

NÖVÉNYVÉDELÉM

45. ÉVFOLYAM * 2009. MÁJUS * 5. SZÁM



AZ ÁRUKUKORICA VÉDELME

A Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium szakfolyóirata

Megjelenik havonként

Előfizetési díj a 2009. évre ÁFÁ-val: 5200 Ft
Egyes szám ÁFÁ-val: 520 Ft + postaköltség
Diákoknak 50% kedvezmény

Szerkesztőbizottság:

Elnök: Eke István

Rovatvezetők:

- Csóka György (erdővédelem)
 - Fischl Géza (növénykórtan, arcképcsarnok)
 - Hartmann Ferenc (gyomszabályozási technológia)
 - Kovács Cecília (alkalmazástechnika)
 - Kuroli Géza (technológia, rovartan)
 - Mészáros Zoltán (rovartan)
 - Mogyorósné Szemessy Ágnes (információk, krónika)
 - Palkovics László (növénykórtan, virológia)
 - Solymosi Péter (gyombiológia, gyomszabályozás)
 - Szeőke Kálmán (rovartan, most időszzerű)
 - Vajna László (növénykórtan)
 - Vörös Géza (technológia, rovartan)
- A Szerkesztőbizottság munkáját segítik:
- Dancsházy Zsuzsanna (angol nyelv)
 - Böszörményi Ede (angol nyelv)
 - Palojtay Béla (nyelvi lektorálás)

Felelős szerkesztő: Balázs Klára

Szerkesztőség:

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

Felelős kiadó: Bolyki István

Kiadja és terjeszti:



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

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

ISSN 0133-0829

AGROINFORM Kiadó és Nyomda Kft.
Felelős vezető: Stekler Mária
09/84

ÚTMUTATÓ A SZERZŐK SZÁMÁRA

A közlemények terjedelmét a mondanivaló jellege szabja meg, de ne legyen a kettős 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 kéziratához összefoglalót nem kérünk. A Szerkesztőség csak az előírásoknak megfelelő eredeti kéziratot fogad el.

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

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

CÍMKÉP:

Kukoricatábla

Fotó: Szeőke András

Kapcsolódó cikk a 257. oldalon

COVER PHOTO:

Maize field

Photo by: András Szeőke

KÜLÖNBÖZŐ TENYÉSZIDEJŰ KUKORICAHIBRIDEK TÖMEG- ÉS BELTARTALMI VÁLTOZÁSA A GYAPOTTOK- BAGOLYLEPKE (*HELICOVERPA ARMIGERA* HBN.) KÁROSÍTÁSÁNAK HATÁSÁRA

Keszthelyi Sándor

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

Vizsgálataimat a gyapottok-bagolylepke (*Helicoverpa armigera* Hbn.) különböző tenyészidejű kukoricahibrideken okozott kártételének mind pontosabb megismerése készítette. Ezért rajzásmegfigyelésre alapozott szabadföldi kárfelvételezéseket hajtottam végre Igal (Somogy megye) és Kazsók (Somogy megye) települések közötti, 29,2 ha-os szántón, 2008 augusztus végén. A különböző érscsoportú kukoricahibridek (igen korai, korai, középkorai, középerésű) állományában fertőzöttség-, és a begyűjtött csövek segítségével termésvesztés-vizsgálatokat végeztem. A tenyészidőszak és a kialakított kár kapcsolatát varianciaanalízissel statisztikailag vizsgáltam. Az alapvető beltartalmi paraméterek (nyersfehérje, nyerszsír, keményítő) károsodás hatására történő mennyiségi változásának megismerésére a begyűjtött mintákat analitikai laboratóriumban vizsgáltattam.

Vizsgálati eredményeim igazolták a kukorica tenyészidőszakának hosszabbodásával, a fertőzöttségi százalék (igen korai: 8,66%, középerésű: 15,33%), a cm^2 -enkénti felületkárosodás ($P=0,026$) és a kalkulált szemtömegvesztés ($P=0,014$) szignifikáns emelkedését. A károsítás hatására a korábbi hibrideken igazoltam a kényszerérés jelenségét. A beltartalmi paraméterek közül a keményítő és a nyerszsír szárazanyag-tartalomhoz viszonyított százalékos csökkenését (átlagos csökkenés: keményítő: 1,72; nyerszsír: 0,26), a tenyészidőszak hosszabbodásával pedig a keményítő hektáronkénti vesztésének növekedését regisztráltam (keményítővesztés 1 hektárra: igen korai: 1,54%, középerésű: 2,72%). A nyersfehérje-tartalom károsítás hatására történő mennyiségi növekedését is megfigyeltem, amelyet a biotikus stresszhatásra bekövetkező élettani reakcióval magyarázunk.

A gyapottok-bagolylepke (*Helicoverpa armigera* Hbn.) XX. század végi, első tömeges kárpát-medencei megjelenését követően, napjainkra a magyarországi kukoricatermelés egyik legfontosabb kártevőjévé vált. A pontomediterrán elemként nyilvántartott faj korábban fakultatív vándorként 16–17 évenként jelent meg Magyarországon (Bezsilla 1951, Tripathi és Singh 1991, Vojnits 1966). Majd 1993-tól szinte minden évben megtalálható volt. Az utóbbi években megfigyelt késő tavaszi, kora nyári megjelenése, illetve a 2003-ban tapasztalt példátlan felszaporodása már a sikeres hazai áttelelés jelenségét bizonyítja (Szeőke 2001, 2003).

Polifág kártevőként több szántóföldi és kertészeti kultúrában okoz érzékeny kárt, elsősor-

ban a növény generatív részeinek megtámadásával (Dömötör 2003, Leskó és Szabóky 2003, Molnár 1997, Szeőke és Vollár 2003). Károsítása kukoricában elsősorban a címer és a cső szemének rágásában jelentkezik (Zareczky és Vörös 1994). Jelenlétéről egyértelműen árulkodik jellegzetes rágcsáléka, illetve a kialakított kárt súlyosbító nekrotróf mikrogombák megjelenése (Horváth és Fischl 1996). Az okozott kártétel mértéke elsősorban csemege- és hibridkukorica-előállításban lépi túl a gazdasági küszöb értékét, amely indokolta teszi az ellene történő inszekticidus permetezéseket (Szeőke és Dulinafka 1987, Vági 2005). Intenzív kukorica-termesztésben kártételének kiküszöbölésére dolgozták ki a csepegtető öntözőberendezésen ke-

resztüli, ún. „investigation” technológiáját (Jobbágy és mtsai 2002).

Bár a védekezés elsősorban az említett ágazatokban indokolt, a kár mértéke árukukoricaelőállításban is tetemes lehet (Zareczky és Vörös 1994). A világ több pontján vizsgálták a gyapottok-bagolylepke árukukoricában okozott kártételét és kártételének csökkentését célzó agrotechnikai (Litsinger és mtsai 2007, Widstrom 1969) és peszticidés védekezési (Hamilton és Muirhead 1981, Han és mtsai 1999) lehetőségeket. Elsősorban, azonban az amerikai kukoricabogár (*Diabrotica virgifera virgifera* LeConte) ellen történő állományvédekezésektől várható a kártevő populáció gyérítése (Koncz és Lajos 2008).

E tanulmányban egy eredményes agrotechnikai védekezés megvalósításához kívánok hozzájárulni úgy, hogy feltárjam egy adott évben a gyapottok-bagolylepke különböző tenészeidejű hibridekben okozott kártételét.

Anyag és módszer

A gyapottok-bagolylepke különböző tenészeidejű kukoricák állományában okozott kártételének megállapítására szántóföldi felvételezéseket végeztünk Igal (Somogy megye) és Kazsok (Somogy megye) települések között található szántón (jellemzői: egybefüggő 29,2 hektár, középkötött barna erdőtalaj, 21 AK). A területre öszibúza-elővetemény után 2008. április 25-én egy nemzetközi vetőmag-nemesítő négy különböző éréscsoportba tartozó kukorica hibridjét vetették (12 sor/hibrid). A felvételezés során vizsgált éréscsoportok: 1. FAO 280, igen korai éréscsoport (FAO 200–290); 2. FAO 360, korai éréscsoport (FAO 300–399); 3. FAO 440, középkorai éréscsoport (FAO 400–499); 4. FAO 510, középérésű éréscsoport (FAO 500–599). A hektáronként elvetett 74 000 vetőmagból a vizsgálat időszakában 68 000 termőtövet regisztráltunk hibridenként. A megfelelő időben elvégzett talaj-előkészítési munkálatok után, talajvizsgálatokon alapuló műtrágya-kijuttatás történt. A kukoricában inszekticidés állománypermetezés nem volt.

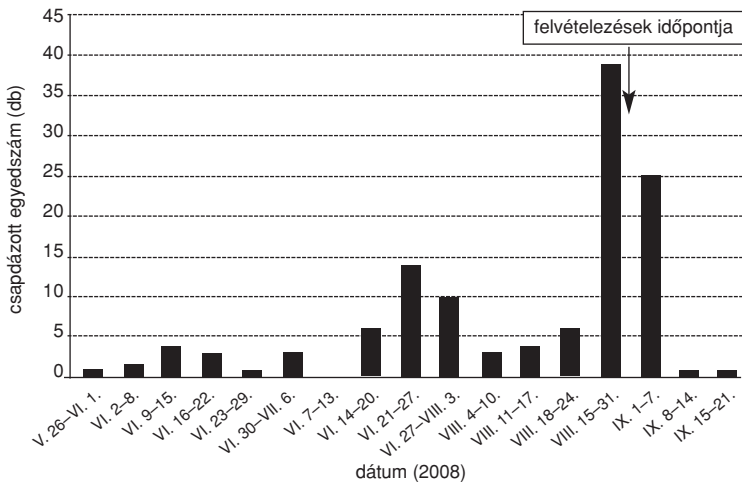
A gyapottok-bagolylepke 2008. évi rajzásmegfigyelésére varsás feromoncsapdákat [Csa-

lomon® VARL+ (NKI)] helyeztünk ki, amelynek fogásadatait heti rendszerességgel rögzítettük. Dömötör és mtsai (2002) rajzásmegfigyeléseire alapozva, a csökepződést időszakában a rajzáscsúcsot követő egy héten belül elvégeztük a szántóföldi kárfelvételezést. A fertőzöttség megállapítására hibridenként 150–150 növényt vizsgáltunk meg (2008. 08. 27-én). A növényenkénti és a hektáronkénti termésvesztés megállapítására éréscsoportonként 20 egészséges és 20 károsított csövet törtünk le random módon (2008. 08. 28-án). Megmértük a begyűjtött csövek össz- és szemtömegét, majd kiszámoltuk a csutkatömegeket és a szem-csutka arányokat (szemtömeg/csutkatömeg). Varianciaanalízissel (one-way anova) vizsgáltuk a szemek víztartalma és a csövek cm^2 -enkénti károsodása, a károsított csövek „kalkulált” tömegvesztésege (k) [$k = \text{felületi kár} (\text{cm}^2\text{-ben}) \times \text{kukoricaszemek egy cm}^2\text{-re eső tömege (g) hibridenként}$], és a szem-csutka aránya közötti statisztikai kapcsolatot SPSS 11.5 for Windows program segítségével ($P=5\%$). A lemorzsolts csövekből egyenként 0,5 kg-os mintákat képeztünk. A Magyar Szabvány (1977, 1978, 1981) előírásai szerint a Kaposvári Egyetem Kémiai-Biokémiai Tanszék analitikai laboratóriumában meghatározottuk a minták beltartalmi paramétereit [szárazanyag, víz (MSZ 6830/3-77), nyersfehérje (MSZ 6830/4-77), nyerszsír (MSZ 6830/6-78), keményítő (MSZ 6830/6-77)], és megnéztük az esetlegesen bekövetkező változásokat, kiszámoltuk az értékmérők hektáronkénti csökkenését.

Eredmények

A rajzásfelvételezés eredménye

Az 1. ábrán látható a területen feromoncsapdával megfigyelt gyapottok-bagolylepke rajzása. A lepke 2008-as nagy egyedszámú fellépését a feromoncsapda fogásadatsora híven tükrözi. Az évente megjelenő három nemzedék fellépése jól látható. Egyedszám tekintetében viszont az első két nemzedék jóval elmarad a nyár végi nemzedékhez képest. Ez a nyárvégi rajzáscsúcs magyarázatul szolgálhat a kukorica-csőérés időszakában tapasztalt kártételek kialakulására.



1. ábra. A gyapottok-bagolylepke feromoncsapdával megfigyelt rajzása 2008-ban, Igal és Kászok települések között található kukoricatáblában

A károsításvizsgálatok eredményei

A különböző tenészejű kukorica-hibridek gyapottok-bagolylepke-fertőzöttség felmérésének eredménye az előzetes várakozásoknak megfelelően alakult. A fertőzöttségi százalék a tenészedőszak hosszabbodásával, ha kismértékben is, de emelkedett (1. táblázat).

A csövek cm²-ben mért károsodása alapján is a középérésű kukoricacsövek átlaga mutatkozott a legnagyobb károsodásnak (14,7%-kal nagyobb felületkárosodás, mint a következő korai érés-csoportba tartozó hibridben). E mutató vizsgálata, azonban csak felületes képet adhat a kialakított kárról, mivel figyelmen kívül hagyja az egyes hibridek fajlagos szemtömegét, szárazanyag- és beltartalmi mutatóit.

A cső és csőösszetevők tömegvizsgálatával már részletesebb képet kaphatunk a gyapottok-bagolylepke károsításáról (2. ábra). Látható, hogy az érés-csoportoktól függetlenül a rovar

mérhető kárt okozott a vizsgált hibridekben 2008-ban. A legnagyobb abszolút és százalékos cső-, szem-, csutkatömeg-csökkenést a középérésű (FAO 510) kukorica-hibridben regisztráltam. A csaknem 16%-os átlag szemtömeg-csökkenés tetemesnek mondható. Legkisebb károsodást az igen korai érés-csoportba tartozó hibrid (FAO 280) szenvedte el, bár százalékos szemtömeg-csökkenés itt sem sokkal maradt el a hosszabb tenészedőjű hibridekéitől. Érdekes, hogy a

korai hibrid (FAO 360) százalékos tömeg-csökkenései nagyobbak mutatkoztak, mint közép-korai hibrid (FAO 440) hasonló adatai. A vizsgált hibridekben átlagosan 12,03%-os csutkatömeg-csökkenés is megfigyelhető.

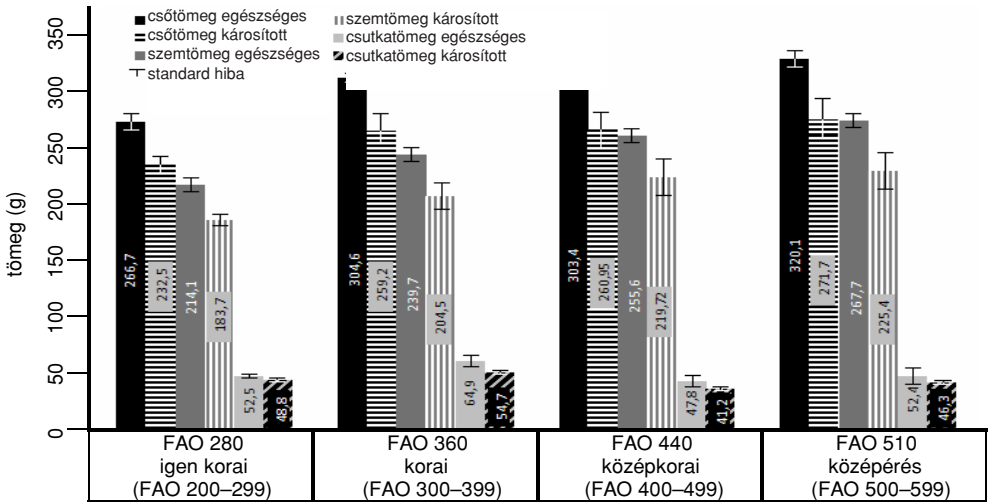
A szem-csutka arányok egy kivétellel a károsítás hatására csökkentek (legjobban a FAO 280-as hibridben), s érés-csoporttól függetlenül

1. táblázat

A különböző tenészejű kukorica-hibridek állományának gyapottok-bagolylepke-fertőzöttsége és a károsított csövek átlag-károsodása cm²-ben

	FAO 280 igen korai (FAO 200–299)	FAO 360 korai (FAO 300–399)	FAO 440 középkorai (FAO 400–499)	FAO 510 középérésű (FAO 500–599)
Fertőzöttségi %	8,66	13,33	14,66	15,33
Átlagkárosodás (cm ²)	2,29	2,90	2,55	3,40
Szórás	0,71	1,04	0,83	0,87

tág határok között mozogtak. A varianciaanalízis egyértelműen igazolta a kukorica-hibridek növekvő víztartalma (kukorica-érés-csoportok) és a cm²-enkénti csőkárosodás-, a „kalkulált” tömegvesztés emelkedése és a szem-csutka arányok megváltozása közötti statisztikailag



különbszet az egészséges csövekhez képest

	g	%	g	%	g	%	g	%
Csőtömeg	-34,2	12,82	-45,4	14,9	-42,45	13,99	-48,4	15,12
Szemtömeg	-30,4	14,19	-35,2	14,68	-35,88	14,03	-42,3	15,8
Csutkatömeg	-3,70	7,04	-10,2	15,71	-6,57	13,74	-6,1	11,64
Szem-csutka arány	egészséges	károsított	egészséges	károsított	egészséges	károsított	egészséges	károsított
	4,14	3,85	3,69	3,73	5,34	5,32	5,10	4,86
Különbszet	-0,29 (7,004%)		0,04 (1,08%)		-0,02 (0,37%)		-0,24 (4,7%)	

2. ábra. A különböző tenyészidejű kukoricahibridek egészséges és gyapottok-bagolyleplek által károsított csöveinek tömeg- és szem-csutka arány átlagai (víz%)

szignifikáns kapcsolatokat (2. táblázat). A károsított csövek szemtömege is szignifikánsan összefüggött a különböző éréscsoportok víztartalom- mennyiségével, ez azonban a hibridekben rejlő genetikai adottságokkal is magyarázható.

A 3. táblázatban látható a különböző hibrideken mért beltartalmi értékvesztés mértéke.

Az igen korai és a korai éréscsoportban regisztrálható volt a százalékos vízvesztés. Látható, hogy a károsítás hatására csökkent az értékmérők mennyisége (legjelentősebben a „károsított szemeket” tartalmazó mintában). Ez alól a nyersfehérje-tartalom változása jelent kivételt. Érdekes módon négy mintában is a károsított csövek szemének nyersfehérje-tartalom emelkedése figyelhető meg. Különösen feltűnő az emelkedés a „károsított szemeket” tartalmazó mintában. A hibridek között a beltartalmi értékvesztésében fellépő esetleges emelkedő vagy csökkenő tendencia nem rajzolódik ki világosan.

2. táblázat

A szemek százalékos víztartalma és a cm²-enkénti csövkárosodás, a károsított csövek „kalkulált” tömegvesztése, szem-csutka aránya, és a károsított csövek szemtömege közötti statisztikai összefüggések (P≤0,05)

	Csőkárosodás cm ² -ben	Károsított csövek „kalkulált” tömegvesztése	Károsított csövek szem-csutka aránya	Károsított csövek szemtömege
Szemek víztartalma	sig.=0,026	sig.=0,014	sig.=0,001	sig.=0,048

A különböző hibridekben bekövetkező szem-

3. táblázat

A különböző tenyészidejű kukoricahibridek szárazanyag-, víz- és beltartalmi értékmérőinek alakulása a gyapottok-bagolylepke kártétele következtében

		Szárazanyag %	Víz %	Nyersfehérje %	Nyerszsír %	Keményítő %
FAO 280	egészséges csövek	70,7	29,3	6,5	3,3	48,9
igen korai	károsított csövek	73,4	26,6	6,9	2,8	47,5
(FAO 200–299)	eltérés iránya	▲	▼	▲	▼	▼
FAO 360	egészséges csövek	63,8	36,2	6,5	2,6	47,5
korai	károsított csövek	64,9	35,1	6,6	2,5	45,9
(FAO 300–399)	eltérés iránya	▲	▼	▲	▼	▼
FAO 440	egészséges csövek	65,0	35,0	5,2	2,8	49,4
középkorai	károsított csövek	63,7	36,3	5,3	2,6	46,6
(FAO 400–499)	eltérés iránya	▼	▲	▲	▼	▼
FAO 510	egészséges csövek	61,8	38,2	5,7	2,6	46,5
középerésű	károsított csövek	61,5	38,5	5,7	2,6	45,4
(FAO 500–599)	eltérés iránya	▼	▲	=	=	▼
Csak károsított szemek (FAO 440)		65,1	34,9	7,4	2,4	44,7

Magyarázat: ▼= csökkenés az egészségeshez képest; ▲= emelkedés az egészségeshez képest; =nem történt változás

veszteség és beltartalmi értékvesztés mértéke, tendenciája a veszteségek egy hektárra vonatkoztatott számszerűsítésekor már jobban érzékelhető (4. táblázat). Látható, hogy a szemveszteség mértéke a tenyészidő elhúzóásával emelkedik. Ugyanez a trend emlithető a nyersfehérje- és a keményítővesztés százalékos értékei esetében is. A nyerszsírvesztés mértéke nem függ össze ilyen egyértelműen a tenyészidőszakkal.

Következtetés

A középérésű hibrid nagyobb cm²-enkénti károsodása, a tenyészidőszak hosszabbodásával emelkedő fertőzöttségi százalék, illetve cső- és szemtömeg-csökkenés a növény életciklusával magyarázható. Az augusztusban még intenzív anyagcseréjű, nagyobb habitusú növények, nagyobb víztartalmú csövek optimálisabb feltételeket teremtenek a fejlődő lárvák számára (Veres és mtsai 2004.). Ez egybevág Szeőke 2007-es tudósításával is, mely szerint a kellően puha, nedves kukoricacső szemtermése az optimális a táplálkozó lárvá számára. Sajnos, azonban a te-

nyészidőszak megválasztására vonatkozó technológiai javaslat a lepke diszperzív, vagilis jellegéből adódóan nem adható.

A csutkakártétel értékei egyértelműen mutatják, hogy a gyapottok-bagolylepke a szemek megrágása mellett, jelentős mértékben kárt tesz a kukorica virágzati tengelyében is.

A szem-csutka arányok változásából arra következtethetünk, hogy egy közvetlenül a generatív részt támadó kártevő rovar esetében a károsított növény nem tudja a virágzati tengely (csutka) kialakításának hátrányára a teljes értékű szemek képzésére helyezni a súlyt. Ellentétben az amerikai kukoricabogár és a kukoricamolylárvakártételével, ahol a károsítás hatására jelentős szem-csutka aránynövekedés volt megfigyelhető (Keszthelyi és Takács 2002; Keszthelyi és mtsai 2007). Ezt a támadás helye is magyarázhatja, mivel a szemeket ért hirtelen és gyors veszteséget a növény nem képes pótolni. Emellett a biotikus stressz a növény vegetációs ciklusának végén jelentkezik, így a megfelelő élettani válasz a lelassult vagy leállt élettevékenységek miatt elmarad.

A gyapottok-bagolylepke által okozott egy hektárra vonatkoztatott bruttó szemvesztés és a szárazanyagkorrigált beltartalmi értékvesztés különböző tenyészidejű kukoricahibridekben

		Szem-tömeg	Nyersfehérje %			Nyerszsír %			Keményítő %			
			a	b	c	a	b	c	a	b	c	
FAO 280 igen korai (FAO 200–299)	vesztés	kg	-179,01	-8,22	3,18	-5,04	-4,17	-3,97	-8,14	-61,88	-11,12	-73
		%	-1,23	0,79			2,54			1,54		
FAO 360 korai (FAO 300–399)	vesztés	kg	319,06	-13,23	1,20	-12,03	-5,29	-1,20	-6,49	-96,69	-19,25	-115,94
		%	1,95	1,78			2,40			2,34		
FAO 440 középkorai (FAO 400–499)	vesztés	kg	357,36	-12,07	1,39	-10,68	-6,50	-2,79	-9,29	-114,74	-39,06	-153,8
		%	2,05	2,01			2,92			2,55		
FAO 510 középerésű (FAO 500–599)	vesztés	kg	440,95	-15,53	–	-15,53	-7,08	–	-7,08	-126,71	-15,89	-142,60
		%	2,42	2,42			2,42			2,72		

Magyarázat: a = fertőzöttségből adódó vesztés, b = csőtömegcsökkenésből adódó vesztés, c = összes vesztés. A csőtömegcsökkenésből adódó vesztés kalkulációjának alapjául az egészséges szemek beltartalmi adatai szolgáltak. A százalékos vesztés adatok az összes vesztéségre vonatkoznak.

A beltartalmi vizsgálatok során tapasztalt vízvesztés igazolta a korábbi érécsoportba tartozó hibridek károsítás hatására bekövetkező kényszerérésnek jelenségét. A középkorai és a középerésű hibridek intenzívebb életműködéséből adódóan ez a tendencia már nem figyelhető meg. Vizsgálataink szerint – bár a rágás közvetlenül a cső egy részét érinti csupán – a károsítás hatására egyértelműen csökken a termény nyerszsír- és keményítő-tartalma.

A biotikus stresszhatásra viszont a növény megnöveli proteintartalmát. Több tanulmány foglalkozik a stresszfehérjék szintézisével, amely a legkülönbözőbb sejtkárosító ingerek hatására bekövetkezik (Blackmer és Byrne 1999, Csermely 2000). A legtöbb károsító hatásra adott sejtes válasz során a stresszfehérjék termelése fokozódik, s közben a többi fehérje képződése leáll (Csermely 2000). E jelenség egyértelmű tisztázása azonban további növényélet-tani vizsgálatokat tesz szükségessé. További kérdésként vetődhet fel, hogy a beltartalmi anyagok mennyiségi átrendeződésének hátterében mekkora szerepet vállalnak a megtelepedő nekrotróf mikroorganizmusok.

Az augusztus végi száraz, arid klíma véleményünk szerint nem kedvezett a kártevő egyedfejlődésének, az adott mikroklíma nem adott megfelelő háttérrel a lárvák fejlődéséhez, táplálkozásához. A tenyészidőszak emelkedésével viszont egyértelmű a szem- és a beltartalmi értékmérők hektáronkénti abszolút vesztésének növekedése. A károsítás növekedésével pedig a károk százalékos növekedése is valószínűsíthető.

IRODALOM

- Bezilla L.** (1951): A gyapottok-bagolylepke megjelenése Magyarországon. Növényvédelem, 3 (4): 8–11.
- Blackmer, J.L. and Byrne, D.N.** (1999): The effect of Bemisia tabaci on amino acid balance in Cucumis melo. Entomologica Experimentalis et Applicata, 93 (3): 313–317.
- Dömötör I.** (2003): Új kártevő a fekete bodzán (*Sambucus nigra* L. 1753): a gyapottok-bagolylepke. Növényvédelem, 39 (8): 391–393.
- Dömötör I., Kiss J., Tóth I. és Szöcs G.** (2002): A gyapottok-bagolylepke feromoncsapdával jelzett rajzásmenete és a lárvák megjelenésének kapcsolata a védekezési döntés szempontjából. Növényvédelem, 38 (6): 273–277.
- Csermely P.** (2000): Stresszfehérjék. Sejtheink ősi védekező mechanizmusa. Vince Kiadó, Budapest.

