

FÉLSZINTETIKUS „BISZEX” CSALÉTEK KÁRTEVŐ ROVAROK NŐSTÉNYEINEK ÉS HÍMJEINEK FOGÁSÁRA

Tóth Miklós¹, Szarukán István², Nagy Antal², Gém Ferenc², Nyitrai Rita², Kecskés Zsófia², Krakkó László², Jósvai Júlia Katalin¹ és Bélai Iván¹

¹MTA Agrártudományi Kutatóközpont Növényvédelmi Intézet, 1525, Budapest, Pf. 102

²Debreceni Egyetem Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar, Növényvédelmi Intézet, 4032, Debrecen, Böszörményi út 138.

Bagolylepkek (*Lepidoptera*, *Noctuidae*), az almamoly (*Cydia pomonella*, *Lep.*, *Tortricidae*), az almafaszitkár (*Synanthedon myopaeformis*, *Lep.*, *Sesiidae*), valamint társas redősszárnyú darazsok (*Hymenoptera*, *Vespidae*) szintetikus táplálkozási attraktánsainak hatását sikerült többszörözni, ha a csalétekhez természetes összetevőt (bor, ill. sör) adunk, így félszintetikus rovarcsalétekhez jutva. Az ilyen, „biszex” csalétek mind a nőstény, mind a hím egyedeket csalogatták. Az, hogy a biológiai aktivitást az általunk készített kivonatokban is ki tudtuk mutati, lehetőséget nyújt a hatáért felelős vegyületek azonosításának megkezdésére. Addig is, amíg ez megtörténik, a félszintetikus „biszex” csalétek egyszerűen előállíthatóak és esetenként alkalmazhatóak lehetnek a növényvédelmi gyakorlatban.

Kulcsszavak: félszintetikus „biszex” rovarcsalétek, *Lepidoptera*, *Noctuidae*, *Pyrallidae*, *Tortricidae*, *Sesiidae*, *Hymenoptera*, *Vespidae*

A növényvédelmi előrejelzés elterjedten használt eszközei a kártevő-specifikus szexferomonos csapdák, melyekkel az adott kártevő rajzása követhető, ezáltal a védekezés időzítése pontosítható. E csapdák hátránya azonban, hogy csak hímeket csalogatnak. A hímeké mellett a nőstények jelenlétének, rajzásának ismerete pedig számos előnnyel járna. A nőstények rajzása sok esetben a hímek rajzásához képest eltolódhat, és a nőstények rajzásához (ami szorosabb összfüggést mutathat a peték lerakásának időszakával, mint a hímek rajzása) igazított védekezés hatékonyabb lehet. A fogott anyag vizsgálatával megtudhatjuk, hogy a populáció nőstényei milyen fiziológiai állapotban vannak (pl. a párosodás megtörtént-e már, mennyi az átlagos peteszám, stb.). Ezen túlmenően, feromonos légtérletítést kapott ültetvények esetében, ahol a szexferomonos csapdák nem használhatók (Il'ichev 2004), a nőstényeket is csalogató „biszex” csalétek alternatív megoldást jelenthetnek a rajzás megfigyelésére, a légtérletítési módszer hatékonyságának ellenőrzésére (Mitchell és mtsai 2008).

A fenti okokból a 2000. évektől kezdődően nemzetközi szinten egyre nagyobb hangsúlyt kapott az olyan, nem feromon szemio-kemikáliák kutatása, melyek mind a nőstény, mind a hím lepke egyedeket csalogatják. A legnagyobb eséllyel a táplálkozással kapcsolatos szemio-kemikáliák (táplálkozási csalogatóanyagok) között volt várható csalogató hatású vegyületek felfedezése, és napjainkra már számos lepkecsalád egyes tagjaira ismeretese az irodalomban szintetikus táplálkozási csalétek [pl. *Noctuidae* (Landolt 2000, Tóth és mtsai 2010), *Pyrallidae* (Tóth és mtsai 2002, Landolt 2005), *Tortricidae* (Landolt és mtsai 2007a), *Sesiidae* (Tóth és mtsai, 2012), valamint társas redősszárnyú darazsaknál is felfedeztek ilyen attraktánsokat (Landolt, 1998). Az említett csoportok szintetikus csalétekének mindegyikében lényeges összetevő az ecetsav.

