, „intelligens” műszaki megoldásokat igényelnek a maximális hatékonyság, hatásfok javítása, valamint a felhasználó és a védekezés tárgyát nem képező növényzet védelmében.

A növényvédő gépek és növényvédelmi rendszerek fejlődése

Kezdetben ecseteket és kisméretű seprűket használtak a növényvédő szerek célfelületre tör-

tendő feljuttatására, ezeket viszont már hamar felváltotta a permetező szórófejek alkalmazása. Ezzel párhuzamosan számos növényvédő szert por alakban juttattak ki. A permetező szórófejek és a porozóberendezések használata lehetővé tette a munkasebesség és a növények fedettségének növelését és a szórási egyenletesség javítását. A vontatott (kezdetben lóvontatású) permetező- és porozógépek az 1900-as évek kezdetén gyorsan népszerűvé váltak, egyben ösztönzést nyújtottak a kis teljesítményű belső égésű motorok fejlesztéséhez is. Az 1. ábra az utóbbi száz év növényvédelmigép-fejlesztéseinek fő átlomásait mutatja be.

A mezőgazdasági termelés célja mindig az inputok célszerű felhasználása. Az állandó, – elsősorban a vegyszerkijuttatás pontosságát célzó – technológiai fejlesztésnek számos fontos oka van: a nagy szelektivitású, kis adagokban alkalmazható szerek iránti igény; a növényvédő szerek növekvő ára; a felhasználók veszélyeztetettségének a vízminőség-megóvással és permet-elsodródással kapcsolatos környezeti terhelések csökkentése és a élelmiszer-biztonsági kérdések. A folya-



1. ábra. A növényvédelem technológiai fejlődése 1900-tól napjainkig

matosan bevezetésre kerülő új technológiák fokozzák a felhasználás hatékonyságát, és hozzájárulnak a környezet fokozottabb védelméhez.

Közvetlen befecskendezés

A növényvédő szer oldószerbe történő közvetlen befecskendezését az 1980-as években fejlesztették ki. Közvetlen befecskendezéskor a permetezőgép tartályában tiszta víz van, és a tömény növényvédő szert a szórófejekhez vezető csőbe injektálják be. Ezzel a módszerrel így akár három, egyébként egymással nem keverhető növényvédő szer is kijuttatható. A vezérlő szelepek segítségével a kezelő folyamatosan megválaszthatja az éppen kijuttatandó szert/szereket és a szükséges mennyiséget. Számítógép segítségével a kijuttatandó szermennyiséget a helyspecifikus igényekhez pontosan be lehet állítani, ami már eleget tesz a precíziós termesztés követelményeinek.

A növényvédő szer közvetlen befecskendezése során elmarad a vegyszerek bekeverése, s ezzel együtt a szerek kompatibilitási problémái is. A munka befejeztével minimális a növényvédő gép tisztítási igénye, s mivel nincs növényvédőszeroldat-maradvány, annak elhelyezése sem okoz gondot. Mivel a növényvédő szerek zárt, illetve visszazárható edényekben vannak, a munkát végző személy növényvédőszer-szennyezésének kockázata minimális. Az eljárás lehetővé teszi, hogy a szert foltokban, csak a szükséges helyekre juttassuk ki, így a szermeg-

takarítás a termelő és a környezet számára egyaránt előnyös.

Növényvédőszer-kezelő rendszerek

A növényvédőszer- és növényvédőgép-gyártók az 1990-es évek óta nagy súlyt helyeznek arra, hogy a vegyszerek kezelése minél egyszerűbb és a felhasználók számára fokozottan biztonságos legyen. Anyagkezelő rendszereket alakítottak ki a folyékony és granulált növényvédő szerek tárolására, szállítására és kezelésére. A nagy, visszaváltható tartályok csökkentik a szennyeződés veszélyét, és megszüntetik a vissza nem váltható csomagolóanyagok helytelen kezeléséből adódó veszélyeket.

Elektrosztatikus permetezés

A növényvédelemben már évtizedekkel ezelőtt felhasználták az elektrosztatikus erőt a szer célfelületen történő megtapadásának elősegítésére. A növényvédőszer-cseppek célfelületre-jutását azok mérete és sebessége, a permetezőgép dinamikája, az időjárási viszonyok és a növény fizikai jellemzői befolyásolják. Az elektrosztatikus tér irányítja az elektromosan feltöltött cseppek mozgását a permetező szórófej és a növény között kialakított elektromos mezőben. Az elektrosztatikus permetezés hatékonyan alkalmazható a nagyméretű zöldségfélék termesztésében, de a szántóföldi növénytermesztésben nem tudott elterjedni.

Légfüggönyös permetezőgépek

Ezt, a fedettség növelését és a szer jobb lombozatba hatolását biztosító technológiát Európában fejlesztették ki. A technológia alkalmazása egyben a szerelsodródás mértékét is csökkenti. A légfüggönyös permetezőgépek a hagyományos permetezőgépekhez hasonlóan hidraulikus cseppképzésű szórófejekkel vannak felszerelve, a szórókereten – a szórófejeken túl – egy légtömlőt is elhelyeztek, melyből az – általában függőlegesen lefelé – kiáramló levegő magával ragadja a cseppeket, segíti azok növényállományba hatolását, és csökkenti az elsodródást. A technológia szántóföldi növénytermesztésben történő alkalmazásával – ahol növekszik a gombaölő szerek felhasználása – biztosítható a növényzet alsóbb részeinek megfelelő fedettsége is. Egyes berendezéseken nagy sebességű légáramot használnak, légorlasztással váltva fel a hidraulikus cseppképzést.

Szabályzó- és vezérlőrendszerek

Az eddigiekben ismertetett alkalmazástechnológiai megoldásokon túl a fejlesztés elsősorban a szabályzó- és vezérlőrendszerek különböző érzékelőire és egyéb irányítástechnikai elemekre irányult. A szabályzó- és vezérlőberendezéseket integrálták a működést ellenőrző monitorokkal, melyeket már azt megelőzően is széleskörűen alkalmaztak. A szabályzórendszerek, miközben figyelik a permetezés folyamatát, egyben kiegyenlítik az alkalmazási paraméterek változásait. A szabályzórendszereket úgy alakították ki, hogy a munkasebesség változásával arányosan, automatikusan változtassák az időegység alatt kijuttatott szermennyiséget. A fedélzeti számítógépek és a szabályzórendszerek együttműködve pontosan a célzott helyre és a szükséges mennyiségben juttatják ki a növényvédőt.