- Hamilton, J.T. and Muirhead, W.A.** (1981): Chemical control of *Heliothis armigera* in sweet corn. Australian Journal of Experimental Agriculture, 21 (109): 231–235.
- Han, Z.J., Wang, Y.C., Zhang, Q.S., Li, X.C. and Li, G.Q.** (1999): Dynamics of pyrethroid in a field population of *Helicoverpa armigera* in China. Pesticide Science, 55 (4): 462–466.
- Horváth Z. és Fischl G.** (1996): Napraforgómoly és gyapottok-bagolylepke károsítása nyomán fellépő kórokozók napraforgó- és kukoricánövényeken. VI. Keszthelyi Növényvédelmi Fórum, Keszthely (Összefoglaló): 16.
- Jobbágy J., Molnár I. és Tóth E.** (2002): Védekezés kukoricamoly és gyapottok-bagolylepke ellen csemegekukoricában „chemigation” technológiával. 7. Tiszántúli Növényvédelmi Fórum, Debrecen, 137–142
- Keszthelyi, S. and Takács, A.** (2002): Changes of Weight and in-Kernel Content Values of Maize Hybrids (Occitan, Colomba, DK-471) as a Result of Damaging by European Corn Borer. Journal of Central European Agriculture, (3): 169–178.
- Keszthelyi, S., Szabó, T., Kurucsai, P., Nádasy, M. and Marczali, Zs.** (2007): Damage determination of Western corn rootworm in soil disinfected, continuous corn. VI. Alps-Adria Scientific Workshop, 30 April–4. May, 2007., Obervellach, Austria. Cereal Research Communications., 35 (2): 593–596.
- Koncz T. és Lajos M.** (2008): A kukorica kártevői és az ellenük való védekezés lehetőségei. Mezőhír februári melléklet, 35–36.
- Leskó K. és Szabóky Cs.** (2003): Új károsító az akácra a gyapottok-bagolylepke. Erdészeti Lapok, 138 (3): 96–97.
- Litsinger, J.A. Dela Cruz, C.G., Canapi, B.L. and Barrion, A.T.** (2007): Maize planting time and arthropod abundance in southern Mindanao, Philippines. I. Population dynamics of insect pests. International Journal of Pest Management, 53 (2): 147–159.
- Molnár F.** (1997): A gyapottok-bagolylepke a hajtatásban. Gyakorlati Agroforum, 8 (1): 68–69.
- Magyar Szabvány** (1977, 1978, 1981): Kémiai vizsgálatok és számítások. Magyar Szabványügyi Hivatal, Budapest.
- Szeőke K.** (2001): Kitarító vendég a gyapottok-bagolylepke. Gyakorlati Agroforum, 12 (5): 60–63.
- Szeőke K.** (2003a): A gyapottok-bagolylepke. Növényvédelmi Tanácsok, 12 (sept): 14–17.
- Szeőke K.** (2007): A gyapottok-bagolylepke új kártételi stratégiája. Növényvédelem, 43 (9): 424.
- Szeőke K. és Dulinafka Gy.** (1987): A gyapottok-bagolylepke hazai előfordulása és kártétele csemegekukoricában. Növényvédelem, 23 (10): 433. 438.
- Szeőke K. és Vollár J.** (2003): A gyapottok-bagolylepke 2002. évi előfordulása és kártétele komlóban. 49. Növényvédelmi Tudományos Napok, Budapest (összefoglaló): 75.
- Tripathi, S.R. and Singh, R.** (1991): Population dynamics of *Helicoverpa armigera*. Insect Science and its Application. 12 (4): 367–374.
- Vági Á.** (2005): A gyapottok-bagolylepke csemegekukoricán. Kertészet és Szőlészet, 54 (31): 9.
- Vojnits A.** (1966): Az igazi vándorlepkék (The true migrant butterflies). Fol. Entomol. Hung., 19, 167–175.
- Veres A., Tóth F. és László Gy.** (2004): A gyapottok-bagolylepke elleni alternatív védekezési módszereket megalapozó tényezők vizsgálata. 50. Növényvédelmi Tudományos Napok, Budapest (Összefoglaló): 66.
- Widstrom N.W.** (1969): Corn earworm injury to maize as affected by plant density. Agronomy Journal, 61 (3): 464–465.
- Zareczky A. és Vörös G.** (1994): Bagolylepke-invázió a kukoricacsövekben. Növényvédelem, 30 (4): 169–172.

THE EFFECT OF INJURY BY COTTON BOLLWORM (*HELICOVERPA ARMIGERA* HBN.) ON THE CHANGES IN MASS AND CHEMICAL COMPOUND OF MAIZE HYBRIDS OF DIFFERENT MATURITY GROUPS

S. Keszthelyi

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

We conducted studies in order to obtain more knowledge on the damage caused by cotton bollworm (*Helicoverpa armigera* Hbn.) in maize hybrids of different maturity groups. We recorded injuries by the pest based on observations of the seasonal flight in a field of 29.2 ha between the localities Igal and Kzsok (in county Somogy) in late August of 2008. Collecting ears, we carried out infestation and yield loss trials in maize hybrids of different maturity groups (very early, early, mid-early and midseason). Variance analysis was used to reveal and statistically express the relationship

between the season length and the provoked damage. We submitted the collected samples to laboratory analysis to obtain information on the quantitative changes in the primary dry matter parameters (raw protein, raw fat and starch) caused by the pest injury.

The results confirmed the significant increase, by the season length of maize, of infestation level (very early: 8.66%, midseason: 15.33%), specific area (cm²) damage (P=0.026) and calculated grain weight loss (P=0.014). Forced maturity provoked by the injury was confirmed for earlier hybrids. In terms of chemical compounds, a relative decrease of starch and raw fat content (average decrease for starch: 1.72%; raw fat: 0.26%) and a loss of starch per hectare (very early: 1.54%, midseason: 2.72%) were recorded as season length increased. However, raw protein content was higher due to pest damage that could be attributed to a physiological response to biotic stresses.

Érkezett: 2008. november 10.

PÁLYÁZAT

A **Környezetbarát Növényvédelemért Alapítvány** pályázatot hirdet a 2009-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 diploma-munkáját legkésőbb **2009. július 25-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

A KABAKOSOKON 2008-BAN VÉGZETT VIROLÓGIAI VIZSGÁLAT EREDMÉNYEI

Tóbiás István¹, Almási Asztéria¹, Salánki Katalin² és Palkovics László³

¹MTA Növényvédelmi Kutatóintézete, 1022 Budapest, Herman Ottó u. 15.

²Mezőgazdasági Biotechnológiai Kutatóközpont, 2100 Gödöllő, Szent-Györgyi Albert u. 4.

³Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Növénykórtani Tanszék, 1118 Budapest, Ménesi út 44.

A kabakosokon széles körben elterjedt és súlyos károkat okozó vírusok előfordulását vizsgáltuk 2008-ban az ország 10 helyén. A felmérések szerint a vírusfertőzöttség mértéke 15–100% között változott a különböző helyeken július és augusztus közepe között. A megfigyelt tünetek a következők voltak: 1. klorotikus foltok, mozaik, 2. sötétzöld erős mozaikfoltosság, levéldeformáció, 3. klorotikus foltok, gyűrűk és 4. sárga foltok, sárgulás.

A begyűjtött mintákat ELISA szerológiai módszerrel uborka mozaik vírus (Cucumber mosaic virus, CMV), cukkini sárga mozaik vírus (Zucchini yellow mosaic virus, ZYMV) és görögdinnye mozaik vírus (Watermelon mosaic virus-2, WMV-2) kitekkel, néhány esetben tesztnövény- és RT-PCR módszerekkel vizsgáltuk.

Az ország 10 helyéről begyűjtött 44 mintából 42-ben mutattuk ki valamelyik vírust, és az esetek többségében (26) komplex vírusfertőzést diagnosztizáltunk. A CMV általánosan előfordult (26 minta), a WMV-2 és ZYMV 21–21 mintából volt kimutatható. A megvizsgált CMV-izolátumok mindegyike az 1. alcsoportba tartozott. A korábbi megfigyelésünkhöz hasonlóan megállapítottuk, hogy a szabadföldi tünetek alapján a kórokozót teljes biztonsággal nem lehet megállapítani.

A kabakosok gazdaságos termesztését világszerte nagymértékben veszélyeztetik a különböző vírusos betegségek. A kabakosokon eddig 32 vírus előfordulását bizonyították, melyek jelentősége földrészenként, növényfajonként, -fajtánként és termesztési technológiától függően eltérő lehet (Zitter és mtsai 1996). Általánosan megállapítható, hogy a legfontosabb vírusok a következők: uborka mozaik vírus (*Cucumber mosaic virus*, CMV), görögdinnye mozaik vírus (*Watermelon mosaic virus-2*, WMV-2), cukkini sárga mozaik vírus (*Zucchini yellow mosaic virus*, ZYMV), dinnyefa gyűrűsfoltosság vírus (*Papaya ringspot virus*, PRSV) és a tök mozaik vírus (*Squash mosaic virus*, SqMV) (Blancard és mtsai 1994, Zitter és mtsai 1996). Hazánkban a kabakosok legfontosabb vírusos betegségeit a korábban ismert CMV, WMV és az újonnan megjelent ZYMV okozza (Horváth és mtsai

1975a, 1975b, Tóbiás és mtsai 1982, Tóbiás és Velich 1983, Basky 1984 és Tóbiás és mtsai 1996). Az utójára izolált ZYMV legfontosabb tulajdonságait tisztázták, a felmérések alapján megállapították, hogy hazánkban általánosan elterjedt, a levéltetvek nagyon könnyen terjesztik, és az olajtök magjával átvihető (Basky és mtsai 2001, Tóbiás és mtsai 1998, 1999, 2001, 2002a, 2003, 2008). A betegség elleni védekezés egyik hatékony módja a rezisztenciára nemesítés, amely kialakítható a vírus köpenyfehérjéjének felhasználásával (Tóbiás és mtsai 2002b, Kissné és mtsai 2003, 2004), valamint rezisztenciagének beépítésével (Salamon és Balogh 1999).

Az újonnan megjelent ZYMV hazánkban általánossá vált, de jelentősége évről-évre változott. Legutóbb, 2001-ben a kabakosokon végzett országos felmérések szerint, 5 tünettípust állapítottunk meg,



1. tünettípus: klorotikus foltok vagy mozaik



2. tünettípus: sötétzöld mozaik foltosság (A) és levéldeformáció (B)



3. tünettípus: klorotikus foltok, gyűrűk



4. tünettípus: sárgás foltok, sárgulás

melyekből a CMV, WMV-2 és a ZYMV előfordulását igazoltuk. A 2001-ben begyűjtött mintákból a CMV-t (32 eset) a ZYMV-t (31 eset) és a WMV-2 (24 eset) mutattuk ki, és megállapítottuk, hogy a komplex vírusos fertőzés gyakoribb volt, mint az egy vírus által okozott (Tóbiás és mtsai 2002b, Tóbiás és Tulipán 2002). Megállapítottuk továbbá, hogy a szabadföldön látható tünetek alapján nem lehet a kórokozót meghatározni. A 2001-ben végzett felmérés után minden évben az ország különböző termőhelyein végeztünk megfigyeléseket és virológiai teszteleseket, melyekből megállapítottuk, hogy termőtájtól, évjárattól és növénytől függően, eltérően alakult a vírusos fertőzöttség, de minden esetben a korábban kimutatott három vírust azonosítottuk.

2008-ban kabakosokon több termőtájon igen súlyos vírusos fertőzést figyeltek meg elsősorban fólia alatti termesztésben (Jászság, Hévízgyörk, Mórahalom, Szentes) (Gajdos L. szóbeli közlés), de szabadföldön (Kecskemét) is (Balogh P. szóbeli közlés). A virológiai helyzet tisztázása céljából az ország különböző körzeteiből gyűjtöttünk be, illetve kaptunk kabakos mintákat, és a kórokozókat meghatároztuk. Néhány mintán – a CMV csoport besorolását tisztázandó – további molekuláris virológiai vizsgálatokat is végeztünk.

Anyag és módszer

Mintagyűjtés

A növényminták Alsónémedi, Dabas, Hévízgyörk, Karcag, Méhkerék, Nagykovácsi, Pilismarót, Sarkad, Szarvas és Vilyvitány környékéről származtak különböző kabakosokról. Vizuálisan (tünetek alapján) megállapítottuk a vírusos fertőzöttség mértékét, és a megfigyelt tüneteket csoportosítottuk. A begyűjtött beteg növényekből származó mintákat feldolgozásig vizes szűrőpapír vagy újságpapír között nejlonzacskóban 4 °C-on tároltuk.

A minta feldolgozása

A begyűjtött mintákból a látható tüneteket mutató leveleket PBS homogenizáló pufferben (PBS puffer, pH 7,4, mely 0,5 ml/l Tween 20-at,

20 g/l Kollidon 25-öt, 2 g/l marhaszérum albumint tartalmazott) 1:5 arányban szétdörzsöltük és 10-szeres, illetve 50-szeres hígításban ELISA szerológiai módszerrel vizsgáltuk ZYMV (Loewe Cat. No. 07090), CMV (Loewe Cat. No. 07108) és WMV-2 Bioreba (Art.No. 161115) kitékkel. Néhány esetben tesztnövény módszerrel is megvizsgáltuk a mintákat. A vírus izoláláskor *Cucurbita pepo* cv. Black Beauty, *Chenopodium quinoa*, *Nicotiana tabacum* cv. Xanthi-nc és *N. benthamiana* tesztnövényeket használtunk.

A molekuláris vizsgálatokban esetén a tünetet mutató levelekből teljes nukleinsav-kivonást végeztünk White és Kaper (1989) módszere szerint. Az uborka mozaik vírus izolátumok RT-PCR vizsgálatához a következő indítószekvencia-párokat használtuk fel: 58 (5' AACTG CAGTCCGCGAGATTGC3') – 43 (5' GCGGA TCCTGGTCTCCTTT3') pár az I alcsoportra, a 82 (5' GGGGATCCTGGTCTCCTTATGG AGAACCTGTGG3') – 145 (5' CGTCGTCGC CCGCGTAGAGG3') pár a II alcsoportra specifikus, a

254 (5' GCCGAAATTTGATTCTACCGT GTGGG3') – 255 (5' CGTAAGCTGGATGG ACAACCCGTTTC3') pár pedig minden CMV kimutatására alkalmas.

Eredmények

Az ország 10 helyén végzett vizsgálat során 4 tünettípust figyeltünk meg (1. táblázat). Ezek a következők: 1. klorotikus elszíneződés, mozaikfoltosság, 2. erős mozaik, sötétzöld foltok, levéldeformáció, 3. klorotikus foltok, gyűrűk és 4. sárga foltok, sárgulás. Nagyon érdekes, hogy az 1. és 3. tünetcsoportba tartozó uborkák termésén is megfigyelhető volt a leveleken látott tünettípus csakúgy, mint a cukkini esetében a 2. tünettípusú növény termésén a kinövések, dudorok és a deformáció. A Méhkerékről és Sarkad környékéről származó, a teljes levélre kiterjedő sárgulás valószínűleg tápanyag-ellátási problémával is összefüggésbe hozható.

A 44 begyűjtött mintából ELISA módszerrel 42 esetben ki tudtuk mutatni a vírust, melyek közül 16 esetben egy, 26 esetben pedig több vírust (komplex vírusfertőzés) találtunk. Huszon-

A kabakosokon végzett virológiai vizsgálat eredménye

	Minta	Vírusos fertőzöttség	Tünet-típus ¹	Kórokozó ²
Alsónémedi (T.I.)	cukkíni (4) uborka (2)	80% 20%	1, 2, 3 1, 3	1 CMV, 1 CMV+ZYMV, 2 ZYMV 2 CMV
Dabas (T.I.)	uborka (2) sárgadinnye (4) cukkíni (4)	20% 50% 70%	1, 3, 1, 2, 3 1, 3	1 CMV, 1 CMV+WMV-2 1 CMV, 1 ZYMV+WMV-2, 2 CMV+WMV-2 1 CMV+WMV-2, 1 ZYMV, 2 ZYMV+WMV-2
Karcag (T.I.)	olajtök (4)	30%	1, 2	1 ZYMV, 2 CMV+ZYMV, 1 ZYMV+WMV-2
Hévízgyörk (G.L.)	uborka (3)	100%	1, 3	1 WMV-2, 1 CMV+ZYMV, 1 CMV+WMV-2
Szarvas (G.L.)	uborka (2)	30%	1, 3	2 CMV+ZYMV
Szarvas (T.I.)	olajtök (5)	30%	1, 2	1 CMV, 2 CMV+ZYMV, 1 CMV+WMV-2, 1 WMV-2
Nagykovácsi (T.I.)	olajtök (6)	15%	1,	2 CMV, 2 CMV+ZYMV, 1 CMV+WMV-2, 1 WMV-2
Méhkerék (Sz.B.)	uborka (1)	20%	4	CMV
Sarkad (Sz.B.)	uborka (1)	20%	4	–
Pilismarót (T.I.)	uborka (2) cukkíni (2)	30% 50%	1, 1, 2	1 CMV+WMV-2 1 CMV, 1 CMV+WMV-2
Vilyvitány (T.I.)	cukkíni (2)	60%	1, 3	1 WMV-2, 1 CMV+WMV-2

¹Tünettípusok: 1 = klorotikus elszíneződés, mozaikfoltosság, 2 = erős mozaik, sötétzöld foltok, levéldeformáció, 3 = klorotikus foltok, gyűrűk, 4 = sárga foltok, sárgulás

A származási hely után zárójelben a gyűjtő neve: T.I. – Tóbiás István, G.L. – Gajdos László (Seminis, Monsanto Hungaria Kft.) és Sz.B. – Szabó Béla. Utóbbi két kollégának ezúton is köszönjük a minták begyűjtésében való részvételét.

²Kórokozók: CMV (*Cucumber mosaic virus*, uborka mozaik vírus), ZYMV (*Zucchini yellow mosaic virus*, cukkíni sárga mozaik vírus), WMV-2 (*Watermelon mosaic virus-2*, görögdinnye mozaik vírus)

hat alkalommal a CMV és 21–21 esetben a WMV-2 valamint a ZYMV fordult elő. A CMV mindegyik körzetben előfordult, a ZYMV 4, a WMV 3 körzetben viszont nem volt kimutatható a begyűjtött mintákból.

Mivel az CMV két alcsoportja ismert, és korábbi eredményeink szerint kabakosokon az I. csoportba tartozó vírusörzsek fordulnak elő (Tóbiás és mtsai 2007), néhány CMV izolátumot RT-PCR módszerrel tovább vizsgáltunk. Az univerzális és csoport specifikus indítószekvenca-párokkal végzett vizsgálatok bizonyították, hogy mindegyik CMV-izolátum az I. csoportba tartozik.

A 2008-ban végzett felmérés hasonló eredményeket mutatott a 2001-ben végzett felmérés-

hez, ami bizonyítja a kabakosok bizonyos körülmények közötti nagyarányú vírusos fertőzöttségét. A begyűjtött mintákból csak a korábban is ismert CMV, ZYMV és WMV-2 volt kimutatható, bár voltak olyan esetek, amikor a paradicsom foltos hervadás vírus (*Tomato spotted wilt virus*, TSWV) és az uborka zöldfoltosság mozaik vírus (*Cucumber green mottle mosaic virus*, CGMMV) előfordulását is valószínűsítették (Szabó B. által gyűjtött mintákból történt kimutatás hollandiai laboratóriumban). Ez utóbbi két esetben nagyon veszélyes kórokozókról van szó, melyek ellen speciális védekezési eljárások szükségesek, a kabakosok virológiai vizsgálata a továbbiakban feltétlenül indokolt.

IRODALOM

- Basky, Zs., Perrin, T.M. and Tóbiás, I.** (2001): Spread of zucchini yellow mosaic potyvirus in squash. *J. Applied Entomology*, 125: 271–275.
- Blancard, D., Lecoq, H. and Pitrat, M.** (1994): A colour atlas of cucurbit diseases. Manson Publishing London
- Horváth, J., Juretic, N., Besada, W.H. and Kuroli, G.** (1975a): Two viruses isolated from patisson (*Cucurbita pepo* L. var. Patissoniana) a new vegetable natural host in Hungary. I. Watermelon mosaic virus (general). *Acta Phytopathologica*, 10: 93–111.
- Horváth, J., Juretic, N., Besada, W.H. and Kuroli, G.** (1975b): Two viruses isolated from patisson (*Cucurbita pepo* L. var. Patissoniana) a new vegetable natural host in Hungary. II. Cucumber mosaic virus. *Acta Phytopathologica*, 10: 257–267.
- Kissné Bába, E., Zarka, V., Bisztray, Gy., Velich, I. and Tóbiás, I.** (2003): Experiments on transformation of melon. Lippay János and Vas Károly International Scientific Symposium, Section of Plant Physiology and Genetic Sciences in Horticulture, Budapest
- Kissné Bába, E., Zarka, V., Tóbiás, I., Velich, I. and Bisztray, Gy.** (2004): Transformation of melon varieties using different *Agrobacterium* plasmids. 5th International Symposium on *in vitro* Culture and Horticultural Breeding. ISHS Acta Horticulturae
- Salamon, P. and Balogh, P.** (1999): Reactions of some cucumber (*Cucumis sativus* L.) lines and hybrids to zucchini yellow mosaic virus (ZYMV) and selection of tolerant breeding lines. *Internat. J. Hort. Sci.*, 5: 66–68.
- Tóbiás, I., Maat, D.Z. and Huttinga, H.** (1982): Two Hungarian strains of cucumber mosaic virus isolated from sweet pepper (*Capsicum annum* L.) and melon (*Cucumis melo* L.): identification and antiserum preparation. *Neth. J. Pl. Path.* 88: 171–183.
- Tóbiás I. és Velich I.** (1983): A sárgadinnyén előforduló uborka mozaik vírusok jellemzése és a rezisztenciaforrások vizsgálata. *Zöldégetermesztési Kut. Int. Bulletin* 16: 13–16.
- Tóbiás I., Basky Zs. és Ruskó J.** (1996): A cukkini sárga mozaik vírus – a kabakosokon előforduló új kórokozó Magyarországon. *Növényvédelem*, 32: 77–79.
- Tóbiás I., Palkovics L. és Balázs E.** (1998): A kabakosokon súlyos károkat okozó cukkini sárga mozaik vírus egyik hazai törzsének jellemzése. *Növényvédelem*, 34: 613–616.
- Tóbiás, I., Tzekova, L., Palkovics, L. and Balázs, E.** (1999): Comparison of N terminal region of coat protein in zucchini yellow mosaic potyvirus isolates. *Acta Phytopath. et Entomol. Hung.*, 34: 277–282.
- Tóbiás I. és Kovács G.** (2001): A kabakosokat fertőző új kórokozó – a cukkini sárga mozaikvírus – maggal is terjed. *Növényvédelem*, 37: 29–31.
- Tóbiás, I., Palkovics, L. and Balázs, E.** (2002a): Evaluation of CP mediated resistance against potyviruses bearing homologous coat proteins or hibrid ones in *Nicotiana benthamiana*. The World of Microbes, XIIth International Congress of Virology, Paris, 27th July 1st August 2002. (poster 664)
- Tóbiás I., Tulipán M., Kovács G. és Órlóciné Debreceni, Á.** (2002b): A kabakosokon 2001-ben végzett virológiai vizsgálatok eredményei. Keszthelyi Növényvédelmi Fórum, p. 40.
- Tóbiás I. és Tulipán M.** (2002): A kabakosokon 2001-ben végzett virológiai felmérés eredményei. *Növényvédelem*, 38: 23–27.
- Tóbiás, I. and Palkovics, L.** (2003): Characterization of Hungarian isolates of zucchini yellow mosaic virus (ZYMV, potyvirus) transmitted by seeds of *Cucurbita pepo* var. Styriaca. *Pest Management Science*, 59: 493–499.
- Tóbiás I., Szabó B., Salánki K. és Palkovics L.** (2007): A cukkini sárga mozaik vírus és az uborka mozaik vírus terjedése héj nélküli tök (*Cucurbita pepo* var. Styriaca) magjával. *Növényvédelem*, 43: 291–300.
- Tóbiás, I., Szabó B., Salánki K., Sári L., Kuhlmann, H. and Palkovics, L.** (2008): Seedborne transmission of Zucchini yellow mosaic virus and Cucumber mosaic virus in Styrian Hulleless group of *Cucurbita pepo*. Proceedings of the IXth EUCARPIA Meeting on Genetics and Breeding of Cucurbitaceae, Avignon, 189–197.
- Zitter, T. A., Hopkins, D.L. and Thomas, C.E.** (1996): Compendium of Cucurbit Diseases. APS Press 87.

RESULTS OF VIROLOGICAL INVESTIGATION ON CUCURBITS IN 2008

I. Tóbiás¹, A. Almási¹, K. Salánki² and L. Palkovics³

¹Plant Protection Institute HAS, Herman O. Str. 15, H-1022 Budapest, Hungary

²Agricultural Biotechnology Center, Szent-Györgyi A. Str. 4, H-2100 Gödöllő, Hungary

³Corvinus University of Budapest, Faculty of Horticultural Sciences, Department of Plant Pathology, Ménesi Str. 44, H-1118 Budapest, Hungary

Virus diseases of cucurbitaceous plants were monitored in 10 different places of Hungary. Between mid July and August 15–100% virus infection was detected and characteristic symptoms were: 1. chlorotic spots or mosaic, 2. dark green severe mosaic and/or leaf deformation, 3. chlorotic spots and rings and 4. yellow spots, yellowing. The samples were tested by ELISA serological method using CMV, ZYMV and WMV-2 kits. Out of 44 samples in 42 ones virus or viruses were detected. CMV was found in 26 samples, followed by ZYMV and WMV-2, 21 samples in each. Some CMV isolates were examined by RT-PCR and belonged to Subgroup 1. The symptoms on the field are very variable and the causal virus or viruses can not predict by them.

Érkezett: 2009. február 5.

A FÉNYCSAPDÁZÁS EREDMÉNYESSÉGE A HOLDFÉNY ÉS A FELHŐZET FÜGGVÉNYÉBEN

Nowinszky László

*Nyugat-magyarországi Egyetem Savaria Egyetemi Központ
9701 Szombathely, Károlyi Gáspár tér 4.*

A tanulmány a holdfény és a felhőzet együttes hatását vizsgálja a Kámoni Arborétum 9 éves, teljes Macrolepidoptera anyagát és a kecskeméti frakcionáló fénycsapda 3 éves anyagából 2 faj adatait felhasználva. Megállapítottuk, hogy a befogott egyedek és fajok száma holdfényes és derült éjszakákon nagyobb, mint borult éjszakákon. A 2000 méternél alacsonyabb felhőzet nagyobb hatást gyakorol a fogásra, mint az összes.

A legtöbb szerző szerint a holdfény csökkeneti a fénycsapdás gyűjtés eredményességét. Williams (1936) szerint ennek oka vagy az ilyenkor csökkent gyűjtési távolság, vagy a repülési aktivitás gátlása lehet. A kutatók véleménye megoszlik, egyesek a holdtöltek tapasztalható mérsékelt csapdázási eredményt a kisebb gyűjtési távolságnak, mások a csökkent aktivitásnak tulajdonítják. Több kutató szerint a felhőborítás mérsékli a holdfény gátló hatását. A felhőzet és a holdfény együttes hatását már Williams (1936) is tanulmányozta. A felhőzet hatásának vizsgálatára a holdhónap éjszakáit kétféle módon csoportosította. A holdtölte hete, az újhold hete és a közbeeső időszak. A felhőzetet szintén 3 csoportra osztotta: derült égbolt (az égboltnak több mint 90%-a derült), közepes felhőzet (az égbolt 10–90%-a felhős) és felhős (több, mint 90%-a felhős). Ezek kombinációi 9 lehetséges állapotot alkottak: holdtölte – derült, holdtölte – közepes, holdtölte – felhős; első és utolsó negyed – derült, első- és utolsó negyed – közepes, első és utolsó negyed – felhős; újhold – derült, újhold – közepes, újhold – felhős. Azokat az éjszakákat, amelyekben erős szél fúj, kizárta a vizsgálatból.

