

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 éréscsoportú 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 vizsgáltam.

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 tenészszerű hibridekben okozott kártételét.

Anyag és módszer

A gyapottok-bagolylepke különböző tenészszerű 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, középerésű 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.

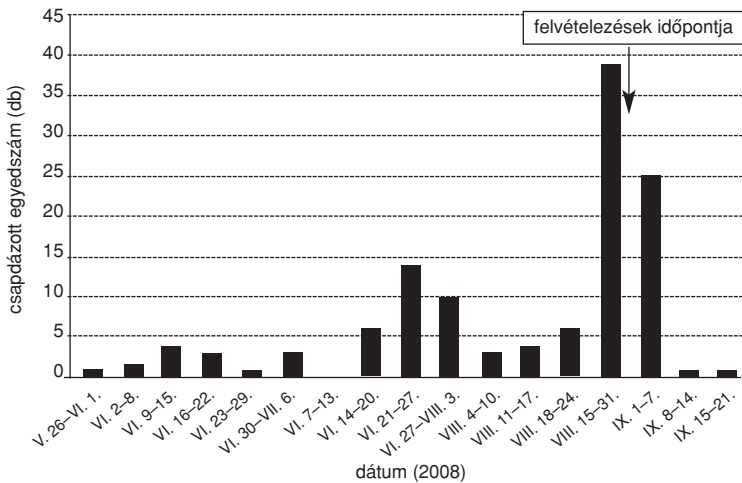
A gyapottok-bagolylepke 2008. évi rajzásmegfigyelésére varsás feromoncsapdákat [Csa-

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 lemorzsolt csövekből egyenként 0,5 kg-os mintákat képeztünk. A Magyar Szabvány (1977, 1978, 1981) előírásai szerint a Kaposvári Egyetem Kémiai-Biokémiai Tanszék analitikai laboratóriumában meghatározattuk 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 gyapottokbagolylepke-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 (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 gyapottokbagolylepke 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-, csutkatömegcsökkenést a középérésű (FAO 510) kukorica-hibridben regisztráltam. A csaknem 16%-os átlag szemtömegcsökkenés tetemesnek mondható. Legkisebb károsodást az igen korai érés-csoportba tartozó hibrid (FAO 280) szenvedte el, bár százalékos szemtömegcsökkenés itt sem sokkal maradt el a hosszabb tenészedőjű hibridekéitől. Érdekes, hogy a

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

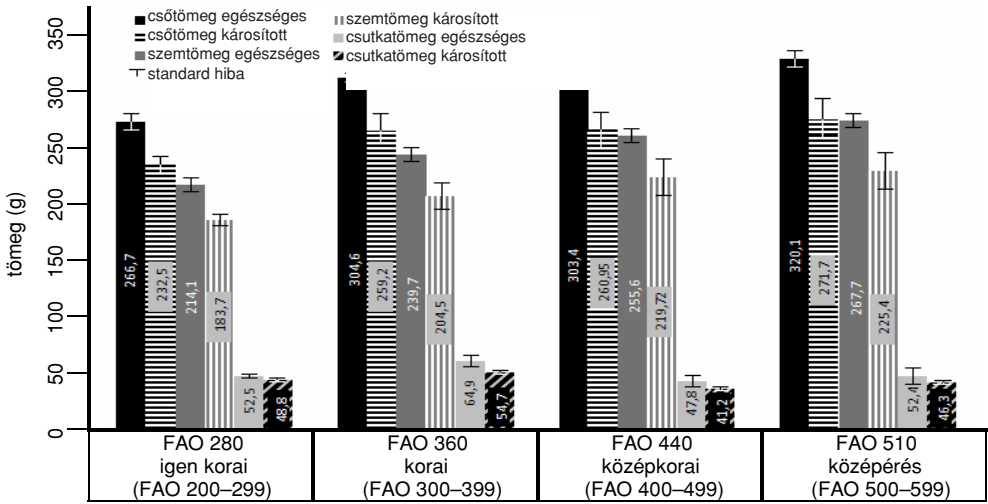
A szem-csutka arányok egy kivétellel a károsítás hatására csökkentek (legjobban a FAO 280-as hibridben), s érés-csoporttól függetlenül

1. táblázat

A különböző tenészejű kukorica-hibridek állományának gyapottokbagolylepke-fertőzöttsége és a károsított csövek átlagkárosodása 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-bagolylepke 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 szemeinek 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 csőkárosodás, 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 említhető a nyersfehérje- és a keményítővesztés százalékos értékei esetében is. A nyerszsírvesztés mértéke nem függ össze ilyen egyértelműen a tenyészidőszakkal.

Következtetés

A középérésű hibrid nagyobb cm^2 -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 szárazanyagra korrigált 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 veszteség, b = csőtömegcsökkenésből adódó veszteség, c = összes veszteség. A csőtömegcsökkenésből adódó veszteség kalkulációjának alapjául az egészséges szemek beltartalmi adatai szolgáltak. A százalékos veszteség adatok az összes veszteségre vonatkoznak.

A beltartalmi vizsgálatok során tapasztalt vízvesztés igazolta a korábbi éréscsoportba 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 növényélettani 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 veszteségének 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. Sejtjeink 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 korokozók 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): Kártartó 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