A globális helymeghatározó rendszer (GPS) alkalmazása további lehetőségeket teremtett a szerkijuttatás pontosságának fokozására. A GPS-technológia olyan vezérlőrendszeri alkalmazásokat tesz lehetővé, melyekkel vagy egy monitor vezeti végig a gépkezelőt a követendő

útvonalon, vagy automatikusan kormányozza a növényvédő gépet. A térinformatikai rendszerek (GIS) táblainformációkat tartalmaznak, úgymint: táblatérképek, vegyszer-adagolást leíró térképek, részletes alkalmazási jelentések stb. A növényvédő gép fedélzeti meteorológiaállomása érzékeli a szél sebességét és irányát, a környezeti hőmérsékletet és légnedvességet, lehetővé téve egyrészt azok helyszíni figyelembevételét, másrészt azok rögzítését térinformatikai adatbázis létrehozása/aktualizálása céljából. Az automatikus szórókeret-vezérlés GPS és GIS-adatok használatával automatikusan működötteti az egyes szórókeret-szekciókat, vagy akár egyedileg is képes be- illetve kikapcsolni az egyes szórófejek permetlé-kibocsátását. A szórókeret magasságának ultrahangos érzékelőkkel történő vezérlése a szerkijuttatás egyenletességének javítását szolgálja.

A szórófejek permetlé-kibocsátásának impulzusmodulálással történő szabályozása lehetővé teszi az egyes szórófejek folyadékteljesítményének egyedi elektronikus vezérlését. A hagyományos szórófejekeken a folyadékteljesítményt az üzemi nyomással változtatják, ami egyben cseppméretváltozást is okoz. Impulzusmoduláció alkalmazásával a kezelő egymástól függetlenül tudja a szórásteljesítményt és az üzemi nyomást változtatni. A szórásteljesítmény-változtató technológia a GPS és a GIS-adatokra támaszkodva – figyelembe véve a talaj minőségének, a fertőzöttség fokának, a növényállomány fejlettségi állapotának és egyéb tényezőknek változását – állítja be a pillanatnyi kijuttatott szermennyiséget. A technológia az egyes táblákon belül is lehetővé teszi a helyileg ténylegesen szükséges mennyiségű szer kijuttatását, ezért a hagyományos eljárással szemben szertakarékos és környezetkímélő, miközben csökkenti a növényvédőszer-felhasználást is.

Új szórófej-konstrukciók

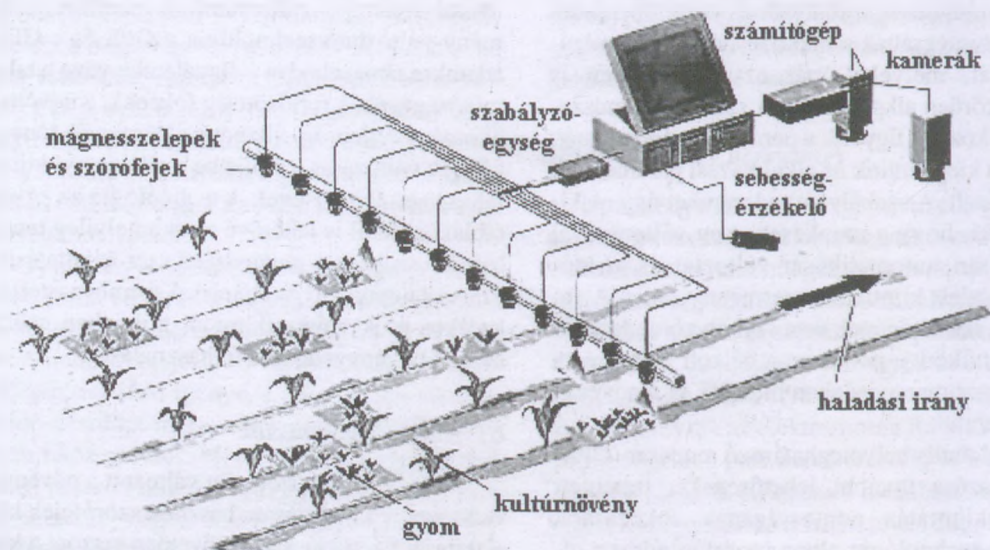
1950 és 1980 között alig változott a növényvédő szerek kijuttatására használt szórófejek kialakítása. Ezen időszakot követően viszont a kijuttatott növényvédő szerek elsodródására egyre több figyelmet fordítottak, törekedtek az el-

sodródás veszélyének leginkább kitett kisméretű cseppek mennyiségének csökkentésére. A cseppméret a növényvédő szerek alkalmazás-technológiájának döntő kérdésévé vált. A korszerű növényvédő-szórófejek fejlesztése során elsősorban a növényvédőszer-elsodródás csökkentésére törekedtek, ezért olyan szórófejek kialakítására törekedtek, melyek cseppképzése során a megfelelően hatékony védekezést biztosító jó fedettség elérésével egyidejűleg kevesebb kisméretű csepp keletkezik. A számos újonnan kifejlesztett szórófejre és a cseppméret jelentőségének megnövekedésére tekintettel az Amerikai Mezőgazdasági Mérnökök Társasága (American Society of Agricultural Engineering, ASAE) kifejlesztette az ASAE S-572 szabványt, mely a cseppeket az egyes üzemi nyomáshoz és folyadékteljesítményhez tartozó méretük szerint osztályozza (ASAE Standards 1994). A szabvány az egyes szórófejek cseppméret-kategóriáit lapos sugarú referencia-szórófejek nyugvó levegőbe történő cseppképzése során keletkezett cseppek méret-kategóriáihoz hasonlítva osztályozza. A szabvány segítségével lehetővé válik a szórófejek kívánt cseppméret alapján történő kiválasztása (Sztachó-Pekáry 2009).

A szórófejek fejlesztésének jelenlegi fő irányai:

- kis üzemi nyomáson üzemelő szórófejek,
- előkamrás szórófejek,
- légbeszívásos (Venturi) szórófejek,
- változtatható szórásteljesítményű szórófejek.

A hagyományos szórófejeknek állandó méretű kilépőnyílásuk, ennek következtében szórásteljesítményük az üzemi nyomás változtatásával csak 2:1 arányban változtatható. Ráadásul, amikor a szabályzó az üzemi nyomás változtatásával felelteti meg a szórásteljesítményt a változó üzemi sebességnek, a cseppméret is változik. A szórásteljesítmény nagyobb arányú változtatására kifejlesztett, megkerülő vezetékkel ellátott „by-pass” szórófejeket az 1970-es években fejlesztették ki (Bode és mtsai 1979). Az 1990-es évek fejlesztése volt az impulzusmodulációs szabályzóval történő szórásteljesítmény-változtatás (Giles és Comino 1990). 2002-ben jelentek meg a változó kilépőnyílású szórófejek. A szórófej kilépőnyílásának nyomásfüggő méretváltozása során 8:1 arányú szórásteljesítmény-tartomány áll rendelkezésre, miközben minimalizálható a cseppek méretváltozása (Womac és Bui 2002).