A bagolylepkék (Noctuidae) esetében azt a tendenciát tapasztalta, hogy derült égboltnál kisebb volt a fogás, mint felhős égboltnál, és holdtöltek is kisebb, mint újholdkor. A legnagyobb pozitív eltérést az újhold – felhős, a legnagyobb

negatív eltérést a holdtölte – derült helyzet eredményezte. Az újholdkor és holdtöltek fogott rovarok aránya, a felhőzetet figyelmen kívül hagyva: 2,7:1. Felhős és derült éjszakán az arány 1,75:1. Az újhold – felhős és a holdtölte – derült aránya 4:1, újhold – derült és holdtölte – felhős aránya pedig 1,35:1. Derült égboltnál: újhold – holdtölte 3:1

Robertson (1939) hasonló eredményekről számol be. A felhőzet és a holdfény erősen befolyásolja a Tipulinae fajok fénycsapdás gyűjtését. A holdfény hiánya és a teljes felhőborítás adják a legkedvezőbb feltételeket. Ezzel ellentétben a holdtölte és a felhőtlen égbolt a legkedvezőtlenebbek az aktivitáshoz. A két szélsőséges helyzet között következetesen növekszik a fogás a holdfény csökkenésével és a felhőzet növekedésével. A fogás az optimális körülmények között nyolcszor vagy kilencszer nagyobb, mind a legrosszabb körülmények között. Garcia (1978) fénycsapdákkal gyűjtött Venezuelában, 1973-ban és 1974-ben. A legtöbb szendert (Sphingidae) fogyó holdnál, a legkevesebbet holdtöltek fogta. A felhőzet növelte a csapda hatékonyságát. Bowden (1982) azonos megvilágítással három különböző lámpa gyűjtési sugarát határozta meg. Táblázatba foglalva közölte a 10 kategóriába sorolt felhőzet kódjaihoz tartozó korrekciós értékeket is, amelyek szerint a felhőzet növekedésével emelkedik a fogás. Yela és

Holyoak (1997) fénycsapdát használva vizsgálták Dél-Spanyolországban a holdfázisok hatását a bagolylepkék aktivitására, 2 év 170 éjszakáján. A befogott egyedek száma csökkent holdtölte idején. A felhőzet növekedése növelte a fogást. Butler és mtsai (1999) véleménye szerint a holdfény a felhőzet hiányában csökkenti az UV csapdák fogását. A legsikeresebb fénycsapdás fogásokat Robert (2001) újholdkor vagy felhős éjszakákon tapasztalta. A moszkítók nagyobb számban érkeztek a fényre, amikor az égbolt felhős volt, és kisebb számban, amikor derült és holdfényes. McCormick (2006–2007) szerint az *Agrotis infusa* Boisduval lepkék újholdkor és felhős időben repülnek élénken és akkor vándorolnak. Más kutatók azonban azt tapasztalták, hogy a felhőzet nem növeli, hanem csökkenti a gyűjtés eredményességét

Weber (1959) grafikonon ábrázolta a felhőborítás mértékét és a fénycsapdázott rovarok számát. Egyértelműen ellentétes kapcsolatot állapított meg, tehát minél jobban beborították a felhők az égboltot, annál kevesebb rovar gyűlt a fényre. Edwards (1961) Robinson típusú UV csapdát használt a *Prinoplus reticularis* White (Col.: Ceramb.) gyűjtésére Új-Zélandon, 93 éjszakán. Példát mutat be, hogy amikor a Hold felkelt, markáns, bár múló volt az aktivitásnövekedés, majd ezt csökkenés követte, amíg a Holdat felhő takarta. Járfás (1969) megállapította, hogy a gamma bagolylepké (Autographa gamma L.) jobban repül a fénycsapdára, amikor nincs felhő az égen. Holdfényes éjszakákon is hasonlóan nagy fényre repülést észlelt. Járfás (1979) a fénycsapdázott almamolyok (*Cydia pomonella* L.) számának növekedést tapasztalta, amikor csökkent a felhőborítás mértéke. Legtöbb lepkét (57%) felhőtlen égboltnál fogta a fénycsapda. Szerinte a holdfényes és felhőtlen éjszakákon észlelhető fokozottabb fényre repülés valószínűleg a rovarok tájékozódásával függ össze. Amíg vannak felhőtől mentes területek, ténylegesen a sötétség fokával együtt növekedhet a fényre repülés is, mert a fényiránytűs tájékozódáshoz elegendő fényt kap a rovar, de mielőtt ez a tájékozódási mód megszűnik, más tájékozódási módra áll át, és az már nem előnyös a fényre repülés szempontjából. Felhőtlen ég-

boltnál megközelítőleg háromszor annyi kukoricamolyt (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) fog a fénycsapda, mint teljes felhőborításkor. Cordillot (1989) közli, hogy a felhőzet kedvezőtlenül befolyásolja a kukoricamoly (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) fénycsapdázását, mert feltehetően gátolja a vizuális tájékozódásukat.

Az előbbieken tárgyalt tanulmányok bizonyítják, hogy a holdfény és a felhőzet hatása a fénycsapdás gyűjtésre, a több évtizedes kutatómunka ellenére, ma sem eléggé ismert.

Anyagok

A vizsgálatainkhoz szükséges adatokat saját számítógépes programunk segítségével számítottuk ki. Ezt a programot a korábbi közös munkáinkhoz (Nowinszky és Tóth, 1987) Tóth György csillagász – aki sajnos már nem lehet közöttünk – készítette, TI 59 gépre. A programot modern számítógépre Kiss Miklós főiskolai docens írta át, amiért ezúton is köszönetünket fejezzük ki. A program tetszőleges földrajzi helyre, napra és időpontra kiszámítja a Hold fázisszögértékét, horizont fölötti helyzetét, az általa keltett megvilágítást (lux), figyelembe véve a felhőborítás nyolcadban (okta) kifejezett mértékét is.

Az összes felhőzetre vonatkozó adatot az Országos Meteorológiai Szolgálat Évkönyveiből írtuk ki. Ezekben 3 óránként, oktában (nyolcad) található az adatok. Az adott órára vonatkozó értéket alkalmaztuk az utána következő 2 órára is.

Vizsgálatainkhoz felhasználtuk a Szombat helyen, a Kámoni Arborétum területén 1962–1970 között működő, Jermy-típusú fénycsapda teljes Macrolepidoptera anyagának, összesen 556 fajnak a 3395 rajzását. A Jermy-típusú fénycsapda 2 méter magasságban elhelyezett, 100 W-os égővel működik, élőanyaga kloroform. Ez a fénycsapda 1980 éjszakán 37 711 lepkét gyűjtött.

Feldolgoztuk még a kecskeméti frakcionáló fénycsapda anyagából az amerikai fehér medvelepké (*Hyphantria cunea* Drury) 3150 egyedének és a vetési bagolylepké (*Scotia segetum* Den. et Schiff.) 5722 egyedének a gyűjtési adatait is. Ezt a speciális fénycsapdarendszert Járfás József szerkesztette és üzemeltette 1967 és 1969 között

Kecskemét-Katonatelepen. A frakcionáló csapda fényforrása három, egymás fölé helyezett, egyenként 120 cm hosszú, F-33 típusú, 40 W-os fénycső. A csapdázás az alkonyat és a napkelte időpontjától függetlenül naponta 18 és 04 óra (UT) között történt. A gyűjtőedényeket egy üveg váltó szerkezet óránként cserélte. A befogott rovarokat Járfás József határozta meg.

Módszerek

A Jermy-típusú fénycsapda éjszakánként egy gyűjtési adatot szolgáltatott. A rajzasi időszakok minden egyes éjszakájának éjféle órájára (UT = 0 h), a frakcionáló fénycsapda esetében pedig minden óra 30. percére kiszámítottuk a Hold fázisszögadatait. A teljes holdhónap 360 fok fázisszögeértékéből 30 fázisszögcsoportot alakítottunk. Azt a fázisszögcsoportot, ami a holdtöltét (0° vagy 360°) is magában foglalva a $0 \pm 6^\circ$ értéket tartalmazza, 0-nak jelöltük. Ettől az első negyeden át az újholdig terjedő csoportok jelölése: -1, -2, -3, -4, -5, -6, -7, -8, -9, -10, -11, -12, -13 és -14. A következő csoport ± 15 , ahová az újhold esik. Holdtöltétől az utolsó negyeden át újhold irányába terjedő csoportok jelölése: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 és 14. Minden csoport 12 fokot tartalmaz (Nowinszky, 2003). A fázisszögcsoportok a következőképpen kapcsolódnak négy holdnegyedhez: holdtölthe ($-2 - +2$), utolsó negyed ($3 - 9$), újhold ($10 - -10$) és első negyed ($-9 - -3$). A vizsgált időszakok valamennyi éjszakáját, ill. óráját besoroltuk a fenti fázisszögcsoportokba. A frakcionáló fénycsapda gyűjtési éjszakáit holdfényes és holdfény nélküli órára is szétválasztottuk.

A Jermy-típusú fénycsapda adataiból minden éjszakára vonatkozóan kiszámítottuk a befogott egyedek és fajok átlagait. Először az első negyed, holdtölthe, utolsó negyed és az újhold időszakában tanulmányoztuk a felhőzet gyűjtést módosító hatását. Az okta kódokat 3 csoportba osztottuk, a felhőborítás mértéke szerint. Ezek a következők: derült (0, 1, 2), közepesen felhős (3, 4, 5) és borult (6, 7, 8). A befogott egyedek és fajok számát ezekhez csoportosítottuk, átlagoltuk azokat, majd az eltérések szignifikanciaszintjét t-próbával ellenőriztük.

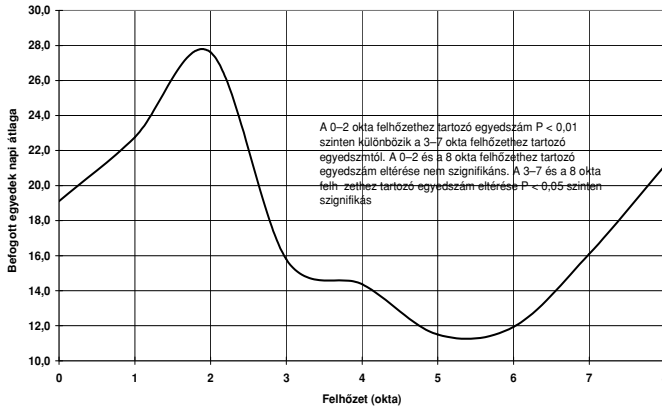
A további vizsgálatokhoz a fogási adatokból kiválasztottuk a holdtölthe időszakát (-2, -1, 0, +1 és +2 fázisszög csoport), mert ekkor a Hold a csapdázás időtartamának 85,3%-ában a horizont fölött tartózkodott. Az újhold időszak mellett, amikor természetesen nincs mérhető holdfény, figyelmen kívül hagytuk az első és az utolsó negyed gyűjtési adatait is. Nem ismert ugyanis, hogy az éjszaka mely szakaszában estek a rovarok a csapdába, így az sem, hogy akkor a Hold a horizont fölött tartózkodott-e, vagy nem. Ugyancsak kizártuk a vizsgálatból azokat az éjszakákat is, amelyeken esett az eső, függetlenül annak mennyiségétől. A befogott egyedek és fajok éjszakai átlagértékeit besoroltuk az éjszakához tartozó, az összes felhőzetet és a 2000 méternél alacsonyabb felhőzetet jellemző okta kódokhoz. Az eredményeket grafikonokon ábrázoltuk, megadva a regressziós egyenletek paramétereit és a szignifikanciaszinteket is.

A frakcionáló fénycsapda által befogott példányok számából fajonként és nemzedékenként relatív fogásértékeket számítottunk. A relatív fogás (RF) egy adott mintavételi időegységben (1 óra, vagy 1 éjszaka) befogott egyedek számának és a nemzedék mintavételi időegységre vonatkoztatott átlagos egyedszámának a hányadosa. Ha a befogott példányok száma az átlaggal megegyezik, a relatív fogás értéke: 1. Kizárólag azokat az éjszakákat és órákat vettük figyelembe, amelyeken sikeres volt a csapdázás. Korábbi munkáink (Nowinszky, 2003) alapján ugyanis meggyőződünk arról, hogy a Hold befolyásolja ugyan a fénycsapdázás eredményességét, de soha nem teszi lehetetlenné a gyűjtést.

Mindkét vizsgált faj relatív fogási értékeit besoroltuk a gyűjtés órájához tartozó okta kódokhoz, átlagoltuk, majd külön a holdfényes és a holdfény nélküli órákat, ábrázoltuk azokat. Megadtuk a regressziós egyenletek paramétereit és a szignifikanciaszinteket is.

Eredmények

Az 1. és 2. táblázatban adtuk meg a négy holdnegyedben fénycsapdázott egyedek és fajok átlagait a felhőzet függvényében.

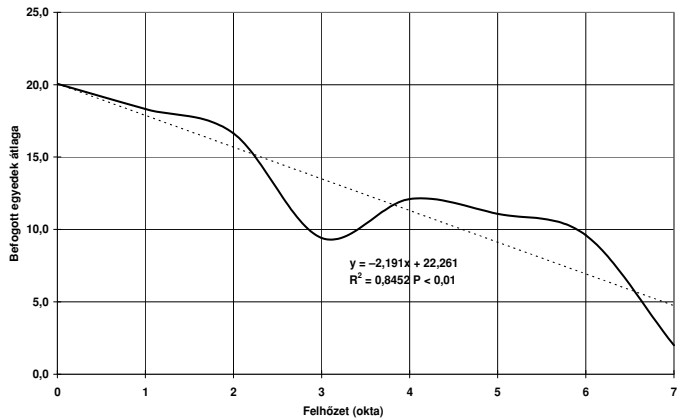


1. ábra. A Szombathely-Kámoni Arborétumban, 1962–1970 között fénycsapdázott Macrolepidoptera egyedek napi átlaga holdtölte környezetében, az összes felhőzet függvényében

A Kámoni Arborétumban gyűjtött Macrolepidoptera egyedek és fajok átlagait az összes és az alacsony felhőzet függvényében az 1–4. ábrák szemléltetik. Az amerikai fehér medvelepke (*Hyphantria cunea* Drury) és a vetési bagolylepke (*Scotia segetum* Den. et Schiff.) gyűjtési eredményeit holdfényes és holdfény nélküli órákban és a felhőzeti kódok függvényében az 5–7. ábrákon mutatjuk be.

Megvitatás

Az 1. és 2. táblázat adatai egyértelműen bizonyítják, hogy



2. ábra. A Szombathely-Kámoni Arborétumban 1962–1970 között fénycsapdázott Macrolepidoptera egyedek számának napi átlaga, holdtölte környezetében, az alacsony felhőzet függvényében

1. táblázat

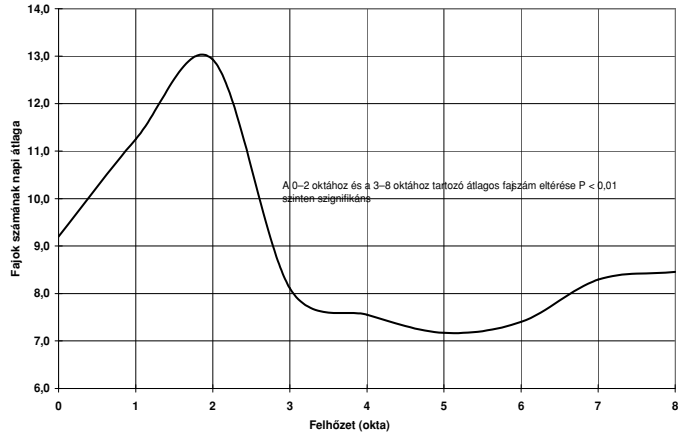
A Szombathely-Kámoni fénycsapdában, 1962–1970. között gyűjtött Macrolepidoptera egyedek száma a holdnegyedek és a felhőzet függvényében

Felhőzet	Derült (0–2)		Felhős (3–5)		Borult (6–8)		Szignifikancia		
	Egyed	Adat	Egyed	Adat	Egyed	Adat	D-F	D-B	F-B
Újhold	24,93	196	19,49	243	18,66	135		P<0,05	
Első negyed	29,48	118	17,94	135	13,37	87	P<0,01	P<0,01	
Holdtölte	21,97	89	18,02	104	12,86	63		P<0,05	
Utolsó negyed	26,91	117	16,97	162	24,18	80	P<0,01		P<0,05

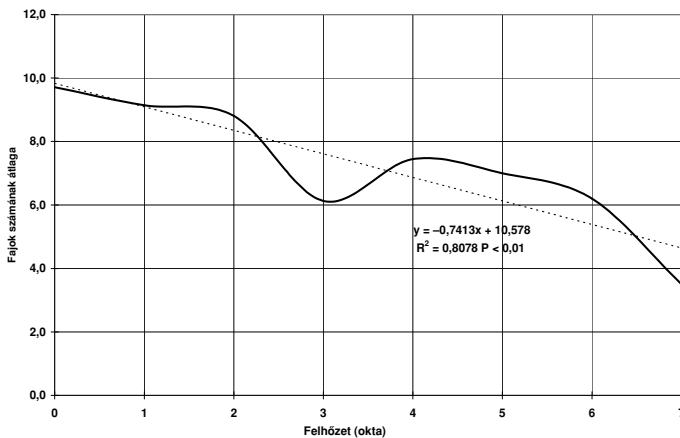
a Jermy-típusú fénycsapdával befogott egyedek és fajok száma mind a derült, mint a borult égbolt esetén.

Az 1–4. ábrán bemutatott eredmények szintén azt bizonyítják, hogy mind az összes, mind az alacsony felhőzet esetén több a befogott Macrolepidoptera egyedek és fajok száma derült égbolt, vagy kevés felhő esetén, erősen borult égbolt mellett pedig kevesebb. Megállapítottuk azt is, hogy az alacsony felhőzet nagyobb hatást gyakorol a fogásra, mint az összes.

Holdfényes órákban mind az amerikai fehér medvelepke (*Hyphantria cunea* Drury), mind pedig a vetési bagolylepke (*Scotia segetum* Den. et Schiff.) fénycsapdás fogása a felhőzet növekedésével egyértelműen csökken. Ezzel ellentétben, ez utóbbi faj fogása holdfény nélküli órákban emelkedik, a felhőzet növekedésével párhuzamosan. Az amerikai fehér medvelepke (*Hyphantria cunea* Drury) fogása holdfény nélküli órákban nem mutat szignifikáns eltérést a felhőzeti okta kódokkal



3. ábra. A Szombathely-Kámoni Arborétumban, 1962–1970 között fénycsapdázott Macrolepidoptera fajok napi átlaga holdtölte környezetében, az összes felhőzet függvényében



4. ábra. A Szombathely-Kámoni Arborétumban 1962–1970 között fénycsapdázott Macrolepidoptera fajok számának napi átlaga, holdtölte környezetében, az alacsony felhőzet függvényében

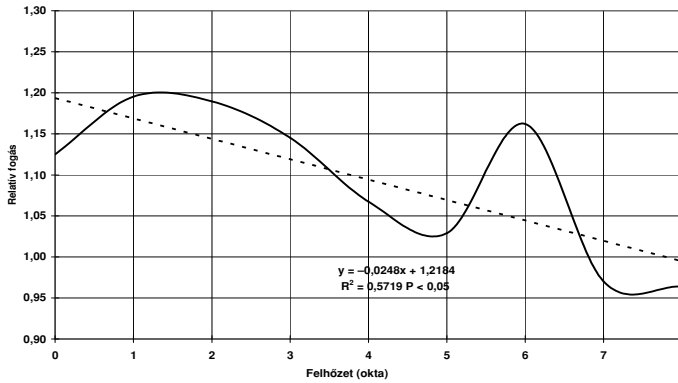
összefüggésben. Ennek az eredménynek a bemutatásától ezert eltekintettünk.

Vizsgálataink azt igazolják, hogy bár az egyes Macrolepidoptera fajok viselkedése természetesen különböző lehet, a legtöbb faj gyűjtésére előnyösebb a holdfényes és felhőtlen éjszaka. Eredményeink ellentmondanak Williams (1936) és több más kutató eredményeinek. Ennek okát abban látjuk, hogy évtizedekkel ezelőtt a borult égbolt esetén megnövekedett gyűjtési távolság miatt valóban nagyobb lehetett a befogott egyedek száma. A saját

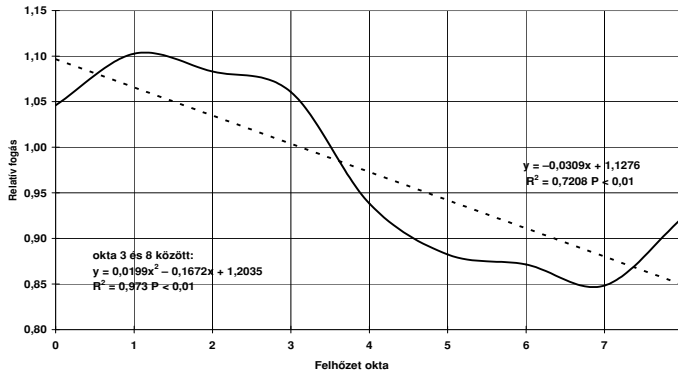
2. táblázat

A Szombathely-Kámoni fénycsapdában, 1962–1970 között gyűjtött Macrolepidoptera fajok száma a holdnegyedek és a felhőzet függvényében

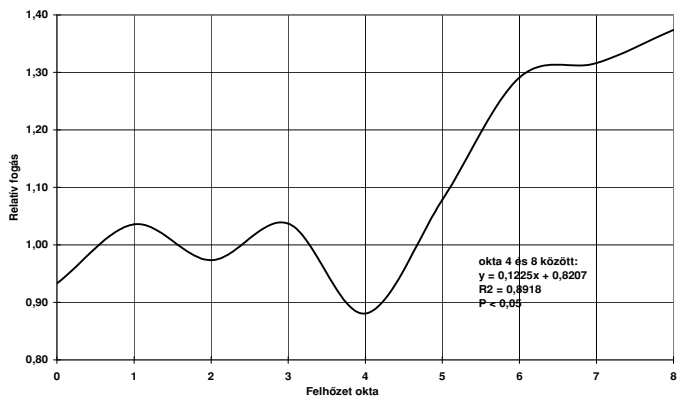
Felhőzet	Derült (0–2)		Felhős (3–5)		Borult (6–8)		Szignifikancia		
	Faj	Adat	Faj	Adat	Faj	Adat	D-F	D-B	F-B
Újhold	11,96	196	9,74	243	9,35	135		P<0,01	
Első negyed	13,09	118	9,27	135	7,47	87	P<0,01	P<0,001	
Holdtölte	10,61	89	9,19	104	6,60	63		P<0,05	
Utolsó negyed	13,39	117	9,42	162	10,79	80	P<0,01		



5. ábra. Az amerikai fehér medvelepke (*Hyphantria cunea* Drury) fénycsapdás fogása a felhőzet függvényében, holdfényes órák (Kecskemét, 1967–1969)



6. ábra. A vetési bagolylepke (*Scotia segetum* Den. et Schiff.) fénycsapdás fogása a felhőborítás függvényében, holdfényes órákban (Kecskemét, 1967–1969)



7. ábra. A vetési bagolylepke (*Scotia segetum* Den. et Schiff.) fénycsapdás fogása a felhőzet függvényében, holdfény nélküli órákban (Kecskemét, 1967–1969)

eredményeinkből viszont arra következtetünk, hogy a Szombat-hely-Kámoni Arborétumban a növényzet miatt a holdfény gyűjtési távolságot csökkentő hatása csak korlátozottan érvényesülhetett. Mivel pedig az Arborétum a város területén, a központtól mintegy 2 km-re terül el, a városi közvilágítás, a fényreklámok és a lakásokból kiszűrődő fény fényszennyezést okozott, bár ezt a fogalmat akkor még nem használták. Ezért a gyűjtési távolság újholdkor sem volt jelentősen nagyobb, mint holdtöltekor. Amikor pedig a felhőzet nem takarta el a Holdat, a lepkék fényingerek alapján tájékozódtak, ez a tény pedig növelte a csapdázás eredményességét. Baker (1987) már bizonyította, hogy egyes lepkék felhasználják tájékozódásukhoz a Holdat, Dacke és mtsai (2003) pedig megállapították, hogy egyes rovarok a polarizált holdfény alapján tájékozódnak.

A frakcionáló fénycsapda gyűjtési eredményei is azt látszanak bizonyítani, hogy holdfényes órákban, kevés felhő esetén a vizsgált fajok egyedei fényingerek alapján tájékozódnak. Ezért nagy a fogás, és az ilyenkor kisebb gyűjtési távolság fogást csökkentő hatása kisebb jelentőségű. Holdfény nélküli órákban a vetési bagolylepke (*Scotia segetum* Den et Schiff.) esetében valószínűleg érvényesült a nagyobb gyűjtési távolság. Az amerikai fehér medvelepke (*Hyphantria cunea* Drury) esetében vizsgálataink nem tudták megerősíteni ezt a feltételezést. Mint azt a közelmúltban megjelent tanulmányainkban kimutattuk, az utóbbi évtizedekben meg-

növekedett fényszennyezés egyébként is kérdésessé teszi a gyűjtési távolság változásának befolyását a jelenlegi fénycsapdás gyűjtési eredményekre (Nowinszky, 2006 és 2008).