A hazánkban nemrégiben megjelent (Kiss és mtsai, 2013), veszedelmes kártevő, a foltos szárnyú muslinca (*Drosophila suzukii* Matsumura) csapdázása szintén a faj táplálkozással összefüggő ingerek kihasználásával lehet-

séges (magyar ny. összefoglalót ld. Voigt és mtsai 2013). Az első *D. suzuki* csapdába valamilyen természetes ecetet (almaecet, rizsecet, stb.) töltötték, és ezekkel valóban lehetséges volt alacsony szinten a foltos szárnyú muslica egyedeit gyűjteni. Más tapasztalatok szerint a vörösbort tartalmazó csapdák is fogtak muslicákat. Amerikai kutatók hamarosan felfedezték, hogy a csalogató folyadék hatásáért elsősorban az ecetsav ill. az etilalkohol tartalom volt a felelős, azonban a vegytiszta ecetsavat és etilalkoholt tartalmazó csapdák jóval kevesebbet fogtak, mint a természetes ételecetet ill. bort tartalmazók (Landolt és mtsai 2011). Feltételezhető volt, hogy a megnövekedett hatásért a borban kis mennyiségben jelen levő további illatanyagok a felelősek.

A muslincánál tapasztaltak alapján jelen munkánkban az volt a célunk, hogy:

1. megvizsgáljuk, vajon a bor, mint természetes összetevő hozzáadása az ecetsavat lényeges komponensként tartalmazó, ismert, különféle rovarcsoportokra ható szintetikus rovarcsalátkekhez szintén hatásmenő-e?
2. a borból szerves oldószerezrel ki lehet-e vonni a feltételezett kedvező hatást biztosító illatanyagokat?

Mivel gyakorlati tapasztalat, hogy mind egyes lepkefajokra, mind a darazsakra a sört tartalmazó erjedő folyadékok is bizonyos mértékű csalogató hatás gyakorolnak, ugyanezeket a kérdéseket a sör esetében is megvizsgáltuk.

Anyag és módszer

Vizsgálatainkat számos hazai kísérleti helyen végeztük (*1. táblázat*).

Az alkalmazott csapdatípusok (képeik megtekinthetők a www.csalomoncsapdak.hu honlapon):

CSALOMON® RAG: molylepkek feromoncsapdájaként legelterjedtebben használt ragacsos „delta” csapdatípus (MTA ATK NÖVI, Budapest), a ragacsos felület mérete 10 × 16 cm. A 4. és 7. sz. kísérletben a RAG csapdához hasonló felépítésű és alakú, „nagy RAG” csapdát használtunk, melynek ragacsos fogófelülete 23 × 36 cm volt.

CSALOMON® VARL: nagyobb termetű lepkék, ill. más rovarok fogására alkalmas, varás csapdatípus (Tóth és mtsai 2000, 2002). A csapdába került egyedeket molyirtó csikkal öltük el. A darazsak fogására célzott kísérleteinkben (9. és 10. kísérletek) a fogóedénybe 1%-os bórsav vizes oldatát (kb. 3 dl) töltöttük, melybe pár csepp szagosítatlan kézi mosogatószert is öntöttünk (Jósvai és mtsai 2011).

Csalátkek

A csalátkek kibocsátójaként (CHR diszpenzer) kb. 4 ml befogadóképességű, műanyag fecskendőhöz hasonló alakú, polipropilén csövet használtunk, melybe fogorvosi tampont helyeztünk. A csalátkek készítésekor a hatóanyagokat a felső, nagy nyíláson át a tamponra adagoltuk, amely felszívta azokat. Ezután a felső nyílást lezártuk. Kihelyezéskor a cső alsó részén levő vékony csövecskét levágva, 4 mm átmérőjű luk keletkezett, melyen keresztül a hatóanyagok kipárologhattak. A csalátkeket 4 hetente frissekre cseréltük.