2. ábra. Számítógép támogatású képelemző rendszerrel vezérelt automatikus szelektív gyomirtó berendezés

A kereskedelmi forgalomban ma beszerezhető változó kilépőnyílásos szórófejek és a lémeny-nyiség-szabályzó rendszerek együttes alkalmazása lehetővé teszi a munkasebesség széles határok közötti megválasztását, az elsodródás veszélyének lényeges növekedése nélkül.

Az elkövetkező időszak fő fejlesztési irányai

Az utóbbi években nagymértékben felgyorsult a növényvédő szerek felhasználásának technológiai fejlesztése (2. ábra). Az élelmiszer-termelés és ipari-energetikai növénytermesztés hatékonyságának további növelésére a növényvédelem technológiai megoldásait továbbra is folyamatosan fejleszteni szükséges. A szakembereknek folyamatosan törekedniük kell a minél pontosabb termelési inputok meghatározására, a növényvédő gépek gyártóinak pedig új műszaki megoldásokat kell találniuk a fenntartható mezőgazdasági termelés megvalósítására. A jövőre vonatkozó fő fejlesztési irányok:

- új érzékelőberendezések kifejlesztése, a meglévők továbbfejlesztése,
- a termesztőfelületek további feltérképezése,
- számítógépes szabályzórendszerek továbbfejlesztése,
- a műholdas helymeghatározás centiméterpontosságúvá tétele.

A XXI. század feladata tehát a minden időpillanatra érvényes, nagy pontosságú helymeghatározás megvalósítása és a termesztési felüle-

tet felülelő térinformatikai adatbázis létrehozása/továbbfejlesztése a nagy precizitású kémiai növényvédelem céljából.

A jövőben a felhasználástechnológia a folyamatosan pontosabbá váló szenzorok és a számítógéptámogatású döntési rendszerek alkalmazásával egyre bonyolultabbá válik. Az alkalmazás során egyre több időt kell majd fordítani a gépek felülvizsgálatára és beállítására, szoftvereinek frissítésére, a tényleges növényvédelmi permeterző munkára fordított idő viszont csökken. A jövő növényvédelmi munkáit a gyom-, a betegség- és kártevő-felismerő szenzorok, valamint a mezőgazdasági termesztőfelületeken alkalmazható robotok elterjedése jellemzi majd.

IRODALOM

- ASAE Standards** (1994): S572: Spray nozzle classification b;1 L droplet spectrum. St. Joseph, Mich., ASAE.
- Bode, L. E., Langley, T. E. and Butler, B. J.** (1979): Performance characteristics of bypass spray nozzles. *Trans. ASAE*, 22 (5): 1016–1022.
- Giles, D. K. and Comino, J. A.** (1990): Droplet size and spray pattern characteristics of an electronic flow controller for spray nozzles. *J. Agric. Eng. Research*, 47: 249–267.
- Horváth Z.** (2001): A napraforgó-hibridszaporítások és hibridek agroökológiai vonatkozásai. MTA doktori értekezés (kézirat) 36–43.
- Horváth Z., Békési P. és Virányi F.** (2005): A napraforgó védelme. *Növényvédelem*, 41 (7): 307–331.
- Sztachó-Pekáry I.** (2009): Növényvédő szerek elsodródásának csökkentése. *Növényvédelem*, 45 (10): 559–566.
- Womac, A. R. and Bui, Q. D.** (2002): Design and tests of a variable-flow fan nozzle. *Trans. ASAE* 45 (2): 287–295.

ADVANCEMENTS IN TECHNOLOGY OF CHEMICAL APPLICATION IN PLANT PROTECTION

I. Sztachó-Pekáry

Kecskemét College, Horticultural Faculty, 6000 Kecskemét, Erdei F. tér 1–3.

Significant changes in the techniques and practice of agricultural chemical application have occurred during the past 100 years, especially since the 1960s. New technology has continually entered the market during the past 50 years and has increased application efficiency while protecting the environment. Technological advances include direct injection, handling and control systems, air-assisted sprayers, electrostatic spraying, and nozzle development. This technology has allowed precise application of wide array pesticides with minimal impact on the environment.

Érkezett: 2010. március 19.

MEGEMLEKEZÉS

SOÓ REZSŐ (1903–1980) HALÁLÁNAK HARMINCADIK ÉVFORDULÓJÁN

A magyar botanika óriása, a kétszeres Kossuth-díjas akadémikus, 1980. február 10-én, 77 éves korában hunyt el Budapesten. Halálának 30. évfordulóján az alábbi összeállítással tisztelgünk nagysága előtt.

Egy megemlékezés alkalmas arra, hogy élményekben, történéseken keresztül mutassunk be egy kiemelkedő tudóst. Életműve, könyvei, mintegy 500 publikációja, elismertsége köztudott, ezek és a Soó-iskola munkái mutatják a legfontosabbat, a rendkívüli teljesítményt és a hatást, amelyet munkatársaira s ezen keresztül a hazai botanika fejlődésére gyakorolt.

A debreceni évek

(Simon Tibor visszaemlékezése rövidítve)

„Legjobban a tanulmányi kirándulásokon kerültünk növényközelségbe. Ma is őrzöm e kirándulások naplóit. Kedves emléket jelentenek a legelső notesz adatai Debrecen környékén tett gyűjtőútjaink flórájáról. Sok száz növény a kirándulások rendjében van feljegyezve, néhány fontos bélyeggel, részletrajzzal, család és fajnévvel. Harmad-negyedéves korunkra Soó Rezső jelentős, mintegy ezerfajos növényismeretre tanított bennünket. Gyűjtöttünk is a kirándulásokon, hatalmas mappákkal tértünk meg, amelyek feldolgozását (cédulázás latin nyelven, meghatározás a Jávorkákból) gyakran miránk hagyta, mondván: 1000–2000 lap cédulázása, felragasztása már ad annyi ismeretet, hogy a növénytársulásokkal foglalkozhassunk.