IRODALOM

- Baker, R. R.** (1987): Integrated use of moon and magnetic compasses by the heart-and-dart moth *Agrotis exclamationis*. *Anim. Behav.*, 30: 543–548.
- Bowden, J.** (1982): An analysis of factors affecting catches of insects in light-traps. *Bull. ent. Res.*, 72: 535–556.
- Butler, L., Kondo, V., Barrows, E.M. and Townsend, E.C.** (1999): Effects of weather conditions and trap types on sampling for richness and abundance of forest Macrolepidoptera. *Environmental Entomology*, 28 (5): 795–811.
- Cordillot, F. P.** (1989): Dispersal, flight and oviposition strategies of the European corn borer, *Ostrinia nubilalis* Hbn. (Lepidoptera: Pyralidae). A dissertation submitted to the Faculty of Sciences University of Basel, Switzerland for the degree of Doctor of Natural Sciences, 134.
- Dacke, M., Nilsson, D. E., Scholtz, C. H., Byrne, N. and Warrant, E. J.** (2003): Insect orientation to polarized moonlight. *Nature*, 424. 33 July 03.
- Edwards, J. S.** (1961): Observations on the Ecology and Behaviour of the Huhu Beetle, *Prionoplus reticularis* White. (Col. Ceramb.). *Transactions of the Royal Society of New Zealand*, 88 (4): 733–741.
- García, J. L.** (1978): Influencia de los factores ambientales sobre la captura nocturna de Sphingidae (Lepidoptera) en Rancho Grande, Estado Aragua, Venezuela. *Revista de la Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela*, 9 (4): 63–107.
- Járfás J.** (1969): Kártevő rovarok előrejelzése fénycsapdákkal. (Ingerfiziológiai vizsgálatok). Doktori értekezés. Gödöllő, 183.
- McCormick, B.** (2006–2007): Bogong moths and parliament house. *Parliament of Australia, Parliamentary Library Research Brief*, 6.
- Nowinszky L.** (2006): A fényszennyezés és a fénycsapdás rovargyűjtés. *Dissertationes Savarienses*, 36: 1–34.
- Nowinszky L.** (2008): A Hold és a fénycsapdázás. *Savaria University Press*. 169.
- Nowinszky L.** (szerk.) (2003): A Fénycsapdázás Kézikönyve. *Savaria University Press*. 272.
- Nowinszky L. és Tóth Gy.** (1987): Kozmikus tényezők hatása kártevő rovarok fénycsapdás gyűjtésére. *Kandidátusi Értekezés. Szombathely*. 123.
- Robert, L. L.** (2001): Medical Entomology Consultant to the U. S. Army Surgeon General. *Guide to Entomological Surveillance During Contingency Operations*, 1–158.
- Robertson, A. G.** (1939): The nocturnal activity of Crane-Flies (Tipulidae) as indicated by captures in a light trap at Rothamsted. *The Journal of Animal Ecology*, 8 (2): 300–322.
- Wéber M.** (1959): 1957-ben fénycsapdával gyűjtött rovarok mennyiségi értékelése a klimatikus viszonyok figyelembevételével. *Állattani Közlemények*, 47: 165–175.
- Williams, C. B.** (1936): The influence of moonlight on the activity of certain nocturnal insects, particularly of the family of Noctuidae as indicated by light-trap. *Phil. Trans. Roy. Soc. London. B.*, 226: 357–389.
- Yela, J. L. and Holyoak, M.** (1997): Effects of moonlight and meteorological factors on light and bait trap catches of noctuid moths (Lepidoptera: Noctuidae). *Environmental Entomology*, 26 (6): 1283–1290.

EFFICIENCY OF LIGHT TRAPPING DEPENDING ON THE MOONLIGHT AND CLOUDINESS

L. Nowinszky

University of West Hungary, Savaria University Centre
9701 Szombathely, Károlyi Gáspár tér 4.

The study deals with the common effect of moonlight and cloudiness on light-trap catch using the data during 9 years of all Macrolepidoptera species of Botanic Garden in Szombathely-Kámon and 2 species of fractionating light-trap of Kecskemét. We established that the number of the individuals and species caught is higher on moonlit and unclouded nights, than on overcast ones. The clouds below 2000 metres have a bigger effect on the catch, than all.

Érkezett: 2008. december 17.

K Ö N Y V I S M E R T E T É S

NÖVÉNYVÉDELMI AKAROLÓGIA, KÁRTEVŐ ÉS HASZNOS ATKÁK

Ripka Géza

Annak ellenére, hogy a növényvédelmi állattannal foglalkozó könyvek a természetett növényeket károsító atkákra vonatkozó ismeretek is tárgyalják, hiánypótló Ripka Géza „Növényvédelmi akarológia, Kártevő és hasznos atkák” című munkája.

A könyvben a Szerző széles körű áttekintést nyújt mindarról, amit a külföldi és hazai adatok alapján ismernie kell annak, aki akarológiai megfigyeléseket, vizsgálatokat szándékozik végezni, a kártevő vagy ragadozó atkákat akarja megismerni, az atkák ellen kémiai vagy biológiai módszerekkel kíván védekezni.

Bevezetés az akarológiába fejezet rövid áttekintést nyújt az atkák megismerésének történetéről, és magukról az atkákról. A továbbiakban megismerheti az olvasó, hogy miként kell az atkákat gyűjteni, a begyűjtött példányokat tárolni majd megfelelő mikroszkópi preparátumokat készíteni a kérdéses faj meghatározásához.

Részletesen foglalkozik a Szerző a növényeken élősködő atkákkal, családonként tárgyalja testük felépítését, életmódjukat, elterjedésüket, gazdasági jelentőségüket. Egy további fejezetben ismerteti a Szerző a ragadozó atkák rendszertanát életmódját, elterjedését. A mind szélesebb körű ismeretek áttekintését segíti elő az ún. indifferens atkákkal foglalkozó fejezet.



A károk megelőzésével, elhárításával foglalkozó fejezetben egyaránt megismerhetők a védekezés agrotechnikai, biológiai és kémiai módszerei, végül egy jó összeállításban található az atkák ellen alkalmazható készítmények jegyzéke.

A könyv használhatóságát jelentős mértékben növelik az atkákról készült kitűnő ábrák, amelyek Szabó Árpád munkáját dicsérik, valamint Szerzőnek a kárképekről készített remek felvételei.

Az elmúlt négy-öt évtizedben a természetett növényeinken élő fitofág és zoofág atkák ismerete rendkívül nagy mértékben bővült. Mindezek áttekintéséhez nyújt jó alapot a most megjelent könyv, amely az elméleti és gyakorlati növényvédelemmel foglalkozók számára egyaránt ajánlható.

Jenser Gábor

RÖVID KÖZLEMÉNY

BESZÁMOLÓ

AZ *AMARANTHUS PATULUS* BERT. ÚJABB TERJEDÉSÉRŐL

Solymosi Péter

MTA Mezőgazdasági Kutatóintézete,
2462 Martonvásár, Pf. 19

A szerző Magyarország középső részén, 2006 és 2008 között, az *A. patulus* négy új előfordulását (Albertirsa, Abony, Cegléd és Örkény) mutatta ki. Úgy tűnik, hogy a szóban forgó gyomfaj hosszú évek stagnálása után elmozdult a holtpontról, és vélhetően a globális éghajlatváltozás következtében intenzívebben kezdett el terjedni, mint korábban.

Az *A. patulus* őshazája nem ismert. Valószínű, hogy ez a faj is a többi *Amaranthus*hoz hasonlóan Amerika trópusi és szubtrópusi területeiről származik (Sauer 1967). Először a Földközi-tenger vidékén honosodott meg, innen hurcolódott be Közép-Európába (Rothmaler és mtsai 1982), hozzánk is (Priszter 1953). Ma már kozmopolita, megtalálható Afrikában, Ázsiában, valamint Ausztráliában és Új-Zélandon is (Anonymus 1992).

Az *A. patulus* Bertolini 147 évvel ezelőtt írta le (It. Neap. 9, 2, 1837) Olaszországban, Nápoly közelében fellelt példányai alapján. Magyarországon 83 év múlva jelent meg. Polgár gyűjtötte először (*A. chlorostachys*nek határozva) Győrött, 1915-ben. Ez azonban csak átmeneti behurcolásnak bizonyult. Priszter a magyarországi *Amaranthus*-fajok monográfiusa 1946-ban a budapesti Vérmezőn mutatta ki (Priszter 1951). A következő években a fővárosban és annak tágabb környékén többfelé megtalálta, 1947-ben és 1949-ben Esztergomnál is. Ebben az időszakban mások is begyűjtötték: 1949-ben Timár Szegeden és 1950-ben Károlyi Nagykanizsán (in Priszter 1953). 1982-ben

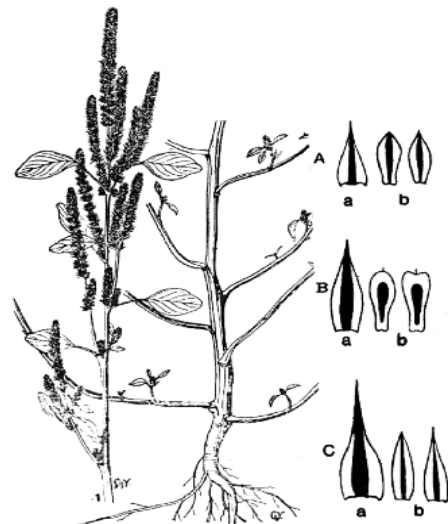
Priszter a Soó-Synopsis VII. kötetében négy újabb előfordulását (Ceglédbercel, Visegrád, Dömös és Balatonszemes) közölte. A későbbiekben, Solymosi (1983) mikrotaxonómiai kutatásait leszámítva (amely az *A. patulus* is érintette) nincs írott nyoma annak, hogy bárki foglalkozott volna vele.

E sorok írója, 2006-ban a „Klimaváltozás hatása a parlagterületek gyomfajainak viselkedésére” című téma keretében végzett kutatásai során fedezte fel az *A. patulus* újabb előfordulását, Abony mellett. Ez a felfedezés adott ösztönzést a szóban forgó gyomfaj további vizsgálatára. Írásomban 2006 és 2008 között végzett megfigyeléseimről számolok be.

Az *A. patulus* bemutatása, Priszter (1953) alapján

Szinonimája: *A. chlorostachys* Willd.
(*hybridus* L.) var. *patulus* (Bert.) Thell.

A növény szára, levele fényes és kopasz. A szár oldalágai terpedtek, sűrűn levelesek. Virágzata sötétzöld, vékony, tömött (1. ábra). Álfüzérei 0,5–3,5 cm vastagok, aljukon szaggyűjtők.



1. ábra. Az *A. patulus* Bert. habitusképe, elő- (A/a) és lepelleveleinek (A/b) alakja (8 × nagyítás).

Az *A. retroflexus* az *A. chlorostachys* elő- és lepelleveleinek (B/ab, C/ab) rajza [Priszter (1949) nyomán]



2. ábra. Az *A. Galli* Sen. et Gonz. herbáriumi példánya (A szerző gyűjtése)

Előlevelei 2,5–3,5 mm hosszúak, nem szúrósak, a lepelleveléknél alig hosszabbak, szálkájuk az állfüzérből alig áll ki. A hegyes lepellevelék aprók, tojásdad-lándzsásak (1/A ábra), olyan hosszúak mint a tok. Az *A. patulus* habitusa nagyon hasonló az *A. chlorostachys*éhoz, emiatt a nem eléggé gyakorlott növényismerők könnyen összetéveszthetik vele. Alakköre az *Amaranthotypus*-szekció fajai közül a legkevésbé változatos. Priszter (1953) 3 változatát és 4 formáját írta le.

Az *Amaranthus*ok interspecifikus hibridizációra való hajlama közismert (Murray 1940, Grant 1959). Priszter (1949) 30 oldalas tanulmányt szentelt e témának. Ebben a munkájában feldolgozta a hazai *Amaranthus*-hibrideket. Ezek között tárgyalja az *A. patulus* és az *A. retroflexus*, *A. Galli* Sen. et Gonz. néven leírt hibridjét is, melynek diagnózisa a következő: élénkzöld színű, szára pelyhesedő, virágzata sűrű tömött, füzérek hossza 3–6, vastagsága 0,6–0,8 (–1) cm (2. ábra). Előlevél sok és sűrűn álló, alakja hosszúkás-lándzsás, hossza 3–4 mm,

másfélszer akkora, mint a lepel. A termős virág kevés és csökevényes. A lepellevél lapát alakú, 2–2,5 mm hosszú, csúcsa tompa, néha hegyesedő, a középér a lepellevél végéig ér. A hibrid kromoszómaszáma a két szülő kromoszómaszámainak köztes száma. Az *A. Galli*nál (miként a többi *Amaranthus*-keverékfaj esetében) hibridsterilitással állunk szemben, amely a reprodukív izolációs mechanizmus egyik fajtája (Borhidi 1998): a hibrid utód felnő, de nem hoz életképes magvakat. Az elmondottakból következik hogy az ilyen típusú hibrideknek nincs gyakorlati jelentőségük, mert csak átmenetileg vannak jelen a gyomflórában.

Az *A. patulus* legújabb előfordulásai Magyarországon

Az irodalomban az *A. patulus*ra vonatkozóan, csak morfológiai sajátosságait és elterjedését illetően vannak adatok (Priszter 1953, Anonymus 1992). Termésbiológiai jellemzőiről például semmit sem tudunk. Ezt a hiányt saját vizsgálatokkal pótoltuk. Az idevonatkozó eredményeket az 1. táblázatban foglaltuk össze.

A táblázatban lévő adatok valószínűsítik, hogy a klímaváltozás szerepet játszott az *A. patulus* terjedésének megfigyelt erősödésében. Magvainak magas optimális csírázási hőmérséklete és a magérés hosszú időtartama magyarázatot ad arra, hogy a szóban forgó gyomfaj a korábbi évtizedekben miért nem terjedt el nagymértékben. Az általános fölmelegedéssel a helyzet gyökeresen megváltozott. Növekedett a forró nyári napok száma (Varga-Haszonits és mtsai 2000), elősegítve magvainak nagyobb arányban történő csírázását, az őszi meleg időszak hosszabbodása pedig a magtermés beérésére gyakorolt pozitív hatást.

1. táblázat

Adatok az *A. patulus* biológiájának ismeretéhez

Virágzás		Magérés időtartama	Magprodukción (db/egyed)	Csírázás-optimuma (°C)
kezdet	vége			
VII. hó 2. hete	X. hó utolsó hete	13 hét	14 165	28–35

A vizsgálatokat 2007-ben végeztük

Az *A. patulus* kezdetben inkább a Dunántúlon fordult elő, ott is szórványosan. Később a Duna-Tisza közti területeken is felbukkant (Priszter 1982), de sehol sem lépett fel tömegesen. Legújabb előfordulásait ugyanebben

a régióban: Albertirsa, Abony, Cegléd és Örkény települések közelében mutatuk ki, 2006 és 2008 között. Terjedése megfigyelésünk szerint a ceglédberceli forráspopulációból indult ki. Jelenleg a legintenzívebben az Abony–Cegléd–Örkény vonal mentén terjed (3. ábra).

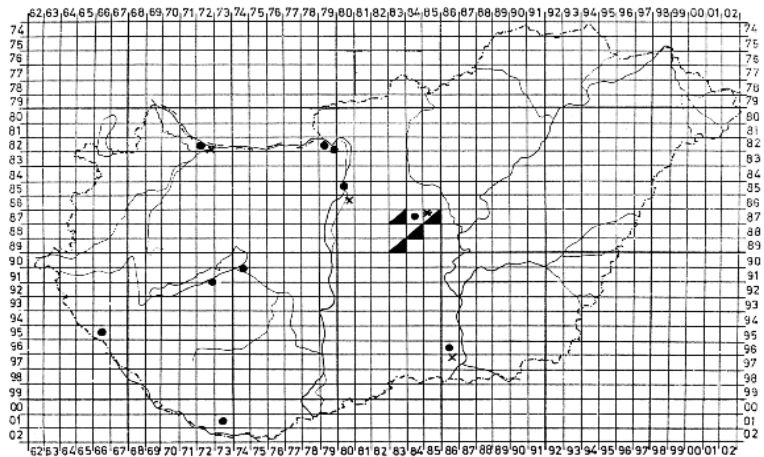
Az *A. patulus* vizsgálatunkban, ugyanúgy, mint korábban [Priszter (1953), Ujvárosi (1973)], olyan ruderalis területeken mutatkozott, ahol az

A. retroflexus és az *A. chlorostachys* populációi is jelen voltak. A termőhelyeken, vagy kisebb (30–50 egyedet számláló) homogén állományokat alkotva, vagy az *A. chlorostachys* populációján belül, szálanként fordult elő.

Az *A. retroflexus*szal alkotott hibridjét, az *A. Gallii* (2. ábra), 2006-ban Abony közelében találtuk meg, csupán 3 példányban. A többi lelőhelyen nem akadtunk rá.

IRODALOM

- Anonymus** (1992): Important Crops of the World and their Weeds. Business Group Crop Protection, BayerAG, Leverkusen, FRG.
- Borhidi A.** (1998): A zárwatermők fejlődéstörténeti rendszertana. Nemz. Tankönyvk., Budapest
- Grant, W.F.** (1959): Cytogenetic studies in *Amaranthus* II. Natural interspecific hybridization between *Amaranthus dubius* and *A. spinosus*. *Canad. J. Bot.*, 37: 1063–1070.
- Murray, M.J.** (1940): The genetics of sex determination in the family *Amaranthaceae*. *Genetics*, 25: 409–431.
- Priszter Sz.** (1949): *Amaranthus*-vizsgálatok I. *Amaranthus*-hibridek Magyarországon. *Horti Bot. Univ. Budapestinensis*. 116–149.



3. ábra. Az *A. patulus* Bert. előfordulásai Magyarországon: ● 1915 és 1982 között; ▲ 2006 és 2008 között. x *A. Gallii* Sen. et Gonz. korábbi lelőhelyei; x *A. Gallii* Sen. et Gonz. jelenlegi felbukkanása

- Priszter Sz.** (1951): A budapesti Vérmező gyomnövényzete az 1945 és 1950. években. *Agrártud. Egyet. Mezőgazdaságtud. Kar Évk.*, 2: 5–15.
- Priszter Sz.** (1953): Magyarország *Amaranthus*-fajainak kritikai feldolgozása (*Amaranthus*-vizsgálatok III.). *Agrártud. Egyet. Kert és Szőlőgazdaságtud. Kar Évk.*, II/2: 121–262.
- Priszter Sz.** (1982): A magyar flóra és vegetáció rendszer-tani-növényföldrajzi kézikönyve VII. Akad. Kiadó, Budapest.
- Rothmaler, W., Schubert, R. und Vent, W.** (1982): *Exkursionflora für die Gebiete der DDR und der BRD, Band 4, Kritisches Band.* Volk Wiss. Volkseig. Verlag, Berlin.
- Sauer, J. D.** (1967): The grain *Amaranth*s and their relatives: a revised taxonomic and geographic survey. *Ann. Missouri Bot. Gard.*, 54: 103–137.
- Solymosi, P.** (1983): Study of distribution of some infraspecific *Amaranthus*-taxa in Hungary. *Bot. Közlem.*, 70: 43–45.
- Ujvárosi M.** (1973): *Gyomnövények.* Mezőgazd. Kiadó, Budapest.
- Varga-Haszonits Z., Varga Z., Vámos O., Lantos Zs., Schmidt R., és Bussay A.** (2000): Az 1959 és 1990 közötti időszak termikus jellemzőinek agroklimatológiai elemzése. *Acta Agron. Ovar.*, 42: 199–212.

REPORTING ABOUT NEWER PRESENCE OF AMARANTHUS PATULUS BERT. IN HUNGARY

P. Solymosi

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

The author had found some newer habitat of *A. patulus* in Danube and Tisza region (Albertirsa, Abony, Cegléd and Örkény) in Hungary. New occurrence of *A. patulus* weed species is probably related to global climate change.

K Ö N Y V I S M E R T E T É S

KERTÉSZEK NÖVÉNYVÉDELMI NAPTÁRA

Balázs Klára és Vörös Géza

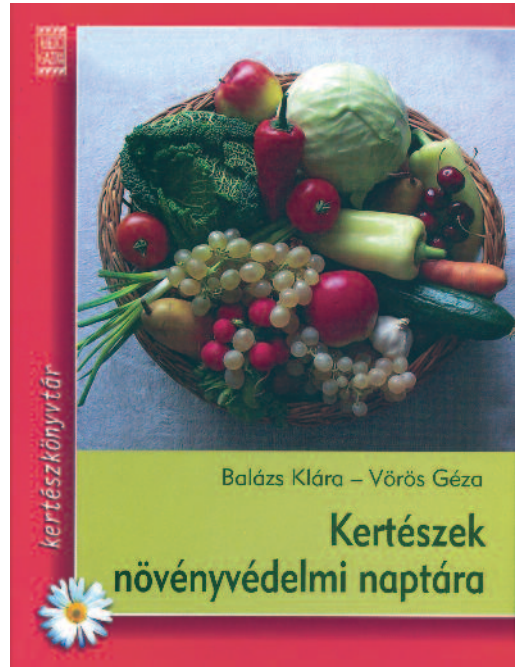
A jelenleg rendelkezésre álló növényvédő szereket „bőségesen” alkalmazva szinte, becsukott szemmel” könnyedén védhetjük meg a kertünkben termesztett gyümölcsöt, zöldséget, a legszebb virágainkat. Ahhoz viszont már kellő tájékozottságra van szükség, hogy szép, egészséges gyümölcsöt, zöldséget a környezetünk, családjunk felesleges és indokolatlan növényvédő szer terhelése nélkül termeljünk. Ehhez nyújt segítséget, jó támpontot Balázs Klára és Vörös Géza új kiadásban megjelent könyve a Kertészek növényvédelmi naptára.

Örömmel lapozgattam a könyvet azért is, mert ami benne első tekintetre is figyelemre méltó az az, hogy a védekezés módjainak ismertetésében feltűnően nyomtatva ötlük az olvasó a szemébe a környezetkímélő megoldás lehetősége. Nagy szó.

Az első terjedelmes fejezetben az olvasó jó áttekintést kap a gyümölcsfajok, a szőlő, a viteményeskert növényeinek, valamint dísznövények védelméről. A Szerzők a növények fenológiai állapotának megfelelően említik meg azon kártevőket, kórokozókat amelyek megjelenésére, kártételére számítani kell, amelyek ellen ebben az időszakban lehet eredményesen védekezni. Ugyanitt található az engedély nélkül beszerezhető növényvédő szerek nevei is, és amint azt már említettem, fenológiai stádiumonként tárgyalják a Szerzők környezetkímélő védekezés lehetőségeit is. Erről nem általánoságokat írnak, jól kivitelezhető megoldásokat ismertetnek.

Rövid fejezetben olvashatunk jó tanácsokat a kert vegyszeres gyomirtásáról.

Figyelemre méltó tanácsokkal szolgál A telepítés, ültetés, vetés növényvédelmi teendőiről



írott fejezet. Kiterjed figyelmük a méhek, madarak és egyéb hasznos szervezetek védelmére is.

A hatékony növényvédelem nélkülözhetetlen feltétele a védekezés optimális időpontjának megállapítása. Ennek módjáról nyújt megfelelő tájékoztatást az Előrejelzés és a kártevők egyedszámának csökkentése különböző csapdákkal c. fejezet. Jól hasznosítható ismeretek tömör összefoglalója.

Elengedhetetlenül fontos tudnivalókat tartalmaz A növényvédő szerekről írott fejezet. Ezen belül jól hasznosítható tanácsok A permetlé töménységének kiszámítása, A talajfertőtlenítés adagjának kiszámítása, A permetezőszerek keverhetősége fejezetekbe foglaltak.

Meg kell még említeni, a Melyik károsító ellen melyik készítményt válasszam? és az Engedély nélkül vásárolható és felhasználható növényvédő szerek c. fejezeteket. Fontos ismeretek.

Jó szívvel ajánlhatom ezt a könyvet mindazok számára akik terményeiket, virágaikat jó határfokkal, de a környezetük lehető legcsekélyebb terhelésével szándékoznak a károsítóktól megóvni.

Jenser Gábor

TECHNOLÓGIA

AZ ÁRUKUKORICA NÖVÉNY- VÉDELME

Keszthelyi Sándor¹, Vörös Géza²,
Szeőke Kálmán³ és Fischl Géza⁴

¹Kaposvári Egyetem ÁTK,

7400 Kaposvár, Guba S. u. 40.

²Tolna Megyei MgSzH Növény- és Talajvédelmi
Igazgatóság, 7101 Szekszárd, Pf. 104.

³Fejér Megyei MgSzH Növény- és Talajvédelmi
Igazgatóság, 2481 Velence, Ország út 230.

⁴Pannon Egyetem Georgikon Kar

Növényvédelmi Intézet,

8360 Keszthely Deák F. u. 16.

A kukorica a gabonafélék (búza, árpa, rozs, zab, tritikale...) után a második legnagyobb területen termesztett szántóföldi növényünk. Az árukukorica termesztése hazánk agráriumának egyik meghatározó eleme. Egységnyi területen a legnagyobb terménymennyiség előállítására alkalmas gazdasági növényünk. Ezt a 2008-as gazdasági év adatai is egyértelműen alátámasztják: az 1207 millió hektáros vetésterületről mintegy 8 millió tonna szemes kukoricát takarítottak be. Népszerűsége felhasználásának sokrétűségéből, kiváló beltartalmi értékeiből és gazdaságos előállításából adódik. Napjainkban azonban a nyíló agrárrolló, a kiszámíthatatlan piaci feltételek nagymértékben veszélyeztetik az említett gazdaságosságot, befolyásolják a termelők eredményességét.

A magyarországi kukoricatermesztésnek emellett számos új kihívással kell szembenéznie. Az alternatív üzemanyagok térnyerése, a felhasználási spektrum bővülése a kukorica-előállítás fellendülését eredményezhetik. Ezzel párhuzamosan a növényvédelmi és a közösségi agrár-strukturális szempontok által indukált hatóságok intézkedések, pályázati rendszerek a kuko-

rica monokultúrák termesztésének visszaszorítását célozva a vetésterület csökkenését is okozhatják. A GM kukorica magyarországi, jövőbeni termesztése szintén napjaink egyik eldöntendő kérdése. E technológia előtérbe kerülésének háttérében újonnan megjelent jelentős kukoricakártevők fellépése is áll. Az amerikai kukoricabogár 1995-ös magyarországi térnyerése alapján változtatta meg a monokultúrára épült hazai kukoricatermesztést. Az ezredfordulót megelőző években fellépő gyapottok-bagolylepke jelentős kártétele is hozzájárult a termelés bizonytalanságának növekedéséhez. Emellett nem szabad elfelejtkezni a gyomviszonyok és a gyomirtási technológiák alkalmazásának változásáról, illetve egyes kórokozók utóbbi évtizedben tapasztalható hangsúlyosabb fellépéséről sem. A termés mennyiségét, minőségét, a termésbiztonságot jelentős mértékben meghatározzák a kukorica károsítói (kártévők, gyomnövények és betegségek). Növénykórtani szempontból a kukoricát a legegészségesebb növények között emlegették, ami mára már nem felel meg ennek a kialakult véleménynek.

A gazdaságos árukukorica-előállításhoz a megfelelő agrotechnikai háttér mellett hozzátartoznak a kártevőkkel és kórokozókkal szembeni peszticides kezelések is. Bár az ágazat az indokolatlan vagy pótlólagos védekezés költségeit „nem bírja el”, bizonyos esetekben a következő károsítók ellen szükségszerűen védekezni kell: kukoricabarkó, fritlég, muharbolha, kukoricamoly, gyapottok-bagolylepke, amerikai kukoricabogár, illetve a csirapusztulást előidéző fuzariózisos, helmintosporiózisok, nigrospórás szárazkorhadás, rostosüszög.

A KUKORICA BETEGSÉGEI

GENETIKAI ÉS ÉLETTANI RENDELLENESSÉGEK

A kukoricatermesztés gyakorlatában nem jelentős betegségek: tarkacsövőség (*xenia*) (1. ábra), hermafroditizmus (2. ábra), genetikai levélfoltosság és -csíkosság, a szemek perikarpiumának repedése (popped cernel, silk-cut), korbács-

levelűség (buggy-whip), kukoricaszemek vörös csikossága, albinizmus. Ezek a betegségek tüneteik alapján könnyen felismerhetők, védekezni ellenük nem szükséges

ABIOTIKUS KÓROKOK

A klimatikus tényezők kedvezőtlen hatásai nyomán kialakuló tünetek közül jól ismert tavasszal a hideg idő miatt kialakult antociános elszíneződés (vörösödés), légköri szárazság miatt kialakuló „furylyázás” és a jégverés okozta sebzések.

A tápanyaghiányok következtében leggyakrabban levéltünetekkel lehet találkozni: N-hiány levélsárgulást, a levelek csúcsi részének barnulását és száradását okozza, P-hiány a levelek vörösödését, K-hiány levélszélársárgulást, majd elhalást eredményez, Mg-hiány a levélerekkel párhuzamos levélsíkosságot vált ki. Természetesen a tápanyaghiány következtében a növények gyengébben fejlődnek, a csövek megtermékenyülése is hiányos lehet.