Az alapcsalátkek hatóanyagai a bagolylepkékre célzott kísérletekben izo-amilalkohol és ecetsav elegye (1:1, 2 ml) (Landolt 2000, Tóth és mtsai 2010) volt. Az almamolyra (*Cydia pomonella* L.) és az almafaszitkára (*Synanthedon myopaeformis* Borkhausen) célzott kísérletekben etil-2,4-dekadienoát (körte észter) és ecetsav elegyét használtuk (Landolt és mtsai 2007a, Tóth és mtsai 2012), a 4. és 7. kísérletben polietilén zacskó kibocsátóban (Tóth és mtsai 2012), 1:67 arányban (0,4 ml), míg az 5., 6. és 8. kísérletben CHR kibocsátóban, 1:40 arányban (2,05 ml). A darazsakra célzott kísérletekben izobutil alkohol és ecetsav elegyét (1:1, 2 ml) (Landolt 1998, Landolt és mtsai 2007b) alkalmaztuk. Ezekhez az alapcsalátkekhez a bort, ill. sört és kivonataikat 1–1 ml mennyiségben adtuk hozzá.

A kísérletekben használt vörösbort (dr. Vörös Géza, Szekszárd) Kékfrankos (70%), Merlot (15%), Kadarka (7,5%) és Blauburger (7,5%) fajták közös feldolgozásával készült. Alkohol tartalom: 13,6–13,8%, illósav tartalom (ecet-

A kísérletek helyszínei

Kísérlet sorszáma	Hely	Biotóp	Időszak	Csapda-csoportok száma és csapda típusa*
1. kísérlet	Forró Borsod-Abaúj-Zemplén megye	szántóval határolt meggy gyümölcsös	2013. július 1 – november 3.	5 csoport, VARL
2. kísérlet	Debrecen-Ondód, Hajdú-Bihar megye	szántóval határolt vegyes gyümölcsös	2013. július 1 – november 3.	5 csoport, VARL
3. kísérlet	Dömsöd, Pest megye	szőlőültetvény	2013. július 13–szeptember 18.	5 csoport, VARL
4. kísérlet	Tordas, Fejér megye	almamoly ellen légtér téli védekezést kapott alma gyümölcsös	2013. július 16 – szeptember 3	5 csoport, nagy RAG
5. kísérlet	Tordas, Fejér megye	almamoly ellen légtér téli védekezést kapott alma gyümölcsös	2014. július 15 – augusztus 28	4 csoport, RAG
6. kísérlet	Garbolc Szabolcs-Szatmár-Bereg megye	hagyományosan kezelt extenzíven művelt alma gyümölcsös	2014. május 11 – augusztus 31	5 csoport, RAG
7. kísérlet	Tordas, Fejér megye	almamoly ellen légtér téli védekezést kapott alma gyümölcsös	2013. június 14 – július 16	5 csoport, nagy RAG
8. kísérlet	Tordas, Fejér megye	almamoly ellen légtér téli védekezést kapott alma gyümölcsös	2014. június 10 – július 15	4 csoport, RAG
9. kísérlet	Csorvás Békés megye	almamoly ellen légtér téli védekezést kapott alma gyümölcsös	2014. augusztus 4 – október 31	8 csoport, VARL
10. kísérlet	Budapest, Julianna major	felhagyott gyümölcsös	2014. augusztus 7 – október 14	8 csoport, VARL

Table 1. Field test site details

*A csapda típusok leírását lásd a szövegben (Anyag és módszer)

sav): 0,4,0,6 g/l. A felhasznált sör Arany Ászok 1,5 literes palackból származott.

A bor- és sörkivonatokhoz 5 × 1 liter bort ill. sört 200 ml, majd 2 × 150 ml stabilizátort nem tartalmazó diklórmétánnal extraháltunk, majd az egyesített kivonatokot 150 ml tőrő-gatra szűkítettük.