Soó Rezső terepmunkáinkra legfeljebb egyszer-kétszer jött ki, eligazított bennünket, megtanított a formációk, társulások felismerésére, mintázására. Ezekben az években rengeteget dolgozott. Így többek között feldolgozta koráb-



bi hazai és erdélyi anyagait, feljegyzéseit, amelyekből számos értékes szintézis, terjedelmes tanulmány született. Számos kiváló tanulmány jelent meg korábbi munkatársaitól is. Írásaiból és munkatársai különnyomataiból gyakran ajándékozott nekünk. Az iskola tudományos teljesítménye családias légkörben az új debreceni szakaszban is fokozatosan nőtt. Sokat dolgoztunk terepen, cönológiai felvételek készültek a Nyírségben, a Hortobágyon, a Bereg-szatzmári sikon és az Északi-Középhegységben. Nagy lökést jelentett a vegetációtérképezés beindulása, amelyvel a történések második szakaszába lépünk.

Az ország terepbotanikusai 1950. augusztus 21. és szeptember 2. között Vácrátóton összegyűltek, előadásokat hallgattak, gyakorlatokon vettek részt, s ami még fontosabb, megismerték egymást, egymás tevékenységét. Megbeszélték a vegetáció térképezendő egységeit, a felvételezés módszereit, a térképrajzolás gyakorlatát. Kialakultak a térképező teamek, elosztották a feladatokat. Kár, hogy az elkészült színes vegetációtérképek anyagi okok miatt máig sem jelenhettek meg. A szimpózium vezető kettőse: Soó Rezső és Zólyomi Bálint voltak.

Soó személyi tulajdonságainak sokfélesége jóval nagyobb volt az átlagosnál. Csúcsok és mélységek, kimagaslók és gyengék, hiszékenység és hitetlenség egyaránt voltak benne. De ezzel együtt jóindulatú, érző ember volt, akinek

igényessége, túlfeszítettsége, egészségromlása okozott környezetében gondokat. Számos publikációja már akkor előkészítője a tervezett nagy műnek, a 6 kötetes szintézisnek, amelyre mindent félretéve az ötvenes évek végétől törekedett. Tudását csodálatos memóriájára alapozta. Hatalmas ambíció, áttekintőképeség, elhivatottság volt a jellemzője. Kétségtelen, hogy önmagát a magyar cönológiai iskola vezérének tekintette. Alkotását a magyar flóra és vegetáció „épületét” féltékenyen őrizte.

Nagy erénye, hogy véleményét mindig őszintén és szembe mondta. Gyengesége, hogy más kritikáját nemigen viselte el. Munkatársait, tanítványait segítette, szakmailag és emberileg egyaránt. Tanítványaihoz atyai volt, munkatársaihoz szigorú, de baráti, ellenfeleihez félelmetes, kéréseket nem.

A nagy egyéniségek szerepe a tudományágak fejlődésében tagadhatatlan. Soó Rezső nélkül nem lett volna egy ilyen termékeny, sokoldalú és nemzetközileg elismert magyar geobotanikai iskola, melynek – közvetlenül vagy közvetve – csaknem minden magyar botanikus a tagja.”

A pesti évek

(Borhidi Attila visszaemlékezése rövidítve)

„Soó kezdetben egyedül érezte magát Pesten, és mindent elkövetett, hogy kedvenc debreceni munkatársai, Simon Tibor és Borsos Olga mielőbb megérkezzenek, ami 1955 tavaszán be is következett. A debreceniek a botanikus kertben nyertek elhelyezést, a pestiek a tanszéken, a Múzeum körúton voltak. Kezdetben a Prof. érezte, hogy a debreceniek kedvesebbek számára, s a tanszékiek időnként gyarmati sorban lévőeknek érezték magukat, de ez idővel elsimult, mert a kertiek nemcsak a Prof. jókedvéből részesedtek elsőnek, hanem bosszúságának első hullámai is rajtuk csapódtak le egyre gyakrabban. Ráadásul az együttlakás miatt magánéletük is részben ki volt szolgáltatva a Prof. késő éjszakába nyúló aktivitásának.

Gyakran harcolt oroszlánként jó ügyekért. Az 1950–60-as években a politika és a tudománypolitika igen fontos fórumai voltak a bi-

zottságok. Az akadémiai és minisztériumi bizottságok gyakran élet-halál urai voltak. Soó a szakma összes fontos bizottságának tagja, sokaknak elnöke volt. Ezeket a fontos pozíciókat épp olyan szenvedéllyel gyűjtötte, mint a növényt vagy a bélyeget. A nagy bizottsági csatákra hangulatilag is módszeresen készült. Egy-egy ülés délelőttjén a tanszéken „lelki tréninget” tartott, ami abból állt, hogy mindenben és mindenben hibát keresett – és talált.

Milyen volt Soó Rezső? Tudósnak óriási, embernek esendő. Hatalmas szuggesztív egyéniség, bámulatosan művelt, szórakoztató, sziporkázó, mint vendéglátó gáláns, elegáns nagyr. Mint tudós félelmetes memóriájú, elképesztő munkabírású, széles látókörű, nagy szintetizálóképességű, enciklopédikus elme. A szűk specializációt dicsőítő és favorizáló századunkban igazi reneszánsz polihisztor. Haláláig képes volt két olyan tudományterületen európai szintű vezető tudósként működni – a növénytaxonómiában (annak mind a mikroszisztematikai ágában, mind a filogenetikai rendszerezés területén) és a növény-cönológiában – amire az 1940-es évektől kezdődően már senki sem vállalkozott a kontinensen. Soó egyszerre írja a *Flora Europaea* számára a *Rhinanthus* és *Melampyrum* nemzetség, valamint az orchideák kontinensmonográfiáját és az európai bükkösök cönotaxonómiai áttekintését.

Nem volt szerény ember. Ha egy akadémiai felszólalásban vagy tudományos vitában „csekkélységem”-nek nevezte önmagát (két k-val), mindenki érezhette azt, hogy ő sok minden lehet, csak éppen csekkélység nem. Nagyon hiú és becsvágyó ember volt, aki mindenáron halhatatlan akart lenni. És hiszem, hogy lett is. Nem csak nagyszerű munkái révén, hanem talán általunk, tanítványai által is, akik hálásak azért az életre szóló, izgalmas és kalandos kirándulásért, amellyel az életünket tartalmassá és gazdaggá tette, és bennünket a botanika és a vegetációkutatás csodálatos birodalmába vezetett.”

A tudós természetvédő

Simon Tibor és Borhidi Attila fenti visszaemlékezésében nem került szóba, hogy Soó

Rezső a természetvédelem élharcosa is volt. Ennek bizonyítására érdemes egy bekezdést bemutatni, a „Pusztuló magyar tájak” címen, 1937-ben megjelent írásából, amely semmit sem veszített időszerűségéből.