A kukorica gyomirtási technológiájában egyre gyakoribbá váltak a kelés utáni kezelések. Számos herbicid a kukoricán is jellegzetes tüneteket okoz (pl. levélperzselés, foltosság, a levelek szalagosodása, csavarodás, a gyökérszet proliferációja stb.), amelyet a növények viszonylag hamar kihevernek. A herbicidkárok miatt a növény diszpozíciós állapotba kerül, és fogékonyabbá válik más abiotikus és biotikus stresszekkel szemben. Gyakran azonban a tünetek diagnosztizálási félreértésekhez vezethetnek. A kukoricahibridek herbicidérzékenysége jelentősen eltér egymástól.

Védekezés:

- figyelembe kell venni a hibridek érzékenységét,
- pontos dozírozás, az elsodródás meggátlása.

BIOTIKUS KÓROKOK – fertőző eredetű megbetegedések

A kukoricát hazánkban is számos vírusos és gombás betegség károsítja. Az utóbbiak jelentő-

sebbek. Elegendő csak a kukorica fuzáriumos szárkorhadását és csőpenészt említeni. A csőpenészt kiváltó *Fusarium* fajok potenciálisan zootoxintermelő gombafajok.

VÍRUSOK OKOZTA BETEGSÉGEK

Kukorica csikos mozaik vírus

Maize dwarf mosaic virus (MDMV)

A kukorica csikos mozaik vírus egyike a kukorica legerősebben terjedő vírusos betegségeinek. A kártétel változó, a fogékony hibrideken a korai fertőzés miatt 10–20%-os termésvesztéssel is számolhatunk. A leveleken a mozaikfoltok csikokká olvadnak össze, jelentős a beteg növények törpülése, a csövek deformálódnak, hiányos lesz a megtermékenyülés, egyes hibridek szemtermésén vörös csíkok képződnek. A vírus mechanikailag, de főleg levéltetvekkel (*Rhopalosiphum maidis*, *R. padi*, *Schizapis graminum*, *Myzus persicae*) terjed. A magátvitel jelentősége kisebb. A vírus áttelelésében és terjedésében legnagyobb szerepe az élő fenyérciroknak (*Sorghum halepense*) van. A vírus fertőzi a kölest és a cirkot is.

Védekezés:

- a vírusrezervoár fenyércirokirtása,
- a vírusvektor levéltetvek elleni inszekticidus állománykezelés,
- ellenálló hibridek termesztése.

Kukorica klorotikus foltosság

Sugarcane mosaic virus (SMV)

A vírusos betegség széles körben elterjedt, jelenlétét hazánkban is kimutatták. Az általa okozott termésvesztés nem a fertőzés idejétől függ. A leveleken jellegzetes mozaikfoltosság, esetenként csíkosság figyelhető meg. A beteg növények kisebbek. A vírust több levéltetűfaj terjeszti (*Myzus persicae*, *Rhopalosiphum maidis*, *Schizapis graminum*). A kukoricán kívül fertőzi a cirkot és több pászitfűfélélet (*Echinochloa*, *Phragmites* spp.) is. A vírusnak két törzsét írták le hazánkban.

Védekezés:

- rezisztenciára nemesítés,
- vírussterjesztő levéltetvek elleni inszekticidés védekezés.

Árpa sárga törpeség vírus*Barley yellow dwarf virus* (BYDV)

A vírus általánosan elterjedt, fertőzi termesztett gabonaféléinket, és a vadon élő vagy termesztett fűféléket is (a *Bromus* fajokon gyakori). Tünetei a sűrű állomány miatt nehezen vehetők észre, de az élénk levélsárgulás, a törpülés és az erőteljes hajtásképződés miatt kevesebb lesz a szemtermés. A kórokozó elsősorban levéltetvekkel (*Macrosiphum avenae*, *Rhopalosiphum maydis*, *Myzus persicae*) terjed.

Védekezés:

- térbeli izoláció a gabonaféléktől,
- levéltetvek elleni inszekticidés védekezés.

SPIROPLAZMA OKOZTA BETEGSÉG**Kukorica satnyaság***Maize stunt Spiroplasma* (MSS)

A betegség magyarországi előfordulásáról nincs adat. A beteg növények levelein csíkozottság és klorózis jelentkezik, a növények törpülnek. A spiroplazma kabócákkal terjed (*Dalbulus* spp.). Védekezésre nincs szükség.

BAKTÉRIUMOK OKOZTA BETEGSÉGEK

A kukorica baktériumos betegségeiről kevés hazai információ van. A szakirodalom által említett *Pseudomonas andropogoni*, *P. syringae*, *Erwinia chrysanthemi* pv. *zeae* fertőzi ugyan a kukoricát, de gazdasági károkról nincsenek adataink.

A kukorica baktériumos hervadása*Pantoea stewartii* subsp. *stewartii*
(Syn.: *Erwinia stewartii* (Smith) Dye)

A kukorica legismertebb és leg súlyosabb baktériumos betegsége, zárlati kórokozó. A le-

veleken klorózis, csíkozottság alakul ki. A címerhányást követően lép fel a hervadás, fonynyadás. A szár átvágásakor a metszlepon sárgásbarna nyálkacseppek (exsudatum) jelenik meg. A szár belseje üregessé válik, a címer kifehéredik, és a növény hervadás kíséretében elhal.

Védekezés:

- az import vetőmagtétel ellenőrzése,
- a kukoricatáblák folyamatos ellenőrzése, különösen a címerhányás utáni időben.

GOMBÁK OKOZTA BETEGSÉGEK

A kukorica leggyakoribb és legnagyobb kártételeket okozó betegségeit különböző gombafajok idézik elő. A mennyiségi kártétel mellett (termésvesztés) különösen jelentősek az egyes gombafajok által termelt toxinok, amelyek mind a takarmánybiztonság, mind az élelmiszerbiztonság szempontjából számottevőek.

A kukorica növényvédelmi technológiájában a kémiai, azaz fungicid kezelés közül csak a vetőmagszárazásnak van jelentősége a gyakorlatban. Más gomba okozta betegségek ellen sem hazánkban, sem a világ más kukoricatermesztő országaiban nincs fungicid állománykezelés. Igaz, hogy az 1900-as évek közepén-vege felé voltak próbálkozások néhány gombás betegség (golyvásüszög, sárga levélfoltosság, helmintosporiózisok stb.) kémiai úton történő leküzdésére, de ezek eredménytelenek voltak.

Csírakori betegségek

Fusarium, *Bipolaris*, *Pythium*, *Rhizoctonia*, *Penicillium* fajok, *Khushkia oryzae* H.J. Hudson, anamorf: *Nigrospora oryzae* (Berk. et Broome) Petch.

A szemenkénti kukoricatermesztés térhódításával a csírakori betegségek jelentősége fokozódott. A kórokozók vetőmaggal terjednek, de gyakran a kedvezőtlen talaj- és időjárási adottságok miatt elhúzódó csírázás és kelés időszakában a talajból fertőző kórokozók jelentősége talán még fokozottabb. A károsítás miatt hiá-

nyos lesz a kelés, a növények fejlődésben viszsamaradnak, később szárkorhadás, illetve növénypusztulás következik be.

Védekezés:

- jó minőségű, fémzárolt vetőmag használata, vetőmagcsávázás,
- csírázás, kelés elősegítése (jó magágy, könnyen felvehető tápanyag).

Kukoricarozsda

Puccinia sorghi Schwein

A kukorica klasszikus betegsége. Jelentősége az utóbbi években az ellenálló hibridek termesztése miatt csökkent. A betegség tünetei (rozsdabarna uredo-, majd később fekete teleutotelepek) a nyár végén jelennek meg a leveleken. A kórokozó teljes fejlődésmenetű, gadaerés (heteroecikus) gombafaj. Köztesgazdái az *Oxalis* fajok, amelyeknek nincs érdemben járványtani szerepünk.

Védekezés:

- ellenálló hibridek termesztése,
- fertőzött növényi maradványok mély alászántása,
- fungicides állománykezelésre nincs szükség.

Kukorica golyvás üszög

Ustilago maydis (DC.) Corda

Az üszögbetegségek jelentősége napjainkra csökkent. Ez részben az eredményes rezisztenciára nemesítésre és a vetőmagcsávázásra vezethető vissza.

A golyvásüszög a kukorica valamennyi földfeletti részén (szár, levél, cső, címer) megjelenik. Jellemzően fehéres-ezüstös hártával fedett, kisebb-nagyobb golyvák jelennek meg a fertőzött növényi részekben, amelyek később felszakadnak és az üszögspórák tömege szétporzik (3. ábra). A golyvásüszög a talajra lehullott üszögspórákkal telel át és csak sebzéseken át képes fertőzni a növényeket, ahol helyi, lokális tünetek alakulnak ki.

Védekezés:

- ellenálló hibridek termesztése,
- jó agrotechnika,
- fertőzött növényi maradványok mély talajba forgatása.

Kukorica rostosüszög

Sporisorium reilianum (Kühn) Langdon et Fullerton

A rostosüszög a csövet és a címet is megbetegíti. A csőkezdemények megduzzadnak, bennük tömegesen képződnek az üszögspórák, a cső rostokra esik szét. A fertőzött címervirágzat ellevelesedik, majd fekete üszögspóratömeggé alakul át. A rostosüszög kórokozója szintén a talajba került üszögspórákkal telel. A kórokozó csírafertőző, majd szisztemikusan jut fel a torzsa- és a címervirágzatba.

Védekezés:

- vetőmagcsávázás,
- ellenálló hibridek termesztése,
- a fertőzött növényi maradványok mély talajba forgatása.

Kukorica nigrospórás szárazkorhadás

Khuskia oryzae H.J. Hudson, anamorfi:

Nigrospora oryzae (Berk. et Broome) Petch.

Hagyományos kukoricabetegség, kisebb jelentőségű, annak ellenére, hogy csíranövényfertőzést, szárkorhadást és a csövek szárazkorhadását okozhatja. Legjellegzetesebb tünete a csövek csúcsi részén alakul ki, ahol rendkívül gyér micéliumszövetek jelennek meg. A csővégtől kiindulva a csövek száraz korhadása és hosszanti rostokra történő szétesése figyelhető meg. A konídiumok a szemek csíra felőli részén tömegesen képződnek apró pontok formájában.

Védekezés:

- vetőmagcsávázás,
- ellenálló hibridek termesztése,
- fertőzött növényi maradványok mély talajba forgatása.

Kukoricaperonoszpóra

Sclerophthora macrospora (Sacc.)

Thirumalachar, C.G. Shaw et Narasimhan

A betegséget először 1973-ban írták le hazánkban kukoricáról. Azóta az ország néhány részéről jelezték a betegség előfordulását. Különösen az időszakosan vízzel borított ártereken, a mélyebb fekvésű táblarészekben jelent meg. A betegség az eddigi hazai megfigyelések szerint nem veszélyezteteti kukoricatermesztésünket, annak ellenére, hogy kórokozója számos pázsitfűfélélen is okozhat fertőzést.

A betegség legszembetűnőbb tünete a címervirágzat hipertrófiája, elleveledése, ami „bolondfej” betegség (crazy top) néven ismert. A torzsavirágzat erősen deformálódik, megduzzad.

Védekezés:

- a területek vízrendezése (vízelvezetés),
- a betegséggócok felszámolása.

Kukoricafuzariózis

Gibberella zeae (Schw.) Petch, anamorfo: *Fusarium graminearum* Schwabe, *Gibberella fujikuroi* (Sawada) Ito et Kimura, anamorfo: *F. moniliforme* Sheldon, *Gibberella subglutinans* Edwards, anamorfo: *F. subglutinans* Wr. et Reink., *Gibberella avenacea* Cook, anamorfo: *F. avenaceum* (Fries) Sacc., *F. culmorum* (W.G. Smith) Sacc., *F. oxysporum* Schlecht., *F. poae* (Peck.) Woll.

A kukoricafuzariózis néven említett betegség önálló tárgyalása fontos annak ellenére, hogy a betegség kialakításában későbbiekben felsorolt kórokozók szárkorhadást és csőpenészt okoznak. Gyakran ugyanis e komplex betegségtünetet praktikusán szinte minden esetben *Fusarium* fajoknak tulajdonítják.

A különböző *Fusarium* fajok csökkentik a szemek csírázási százalékát, csíranövény-pusztulást, tőszámcsökkenést eredményezhetnek, akár vetőmaggal terjednek, akár talaj eredetű fertőzéstől van szó. A vegetációs időszak első harmadában, a kukorica intenzív fejlődésekor a *Fusarium* fajok jelen vannak ugyan, de betegségtünetekkel ekkor még nem találkozunk.

A generatív szakasztól (címerhányás, csőképződés) azonban a fiziológiai stressz miatt elsőként a szárkorhadás, majd később a csőpenész tünete (4. ábra) egyre gyakrabban jelentkeznek. A szárkorhadás miatt kialakuló szártörés, szártörkorhadás és szárdőlés miatt romlik a gépi betakaríthatóság. A közvetlen mennyiségi kártétel mellett a csőpenészedés, korhadás miatt jelentősek az egyes *Fusarium* fajok által termelt mikotoxinok (DON, zearalenon, T2 toxin stb.). Ez a minőségi kártétel gyakran a mennyiségi kártételt is felülmúlja. A toxinokkal szennyezett takarmány etetésekor súlygyarapodás-csökkenés, étvágytalanság, álvirzás, vetélések figyelhetők meg. Különösen a sertés érzékeny a fuzariotoxinokra.

A szárkorhadást tünetek alapján könnyen diagnosztizálhatjuk (gyakori tünet a bélszövet lilás elszíneződése, a szár felületén fehéres-rózsaszínű micéliumszövedék megjelenése), de a kórokozó azonosítása csak laboratóriumi mikroszkópos vizsgálattal lehet biztonságos. A fuzáriumos csőpenészedéskor a betegség leggyakrabban a csővégtől indul ki. A csuhélevelek a csőre tapadnak, fehéres, lila, kárminpiros micéliumszövedék utal a fuzáriumos fertőzésre. A fertőzött szemek fakó színűek, ráncosak. Számos esetben azonban különféle rovarfajok (kukoricamoly, a gyapottok-bagolylepke hernyói, kukoricabogár-imágók) kártétele nyomán kialakuló sebzések segítik a csőpenészedés létrejöttét.

A *Fusarium* fajok vetőmaggal terjednek, talajlakó kórokozók, gyengültségi paraziták, sebfertőzők. Biológiájuk, szaporodásuk bonyolult: csaknem minden fajnak ismert az ivaros szaporodási alakja (a peritéciumokat képező *Gibberella* fajok), emellett leggyakrabban a konidiumos alakokkal (makro- és mikrokonidiumok), klamidospórás formával is találkozhatunk. A konidiumok, természetes körülmények között, gyakran narancssárga sporodochiumokban képződnek.

Védekezés:

- kukorica monokultúra, búza-kukorica vetésváltás kerülése,
- egészséges vetőmag alkalmazása (jó vigor-állapot, Cold-tesztelt vetőmag),
- vetőmagcsávázás,

- harmonikus tápanyagellátás (túlzott N műtrágyázás kerülése),
- kerülni kell a túlzott tözsámsűrítést,
- fertőzött növényi maradványok tökéletes alászántása,
- szárszilárd kukoricahibridek termesztése (a rezisztenciára nemesítés hatékonysága sem a szárkorhadás, sem a csőpenész esetében nem kielégítő),
- a termőhelynek megfelelő hibridlépcső kialakítása üzemi szinten.

Kukorica-szárkorhadás

Macrophomina phaseolina (Tassi) Goid., synonamorf: *Rhizoctonia bataticola* (Taubenhaus) E.J. Butler, *Phaeocystostroma ambiguum* (Mont.) Petr., *Cephalosporium maydis* Samra, Sabet et Hingorani, *Khuskia oryzae* H.J. Hudson, anamorf: *Nigrospora oryzae* (Berk. et Broome) Petch.), *Stenocarpella maydis* (Berk.) Sutton, *S. macrospora* (Earle) Sutton

A kukoricatermesztés egyik legjelentősebb, komplex eredetű betegsége. A kártételt jelentősen befolyásolja a hibridek szárszilárdsága, a termesztés körülményei (monokultúra, tözsám, tápanyagellátás, a fertőzött növényi maradványok mennyisége stb.). Nem ritka a 15–30%-os kártétel. A szárkorhadást gyakran követi a szártörés, ez a gépi betakaríthatóságot rontja. A tünetek rendkívül változatosak, ami elsősorban az adott kórokozótól függ. Általános tünet a csírkori pusztulás, hiányos kelés (korai tünetek). A betegség általában a virágzás utáni időben válik szembetűnővé. Előfordul a hirtelen, sokszerű hervadás (*Macrophomina*, *Cephalosporium* fajok esetében). A kórokozók fertőzése következtében a legelső internódiumok kifakulnak, a szilárdítószövetek és a bélszövet károsodik, a szár korhad, és szártörés következik be. A hamuszürke szárkorhadás (*Macrophomina phaseolina*) nyomán a bélszövetben tömegesen képződnek a kisméretű mikroszkleróciumok (5. ábra). A feocitosztrómás betegség (*Phaeocystostroma ambiguum*) jellegzetes tünete a gyökereken, alsó szárrészekén megjelenő piknidiumok tömege, valamint az egészséges és fertőzött szövetek határán kialakuló fekete szövet-

elhalás (6. ábra). A kórokozók mindegyike fennmarad a talajba került vagy a talaj felszínén lévő fertőzött növényi maradványokban. Egyes fajok (*Stenocarpella* spp., *Nigrospora oryzae*) vetőmaggal is terjednek.

Védekezés:

- a legfontosabb védekezési lehetőség az agrotechnikai eljárások betartásában rejlik (a monokultúrás termesztés csökkentése, a búza-kukorica vetésváltás elkerülése, helyes tápanyagellátás, a hibridnek megfelelő tözsám kialakítása),
- vetőmagcsávázás,
- a szárszilárd hibridek termesztése jelentősen csökkenti a kártételt.

Kukoricacsőpenész és csőrothadás

Khuskia oryzae H.J. Hudson, anamorf: *Nigrospora oryzae* (Berk. et Broome) Petch., *Cochliobolus* spp. (anamorf: *Bipolaris* spp.), *Stenocarpella maydis* (Berk.) Sutton, *S. macrospora* (Earle) Sutton, *Penicillium* spp., *Aspergillus* spp.

A kukorica talán legfontosabb komplex eredetű megbetegedése. A betegség tünetei általában a csővégi penészedés és rothadás. A nigrospórás fertőzés következtében a csővek csúcsi része rostokra esik szét, a szemek csíra felőli részén apró fekete pontok jelennek meg. A *Bipolaris* fajok kártétele következtében csőrothadás alakul ki, a szemek megfeketednek (*B. zeicola*). A *Penicillium* fertőzésre zöldes színű penészkirothadás a jellemző.

A betegség kialakításában részt vevő gombafajok biológiája változatos. A kórokozók ivartalan (konídiumok, piknidiumok) vagy ivaros úton képződött képletek (pszeudotéciumok) formájában maradnak fenn a fertőzött gyökér- és szármadványokban, de néhány kivételtől eltekintve a kórokozók vetőmaggal is terjednek.

Védekezés:

- egyik alapvető védekezési mód a vetőmagcsávázás,
- a csőfertőzések kialakulásában szerepet játszhatnak a különféle rovarfajok (kukori-

camoly, gyapottok-bagolylepke, amerikai kukoricabogár) által előidézett sebzések. Ezek ellen inszekticidus kezelésekkel kell védekezni (különösen fontos ez a csemegekukorica-hibrideknél),

- a *Stenocarpella* fajok „vizsgálatköteles, nem zárlati károsítók”.

Kukorica helmintosporiózisosok

Cochliobolus carbonum R.R. Nelson, anamorf: *Bipolaris zeicola* (G.L. Stout) Shoemaker, *Cochliobolus heterostrophus* (Drechs.) Drechsl., anamorf: *Bipolaris maydis* (Nisikado et Mjyake) Shoemaker, *Setosphaeria turcica* (Luttrell) K.J. Leonard et E.G. Suggs, anamorf: *Exserohilum turcicum* (Pass.) K.J. Leonard et E.G. Suggs, *Setosphaeria pedicellata* (R.R. Nelson) K.J. Leonard et E.G. Suggs, anamorf: *Exserohilum pedicellatum* (A.W. Henry) K.J. Leonard et E.G. Suggs, *Cochliobolus sativus* Ito et Kuribayashi, anamorf: *Bipolaris sorokiniana* (Sacc.) Shoemaker

Magyarországon a helmintosporiózisosok (*a betegséget okozó fajok korábbi elnevezése után*) okozta megbetegedések jelentősebb károkat nem okoznak. Az 1960-as évek végén és a 70-es évek elején az ún. T-citoplazmás hibrideken az USA-ban 80–100%-os kárt is feljegyeztek. Az ilyen himsteril hibridek rendkívül fogékonyak bizonyultak a *Bipolaris maydis* T-rassza iránt. A tünetek rendkívül változatosak – csiranövény-pusztulás, gyökérrothadás, szárkorhadás, csőpenész és csőrothadás, a kukoricaszemek elszenesedése (*B. zeicola*). A kórokozó fajtól függően a levéltünetek szintén változatosak. Az *Exserohilum turcicum* a vegetációs időszak vége felé jelenik meg. A levéllemezen, ritkán a csuhéleveleken nagyméretű, esetenként több cm hosszú, kivilágosodó, orsó alakú foltok jelennek meg. A *Bipolaris maydis* levélfoltjai korán megjelenhetnek, viszonylag kis méretűek, de gyorsan terjednek, és súlyos levélszáradást okoznak. A *B. zeicola* levélfoltjai nagyobbak, megnyúlt tojásdadok, sötétbarna színűek, egyes esetben zónázottak, vagy klorotikus udvar alakul ki körülöttük. Az említett gombafajok mindegyike képes a fertőzött növényi maradványokon konídiumokkal áttelelni. Egyes fajok ugyanitt ivaros úton pszeudo-

téciumokat fejlesztenek, és az aszkospórák is részt vesznek a fertőzésekben. Néhány faj vetőmaggal is terjed (*B. maydis*, *B. zeicola*). A kórokozók nagy nedvesséگیgényűek, kedvelik a mérsékelt meleg, páradús környezetet.

Védekezés:

- egyik legfontosabb feladat az import vetőmagtétel ellenőrzése (behurcolás veszélye),
- fontos a vetőmagsávázás,
- a fertőzött növényi maradványok mély aláforgatása,
- leghatékonyabb és legbiztosabb védekezési eljárás a rezisztenciára nemesítés.

Szemfoltbetegség

Aureobasidium zeae (Narita et Hiratsuka) J.M. Dingley (syn.: *Kabatiella zeae* Narita et Hiratsuka)

A betegségről az első hazai információ 1975-ből származik. Ezt követően a betegség szinte néhány év alatt az egész országban megjelent, de érdemi kártételről nem számoltak be. A leveleken apró, áttetsző, kör alakú foltok jelennek meg (átéső fényben jól láthatók), amelyeket vörösbarna, antociános szegély vesz körül (7. ábra). A foltok közepe kifakul, szürkés színűvé válik, elhalt, és a rajtuk megtelepedő szaprotróf gombák sötét színe miatt kialakul a tipikus szemfolt tünet (eye-spot). Csak nagyon súlyos fertőzés nyomán alakul ki részleges levélszáradás.

Védekezés:

- ellenálló hibridek termesztése,
- fertőzött növényi maradványok mély alászántása.

Kurvuláriás levélfoltosság

Cochliobolus lunatus R.R. Nelson et Haasis, anamorf: *Curvularia lunata* (Wakk.) Boedijn, *Curvularia ovoidea* (Hiroes et Watan.) Muntanola

A betegséget hazánkban kukoricáról nem írták le, de korábban veszélyes kórokozónak mi-

nősült. A környező országokból jelezték előfordulását. A betegség tünetei először az alsó leveleken jelentkeznek, a kisméretű foltok kör alakúak, oválisak, szalmaszínűek, vörösbarna szegéllyel. Ez a tünet összetéveszthető a szemfolt betegség tüneteivel. Később a foltok összeolvadva akár 1 cm-es nagyságot is elérhetnek.

Védekezés:

- a kukoricatermő területek folyamatos szemlézése,
- a tünetek, ill. a kórokozó azonosítása után a fertőzött góccok felszámolása.

A kukorica sárga levélfoltossága

Mycosphaerella zeae-maydis Mukunya et Boothryod, anamorf: *Phoma zeae-maydis* Punithalingam (syn.: *Phyllosticta maydis* Arny et R.R. Nelson)

Hazai előfordulása nem bizonyított. Az USA-ban az 1960-as évek végén a T-citoplazmás hibrideken jelentős károkat idézett elő. A leveleken apró, kerekded, krémsárga foltok képződnek, amelyek később összeolvadnak, és a levelek elpusztulnak. A súlyosan fertőzött növények szárkorhadás iránti fogékonysága fokozottabb.

Védekezés:

- ellenálló hibridek termesztése,
- az esetleges fertőzött góccok felszámolása felderítő munkával.

Kukorica-antraknózis

Glomerella graminicola Politis, anamorf: *Colletotrichum graminicola* (Ces.) G.W. Wils.

A kukorica és más pázsitfűfélék kevésbé ismert és kevésbé fontos betegsége. Előfordulása lokális, és csak a mély fekvésű táblarészek fordul elő. A leveleken kisebb-nagyobb, nem szabályos, sötétebb szegéllyel körülvevett foltok képződnek, amelyek gyorsan terjednek és összeolvadnak, ami korai levélszáradáshoz (forrázáshoz hasonló tünet) vezet. A kórokozó azonosítása az acervulusokban képződött serteszőrök alapján mikroszkópi vizsgálattal könnyű és egyértelmű. A kórokozó vetőmaggal is terjed.

Védekezés:

- általában külön védekezésre nincs szükség,
- a fertőzött növényi maradványok mély alászántása.

KÁRTEVŐ ÁLLATOK

TALAJLAKÓ KÁRTEVŐK

Cserebogarak (*Melolonthinae*)

Májusi cserebogár

Melolontha melolontha (Linnaeus)

Erdei cserebogár

Melolontha hippocastani Fabricius

Kalló cserebogár

Polyphylla fullo (Linnaeus)

Keleti cserebogár

Anoxia orientalis (Kryniczki)

Pusztai cserebogár

Anoxia pilosa (Fabricius)

Vetési szipoly

Chaetopteroptia segetum (Herbst)

A kártételért a talajban több évig fejlődő pajor típusú lárva tehető felelőssé (8. ábra). A gyökerek megrágásával, a gyökérfelület pusztításával okoznak gondot. Kártételükről a fiatal kukorica foltokban tapasztalható hervadása árulkodik. A vetést megelőző talajlakó-felmérés jelentősége különösen gyeptörés vagy évelő kultúra lekerülése után fontos. Az őszi mélyszántáskor felszínre került pajorok mennyisége is árulkodó lehet. A mélyebb talajrétegekből tavasz kezdetén felszínre húzódó lárvák veszélyes egyedszáma esetén (2 lárva m²-enként) döntő lehet az időben elvégzett talajfertőtlenítés.