Eredmények

Bagolylepkék fogására célzott kísérletek

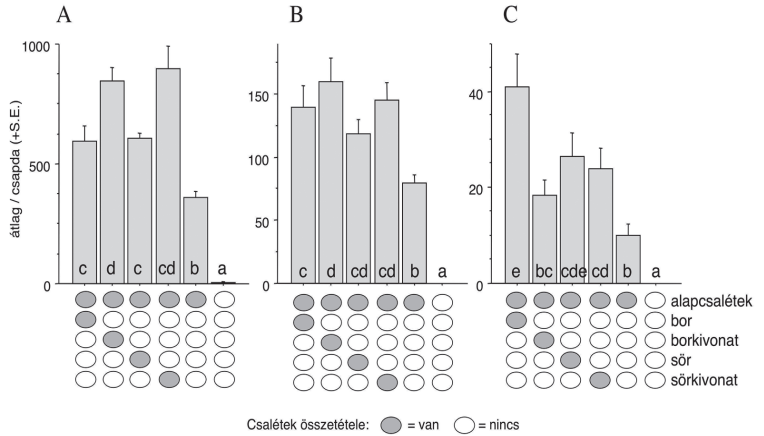
A bagolylepkék fogására célzott kísérletekben a csapdák számos kártevő és kártevőként nem számon tartott, gyakori bagolylepke fajt

fogtak be, nőstényeket és hímeket is (a fogott fajok részletes feldolgozását ld. Nagy és mtsai, 2014, ill. előkészületben lévő kéziratok).

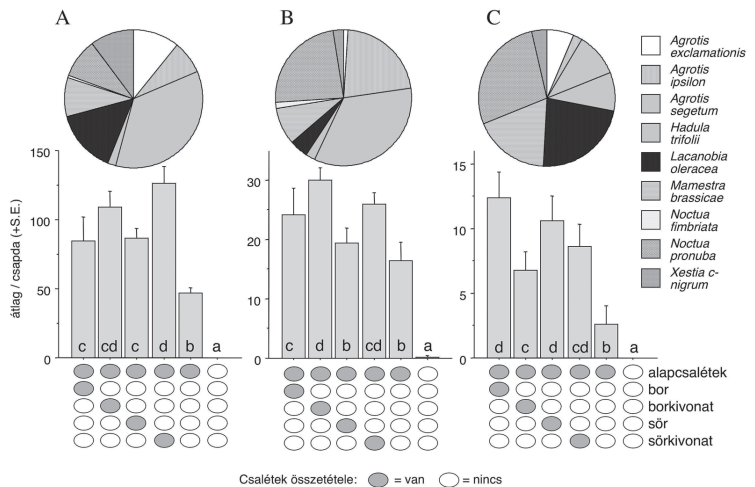
A befogott összes bagolylepke faj tekintetében elmondhatjuk, hogy a természetes összetevőt (bort, borkivonatot, sört, ill. sörkivonatot) tartalmazó csalétek általában lényegesen többet fogtak, mint a csak az alapcsalétket tartalmazók (1. ábra). Az egyetlen kivétel a 3. kísérletben a borkivonatot tartalmazó csapda fogása, mely nem volt szignifikánsan több (1. ábra, C diagram). A kivonatok általában tendenciájukban nagyobb fogásokat mutattak, mint a bor, ill. a sör, de a különbség általában nem volt szignifikáns. Ez alól kivétel az

1. és 2. kísérlet, ahol a borkivonatos csalétek, ami többet fogott, mint a boros, ill. a 3. kísérlet, ahol a borkivonatos csalétek kevesebbet fogott, mint a boros. A csalétek nélküli csapdák gyakorlatilag nem fogtak lepkéket, az összes, csalétekkel ellátott változat ezeknél több lepkét fogott.