„Kegyetlenül, rombolva halad az emberi fejlődés útja. Egyaránt pusztít – ha érdeke kívánja – életet, kultúrát, természetet. Míg a primitív lélek kultuszában a természet tiszteletben, imádatban részesül, a fejlődő anyagi és technikai kultúra, a civilizáció a természet ellen fordul, azt rombolni, s ha kell elpusztítani törekszik. A természethez való visszatérés igéjének hirdetése óta születik meg a természet védelmének és szeretetének eszméje, de csak az utolsó évtizedek teremtik meg a természetvédelmi mozgalmat, a természeti értékek, rezervációk, nemzeti parkok létesítésének gondolatát, a tájszépsegek oltalmát. A természettudományok, különösen a biológia, harcolnak évtizedeken át, hogy kutatási területeiket megmentsék a pusztulástól. De nem csak tudományos érdekek, hanem művészeti – gondoljunk tájfestőink témáira – idegenforgalmi és mindenekfelett a gazdasági okok követelték a természetvédelmet.”

Utóirat

Még életében 48 növényfajt neveztek el Soó Rezsőről. Mintegy 60 biológus kutató tekinthető tanítványának. Rájuk éppúgy büszke volt, mint publikációira vagy gyűjteményeire.

Tanítványai között nagy formátumú tudósokat találunk, mint pl. *Borhidi Attila, Jakucs Pál, Máthé Imre, Priszter Szaniszló, Simon Tibor, Timár Lajos, Ubrizsy Gábor, Ujvárosi Miklós és Zólyomi Bálint.*

FELHASZNÁLT IRODALOM

- Simon T.** (1999): Debrecenről Budapestig (1945-1953). In **Szabó T. A., Felföldy L. Balázs F., Borhidi A. és Simon T.:** Soó Rezső (1903–1980). Emlékbeszédek az MTA elhunyt tagjai felett. Akad. Műhely: Emlékbeszédek, MTA, Budapest, 16–21.
- Borhidi A.** (1999): A pesti évek (1953–1977). In **Szabó T. A., Felföldy L., Balázs F., Borhidi A. és Simon T.:** Soó Rezső (1903–1980). Emlékbeszédek az MTA elhunyt tagjai felett. Akad. Műhely: Emlékbeszédek, MTA, Budapest, 22–31.
- Soó R.** (1937): Pusztuló magyar tájak. *Búvár*, 1: 3–7.

Solymosi Péter

Mecenatúra 2009

Kiíró: Nemzeti Kutatási és Technológiai Hivatal
Kutatás-fejlesztési Pályázati és Kutatáshasznosítási Iroda

Végső beadási határidő: 2010. október 31.

A pályázat célja:

- kutatók-fejlesztők nemzetközi tapasztalatcseréjének támogatása,
- a kutatás-fejlesztéssel és az innovációval közvetlenül összefüggő konferenciák szervezésének, szakkonferenciák rendezésének, kiadványok készítésének támogatása,
- az innováció fontosságának tudatosítása a társadalomban, a tudományos és technikai ismeretek, a kutatás-fejlesztési eredmények terjesztése,
- innováció-ösztönzési célú díjakhoz történő hozzájárulás,
- a nemzetközi kutatási-fejlesztési hálózatokhoz, infrastruktúrához való kapcsolódás megteremtésében és működtetésében történő részvétel támogatása, valamint
- a műszaki és természettudományi területen a kutatói utánpótlás nevelésének támogatása,
- a tudományos kutatás és technológiai innováció szakpolitikai és társadalompolitikai megalapozása,
- diákok és fiatal kutatók innovációs készségének fejlesztése nyitott innovációs programokon keresztül.

http://www.pafi.hu/_pafi/palyazat.nsf/8e5654b64cc47c4dc1256b5f004c3cad/01a5233d51199b1dc125735d003392b2?OpenDocument

K R Ó N I K A

JUNIOR PRIMA DÍJ 2010*

Dr. Horváthné dr. Petrőczy Marietta öt éve folytat oktató- és kutatómunkát a Budapesti Corvinus Egyetem Kertészettudományi Karának Növénykórtani Tanszékén. Már egyetemi hallgató korában kitűnt szorgalmával, tehetségével és emberi tulajdonságaival. Tudományos elkötelezettségét bizonyítja sikeres szereplése a Kari Tudományos Diákköri Konferencián, majd az Országos Tudományos Diákköri Konferencián. Kitűnő tanulmányi eredménye elismeréseként Köztársasági Ösztöndíjban részesült egyetemi éve alatt. Diplomamunkájával elnyerte a Német-Magyar Agrárkutatói Díjat, melyet felkért előadóként Bonnban, Németországban vett át.

Egyetemi tanulmányai után PhD hallgatónak jelentkezett 2005 szeptemberétől, hogy tovább folytathassa a növénykórtani diszciplínában megkezdett tudományos munkáját. Kutatómunkája mellett nagy súlyt helyez az oktatásra, a növénykórtan mint tudományterület megszerettetésére. Számos tantárgy előadója, gyakorlatvezetője. Oktatói kvalitásait elismerve, a hallgatók javaslatára nagyon fiatalon, 2008-ban elnyerte az Év Oktatója címet. Személyisége, tudása, szakmaszeretete, oktatói és pedagógiai elhivatottsága miatt sok sikeres diplomamunka és Tudományos Diákköri dolgozat fűződik nevéhez. Jelentősen hozzájárul tanítványai szakmai és természettudományos fejlődéséhez, és nem utolsósorban sikerélményéhez. Hallgatói a Kari és az Országos Diákköri Konferenciákon sikerrel szerepelnek, ahol I. és II. helyezést és különdíjat szereznek. Dolgozataikkal a növényvédelem területén kétszer is elnyer-

ték a BASF különdíját ill. „A Környezetkímélő Növényvédelemért Alapítvány” I. díját. Doktoranduszi ideje alatt az Oktatási és Kulturális Minisztérium Deák Ferenc Ösztöndíjjal támogatta. Kutatási eredményeit a szakterület rangos nemzetközi folyóirataiban, mint a *Plant Disease* és a *European Journal of Plant Pathology*, ill. hazai folyóiratokban, hazai és nemzetközi konferenciákon közli. Első szerzőként azonosított és irt le hazánkban olyan növényi kórokozót, a *Monilinia fructicolát* import gyümölcsökről, mely Európában karantén kórokozó. Publikációját követően Spanyolország elismerte a kórokozó jelenlétét országukban, és karantén alá vették a fertőzött területet. Elsőként írta le



Európából a *Monilia polystroma* fajt, mely eddig csak Japánból volt ismert. Bakteriológiához kapcsolódóan olyan kórokozó súlyos magyarországi kártételének leírásában vett részt, mely faj eddig csak a Közel-Keleten és Ázsiában fordult elő.