Pattanóbogarak (*Elateridae*)

Vetési pattanóbogár

Agriotes lineatus (Linnaeus)

Sötét pattanóbogár

Agriotes obscurus (Linnaeus)

Mezei pattanóbogár

Agriotes ustulatus (Schaller)

Egérszínű pattanóbogár*Agrypnus murinus* (Linnaeus)**Vállas gyászpattanóbogár***Melanotus crassicollis* (Erichson)

E többnyire kozmopolita fajok kártételét a talajban több évig fejlődő drótféreg típusú lárvák okozzák. A fiatal kukorica gyökérszaki részének megrágásával annak pusztulását idézhetik elő. Károsításuk elsősorban meleg, nedves tavaszokon jelentkezik. 1–2 lárvát m^2 -enként már jelentős gazdasági kárt okozhat.

Alkonybogarak (*Alleculidae*)és **gyászbogarak** (*Tenebrionidae*)**Sároshátú bogár***Opatrum sabulosum* (Linnaeus)**Közönséges pejbogár***Omophlus proteus* Kirsch**Gyökérrágó gyászbogár***Pedinus femoralis* (Linnaeus)

Lárvájuk a drótféregnél puhább tapintatú, rágó szájszervű áldrótféreg. A kukorica föld alatti szerveinek megrágásával okoz kárt, amelynek következtében hervadás, majd növénypusztulás is bekövetkezhet. Fellépésük tartós szárazsághatványozottabb.

Védekezés a talajlakó kártevők ellen:

- *agrotechnikai*: a tábla kiválasztása során kerülni kell a mély fekvésű, belvízveszélyes területeket. Emellett az előző évi sűrű növényborításból adódó, nagy CO_2 -tartalmú talajok vonzólag hatnak a kártevők lárváira. Így a sűrű térállású kultúra vagy gyomos terület után nagyobb valószínűséggel léphet fel a károsításuk,
- *kémiai*: a kártételi küszöböt meghaladó egyedszámuk esetén tavasszal talajfertőtlenítés, vagy inszekticid vetőmagcsávázás javasolt.

FIATALKORI KÁRTEVŐK**Kukoricabarkó***Tanymecus dilaticollis* Gyllenhal

Kis-Ázsiából származó, az 1950-es években hazánk területén megjelent adventív károsító. Kártételét többnyire egyéb ormányos alkatúakkal (pl. hegyesfarú barkó) együtt alakítja ki. Az elsősorban kétszikűeket kedvelő fajokkal szemben azonban a kukoricabarkó egyszikűekben, a kukoricában károsít. Évente egy nemzedéke van, imágó alakban tel a talajban. Kártétele a szögcsira vagy 1–4 leveles kukoricában lehet jelentős (9. ábra). Karéjozva, tarrá rágva a fiatal növény levelét, akár táblaszintű kárt is okozhat. Későbbi fenológiai stádiumban a kukorica már nem érzékeny a kártételére. A kártétel általában a tábla szélén, frontálisan jelentkezik, mivel a rovar „gyalog” közelíti meg telelőhelyéről a fejlődő kapás kultúrákat. Magasabb hőmérsékleten repül.

Védekezés:

- *agrotechnikai*: egyéb kapás kultúrák káros szomszédságának elkerülésével, illetve a monokultúrás kukoricatermesztés elhagyásával mérsékelhető szabadföldi kártétele,
- *kémiai*: preventív védelmet nyújthat az inszekticid vetőmagcsávázás. Súlyos esetben állománypermetezés szükséges.

Fritlégy*Oscinella frit* (Linnaeus)

A gabonalegyek (*Chloropidae*) családjába tartozó őshonos kétszárnyú faj. Kártétele kukoricában és kalászosokban jelentkezik. Évente 3–4 nemzedéke fejlődik. Lárva, ritkábban báb alakban tel, fertőzött növényi maradványokban. A rovar a tojásait az 1–2 leveles kukorica levelei közé helyezi, ahol a kifejlődő nyű okozza a jellegzetes kártételt (10. ábra). A garathorgot viselő lárva a megsértett növényi szövetekkel táplálkozik, ezzel a fiatal kukorica rendellenes hajtásképződését, csavarodását okozza. Súlyos esetben a juvenilis növény pusztulása is bekövetkezhet. Kárképe foltszerűen jelentkezik. Tömeges felszaporodásakor akár táblaszintű kártételt is okozhat.

Védekezés:

- *agrotechnikai*: a védettséget élvező, megfelelő ütemben fejlődő állomány eléréséhez

optimális időben történő vetés, és N műtrágyázás alkalmazható. A megfelelő tápanyag-ellátás hatására ugyanis a kukorica képes a kártevőt „kivetni” magából,

- *kémiai*: preventív védelmet nyújthat az inszekticid vetőmagcsávázás, vagy az imágók elleni permetezés.

Muharbolha

Phyllotreta vittula (Redtenbacher)

A földibolhák (Alticinae) alcsaládba tartozó őshonos faj. A keresztesek földibolháival (*Phyllotreta spp.*) szemben a muharbolha egyszikű növényekkel táplálkozik. Évente egy nemzedékben jelenik meg, és imágó alakban telel a talajban. Kártétele következtében kezdetben hámozás, majd lyuggatás jelentkezik a fiatal kukoricánövénylevelein (11. ábra). Ez szélsőséges esetben a juvenilis kukorica pusztulásához is vezethet. Kártétele foltszerűen, de tömeges felszaporodása esetén, táblaszinten is jelentkezhet (12. ábra). A növény későbbi fenológiai állapotában már kevésbé érzékeny a károsításra, úgy mond a kukorica kinő a „kártevő foga alól”.

Védekezés:

- *kémiai*: preventív védelmet nyújthat az inszekticid vetőmagcsávázás. Nagymértékű kártételkor az állománypermetezés is indokolt.

KÉSŐBBI FENOLÓGIAI STÁDIUMBAN KÁROSÍTÓK

Kukorica-gyökértetű –

Szil zacskós gubacstetve

Tetraneura ulmi Linnaeus

Az egész palearktikus régióban, és Észak-Amerikában is megtalálható. Elsőrendű tápnövénye a szil. Nyári nemzedékei élnek kukoricán és egyéb fűféléken. A megtámadott szil levelén az őszanya szívogatása következtében zacskószerű gubacsok képződnek. A nyári utódnemzedék kártétele során a kukorica gyökere gyengén fejlődik, a növény késve virágzik, hiányo-

san termékenyül. Áruklódó jel, hogy a növény hangyák látogatják. Agrotechnikailag hibás, gyengén fejlődő kukoricaállományokban jelentkeznek kártétele. Évente több nemzedéke van, és tojás alakban telel a szilfákon (holociklikus szaporodás esetén), vagy a fűféléken kolóniákban (anholociklikus szaporodás esetén).

Védekezés:

- *agrotechnikai*: fontos a helyes agrotechnika betartása, mivel e kártevő általában a fejlődésben elmaradt táblaszéli növényeket támadja meg,
- *kémiai*: vegyszeres védekezés csak kivételes esetekben indokolt (értékes állomány), mivel az ellene történő kémiai védekezés nem lehet gazdaságos. Jó eredményeket értek el fertőzött növények gyökerének inszekticid belocsolásával is.

Valódi levéltetvek (*Aphididae*)

Több nemzedékes, tojás alakban telelő fajok, amelyek nyári utódnemzedékei okozhatnak kárt szívogatásukkal, vírusközvetítésükkel az árukukorica állományában. Kártételük ritkán alakul a gazdasági kártételi küszöb felett.

Zselicemeggy-levéltetű

Rhopalosiphum padi (Linnaeus)

Palearktikus faj, melynek elsőrendű tápnövénye a zselicemeggy (*Prunus padus*). A fundatrigén nemzedékek migrálnak a természetett fűfélékre, elsősorban a kukoricára. Kezdetben a száron, a levelek fonákán kolonizálnak (13. ábra), majd a virágzást követően megjelennek a felső leveleken és a csövön is. A kukorica lekerülése után őszi gabonákra migrálnak a tél beálltáig. Szívogatással és az árpa sárga törpülés vírus (BYDV) közvetítésével okoz kárt. A növényvédelmi szempontból veszélyesebb anholociklikus fejlődésment az elsőrendű tápnövény hiányára vezethető vissza.

Zöld kukorica-leveltetű*Rhopalosiphum maidis* (Fitch)

Tropikáriumból származó, adventív faj, amely a XX. század közepén jelent meg hazánkban. Szaporodásmódja még sok tekintetben tisztázatlan. Áttelelése a szűznemző nemzedék fennmaradásától függ. Egyébként tavasszal délről migrált egyedek megjelenésével telepedik meg újra. A nyár közepétől a kukorica rendszeres kártevője.

Sárgászöld rózsza-leveltetű*Metopolophium dirhodum* (Walker)

Elsőrendű tápnövényei a *Rosaceae* nemzetségbe tartozó növények. A nyári utódnemzedékek jelennek meg a kukoricán és a kalászosokon. A kukorica 6–8 leveles állapotában történő tömeges kolonizációjuk esetén jelentkezik gazdasági kár. A leveltetű közvetíti a kukorica csíkos mozaik (MDMV) és az árpa sárga törpülés vírusát (BYDV).

Fénybogarak (Nitidulidae)**Négyfoltos fénybogár***Glischrochilus quadrisignatus* Say

A fénybogarak (Nitidulidae) családjába tartozó 5–6 mm-es rovar a XX. század közepén került Észak-Amerikából a palearktikus régióba. Az évente két nemzedéket nevelő faj lárva vagy imágó alakjában telel elhalt növényi maradványokban, lehullott gyümölcsökben. Az imágó kora tavaszi megjelenését követő érési táplálkozása után tojásait növényi maradványokra helyezi. Az ebből fejlődő nemzedék már megjelenik a kukorica állományában, és a fejlődő csövekre, azok bibeszálaira helyezi tojásait. Itt a lárva és az imágó egyaránt táplálkozik. A rovar ún. „másodlagos” károsító, mivel elsősorban a jelentősebb kártevők által előidézett, fermentálódott növényi sebzéseken jelennek meg (14. ábra). Ezek nyitva tartásával segítik a fitopatogén kórokozók meglepedését, terjedését.

Védekezés:

- *agrotechnikai*: az előző évi növényi szármadványok alászántásával gyéríthető a telelő fénybogár-populáció egyedszáma.

Levelbogarak (Chrysomelidae)**Amerikai kukoricabogár***Diabrotica virgifera virgifera* LeConte

Az 1980-as évek végén zajló balkáni háború idején, behurcolással került Európába. A belgrádi repülőtéren közelében fedezték fel károsítását, s a bogár aktív terjedéssel (évente 30–40 km) 1995-re hazánkat is elérte. 2003-ra Magyarország minden kukoricatermő területén általánosan előfordult. Az inváziós kártevő faj kolonizációja megtörtént, s a kukoricában rendszeres kártételével mindenhol számolni kell.

A bogár és a lárva egyaránt károsítja a kukoricát. A lárvák általában május második felében kelnek ki az előző év őszen lerakott tojásokból, s a kukorica gyökérzetéhez húzódnak. Kezdetben a hajszálgyökereket aknázzák, később a vékony gyökereket és a fejlődő támasztógyökereket rágják. Egy tövön több lárva is táplálkozik (15. ábra). Kártételük nyomán a gyökérzet súlyosan sérülhet, több gyökérkör is elpusztulhat. A tönkretett támasztógyökérzet miatt a növény megdől; először lúdnyszerűen torzul, később teljesen kidől (16. ábra). Gyakran előfordul, hogy a szétrágott gyökérzetű, még álló tövek később, a csövek súlya és a szélvihar hatására rognak meg és véglegesen dőlnek le (17. ábra). Tövenként 8 lárva már jelentős termésvesztést okozhat! A lárvák a talajban bábozódnak, s néhány napos bábnyugalom után bogárrá alakulnak.

A bogarak június végén–július elején másznak elő a talajból, rajzásuk több héten át tart. Érési táplálkozásuk során először a kukorica leveleit hámozzák (18. ábra), a címervirágzat és a bibe megjelenése után pedig a címeren a portokokat kirágnak és a pollent fogyasztják. A nővirágzaton a bibeszálak (bajusz) visszarágásával a termékenyülésre nagy veszélyt jelentenek (19. ábra). Érési táplálkozásuk (20. ábra) befejezése után párzanak, és rövidesen a talajba petéznek.

A nőstények a talajrepedéseken keresztül jutnak le a talaj 15–25 cm mély rétegébe (fagyhatár alatt!), s ott egyszerre 60–80 tojást raknak. Egy nőstény kedvező feltételek esetén (enyhe, száraz ősz) 8–10 alkalommal rakhat tojást, ami novemberig is elhúzódhat. Előrejelzésük a talajok téli tojásvizsgálatával, szexferomon-, illat- és sárga színű csapdákkal lehetséges.

Védekezés:

- *agrotechnikai*: a kukoricabogár elleni védekezés leghatékonyabb formája a vetésváltás. A lárvák a kukoricán kívül a hazai vetésforgóban alkalmazott növények gyökerén nem tudnak kifejlődni, így elpusztulnak. Az imágók elsősorban a kukoricatábla talajába petéznek, de előfordul, hogy elgyomosodott gabonatarlón a virágzó gyomok pollenjét fogyasztják, s ott tojnak le. A betakarítás után a gabonatarlót „feketén” kell tartani, mert ellenkező esetben a vetésváltásos természetben is jelentkezhet a lárvakártétel. Törekedjünk a korai vetésre, a kukoricabogár-lárvák kelési időszakában a növény minél fejlettebb legyen,
- *biológiai*: Magyarországon természetes ellenségeinek (pl. pókok) populációgyérítő hatása nem jelentős,
- *kémiai*: vetésváltásos kukoricában a lárvák ellen inszekticid vetőmagcsávázás célszerű. A felszívódó hatású, neonicotinoid hatóanyagú készítmények még a talajlakó kártevők és a kukoricabarkó ellen is védelmet nyújtanak.

Monokultúrás természetben a lárvák ellen a vetéskori sorkezeléses talajfertőtlenítés a legbiztosabb védekezés; jelenleg a Force 1,5 G 14,0 kg/ha dózisának kijuttatásával.

A rajzó imágók elleni védekezést árukukoricában nagy egyedszám esetén (4 db bogár/növény fölött) javasoljuk. Augusztustól a tojásrakó nőstények gyérítésével a következő évi lárvakártétel mérsékelhető.

Vetésfehérítő bogarak (Oulema spp.)

Veresnyakú árpabogár

Oulema melanopa (Linnaeus)

Kék árpabogár

Oulema gallaeyana (von Heyden)

Elsősorban a kalászosok közismert kártevői, de kukoricán is károsítanak. Évente egy nemzedékben fejlődnek és imágó alakban telelnek az avarban. A nyár közepén megjelenő új nemzedék egyedei jelennek meg a kukoricán. Jellemzőes hámozgatásukkal a kukorica leveleinek kifehéredését idézik elő. Az amerikai kukoricabogárral ellentétben a levélereket nem rágják át.

Tűzmolyok (Pyralidae)

Kukoricamoly

Ostrinia nubilalis (Hübner)

A kukoricamoly palearktikus, polifág faj. A kukorica fontos kártevője, amelynek jelentősége a 20. század utolsó évtizedében hazánkban megjelent, adventív károsítók fellépésével háttérbe szorult. A Kárpát-medence területének északnyugati részén egy, délebbre két nemzedékben fejlődik évente. A kifejlett lárva (21. ábra) fertőzött növényi maradványokban telel át. A globális fölmelegedésnek köszönhetően ez a kétnemzedékes megjelenés északi, északnyugati irányban folyamatosan tért hódít, növelve az szántóföldi kártételek mértékét.

Károkozása jellegzetes. A fiatal, első stádiumú lárva kezdetben a kukorica leveleit lyuggatja, majd a szárba furakodva kialakítja a jól látható címertörést (22. ábra). A fejlődő lárva a szárban aknázva a későbbiekben szártörést idézhet elő. Jellemző kártétele a csőbe furakodás és a szemek rágása is. Jelenlétéről árulkodik jellegzetes rágcsáléka (14. ábra). Bár drasztikus termésvesztést okoz hazánkban ritkábban okoz, jelenlétére minden évben területtől függetlenül számítani kell. Megfigyelések igazolják, hogy a hernyók által károsított csövek szemtermésén másodlagosan Fusarium-gombák telepedhetnek meg. Az e gombák által termelt toxinok mérgező hatása közismert. A minőségi termék-előállítás kritériumaiból és az intenzív természetstechnológiából adódóan az ellene irányuló peszticid kezelések elsősorban vetőmag- és csemegekukorica-termesztésben indokoltak.

Védekezés:

- *agrotechnikai*: az előző évi kukorica-szármaradványok megfelelő időben történő alászántásával, megsemmisítésével, illetve kukoricamoly-toleráns, nemesített szárszilárd hibridek termesztésével mérsékelhető a kártétel,
- *biológiai*: *Trichogramma evanescens*, *T. pintoi* tojásfürkészeket tartalmazó biopeszticidek kijuttatása kisüzemi körülmények között eredményes lehet,
- *genetikai*: a Magyarországon még nem engedélyezett I. generációs GM, Bt kukorica köztermesztésével nagymértékben visszaszorítható lenne többek között a kukoricamoly szabadföldi kártétele is,
- *kémiai*: célzott peszticides állománykezelést csupán a csemege- és vetőmagkukorica- előállításban alkalmaznak. Ebben az esetben az öntözőberendezésen keresztüli inszekticid-kijuttatás, az ún. „chemigation” technológia is megoldható. A kukoricamoly-egyedszám csökkentése árukukorica-termesztésben csupán az amerikai kukoricabogár elleni állománypermetezéstől várható.

Bagolylepkék (Noctuidae)**Gyapottok-bagolylepké***Helicoverpa armigera* (Hübner)

Mint kozmopolita vándor lepkefaj, közismert mezőgazdasági kártevő. Főként a trópusi, szubtrópusi területeken károsít. Fő tápnövényei a gyapot, cirok, kukorica, dohány, földimogyoró, számos zöldség- és dísznövény. Magyarországi megjelenése az utóbbi évek fölmelegedésével hozható összefüggésbe. Attól eltekintve, hogy már az ötvenes évek elején termesztett gyapottban is észlelték kártételét, első alkalommal 1986-ban figyeltek fel csemegekukoricában okozott kártételére, Bács-Kiskun megyében. A 90-es évek elejétől szinte folyamatosan jelen van Magyarországon, és a kukorica mellett szinte minden fontosabb termesztett növényben észleltük a károsítását. Az ebben a térségben észlelt gradációi alkalmával (1995, 2003 és napjainkban) szántóföldön főként a kukoricában okozott

súlyos károkat, de számos zöldség- és dísznövényfaj is károsodott tőle. Kiemelkedő a paprika- és paradicsomtermesztésben jelentkező kártétele. Itt a kémiai védekezések nehézsége abban rejlik, hogy a kezeléseket úgy kell a tojásrakáshoz időzíteni, hogy az alkalmazott peszticid szedésig biztonságosan lebomoljon. Ezért kívánatos lenne az egyébként Magyarországon is engedélyezett *Trichogramma* petefürkészek (*Trichoplus*) széles körű felhasználása.

Kukoricában is kizárólag a generatív részeket károsítja. Az állandó vándorlásban lévő, nappal is aktív lepkék (23. ábra) tömegesen virágzó növényeket látogatnak táplálkozás céljából. A nőtény lepkék egyesével (esetleg laza csoportokban) a virág- vagy terméskezdemény közelébe rakják tojásaikat. Egy-egy nőtény akár ezer petét is lerakhat. A néhány nap múlva kikelő lárvák a virágba, de még gyakrabban a termésbe furakodnak táplálkozás céljából. Kukoricában a második és harmadik (helyben kifejlődött) nemzedék hernyói károsítanak (24., 25. ábra).

Eredményes védekezést csak a lárvakelésekhez időzítve végezhetünk. A befurakodott, fejlettebb hernyók ellen végzett kezelések többnyire eredménytelenek. Előrejelzésre fénycsapdát, de még inkább szexferomoncsapdát alkalmazhatunk. A tömeges rajzás idején célszerű a csővégeken, bajuszszálakon „petevizsgálatot” végezni. A hatékony kezelés a peték tömeges megjelenése és a lárvák előjövetele közti időszakban (kb. 7–10 nap) lehetséges. Elhúzódó rajzáskor ismételt kezelésre lehet szükség. Általában a kétszeri kezelés egyike (esetenként mindkettő) az amerikai kukoricabogár imágói ellen is hatékony. E kezelések kukoricamoly ellen csak egybeeső kártételük esetén hatékonyak.

Védekezés:

- *agrotechnikai*: Még nem kellően kidolgozott. Figyelembe véve, hogy a nőtény lepkék virágzás idején rakják a legtöbb tojást, az átgondolt vetésidő és a fajta megválasztása mérsékelheti az okozott kárt,
- *biológiai*: *Trichogramma* petefürkészek alkalmazásával biológiai védekezésre is van lehetőség. Jó eredményt csak pontos időzi-

téssel (a kártevő peterakása idején) tudunk elérni. Árukukoricában 2–3 kihelyezésre van szükség,

- **kémiai:** szexferomoncsapdás időzítéssel a kukoricamolyok ellen is hatékony készítményekkel védekezhetünk ellene. Tapasztalat szerint árukukoricában csak nagyon erős fertőzésekkor védekeznek a gyapottok-bagoly-lepke ellen. Gyakori hiba a rossz (megkésett) időzítés.

Emlősök (Mammalia)

Vaddisznó

Sus scrofa (Linnaeus)

Gímszarvas

Cervus elaphus Linnaeus

Őz

Capreolus capreolus (Linnaeus)

A vaddisznó károsítása közvetlenül vetés után is jelentkezhet. Az őrizetlenül hagyott elvetett táblán a kijuttatott vetőmag kitúrása, felszedése nagy területen is jelentkezhet vadjárta területeken. Később állományban az őz és a gímszarvas a fejlődő kukorica tenyészőcsúcsának lerágásával okozhat kárt. A betakarítás idején a vaddisznó foltokban kidönti a növényeket, letöri az érett kukoricacsöveket.

Védekezés:

- **kémiai:** vadkár sújtotta területeken vadriasztó szerek kihelyezése indokolt.

AZ ÉRETT CSŐ ÉS A TERMÉNY KÁRTEVŐI

A teljesség igénye nélkül két speciális kukorica termény- vagy raktári kártevőt említhetünk.

Kukoricaszizsik

Sitophilus zeamais Motschulsky

Az amerikai kontinensről származik. Napjainkban már a világ több pontján megtalálható. A 20. század utolsó évtizedeiben Magyarország területéről is tudósítottak raktározott termény- és szabadföldi károsításáról egyaránt. Évente 2–3

nemzedékben fejlődik, és imágó alakban telel terménytárolókban. Szabadföldi körülmények között áttelelni nem képes. A szeszszcens, érett kukoricaszemek megrágásával okoz kárt.

Mezei gabonamoly

Sitotroga cerealella (Olivier)

Az egész világon megtalálható mint jelentős raktári kártevő. Tárolt csöves vagy szemes kukoricában, valamint kalászos gabonán él. A szántóföldön jelentősége elhanyagolható, mivel csak a vegetációját befejező, teljesen vízvesztett szemekben tesz kárt. Kukoricán jelenlétét apró röpnyílása árulja el. Szabadföldi körülmények között 1–3 nemzedéke, raktári körülmények között akár 5–12 nemzedéke is fejlődhet évente. Lárva alakban telel. A nőtény tojásait egyesével, vagy csoportosan rakja le a táplálékkul szolgáló magvakra. Egy kukoricaszemben több lárva is fejlődhet.

AZ ÁRUKUKORICA NÖVÉNYVÉDELMI TECHNOLÓGIÁJA

Az áru- (takarmány-) kukorica eredményes termesztéséhez szükséges klimatológiai, edafikus és termesztéstechnológiai feltételek adottak Magyarország területén. Mindemellett az egészséges növényállomány fejlődéséhez, a tényleges növényvédelmi tevékenységek megkönnyítésére fontos a helyes agrotechnika betartása, kialakítása. E technológiai elemek optimális elvégzésével a kémiai növényvédelem költségei is minimalizálhatók.

A kukorica a jó tápanyag-, víz- és hőgazdálkodású területeket kedveli. Természetesen ettől eltérő talajadottságú területeken is termeszthető, viszont az utóbbi évtizedben gyakoribb extrém száraz vagy nedves klíma fellépése során számolni kell az ebből adódó termésdepresszióval, szélsőséges esetben fellépő állománypusztulással. Legjobb számára a közép-kötött csernozjom talaj. A tábla kiválasztásakor kerülni kell a meredek lejtős területeket, mivel a klasszikus kapás

kultúrák tág térállásából adódóan kevésbé tudja megfékezni a fellépő eróziót.

Az elővetemény szempontjából nem igényes, viszont a korán lekerülő, kevés szármadványt visszahagyó növények esetén kedvezőbb talajállapot teremthető a vetés idejére. A kukorica azon kevés növény közé tartozik, amely megfelelő növényvédelmi intézkedésekkel sikeresen termeszthető monokultúra formájában. Ebben az esetben viszont számolni kell a kései betakarítás következtében hiányosan vagy nem megfelelő módon elvégzett agrotechnika kockázataival. A nedvességmegőrző technológia szempontjából nem minősülnek jó előveteménynek a nagy vízfogyasztó, vízpazarló kultúrák (pl.: napraforgó, szója, cukorrépa). Jó előveteményei a gabonanövények, és a talaj tápanyagadottságait pozitív irányban befolyásoló hüvelyes vagy pillangós szálas takarmánynövények.

A talaj-előkészítés során az utóbbi években egyre nagyobb hangsúlyt kap a nedvességmegőrző talajművelés. A közép-európai, talajforgatásra alapozott növénytermesztés meghatározó eleme a megfelelő módon elvégzett őszi mélyszántás és annak kora tavaszi elmunkálása. Az ezt követő jó minőségű magágy kialakítása megfelelő talajnedvességgel biztosítható. Ennek hiányában hiányos keléssel, heterogén kezdeti állományfejlődéssel kell számolni.

A kukorica tápanyagszükséglete szerves és műtrágya formájában egyaránt kielégíthető. A szerves trágya alkalmazásakor azonban mindenképpen számolni kell annak gyomosító hatásával. A makroelemek közül a kukorica a legnagyobb mennyiségben a N-t igényli. Ez alap- és starter trágya formájában egyaránt kijuttatható. Emellett fontos az elsősorban generatív hajtásfejlődést indukáló P és az adaptív tulajdonságok kialakulását segítő K alaptárgya formában történő pótlása is.

A vetés 10–12 °C-os talajhőmérséklettől kezdhető. Az április 15-ét megelőző vetés, jó Cold-tesztű vetőmagvak esetén, korai jól fejlett növényállomány kialakítása (az amerikai kukoricabogár lárvakártételnek jobban ellenálló) céljából indokolt. Nagy jelentősége lehet a megfelelő tenyészidejű hibrid kiválasztásának. Magyarországon az utóbbi években a korai (FAO

300–399) és középkorai (FAO 400–499) hibridek köztermesztése dominál. A szélsőséges klímából adódóan, elsősorban e hibridektől várható megfelelő betakarításkori szemnedvességgel, kielégítő terméseredmény. A kukorica a csapadékot leginkább kezdeti fejlődésének és virágzásának időpontjában (július) igényli. Az ezen időszakokban fellépő csapadékdeficit hatásai egyértelműen kihatnak a termés mennyiségére.