Kutatási területéhez tartoznak a kórokozók elleni biológiai védekezés lehetőségeinek feltárása, valamint környezetkímélő növényvédelmi eljárások kidolgozása különböző növénykórokozók ellen természetes illóolajok felhasználásával. Tudományos munkáit az Európai és Mediterrán Növényvédelmi Szervezet (EPPO) és a szakma legrangosabb folyóiratai idézik, mint a *Journal of Applied Microbiology*, *Journal*

*A díjat 2010 szeptemberében adják át.

of Phytopathology, Molecular Plant-Microbe Interactions, Plant Disease, Phytopathology. Doktori (PhD) fokozatát tavaly decemberében védte meg „*summa cum laude*”. A PhD megkezdése és a sikeres védeke között mindössze négy év telt el, amely az átlagosnál rövidebb, főként akkor, amikor kiváló oktatói és publikációs tevékenységét, eredményeit, eredményeinek tudományos visszhangját vizsgáljuk, és nem mellékesen ez időszak alatt édesanyává is vált. Jelenleg ott-hon van egyéves kisfiával, de mert munkájára hivatásként tekint, hetente egy nap gyakorlatokat vezet a Növényorvos MSc hallgatóknak, és folytatja diplomamunkás hallgatóinak konzultálását is. Irányításával közülük ketten is készülnek az őszi Tudományos Diákköri Konferenciára.

Dr. Petróczy Marietta felismerte, hogy a magas színvonalú oktatás elengedhetetlen feltétele a klasszikus és a molekuláris növénykórtant ötvöző nemzetközi szintű tudományos kutatás. Ez teszi lehetővé, hogy az új tudományos eredmények és ismeretek átkerülhessenek közvetlenül az oktatásba, az egyetemi hallgatók első kézből kapjanak információt új növényi kórokozók megjelenéséről vagy új, perspektivikus, környezetkímélő növényvédelmi technológiák alkalmazhatóságáról. Kimagasló oktatói, nevelői, pedagógiai és tudományos tevékenységét elismerve méltán ítélték oda számára a *Junior Prima* Díjat, melyhez munkatársai és tanítványai tiszta szívvel gratulálnak.

Palkovics László

PÁLYÁZAT

A **Környezetbarát Növényvédelemért Alapítvány** pályázatot hirdet a 2010-ben, nappali tagozaton végző egyetemi hallgatók számára.

A pályázat célja: **a környezetkímélő növényvédelem témakörben diplomájukat védő hallgatók jutalmazása és eredményeik közzététele a Növényvédelem szaklap hasábjain.**

Kérjük valamennyi, e tárgykörben államvizsgáztató bizottság elnökét és tagjait, hogy bizottságonként egy (maximum két) hallgató munkáját válasszák ki. Javaslatukat néhány soros indoklással, valamint a pályázatra érdemesnek tartott hallgató diplomamunkáját legkésőbb **2010. július 30-ig küldjék meg az Alapítvány címére** (1525 Budapest, Pf. 102), dr. Balázs Klára nevére.

A beérkezett javaslatokat neves hazai szakemberek közül felkért zsűri bírálja és 1–3. díjat (összesen 200 000 Ft értékben) ítél oda, illetve felkéri a díjazottakat pályamunkájuk cikk formájában történő elkészítésére.

Az ünnepélyes eredményhirdetésre szeptember első felében kerül sor.

Dr. Balázs Klára
a Kuratórium elnöke

TÁJÉKOZTATÓ

NÖVÉNYVÉDŐSZER- MARADÉKOK ÉS KOCKÁZATUK

Minden évben előfordul, hogy az ellenőrző hatóság olyan élelmiszereket – elsősorban zöldségeket, gyümölcsöket, de akár feldolgozott termékeket – talál az ellenőrzés során, amelyekben, illetve amelyek felületén a növényvédőszer-maradék tartalom meghaladja a jogszabály által előírt maximális mennyiséget, az úgynevezett határértéket. Ezek az esetek komoly sajtóvisszhangot kapnak, természetesen nem alaptalanul, hiszen valaki, valakik megsértették a jogszabályi előírásokat és ebből kifolyólag a fogyasztók érdeke is sérült. Sajnos a témában kevésbé tájékozott újságírók tollából megjelent információk megtévesztők lehetnek a közvélemény számára, és szükségtelen indulatokat generálhatnak egyes fogyasztói csoportok körében.

A médiában megjelent hírek kapcsán számos kérdés merülhet fel az olvasókban. Néhányat említek a teljesség igénye nélkül:

1. Kiküszöbölhető-e a növényvédőszer-maradékok jelenléte az élelmiszerekben?
2. Mit takar a határérték fogalma?
3. Mi okozhatja a határérték túllépését?
4. Milyen kockázatot jelent a határérték feletti mennyiségben jelenlévő növényvédőszer-maradék az emberi egészségre?

Számos civil mozgalom, szervezet megkérdőjelezi a növényvédő szerek használatát vagy egyáltalán azok létjogosultságát. Azonban be kell látnunk, hogy a hatékony és gazdaságos mezőgazdasági termelés növényvédelem – elsősorban kémiai növényvédelem – nélkül szinte elképzelhetetlen. Mivel a Föld népessége folyamatosan gyarapszik és a mezőgazdaságilag megművelhető földek összterülete csökken, az

élelmiszertermelés szinten tartása a termésátlagok növelésével biztosítható. A növényeket megfertőző kórokozók, a gyökereket és a zöld növényi részeket megdézsmáló kártevők, illetve a mezőgazdasági területet elborító gyomok komolyan veszélyeztetik a termelés mennyiségét, minőségét, aminek következtében súlyos gazdasági károk keletkezhetnek. A gazdálkodók növényvédő szerek szakszerű használatával eredményesen megvédhetik a termést, biztosítva ezzel a magas termésátlagot és a jó minőséget.

A hazai versenyképes termelés biztosítása érdekében számos növényvédő szer áll rendelkezésre a gazdálkodók számára. A forgalomban lévő szerek egy szigorú és következetes engedélyezési eljáráson mentek keresztül, valamint időszakosan, az érvényes engedélyek az új tudományos információk figyelembevételével felülvizsgálatra kerülnek. Az engedélyezés, illetve felülvizsgálat során az elsődleges szempont minden esetben a humán- és környezet-egészségügyi követelményeknek való megfelelés. Az eljárás folyamán a Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal Központ, mint engedélyező hatóság megvizsgálja, hogy a gyártó vagy forgalmazó által kért növényvédő szer felhasználása valóban elfogadható kockázatot jelent-e a felhasználók, a fogyasztók és a környezet számára. A felhasználási javaslat magába foglalja többek között a növénykultúra kört, az egyes növénykultúrák kezelésére felhasználható növényvédőszer-mennyiséget, a tenyészidőszak alatti permetezések számát és idejét, valamint az élelmezés-egészségügyi várakozási időt. Ezek a paraméterek együttesen határozzák meg az úgynevezett Jó Mezőgazdasági Gyakorlatot (angolul: Good Agricultural Practice – GAP).

A növényvédő szerek szakszerű és körültekintő alkalmazása esetén sem kerülhető el, hogy a betakarított és a fogyasztók asztalára került élelmiszerek teljesen vegyszermentes legyenek, azonban a fenti szigorú engedélyezési folyamatban megfelelt növényvédő szerek előírt felhasználása esetén garantálható, hogy a növényekben, illetve növényi termékekben található növényvédőszer-maradékok nem haladják meg a jogszabályban rögzített határértéket.

Mi is ez a határérték?

A legtöbb fogyasztó számára nem teljesen egyértelmű a megengedett növényvédőszer-maradék határérték (angolul: Maximum Residue Level – MRL) fogalma, még a definíció elolvasása után sem. Ez teljesen érthető, hiszen az egyes hatóanyagok határértékének megállapítása szigorú előírások szerint elvégzett szermaradék kísérleteket, bonyolult statisztikai számításokat és különböző kockázatbecslési modellek alkalmazását igénylő folyamat, amit nehéz néhány sorban leírni. Íme a rendelet szerinti definíció:

„A megengedett növényvédőszer-maradék határértéke az élelmiszerben vagy takarmányban, illetve azok felületén előforduló növényvédőszer-maradék koncentrációs szintjének engedélyezett felső értéke, amelyet az Európai Parlament és a Tanács 396/2005/EK rendeletének megfelelően állapítanak meg, és amely a jó mezőgazdasági gyakorlaton, valamint a veszélyeztetett fogyasztók védelméhez szükséges legalacsonyabb fogyasztói expozíción alapul.”

Ez röviden annyit jelent, hogy a határérték megállapításánál a döntéshozóknak két fontos dolgot kell figyelembe venni. Az első és legfontosabb dolog, hogy biztosítani kell minden fogyasztói korcsoport (csecsemők, kisgyermek, idősek stb.) egészségének maximális védelmét, másrészt pedig szem előtt kell tartani a termelői érdekeket, a biztonságos növényvédő szerekhez való hozzáférést. Másként megközelítve a dolgot: a határértéket úgy kell meghatározni, hogy a jó mezőgazdasági gyakorlat betartása mellett a növényvédelemi technológiából adódó szermaradék szint ezt az értéket ne lépje túl, viszont elég alacsonynak kell lennie ahhoz, hogy ne okozzon egészségkárosodást sem hosszú (élethosszal), sem rövidtávon. Ennek a két feltételnek az egyidejű teljesülése az alapfeltétele a növényvédő szer engedélyezési kérelmek pozitív elbírálásának is.

A határértékek megállapítása tehát egyértelműen kapcsolódik a növényvédő szerek engedélyezéséhez. Amennyiben a megfelelő növényvédelmi hatást kiváltó technológiával nem biztosítható a megállapított MRL alatti szermaradék szint, illetve új információk alapján kiderül,

hogy azok már nem tekinthetők kellőképpen biztonságosnak, akkor az adott növényvédőszer-hatóanyagot tartalmazó növényvédő szerek felhasználását a hatóságok korlátozzák vagy betiltják. A felhasználás korlátozásának egyik jogi eszköze lehet a határérték legalacsonyabb szintre történő módosítása.

Hasonló elv szerint történik az MRL megállapítása abban az esetben, ha egy hatóanyagot nincs ismert felhasználása egy növénykultúrában, vagy a szermaradékokra vonatkozó vizsgálatok hiányosak. Ilyenkor az Európai Bizottság a megengedett növényvédőszer-maradék határértéket, adminisztratív módon, az analitikai vizsgálati módszer kimutatási határának szintjéhez (általában 0,01–0,05 mg/kg közötti érték) igazítja.

Ebből talán világosan látható, hogy a megengedett szermaradék szint nem egy egészségügyi határérték. Inkább fogható fel egyfajta kereskedelmi szttendernek, amivel biztosítható az egyes tagországok közötti szabad áruforgalom. E mellett természetesen – megállapítási módjából adódóan – biztosítja, hogy a forgalomba lévő, növényvédő szerrel kezelt termékek nem okoznak elfogadhatatlan kockázatot a fogyasztók számára.

Az élelmiszerekben határérték vagy az alatti mennyiségben jelenlévő növényvédőszer-maradék – figyelembe véve az európai élelmiszerfogyasztási adatokat – az emberi egészséget nem veszélyezteti a tudomány mai ismeretei, álláspontja szerint. A kémiai anyagok toxikológiai értékelése során megállapított úgynevezett elfogadható napi beviteli értéket (angolul: Acceptable Daily Intake – ADI) és az akut toxikológiai referencia értéket (angolul: Acute Reference Dose – ARfD) sem haladja meg az olyan élelmiszerek fogyasztása, amelyek határérték szintjén tartalmaznak növényvédőszer-maradékokat.

Jogosan merül fel a kérdés a fogyasztókban, hogy vajon az MRL felett jelenlévő növényvédőszer-maradék okoz-e bármilyen egészségkárosodást.

A határérték-túllépés esetén nem dönthető el azonnal és egyértelműen, hogy a termék elfogyasztása jelent-e fogyasztói kockázatot. Mivel

az egyes hatóanyagok toxicitása eltérő, ezért határérték-túllépés esetén az akut és krónikus fogyasztói kockázat becslése adhat információt az esetleges emberi egészségre gyakorolt hatás eldöntéséhez. Elfogadhatatlan egészségügyi kockázat esetén a hatóság az uniós és nemzeti jogszabályokban rögzített szankciókat köteles alkalmazni.