Egy 1960–1974 között Martonvásáron elvégzett kísérlet szerint a rossz agrotechnika csaknem 80 százalékos bruttó termésvesztéssel is okozhat intenzív természkor. A különböző technológiai elemek közül különösen nagy jelentőséget tulajdonítottak a talajművelésnek (24%), tápanyag-utánpótlásnak (27%) és fajta (hibrid-) (26%) megválasztásnak. Természetesen ezek az adatok mintegy 40–50 év távlatában csak részben adaptálhatók a mai viszonyokra, a feltüntetett arányok azonban mindenképpen iránymutatóak lehetnek.

A növényvédelmi technológiában az első kémiai védekezés a talajlakók ellen irányulhat. Az elővetemény lekerülését követően fontos a fajok objektív felmérése, ha szükséges, talajfertőtlenítés. A felmérést ne végezzük száraz talajállapotban, mert ilyenkor a lárva állapotban lévő rovarok a mélyebb, nedvesebb talajrétegekbe húzódnak. Egy korai elővetemény lekerülését követő augusztusi, szeptemberi eső után a gyomok csírázni kezdenek. A felső talajréteg nedvessége, és a gyökerek által termelt CO₂ hatására a talajlakók is elmozdulnak fölfelé. A kukorica esetében, közvetlenül vetés előtt, talajfertőtlenítő inszekticidek bedolgozására is van lehetőség. E technológiai módszer azonban az amerikai kukoricabogár lárvái elleni kisebb hatékonyságából, nagy környezetterheléséből és költségesebb kivitelezéséből adódóan háttérbe szorult. Ehelyett a talajfertőtlenítők vetéssel egy menetben történő sorkezeléses kijuttatása javasolt. Felhasználható hatóanyagok: klórpirifosz, teflutrin.

Vetőmagcsávázás

Elsősorban a csirapusztulást előidéző mikrogombás fertőzések ellen kötelező technológiai

elem a fungicides vetőmagcsávázás. A csírapusz-
túlást több, talajból támadó mikroorganizmus is
előidézheti: *Fusarium culmorum*, *F. grami-
nearum*, *F. moniliforme*, *Bipolaris sorokiniana*,
B. zeicola, *Nigrospora oryzae*, *Rhizoctonia spp.*
A felsorolt kórokozók ellen elsősorban TMTD,
mankoceb, fludioxonil, karboxim hatóanyagú ké-
szítmények alkalmazhatók.

Az amerikai kukoricabogár lárvakártéte-
lének megfékezésére inszekticiddel kezelt vető-
mag alkalmazható. Ott javasolt, ahol gyengébb
a fertőzés, illetve a kártevő felszaporodása még
kezdeti szakaszban van. Egyébként e technoló-
giai elemtől várható a fiatalkori kártevő rova-
rokkal szemben a leghatékonyabb védekezés is.
Felhasználható hatóanyagok: tiametoxam,
teflutrin, imidakloprid, klotianidin, bifentrin.
A tiametoxam, klotianidin és imidakloprid ható-
anyagú csávázószer csak engedéllyel rendel-
kező vetőmagüzemekben használhatók; az így
kezelt kukoricamag zsákos kiszerezésben, csá-
vázott vetőmagként kerül forgalomba.

Vetés

A vetéssel egy menetben a vetőmag mellé
starter (indító) műtrágya juttatható ki. A gyors-
sabb hasznosulás végett ez folyékony N is le-
het. A vetőgépek felszereltségéhez manapság
mikrogranulátum kihelyezésére alkalmas
szóróberendezés is hozzátartozik, amelyek se-
gítségével a talajfertőtlenítő inszekticidok jut-
tathatók ki. A felesleges peszticidterhelés el-
kerülésére a teljes felületkezelés helyett a sor-
kezeléses kijuttatás javasolt. Kísérleti vizsgá-
latok és szabadföldi tapasztalatok szerint ez a
módszer a leghatékonyabb az amerikai kukori-
cabogár lárvakártételének csökkentésére. Ag-
gályként a hatásideőtartam merülhet fel, mivel
a vetés idején kijuttatott peszticid biológiai ak-
tivitása a kukorica későbbi fenológiai stádium-
ában csökken. A pontosan dozírozott granu-
látumokkal elérhető a kukoricabogár lárvakár-
tételének gazdasági kárküszöb alá szorítása.
Az alkalmazott hatóanyagok: teflutrin, klór-
pirifosz.

Preemergens gyomirtás (lásd 2008. 4. 5.
számban)

Csírázás (IV. hó)

A kukorica kezdeti fejlődési stádiumában
vadjárta területeken nagy problémát okozhat a
vaddisznó, amely kitérve a csírázó szemeket,
akár táblaszintű kártételt is okozhat. Ilyen eset-
ben a terület folyamatos őrzése, vadriasztó kihe-
lyezése javasolt. Ebben az időszakban ritkán, de
esetenként nagy kárt előidézve vetési varjak is
megjelenhetnek. Ellenük csupán a hangriasztás
alkalmazható (pl.: karbidágyú).

1–4 leveles állapottól (V. hó közepéig)

Ekkor lépnek fel a kukorica juvenilis kárte-
vői (kukoricabarkó, muharbolha, fritlégy vagy
a sároshátú bogár). Mindenekelőtt a hatékony
tápanyag-utánpótlást kell kiemelni. A kellőké-
ppen ellátott, intenzíven fejlődő növényállomány
jobban képes tolerálni a kártevőket, hamarabb
túljut a kártételnek kitett, érzékeny fenológiai
állapoton. Az integrált növénytermesztésben al-
kalmazott veszélyességi küszöbértékek (kuko-
ricabarkó: 1–3 db/m², muharbolha: 1db/nö-
vény) felett az ellenük való peszticides védeke-
zés feltétlenül szükséges. Hatványozottabb fel-
lépésükre a fejlődésüket, optimális teletésüket
biztosító középkötött talajon, kukorica-mono-
kultúra esetén számíthatunk. Állományperme-
tezésre alkalmazható hatóanyagok: zeta-ciper-
metrin, klórpirifosz. Az említett permetezés
azonban a fritléggel szemben hatástalan, a le-
vélhüvelyben fejlődő nyű rejtett életmódja mi-
att. Ebben az esetben egy preventív inszekt-
icides vetőmagcsávázás nyújthat csupán meg-
felelő védelmet.

A kukorica 6–8 leveles állapotában utoljára
nyílik lehetőség az amerikai kukoricabogár lár-
vái elleni peszticides állományvédekezésre. Kul-
tívátorra szerelt granulátumszóró adapterrel
vagy perisztaltikus pumpával kukoricatövek
mellé talajba juttatott inszekticid bedolgozása
nyújthat védelmet. Az alkalmazható készítmény
hatóanyaga: klórpirifosz.

Posztemergens gyomirtás (lásd 2008. 4. 5. számban)

10 leveles állapot (VI. hó elejéig)

Ekkor jelentkezhet a szarvas és az őz kártétele, amely a tenyészőcsúcs megrágásával jár. Vadriasztó kihelyezésével védekezhetünk, melynek hatóanyagai: dendrocol+silvacol+merkaptán vagy természetes gyanta+rézszappan.

Intenzív növekedés (VI. hó)

A kukorica intenzív vegetatív hajtásfejlődésének időszakában több kórokozó és kártevő jelenik meg az árukukoricában. A rentábilis gazdálkodás kritériumaiból adódóan növényvédőszeres kezeléseket ilyenkor nem alkalmazunk ellenük. Megjelenő vagy már károsító fontosabb fajok: hamuszürke szárcorhadás, kukorica csíkos mozaik, golyvásüszög, fuzariózis, nigrospórák szárcorhadás, vetésfehérítő bogarak, zselnicemeggy-, zöld kukorica-levéltetű, kukoricamoly.

Virágzás (VII. hó)

Ebben a stádiumban elsősorban az amerikai kukoricabogár imágóinak bibeszárlágását kell megemlíteni, amelynek súlyos következménye lehet a hiányos terméskötődés. A vetőmagtermesztésben már kis egyedszám is veszélyes lehet, növényenként 0,5–1db/növény imágó is okozhat gazdasági szintű kártételt. Árukukoricában ez az érték nagyobb, 3–4 imágó/növény. Egy elmulasztott, szükségszerű védekezés így jelentős termésvesztést is okozhat.

Monokultúras termesztéskor a következő év gyökérvédekezése mérsékelhető egy jól időzített permetezéssel. Ebben az esetben a tömeges tojáskötődést megelőzően a nőtények ellen védekezünk. Az állománykezelést pontos előrejelzésnek kell megelőznie. Sárgalap csapdákkal a csúcsraadás időszaka megbecsülhető (napi 5 db imágó/csapda egy héten keresztül, vagy heti 30–40 db imágó/hét). A permetezés megkezdése ebben a periódusban indokolt, mivel a nőtények kb. 10%-a már tojáskötésre érett állapot-

ban van. A csapdázás eredményei hozzávetőlegesen pontosak, a védekezési döntés alapja a vizuális növényvizsgálat. A petéktől duzzadó nőtények potrohának enyhe megnyomásával egyértelműen eldönthető a kritikus időszak kezdete. A kontakt hatású piretroidok jó hatékonysággal alkalmazhatók: lambda-cihalotrin, zeta-cipermetrin, eszfenvalerát. Elhúzódó rajzaskor a permetezés többszöri megismétlése is indokoltá válhat. A hosszabb hatástartam végett felszívódó hatóanyagok alkalmazása javasolt: kukurbitacin+klórpirifosz (méhekre nem veszélyes töredék dózis), tiakloprid, acetamiprid.

A virágzás időszakában a címeren és a fejlődő torzsavirágzaton jelentős kárt okozhat a gyapottok-bagolylepke. A kukoricamoly aknázásával címer- és szártörést okoz. Bár több engedélyezett hatóanyag is forgalomban van ellenük (tiflumuron, dimetoát, deltametrin, zeta-cipermetrin, lambda-cihalotrin, klórpirifosz, teflubenzuron, metoxifenozyd, indoxakarb, eszfenvalerát, etofenprox, *Bacillus thuringiensis*, *Trichogramma evanescens*+*T. pintoi*), az esetek többségében e kártevők ellen gazdaságossági okok miatt nem védekeznek árukukoricában. Kártételük mérséklése az amerikai kukoricabogár elleni állományvédekezéstől várható. Természetesen azonban e kártevők rajzáscsúcsa nem mindig esik egybe, így ezért az egyéb rágó kártevők elleni védekezés hatékonysága elmaradhat a várakozásoktól. E jelentős kártevők utóbbi években tapasztalható kártételének növekedése viszont az árukukorica-termesztésben is gazdaságosan kivitelezhető védekezési technológia kidolgozását sürgeti.

Magkötődés, szemnövekedés (VIII–IX. hó)

A szemfejlődés, -növekedés időszakában a gyengültségi *paraziták* (*Fusarium spp.*, *Ustilago maydis*) fokozottabb fellépésével kell számolni. A kártevő rovarok által kialakított és az egyre gyakoribb jégverés okozta szövetsérüléseken telepednek meg és szaporodnak e mikroorganizmusok. A csőfuzariózis következtében termelődő toxinok (DON, zearalenon, fumozin) jelentős állat- és humán-egészségügyi aggályokat vetnek fel. Takarmánykukorica-tételekben a

856/2005 EU direktíva szerint már rögzítették a toxinok maximálisan megűrt mennyiségeit. A jövőben várható a takarmánykukorica ilyen irányú fokozottabb ellenőrzése, amely hatékony védekezés megvalósítását is feltételezi.

A golyvásűszög kártétele elsősorban csemege- és vetőmagkukorica-előállításban jelentős. Újabb vizsgálati eredmények szerint csőtömegcsökkenés mellett, a szembe kerülő gombafonalak a vetőmagvak csirázóképességét is rontják.

A kórokozók mellett a gyapottok-bagolylepke és az amerikai kukoricabogár imágóinak jellegzetes csökártétele is erre az időszakra tehető. A védekezésre ilyenkor már a felszívódó foszfor-savészter hatóanyagú (dimetoát, klórpiprifosz) készítmények is felhasználhatók, melyek mindkét kártevő ellen hatékonyak és hosszú hatás-tartamúak.

Érés (IX–X. hó)

Bár a kukorica érésyorsításának megvalósítása nem kötelező technológiai elem, bizonyos években indokolttá válhat. A 2004–2006-os humid években több gazdálkodó alkalmazta a légi állományszáritást. Csapadékos évjáratban, hosszú tenyészidejű hibridek betakarítása előtt a kukorica 35–40%-os víztartalmánál célszerű megvalósítani, amikor a szem csutka felőli részén a fekete réteg kialakult. Ekkor a növény befejezte asszimilációs tevékenységét, és a csöbe történő tápanyag és vízbeépítési tevékenység lezárult. Meg kell említeni, hogy a szemek vízleadása sokkal lassúbb és kevésbé hatékony, mint az a napraforgó és az őszi káposztarepce esetében. Ennek magyarázata a nagy zöldtömeg, és a csövet takaró felső lomb- és csuhélevelek. Felszívódó herbicidek kijuttatásával blokkolhatók a fontos mikrobiális megbetegedések kialakulásai, és az évelő gyomnövények gyérítése is várható. Forgalomban lévő hatóanyagok: glifozát és diquat-dibromid.

A kései betakarítás során a szaprotróf mikrogombák (*Aspergillus spp.*, *Penicillium spp.* stb.), és a szeszscens kártevő rovarok (mezei gabonamoly, kukoricacsizsik) hatványozottabb károsításával kell számolni.

AJÁNLOTT IRODALOM

- Andrásfalvy P.** (1969): A kukorica-gyökértetű (*Tetranreura ulmi* L.) eredményes tenyésztésének módszere. Folia Entomologica Hungarica, 22 (1): 43–47.
- Basky Zs., Szeőke K. és Takács A.** (2004): Veszélyes kártevők (I./7.). Valódi levéltetvek (Aphididae). Gyakorlati Agroforum, 15 (2): 73–81.
- Benedek P., Surján J. és Fésűs I.** (1974): Növényvédelmi elő-rejelzés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Csonka, É., Tóth, M. és Újváry, I.** (2007): Differences in host-plant related of the flea beetle *Phyllotreta cruciferae* G. and *P. vittula* R. Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica, 42 (2): 343–352.
- Fischl G.** (1988): A kukorica betegségei. Oktatási segédlet. Keszthely
- Fischl G.** (1995): Kukorica (*Zea mays* L.). In: Horváth J. (szerk.): A szántóföldi növények betegségei. Mező-gazda Kiadó, Budapest, 87–106.
- Hataláné Zsellér I., Ripka G. és Vörös G.** (2004): Veszélyes kártevők (I/9.). Amerikai kukoricabogár (*Diabrotica virgifera virgifera*). Gyakorlati Agroforum, 15 (6): 2–11.
- Herczig B., Szeőke K., Gyulai P. és Vörös G.** (2006): Veszélyes kártevők (II/5.). Bagolylepkék (Noctuidae) II. Gyakorlati Agroforum, 17 (3): 59–64.
- Huzián L.** (1957): Idejében védekezzünk a kukoricabarkó ellen. Magyar Mezőgazdaság, 12 (7): 8–9.
- Keszthelyi S.** (2003): A kukoricamoly (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) fénycsapdával megfigyelt rajzásának összehasonlító vizsgálata 1999–2001. közötti években Magyarország területén. Növénytermelés, 52. 647–656.
- Keszthelyi S.** (2004): A kukoricamoly bionómiája. Doktori (PhD) értekezés. Keszthely
- Keszthelyi, S.** (2004): Second Late Summer Flight Peak of the European Corn Borer (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) in South Area of Hungary. Cereal Res. Commun., 32 (3): 379–387.
- Keszthelyi S.** (2005): A kukorica-kártevők ellen (I.). Magyar Mezőgazdaság, 60 (26): 16.
- Keszthelyi S.** (2005): A kukorica-kártevők ellen (II.). Magyar Mezőgazdaság, 60 (27): 20–21.
- Keszthelyi S.** (2007): Fritlégy-invázió Somogyban. Magyar Mezőgazdaság, 62 (26): 11.
- Keszthelyi S.** (2009): Egy jövevény kártevő a kukoricában: a négyfoltos fénybogár. Agroforum Extra 27., 80–81.
- Keszthelyi S. és Najat A.** (2002): A kukoricamoly (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) károsításának hatása a kukorica-hibridek (Colomba és Occitán) tömeg- és beltartalmi értékeire. Növénytermelés, 51: 39–47.
- Keszthelyi S., Puskás J. és Nowinszky L.** (2005): A kukoricamoly (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) rajzástípusainak elterjedésvizsgálata Magyarország területén 2004-ben a Péczely-féle éghajlati körzetek tükrében. Növénytermelés, 54: 327–339.
- Keszthelyi S., Nowinszky L. és Puskás J.** (2006): A kukoricamoly (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) magyarországi rajzsváltozásának elemzése az utóbbi 14 év fogáseredményei alapján. 2. A rajzsváltozás vizuális elemzése. Növényvédelem, 42 (9): 483–489.

AZ ÁRUKUKORICA VÉDELME

Javasolt védekezés		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
		III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	
A növény fejlődésmenete									
Károsítók	Talajlakó kártevők	■	■	■					
	Csírakori gombás betegs.		■	■	■				
	Helmintosporiózis		■	■	■		■	■	■
	Rostosűszög		■	■	■		■	■	
	Vaddisznó		■	■	■		■	■	■
	Madarak		■	■	■				
	Kukoricabarkó		■	■	■				
	Muharbolha			■	■				
	Fritlégy			■	■				
	Golyvás üszög					■	■	■	■
	Levéltetvek				■	■	■	■	■
	Szarvas, őz					■	■	■	■
	Kukoricamoly						■	■	■
	Amerikai kukoricabogár				■	■	■	■	■
	Gyapottok-bagolylepke						■	■	■
	Fuzariózis		■	■	■	■	■	■	■
Kukoricarozsda							■	■	

N°	Védekezés ideje	Növény-fenológia	Károsítók	Ajánlott készítmény	Dózis	Forg. kategória	Agrárkörnyezet-gazdálkodási célprogramban		Megjegyzés
							alap	integ.	
1.	Április	vetőmag (csávázás)	csírakori gombás betegségek	Flowsan FS	2,5–3 l/ha	I.	+	+	csak vetőmagüzem
				Indofil M-45	1 kg/t	II.	+	+	
				Manco 80 WP	1 kg/t	III.	+	+	
				Maxim XL 035FS	1 l/t	I.	+	+	
				Penncozeb Plus	1 kg/t	III.	+	+	
				Royalflo	2,5–3 l/t	I.	+	+	
				Sacrust TMTD U.	5 l/t	I.	+	+	
				Vitavax 2000	2,5 l/t	I.	+	+	
				Vitavax 200 FS	2,5 l/t	I.	+	+	
				Vondozeb Plus	1 kg/t	III.	+	+	
			talajlakók, fiatalkori kártevők	Cruiser 350 FS	9 l/t	I.	+	+	
				Cruiserforce Mais	1,2–2,5µl/mag	I.	+	+	
				Gaicho 600 FS	1,75µl/szem	I.	+	+	
				Poncho FS 600	42 ml/U	I.	+	+	
				Semafor 20 ST	2,5–5l/t	I.	+	+	
amerikai kukoricabogár lárvája	Cruiser 350 FS	18 l/t	I.	+	+				
	Cruiser Ultra	18 l/t	I.	+	+				
	Force 10 CS	4 µl/szem	II.	+	+				
	Gaicho 600 FS	2,25µl/szem	I.	+	+				
	Poncho FS 600	104 ml/U	I.	+	+				



1. ábra. Tarkacsövűség (*xenia*)
Fotó: Fischl Géza



2. ábra. Hermafroditizmus. Fotó: Fischl Géza



3. ábra. Golyvászűzög (*Ustilago maydis*)
csövön. Fotó: Szeőke Kálmán



4. ábra. Kukorica fuzáriumos csőpenész (fertőzési
fokozatok). Fotó: Fischl Géza



5. ábra. Hamuszürke szárkorhadás
(*Macrophomina phaseolina*)
Fotó: Fischl Géza



6. ábra. Feocitosztrómás szárkorhadás
(*Phaectostromaeolina*). Fotó: Fischl Géza



7. ábra. Szemfolt betegség (*Aureobasidium zeae*)
Fotó: Fischl Géza



8. ábra. Cserebogár pajorok. Fotó: Szeőke Kálmán



9. ábra. Kukoricabarkó és kártétele
2–3 leveles kukoricán. Fotó: Keszthelyi Sándor



10. ábra. Frittyég kártétele fiatal kukoricán
Fotó: Keszthelyi Sándor



11. ábra. Muharbolha levélhámogtatása
kétleveles kukoricán. Fotó: Keszthelyi Sándor



12. ábra. Erős bolhakártétel
Fotó: Vörös Géza



13. *ábra.* Zselnicemeggy-levéltetű telep kukoricán. Fotó: Keszthelyi Sándor



14. *ábra.* Négyfoltos fénybogarak kukoricamoly rágsálékában. Fotó: Keszthelyi Sándor



15. *ábra.* A gyökérzetten táplálkozó kukoricabogár lárvák Fotó: Vörös Géza



16. *ábra.* A kukoricabogár lárvá kártétele miatt kidőlt növények. Fotó: Szeőke Kálmán

17. *ábra.* A kukoricabogár lárvá kártétele miatt rombadőlt kukorica állomány Fotó: Vörös Géza



18. ábra. A kukoricabogár imágó jellegzetes rágásképe. Fotó: Szeőke Kálmán



19. ábra. A kukoricabogarak csonkig visszarágják a bibeszálakat. Fotó: Vörös Géza



20. ábra. Kukoricabogár kártétele a zsege szemeken Fotó: Vörös Géza



21. ábra. Kukoricamolymoly hernyó Fotó: Szeőke Kálmán



22. ábra. A kukoricamolymoly fiatal lárvájának kártétele: lyuggatás és címertörés Fotó: Keszthelyi Sándor



23. ábra. A gypottok-bagolylepke nősténye tojásrakási helyet keres a bibeszálakon
Fotó: Vörös Géza



24. ábra. A gypottok-bagolylepke hernyó kártétele kukoricacsőben
Fotó: Vasas László



25. ábra. A gypottok-bagolylepke hernyói gyakran a cső alapi részén károsítanak
Fotó: Vörös Géza



A mexikói indiánok istenként tisztelték a kukoricát. Az egyes törzsek más-más néven említették.
Az ábrán Yunkax, a maya Kukoricaisten.
Fotó: Mészáros Ábel

AJÁNLOTT IRODALOM (folytatás)

- Kuroli G.** és **Németh I.** (1991): A levéltetvek rajzásának és egyedszámváltozásának vizsgálata Nyugat-Magyarországon őszi búzán, kukoricán, lóbabon, burgonyán és cukorrépán 1988-ban. *Acta Agronomica Óváriensis*, 33 (1): 21–35.
- Nagy B.** (1968): A kukorica és cirok kártevői [in: Növényvédelmi Enciklopédia I. (szerk.: Ubrizsy G.)], Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 319–330.
- Nagy B.** és **Deseő K.** (1969): Adatok a muharbolha (*Phyllotreta vittula* Redtb. Coleopt., Halticinae) károsításáról. *Növényvédelem*, 5 (3): 97–104.
- Nagy, B.** and **Szentkirályi, F.** (1993): The life history of second flight of the European corn borer, *Ostrinia nubilalis* Hübner, in the Charpathian basin. *Proceed. XVII. IWGO, Volos (Greece)*, 20–25 September, 1993, 46–52.
- Nagy, B., Szentkirályi, F.** and **Vörös, G.** (1997): Changes in the pests status within maize insect assemblages in the Charpathian basin. *Proceed. XIX. IWGO, Guimaraes (Portugal)*, August 30–September 5, 1997, 223–235.
- Sáringér Gy.** (1951): *Tanyemecus dilaticollis* Gyll. kártevése kukoricán. *Ann. Inst. Prot. Plant. Hung.* 6: 358–360.
- Sáringér Gy.** (1952): *Tanyemecus dilaticollis* Gyll. kártevése kukoricán. *Növényvédelem*, 4 (4): 7–9.
- Sáringér Gy.** (1954): A kukoricabarkó imágók (*Tanyemecus dilaticollis* Gyll.) táplálkozására vonatkozó minőségi és mennyiségi vizsgálatok. *Növénytermelés*, 3 (3): 245–250.
- Sáringér, Gy.** and **Takács, A.** (1994): Biology and controll of *Tanyemecus dilaticollis* Gyll. (Col., Curculionidae). *Acta Phytopathol. Entomol. Hung.* 29 (1–2): 173–185.
- Seprős I.** (szerk.) (2001): Kártevők elleni védekezés I. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest.
- Szalay-Marzsó L.** (1962): A kukorica gyökerén élő *Tetraneura ulmi* L. gyökértetvek vizsgálata Magyarországon. *Folia Entomologica Hungarica*, 15 (2): 271–286.
- Szalai-Marzsó L.** (1972): A kukorica hazai szívókártevői. *Magyar Mezőgazdaság*, 17: 14–15.
- Szeőke K.** és **Dulinafka Gy.** (1987): A gyapottok-bagolylepke (*Helicoverpa armigera* Hbn., 1908) hazai előfordulása és kártétele csemegekukoricában. *Növényvédelem*, 23(10): 433–438.
- Szeőke K.** és **Garamvölgyi V.** (1989): Új kártevő Magyarországon a kukoricacsizsik (*Sitophilus zeamays* Motsch.). *Növényvédelem*, 25 (6): 269.
- Szeőke K.** (1996): A kukoricacsizsik (*Sitophilus zeamays* Motsch.) szabadföldi kártétele Magyarországon. *Növényvédelmi Fórum '96 Keszthely 1996. 01. 25–27. (Összefoglalók)* 46.
- Szeőke K.** (1997): Muharbolha kártétele tavaszi árpában és kukoricában. *Növényvédelem*, 33 (1): 33–34.
- Szeőke K.** (1998): A kukorica magyarországi lepkékártevői (Lepidoptera). 44. *Növényvédelmi Tudományos Napok, Budapest (Összefoglalók)*, 72)
- Szeőke K.** (1998): A szántóföldi talajfertőtlenítésről és inszekticidés vetőmagcsávázásról. *Növényvédelmi Tanácsok*, 7 (3): 41–42.
- Szeőke K.** és **László M. Gy.** (2002): Trichogramma petefűrészekkel a kukorica lepkékártevői ellen. *Kertészet és Szőlészet*, 51 (10): 12–14.
- Szeőke K.** (2003): A gyapottok-bagolylepke (*Helicoverpa armigera* Hbn.). *Növényvédelmi Tanácsok*, 12 (9): 14–17.
- Szeőke K., Tóth B., Vasas L.** és **Vörös G.** (2004): Kockázatos-e a kukorica monokultúras termesztése 2005-ben? *Gyakorlati Agroforum*, 15 (10): 42–45.
- Szeőke K.** (2006): A monokultúras termesztés veszélyei. *Agronapló*, 10 (11–12): 44.
- Szeőke K.** (2007): A gyapottok-bagolylepke új kártételi stratégiája. *Növényvédelem*, 43 (9): 424.
- Szeőke K.** (2008): Vetőmagcsávázással a kukorica talajlakó, csirakori és korai lombkártevői ellen. *Vetőmagcsávázás aktuális (tavasz)*. *Syngenta kiadvány*, 62–64.
- Terstyánszky G., Nádasy M.** és **Takács A.** (2004): Veszélyes kártevők (I./10.). *Talajlakók. Gyakorlati Agroforum*, 15 (9): 48–54.
- Takács A.** (1972): A kukoricabarkó (*Tanyemecus dilaticollis* Gyll.) kártételének vizsgálata monokultúras kukoricában. *PATE Doktori értekezés*. Keszthely, 1–101.
- Takács A.** (1973): Összefüggések a kukoricabarkó (*Tanyemecus dilaticollis* Gyll.) táplálékfogyasztása és az abiotikus tényezők között. *Növényvédelem*, 7: 308–311.
- Tóth Z.** (1970): A talajlakók elrejelzésének hatása a védekezésre. *Mosonmagyaróvári Mezőgazdaságtudományi Kar Közleményei*, 13 (7): 5–15.
- Tóth Z. és Tersztyánszky G.** (1973): Új módszer a kukorica talajlakóinak előrejelzéséhez. *Keszthelyi Agrártud. Egyet. Közl.* 16 (4): 5–32.
- Vörös G., Szeőke K.** és **Dulinafka Gy.** (1997): A gyapottok-bagolylepke (*Helicoverpa armigera* Hbn.) 1996. évi előfordulása, kártétele és a védekezések tapasztalatai szántóföldön. *Növényvédelem*, 33 (7): 329–337.
- Vörös G.** (2002): Globális felmelegedés és klímaingadozás hatása néhány rovarkártevőre, valamint leküzdésük lehetőségei. *Doktori (PhD) értekezés*. Keszthely
- Vörös G.** (2004): Az árukukorica kártevői elleni védekezés. *Gyakorlati Agroforum Extra* 5, 42–46.
- Vörös G. és Maros P.** (2004): Aszályos 2003. év – súlyos növényvédelmi gondok a Tolna megyei kukoricákban. *Növényvédelem*, 40 (6): 287–292.
- Vörös G., Hataláné Zsellér I., Hegyi T., Ripka G., Tóth B. és Vasas L.** (2006): Az amerikai kukoricabogár elleni védekezés helyzete Magyarországon (tiz éves vizsgálatsorozat áttekintése). *Integrált termesztés a kertészeti és szántóföldi kultúrákban (XXVII.)*, Budapest, 129–132.
- Vörös G., Hataláné Zs. I., Hegyi T., Ripka G., Tóth B. és Vasas L.** (2007): Védekezés a kukoricabogár ellen. *Magyar Mezőgazdaság*, 62 (6): 14–16.
- Vörös G.** (2008): A kukoricabogár elleni programszerű védelem. *Mezőhír*, 12 (2), *Kukoricatermesztés Melléklet*: 37–40.
- Vörös G.** (2009): Az amerikai kukoricabogár (*Diabrotica virgifera virgifera* LeConte) 2008. évi előfordulása és kártétele Tolna megyében. *Agroforum Extra* 27., 82–84.
- Zareczky A. és Vörös G.** (1994): Bagolylepke-invázió a kukoricacsövekben. *Növényvédelem*, 30 (4): 169–172.