Mint ahogy azt már korábban láttuk, a határérték megállapításának egyik alapja a jó mezőgazdasági gyakorlat. Ebből következik, hogy a határérték feletti mennyiségben jelenlévő szermaradék-koncentráció az esetek egy részében az engedélyezett növényvédelmi technológia figyelmen kívül hagyásának egyenes következménye. Tehát a növényvédő szert feltehetően az engedélyokiratban, illetve a címkén nem szereplő növénykultúrában használták fel, vagy az előírtnál magasabb dózisban kezelték a növényt, az előírtnál többszöri kezeléssel, vagy nem tartották be az élelmezés-egészségügyi várakozási időt.

A határérték-túllépés egy jó indikátor annak eldöntéséhez, hogy az alkalmazott technológia az előírtaknak megfelelően történt-e. Ha az engedélyezett technológiától eltérő alkalmazás bizonyítható, növényvédelmi bírság kiszabását kezdeményezheti a hatóság.

Az Európai Unió tagállamaiban 2008. szeptember 1-je óta a határértékek egységesek, azok megállapítása az Európai Bizottság, az Európai Élelmiszer-biztonsági Hatóság (EFSA) és a 27 tagállam közös szakmai felelőssége. A határér-

tékek harmonizációjára elsősorban azért volt szükség, hogy a korábban a tagországok által alkalmazott eltérő MRL-ek ne jelentsenek kereskedelmi korlátot az Európai Unió területén megtermelt, illetve forgalmazott termékeknek.

Jelenleg is zajlik a több száz növényvédőszer-hatóanyag határértékének felülvizsgálata az EFSA szakmai felügyelete mellett, figyelembe véve a legújabb toxikológiai vizsgálatok és a gyártók által ajánlott korszerűbb növényvédelmi technológiához igazodó szermaradék kísérletek eredményeit.

Az érvényben lévő határértékek megtalálhatók az *Európai Parlament és a Tanács 396/2005/EK rendelete (2005. február 23.) a növényi és állati eredetű élelmiszerekben és takarmányokban, illetve azok felületén található megengedett növényvédőszer-maradékok határértékéről, valamint a 91/414/EGK tanácsi irányelv módosításáról* folyamatosan frissülő II. és III. mellékleteiben vagy közvetlenül lekérdezhetők az Európai Bizottság Egészség- és Fogyasztóügyi Főigazgatóság (DG SANCO) honlapjáról.

http://ec.europa.eu/sanco_pesticides/public/index.cfm

Griff Tamás

MgSzH Központ Növény-
és Talajvédelmi Igazgatóság

1118 Budapest, Budaörsi út 141–145.

griff.tamas@nti.ontsz.hu

Publikációs pályázatok (PUB)

Benyújtása: folyamatos

Célja: Az OTKA által támogatott kutatások eredményeinek közérthető ismertetése, a kiemelkedő eredményeknek tudományos közléséhez szükséges kiegészítő költségek biztosítása, valamint forrásmunkák kiadásának támogatása négy pályázati kategóriában, utólagos finanszírozással

http://www.otka.hu/index.php?akt_menu=3531

TARTALOM

- Szabó Árpád és Pénzes Béla: A közönséges takácsatka (Acari: Tetranychidae) vándorlásának megakadályozása almaültetvényben . . . 245
- Keszthelyi Sándor: Adatok a négyfoltos fénybogár (*Glischrochilus quadrisignatus* Say, 1835) (Coleoptera: Nitidulidae) Kárpát-medencei ökológiájához és kukoricában megfigyelt rajzásához 253
- Szarvas Péter, Magyar Ádám és Pusztai Tamás: Az avifauna, mint potenciális növényvédelmi tényező előfordulása erdősávokban 261

Rövid közlemény

- Solymosi Péter: Természetes növekedésgátló vegyület a menthofurán 271

Technológia

- Sztachó-Pekáry István: A vegyszeres növényvédelem technológiai fejlődése a kezdetektől napjainkig 275

Megemlékezés

- Solymosi Péter: Soó Rezsőről (1903–1980) halálának harmincadik évfordulóján 280

Krónika

- Palkovics László: Junior Prima Díj 2010 283

Tájékoztató

- Griff Tamás: Növényvédőszer-maradékok és kockázatuk 285

TABLE OF CONTENTS

- Szabó, Á. and B. Pénzes: The prevention of movement of *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) in apple orchards 245
- Keszthelyi, S.: Contribution to the ecology and seasonal flight of four-spotted sap beetle (*Glischrochilus quadrisignatus* Say, 1835) (Coleoptera: Nitidulidae) in maize in the Carpathian basin 253
- Szarvas, P., Á. Magyar and T. Pusztai: Forest belts' avifauna, as a potential factor in plant protection 261

Short communication

- Solymosi, P.: Menthofuran, a natural growth-inhibitor compound 271

Pest management programmes

- Sztachó-Pekáry, I.: Advancements in chemical plant protection from the beginning to these days 275

In memoriam

- Solymosi, P.: About Rezső Soó (1903–1980) on the thirtieth anniversary of his death 280

Chronicle

- Palkovics, L.: Junior Prima award 2010 283

Information

- Griff, T.: Residues of the Plant Protection Products and their risks 285

MOBILITÁS pályázat (HUMAN-MB08)

Végső beadási határidő: 2010. október 01.

A kutatás-fejlesztésért felelős tárca nélküli miniszter nevében az **Nemzeti Kutatási és Technológiai Hivatal (NKTH)** és az **Országos Tudományos Kutatási Alapprogramok (OTKA)** a 2008–2010 közti időszakra pályázatot hirdet 'MOBILITÁS' címmel, a kutatói karrier előmozdítása érdekében, a kutatók nemzetközi mobilitásának támogatására (HUMAN-MB08 jelű pályázat).

<http://www.nkth.gov.hu/palyazatok-eredmenyek/felhivasok/mobilitas/mobilitas-palyazat-human>



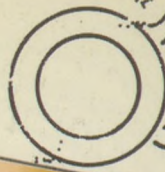
Térítésmentesen visszavesszük kiürült és háromszor kiöblített növényvédő szeres göngyölegét, valamint a csávázott vetőmagos csomagolóanyagait.

**NYÁRI visszagyűjtési akciónk:
JÚLIUS–AUGUSZTUS**

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



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.



Clio[®]
Dash HC

Last minute ajánlatunk:
gyomirtson akár az utolsó pillanatban is!

GREENLIGHT



Magról kelő gyomok ellen levélen keresztül

 **BASF**

The Chemical Company

www.agro.basf.hu | www.basf.hu

www.gyomvadasz.basf.hu