RÖVID KÖZLEMÉNY

KÉT ÚJ KÁRTEVŐ KABÓCAFAJ MEGJELENÉSE HAZÁNK FAUNÁJÁBAN

Orosz András és Horváth Krisztina

MTM Állattára, Budapest, Baross u. 13.

A 2008. évi Biodiverzitás Napokon – hasonlóan az előző évek gyakorlatához – az Ibfához tartozó Gyűrűfű élővilágának elemzését folytattuk, előtérbe helyezve a szipókás rovarok vizsgálatát. Az októberi terepi gyűjtés során két, eddig hazánk területéről ismeretlen kabóca faj egyedei kerültek elő, mindkettő a mezei kabócák (*Clypeorrhyncha*, Cicadellidae) családjába tartozik.

Frutiodia bisignata (Mulsant & Rey, 1855)

Az egyik faj a viaszfoltos kabócák (*Typhlocybinae*) *Erythroneurini* tribuszának ismert képviselője, mai érvényes nevén *Frutiodia bisignata* (Mulsant & Rey 1855). A mai Horvátország területéről már ismert volt (Susak, Selče, Novi), ezeket az adatokat Horváth Géza (1897) közölte a *Fauna Regni Hungariae* szipókás rovarokat tárgyaló részében.

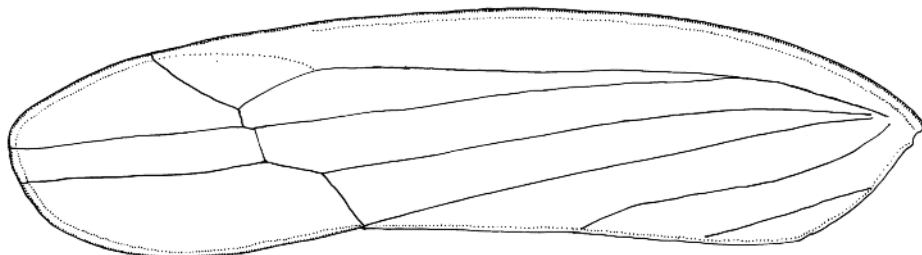
A közlést Metcalf (1968) átvette, a megnevezett helyeket hibásan magyar adatként értel-

mezve. A tévedést Nast (1972) paleartikus fajlistájában korrigálta. A faj elterjedésével és biológiájával Dworakowska (1971) részletesen foglalkozott, a faj több országban begyűjtött példányát megvizsgálta; bár magyar adata nem volt, mégsem törölte hazánkat az előfordulási listáról.

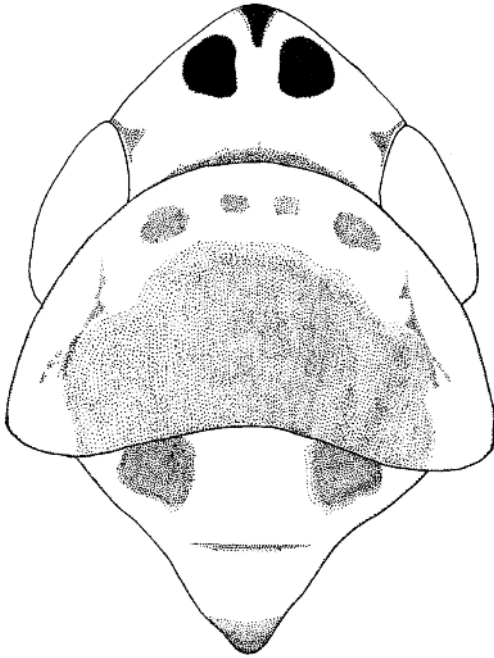
Az állat kisméretű (2,3–2,7 mm), elülső szárnya sárgászöld, fakó barna, füstös foltokkal, a szárnyerezet és az egyes cellák alakja az 1. ábrán látható. A homlok és a homlokpajzs erősebben rajzolt, barna foltokat visel. Jellegzetes, az azonosítást megkönnyítő bélyegeket a fejtetőn, az előháton és a pajzson találunk még (2. ábra). A kihegyesedett fejtető elején levő két sötét folt és a közte megjelenő és a homlokra átnyúló ék alakú folt jól jellemzi a fajt.

A nemzetség két hasonló külsejű faja ismert Közép-Európában. Jó elválasztó bélyeg a megjelent faj felismerésére a fentiek mellett a pajzsocska csúcsi részének sötét rajzolata, mely a másik fajon hiányzik. A potroh és a mellkas közepe fekete. A lábak sárgák, a hátulsó lábszáron sötétbarna pontsört találunk. A faj biztos azonosításához hozzátartozik a hím példányok ivarszervének vizsgálata is. Az ivarlemezkek vége elkeskenyedek, az aedeagus egyenes törzset alkot, csúcsi részén páros, szimmetrikus, a hasoldal felé irányuló függelékkel találunk (Ribaut 1936).

A faj irodalmi adatok szerint évente egy-nemzedékes, polifág, előnyben részesíti a Rosaceae családba tartozó fákat, cserjéket (*Crataegus*, *Malus*, *Prunus* ill. *Quercus* spp.). Imágó alakban telet, tüskés bozótokban, szedreszekben. Elterjedése főleg mediterrán vidékekhez kötött, de felhúzódik Ausztria, Svájc és Német-



1. ábra. A *Frutiodia bisignata* elülső szárnya



2. ábra. A *Frutiodia bisignata* feje

ország közepéig. A mi példányaink október elején nagy tömegben kerültek elő galagonyabokrokról és tölgyújlatról.

Balclutha rosea (Scott, 1876)

A másik faj jelenleg érvényes neve *Balclutha rosea* (Scott, 1876). A Deltocephalinae alcsalád Macrostelini tribuszának koz-

mopolita faja, több állatföldrajzi régióból ismert, elsődlegesen a meleg területek lakója. A legközelebbi előfordulási helye az irodalom szerint Albánia, illetve Dél-Ukrajna. Életmódja nem tisztázott. Gyűrűfűről egy hím példány került elő, füves területről. Az állat az előbbi fajhoz képest kissé nagyobb (3,5–3,9 mm), külleme a nemzetségre jellemző, felülnézetben világos sárgásbarna, foltozottság nélküli. Az elülső szárny apikális és középső sejtjei enyhén füstösek. A faj hím példányai jól felismerhetők az ivarszervény hasoldal felé irányuló, törszerű függelékéről.

Mindkét faj bizonyító példányai a Magyar Természettudományi Múzeum gyűjteményében vannak elhelyezve.

IRODALOM

- Dworakowska, I.** (1971): On the genera related to *Tamaricella* Zachv. and some other Erythroneurini (Hom., Cicadellidae, Typhlocybiinae). *Annales Entomologici Fennici*, 37(2): 110.
- Horváth, G.** (1897): Homoptera. – In: *A Magyar Birodalom Állatvilága (Fauna Regni Hungariae)*. K. M. Természettudományi Társulat, Budapest, 3: 46.
- Metcalf, Z. P.** (1968): Cicadelloidea, Cicadellidae. *General Catalogue of the Homoptera*, 6 (17): 1449–1450.
- Nast, J.** (1987): The Auchenorrhyncha (Homoptera) of Europe. *Annales Zoologici*, 40: 535–661.
- Ribaut, H.** (1936): Homoptères auchénorhynques. I (Typhlocybiidae). *Faune de France*, 31: 62–63.
- Ribaut, H.** (1952): Homoptères auchénorhynques. II (Jassidae). *Faune de France*, 57: 66–67.

Érkezett: 2009. február 18.

Köszönjük

fennállásának 60. évfordulóján

az

MTA Mezőgazdasági Kutatóintézetét.

Ez ünnepi alkalomból további sok sikert és eredményes kutatómunkát kíván a

Szerkesztőbizottság

M E G E M L É K E Z É S

DR. LAUBÁL LÁSZLÓ (1934–2009)

Régi, Baden-Württembergből származó óbudai családban született 1934. február 13-án. Édesapja Laubál Dezső, faipari vállalkozó, édesanyja Harnóczy Hykade Irén erdélyi származású tanárnő. Az anyanyelvi szintű német nyelvismeret, melyet otthonról hozott, meghatározta egész életét. Az 1952-ben, a budapesti Eötvös József gimnáziumban szerzett érettségi után két évig dolgozott a Fémipari Kutató Intézetben, ahol felfigyelt a lelkes fiatalemberre az intézet igazgatója, Gillemot László akadémikus, az ő javaslata alapján iratkozott be a gödöllői Agrártudományi Egyetemre, ahol 1959-ben általános agrármérnöki oklevelet szerzett. Már az egyetemen az agrokémia, a növényvédelem korszerűsítése érdekelte.

Nyelvtudásának köszönhetően a Chemolimpex Külkereskedelmi Vállalathoz került friss diplomásként, ahol mérnök-üzletkötőként, majd osztályvezetőként növényvédőszer-, műtrágya- és takarmány-alapanyagok külkereskedelmével, technológiai importtal és új eljárások bevezetésével foglalkozott. Közreműködött az első magyarországi növényvédőszer-formulációs szerződés előkészítésében, ennek eredményeképpen csak hatóanyagot importáltak, a kész termék formulációjára már itthon került sor, jelentős devizamegtakarítással. Ez a későbbiekben mindennapos hazai gyakorlattá vált, kialakultak a növényvédőszer-formulázó központok Budapesten, Balatonfüzfőn, Tiszavasváriban, hogy csak a legjelentősebbeket említsük.

1963-ban átkerült a Földművelésügyi Minisztérium Állami Gazdaságok Főosztályára,



ahol agrokémiai főmérnökként az agrárkémiai fejlesztéseket felügyelte, kapcsolatba került a repülőgépes növényvédelemmel, különböző növényvédőgép-fejlesztési programokkal. Munkája mellett 1966-ban a gödöllői Agrártudományi Egyetemen növényvédelmi szakmérnöki diplomát, 1967-ben növényvédelmi szakértői minősítést szerzett. Érdeklődésének megfelelően speciális repülőgépes növényvédelmi kiképzésen vett részt.

1968-ban alakultak meg a külföldi (nyugati) vállalatok hazai képviselőit ellátó vállalatok, ő az Industria Rt-nél az NSZK-beli Hoechst vegyipari konzern képviselője lett. Munkaköre később a Spraying System (TeeJet szórófejek, armatúrák, szivattyúk), Gandy (granulátumszóró berendezések) és Hessel (az első mezőgazdasági elektronikai berendezések) cégek termékeinek magyarországi bevezetésével és elterjesztésével bővült. Óriási lelkesedéssel dolgozott, korábbi munkahelyein kialakult kapcsolatainak segítségével sikerült a TeeJet program bevezetése, ezen keresztül a földi és légi növényvédelem alkalmazásának korszerűsítése. E témában szer-

zett tapasztalatai felhasználásával írta és védte meg doktori értekezését 1984-ben a keszthelyi Agrártudományi Egyetemen.

Az ő közreműködésével sikerült a Badacsonyi Állami Gazdaságnak az osztrák Lenz Moser céggel megegyeznie a Traubisoda-gyártásáról, és mindössze hathónapos felkészülés után megjelent a hazai boltokban is a nagy népszerűsége szert tett üdítőital.

Figyelme a növényvédő szerek alkalmazásának korszerűsítése (csökkentett permetlémenyesség – ULV – alkalmazása) mellett a különböző herbicid premixek (pl. hármas kombinációjú kukorica gyomirtószer-granulátum) kidolgozására is kiterjedt; a gyakori külföldi utazásain meglátott alkalmazások azonnali hazai megvalósítására törekedett. Amikor megalakultak a termelési rendszerek (IKR, KITE, KSZE, BKR), az általa képviselt cégek termékei is segítettek a korszerűsítésben, az akkori, sokszor áttörhetetlen bürokratikus akadályok ellenére. Művésze volt az ilyen jellegű kihívások leküzdésének.

Érezte, hogy egy olyan fórumra van szükség, ahol a gyakorlati szakemberek, a megyei növényvédő állomások dolgozói és a Növényvédelmi Kutató Intézet munkatársai kötetlen formában találkozhatnak, egyik létrehozója és haláláig hűséges látogatója volt a MAE Növényvédelmi Klubjának.

Életének legaktívabb idejére esett a nagyüzemi magyar mezőgazdaság virágzása, ennek megismertetésére anyavállalatán, a Hoechst AG-n keresztül német csoportokat hozott Magyarországra, hogy a vendégek a gyakorlatban láthassák a hazai eredményeket; majd az itthoni szakembereket vitte tapasztalatszerzésre a fejlett nyugati államokba.

Pillanatok alatt képes volt szoros kapcsolatot kiépíteni az úgynevezett menedzser szemléletű mezőgazdasági, növényvédelmi vezetőkkel,

hogy aztán e kapcsolat a legkorszerűbb növényvédő szerek bevezetését, alkalmazását eredményezze. Tevékenységét a Mezőgazdasági és Élelmezéstudományi Miniszter 1984-ben Újhelyi-díjjal jutalmazta.

Anyacégéhez a Hoechst-höz hűséges volt, 1989-ben, amikor erre lehetőség nyílt, az önálló Hoechst Hungaria Kft. alapításánál bábáskodott, ő lett a létrejövő mezőgazdasági csoport kereskedelmi vezetője. Innen vonult nyugdíjba 1994 február végén, a Hoechst elnökségétől kapott Arany Emlékéremmel.

Mint friss nyugdíjas, részt vett a Magyarországi Németek Vagyonkezelő és Kereskedelmi Részvénytársaság megalakulásában, melynek első vezérigazgatójává választották. Irányításával a kárpótlási jegyek hazai és németországi begyűjtésével, befektetésével és vagyonkezelésével foglalkoztak.

1997-től az Agrárszövetség – Nemzeti Agrárpárt Országos Iroda igazgatójaként agrárpolitikai programok megalkotásában vett részt, kiemelten foglalkozott környezetvédelmi, biotechnológiai és az alternatív energiaforrások kérdéseivel.

Hihetetlen munkabírása predesztinálta arra, hogy 1999-ben, 65 éves korában, elvállalja a Duna-Ipoly Nemzeti Park igazgatói beosztását.

2001-ben Pro Silva Hungariae díjat, 2004-ben Miniszteri Elismerő oklevelet kapott.

Mindig elegáns megjelenésű alakját utoljára a januári Növényvédelmi klub ülésén láthattuk, márciusi összejevetelünk előtt néhány nappal, váratlanul itthagyt bennünket.

Halálával a növényvédelmi szakma egyik legszínesebb egyénisége távozott!

Személyében első tanítómesteremet tiszteltem, kilenc évet töltöttünk együtt az Industria Rt-nél.

Emlékét megőrizzük!

Tarjányi József

M A R K E T I N G

REGLONOZÁSSAL A GYORS ÉS PONTOSAN TERVEZHETŐ BETAKARÍTÁSÉRT!

A betakarítás idejéhez közeledve az érésben lévő állomány egyre nagyobb kockázatnak van kitéve, sok múlhat a betakarítás minőségén és annak megfelelő időzítésén! E két fontos kockázati tényező legbiztosabban állományszáritással optimalizálható, ami ma már az intenzív repce-és napraforgó-termesztés egyik elengedhetetlen technológiai eleme.

A repce deszikkálására a következő esetekben lehet szükség, ha:

- több termés és nagyobb termésbiztonság elérése a cél,
- a repcenövényen belül a becők nem egy időben érnek be (a repce alulról felfelé ér),
- a tábla heterogenitása miatt a különböző mértékben érő táblarészek érését „össze kell hozni”,
- csapadékos időjárás miatt az érés elhúzódik,
- a gazdaság munkaszervezése szempontjából

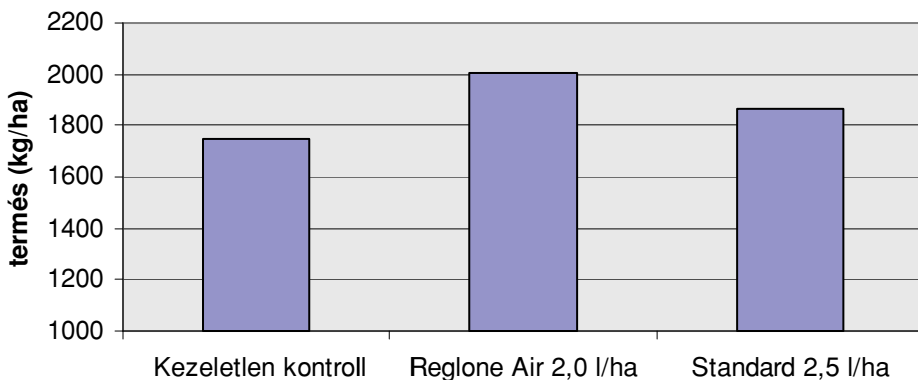
a betakarítás ütemezése végett fontos a táblák érésének irányítása,

- a repcenek nagy a zöldtömege, nyers a szára, és emiatt a cséplőszerkezetbe nagy mennyiségű szártömeg kerül, ami hátráltatja, rontja a betakarítás minőségét,
- az aratás idején gyomos az állomány, ez megnehezíti a betakarítás folyamatát, növeli a repcemag nedvességtartamát és a talaj gyommagkészletét,
- madárkártételre lehet számítani,
- szükséges a repcebecő-betegségek, rothadási folyamatok megállítása.

A Reglone Air tulajdonságainak köszönhetően a reglonozás számos előnyt biztosít a felhasználó számára:

- Hatóanyaga a növényi sejtek víztartalmát rövid időn belül hidrogén-peroxiddá alakítja, ezáltal rendkívül **gyorsan hat**, a kezelés után a kultúrnövény 5–10 nappal betakarítható.
- Gyors, biztos hatásának köszönhetően a betakarítás időpontja **pontosan tervezhető**.
- Hatékony **gyomirtó hatása** is van, a területen lévő egyéves gyomnövényeket elpusztítja, az évelőket leszárítja.
- Az egész növény, így a **szár teljes leszárításával** csökkenti a betakarításkori szemvesztésedet, megkönnyíti az aratás utáni tarlóhántást, talaj-előkészítést.

Őszi káposztarepce-deszikkálási kísérlet terméseredménye (2007, 3 kísérlet átlaga)



- ❑ **Esőállósága** nagyon jó: fél órával a permetezés után már nem mosódik le az esetleges csapadékkal (a szemerkélő eső, a párás, nedves idő még javítja is a hatást!).
- ❑ **Rugalmasan**, légi és földi gépekkel is kijuttatható, cseppeheztőt tartalmaz, egyéb adalékanyag hozzáadása nem szükséges.
- ❑ Használata után nem kell szárítani, ill. **csökken a szárítási költség**.
- ❑ Kontakt készítmény, nem szívódik fel, ezáltal zsírokban, olajokban nem oldódik, a **repceolajban nem jelenik meg**.

Reglone Air – felhasználási javaslat, kijuttatási tanácsok repcében

Őszi káposztarepce esetében a reglonozást a tervezett betakarítás előtt 5–10 nappal kell elvégezni, amikor a becőben a magvak már barnák, kimorzsolhatóak. A betakarításkor az ideális nedvességtartalom 12–14%. A Reglone Air repcében engedélyezett dózisa 1,5–2,0 l/ha. Nagyobb zöldtömeg, erősebb gyomosodás esetén a nagyobb adag ajánlott. A hatékonyság fokozható 3–4 kg/ha ammónium-nitrát hozzáadásával. A kisebb pergés elérése végett java-

solt az Elastiq* pergésveszteség-csökkentő készítmény 0,6–0,7 l/ha dóziséval tankkombinációban használni. Az esti, reggeli párásabb időszakban elvégzett aratással, oldalvágó kasza használatával a betakarítás minősége tovább javítható.

A Reglone Air speciálisan légi permetezésre (70–80 l/ha víz) kifejlesztett termék, amely azonban a napjainkban egyre inkább elterjedő hidas traktorokkal is hatékonyan kijuttatható. Mindkét esetben törekedni kell azonban a viszonylag homogén, és durva cseppest permetléképzésre. Kerülni kell a nagy melegben történő kezelést. Légi kijuttatás esetén javasolt a Reglo-Jet szórófej használata, lapkája hátrafelé fordítva, állásszöge 90°-ban állva. Ezzel irányított permetezés végezhető el, megakadályozva az áramlásokból eredő permetlé-elsodródást.

A megfelelően, pontosan tervezett és végrehajtott deszikkálás az utolsó lehetőségünk, hogy tudatosan és érdemben is beavatkozzunk a lehető legjobb jövedelmezőség elérésére!

Kurtz György
Syngenta Kft.

*A Chemtura bejegyzett márkanéve

A NÖVÉNYVÉDELMI KLUB MEGHÍVÓJA BOTANIKAI SÉTA A BUDAI HEGYEKBE

Útikalauzunk: **Dr. DANCZA ISTVÁN**
országos botanikai felügyelő
Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium

Találkozás: **2009. június 5-én 14,30 órakor**
a 137-es autóbusz Árpád hídi végállomásánál

Útvonal: Erdőalja út – Virágos-nyereg – Csúcs-hegy – Rózsika-forrás – Solymár

Szeretettel várunk mindenkit egy kellemes szakmai sétára és az azt követő kötetlen baráti beszélgetésre.

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

TARTALOM

Keszthelyi Sándor: Különböző tenyésztidejű kukoricahibridek tömeg- és beltartalmi változása a gyapottok-bagolylepke (*Helicoverpa armigera* Hbn.) károsításának hatására 233

Tóbiás István, Almási Asztéria, Salánki Katalin és Palkovics László: A kabakosokon 2008-ban végzett virológiai vizsgálat eredményei 241

Nowinszky László: A fénycsapdázás eredményesége a holdfény és a felhőzet függvényében 245

Rövid közlemény

Orosz András és Horváth Krisztina: Két új kártevő kabócafaj megjelenése hazánk faunájában 278

Solymosi Péter: Beszámoló az *Amaranthus patulus* Bert. újabb terjedéséről 253

Technológia

Keszthelyi Sándor, Vörös Géza, Szeőke Kálmán és Fischl Géza: Az árukukorica növényvédelme 257

Megemlékezés

Tarjány József: Dr. Laubál László (1934–2009) 280

Könyvismertetés

Jenser Gábor: Balázs Klára és Vörös Géza: Kertészek növényvédelmi naptára 256

Jenser Gábor: Ripka Géza: Növényvédelmi akarológia, Kártevő és hasznos atkák 252

Marketing

Kurtz György: Reglonozással a gyors és pontos tevezhető betakarításért 282

TABLE OF CONTENTS

Keszthelyi, S.: The effect of injury by cotton bollworm (*Helicoverpa armigera* Hbn.) on the changes in mass and chemical compound of maize hybrids of different maturity groups 233

Tóbiás, I., Asztéria Almási, Katalin Salánki and L. Palkovics: Results of virological investigation on cucurbits in 2008 241

Nowinszky, L.: Efficiency of light trapping depending on the moonlight and cloudiness 245

Short communication

Orosz, A. and Krisztina Horváth: Two new Auchenorrhyncha pests in Hungary's fauna 278

Solymosi, P.: Reporting about newer presence of *Amaranthus patulus* Bert. in Hungary 253

Pest management programmes

Keszthelyi, S., G. Vörös, K. Szeőke and G. Fischl: Maize pest management 257

In memoriam

Tarjány, J.: Dr. László Laubál (1934–2009) 280

Book review

Jenser, G.: Klára Balázs and Géza Vörös: Plant protection calendar for gardening 256

Jenser, G.: Géza Ripka: Plant protection acarology. Harmful and beneficial mites 252

Marketing

Kurtz, Gy.: To apply Reglone is recommended for the rapid and exactly planned harvest! 282

Elastic

Új, intelligens

szuper ragasztó



Természetes érésyorsító
Pergésiveszteség-csökkentő

**További információért szíveskedjék a Chemtura Europe Ltd.
Magyarországi Fióktelepének helyi munkatársaihoz fordulni:**

dr. Dienes Judit	Északkelet-Magyarország	(30) 9423 - 496
Weszp Mihály	Kelet-Magyarország	(30) 9325 - 444
Varga Sándor	Délkelet-Magyarország	(30) 9325 - 555
Véglesi János	Északnyugat-Magyarország	(30) 9345 - 196
Szilvággyi Erzsébet	Nyugat-Magyarország	(30) 4747 - 457
Somogyvári László	Délnyugat-Magyarország	(30) 9367 - 763



Web: www.chemtura.com E-mail: info@chemtura.hu

Valbon®

A SPECIALISTA



Tiszta munkát végez!

**Mélyhatású gombaölő szer
szőlőperonoszpóra ellen.**

Felhasználás előtt olvassa el a címkét!

Arysta LifeScience Magyarország Kft.
1023 Budapest, Bécsi út 3-5.
Telefon: 06-1-335-2100, fax: 06-1-335-2103
web: www.arystalifescience.hu



Arysta LifeScience