Amikor ugyanezekben a kísérletekben csak a t.k. fontosabb kártevőként számon tartott 9 befogott bagolylepke faj fogásait vizsgáltuk (*Agrotis exclamationis* L., *A. ipsilon* Hfn., *A. segetum* Schiff, *Hadula trifolii* Hfn., *Lacanobia olearcea* L., *Mamestra brassicae* L., *Noctua fimbriata* Schreber, *N. pronuba* L., *Xestia c-nigrum* L.), az összes bagolylepke fajnál tapasztaltakhoz hasonlóan a természetes összetevőt is tartalmazó csalétek többet fogtak, mint a csak az alapcsalétek tartalmazók (2. ábra). Itt az egyetlen kivétel a 2. kísérletben a sört tartalmazó csalétek volt, aminek a különbség nem volt szignifikáns az alapcsalétekhez viszonyítva. A boros csalétek az 2. kísérletben kevesebbet, a 3. kísérletben többet fogott, mint a borkivonatos, az 1. kísérletben nem volt szignifikáns a különbség. A sörsős csalétek az 1. és 2. kísérletben kevesebbet fogott, mint a söri-



1. ábra. Bagolylepkék (*Noctuidae*) fogása izo-amil alkohol + ecetsav alapcsalétekkel, ill. ehhez bor, borkivonat, sör vagy sörkivonat hozzáadásával készített félszintetikus csalétekkel ellátott, valamint csalétek nélküli kontroll csapdákban. A = Forró (1. kísérlet), összesen 76 bagolylepke fajhoz tartozó 16535 példány alapján; B = Ondód (2. kísérlet), összesen 75 bagolylepke fajhoz tartozó 3219 példány alapján; C = Dömsöd (3. kísérlet), összesen 42 bagolylepke fajhoz tartozó 599 példány alapján. Egy diagramon belül az azonos betűvel jelölt átlagok nem különböznek egymástól szignifikánsan a P=5%-os szinten (ANOVA, Fisher's Protected LSD)



2. ábra. A kilenc, nagyobb számban befogott kártevő bagolylepke faj (*Noctuidae*) fogása izo-amil alkohol + ecetsav alapcsalétekkel, ill. ehhez bor, borkivonat, sör vagy sörkivonat hozzáadásával készített félszintetikus csalétekkel ellátott, valamint csalétek nélküli kontroll csapdákban. A = Forró (1. kísérlet), összesen 2266 példány alapján; B = Ondód (2. kísérlet), összesen 581 példány alapján; C = Dömsöd (3. kísérlet), összesen 205 példány alapján. A fajok eloszlását kísérletenként a kördiagramok mutatják. Egy diagramon belül az azonos betűvel jelölt átlagok nem különböznek egymástól szignifikánsan a P=5%-os szinten (ANOVA, Fisher's Protected LSD)

vonatos, míg a 3. kísérletben nem volt szignifikáns különbség. A csalétek nélküli csapdák alig fogtak, fogásuknál az összes, csalétkes változat fogásai nagyobbak voltak.

A legnagyobb számban az 1. kísérletben az *A. segetum*-ot és a *L. oleracea*-t, a 2. kísérletben az *A. segetum*-ot és a *N. pronuba*-t, míg a 3. kísérletben a *N. pronuba*-t és a *L. oleracea*-t fogták a csapdák (2. ábra).

A bagolylepkékre célzott kísérletekben nagyobb számban fogtunk néhány fényilonca (Pyrilidae) fajt is (mindhárom kísérletben legnagyobb számban a *Hypsopygia costalis* F., kisebb számban a *Pyralis farinalis* L. jött be, a 3. kísérletben nagyszámú *Acrobasis tumidella* Zincken molyt is feljegyeztünk (3. ábra). A fényiloncák fogásainak általános tendenciája igen hasonló volt a bagolylepkéknél tapasztaltakhoz. Általában nagyobbak voltak az alapcsaléteknél a természetes összetevőket tartalmazó csapdákban, a különbség nem volt szignifikáns az 1. kísérletben a boros, a 2. kísérletben

a boros ill. a sörös, míg a 3. kísérletben a bor kivonatos és sörös csalétek esetében (3. ábra). A csalétek nélküli kontrollcsapdák fogásainál mindegyik csalétkes variáció többet fogott.

Almamoly fogására célzott kísérletek

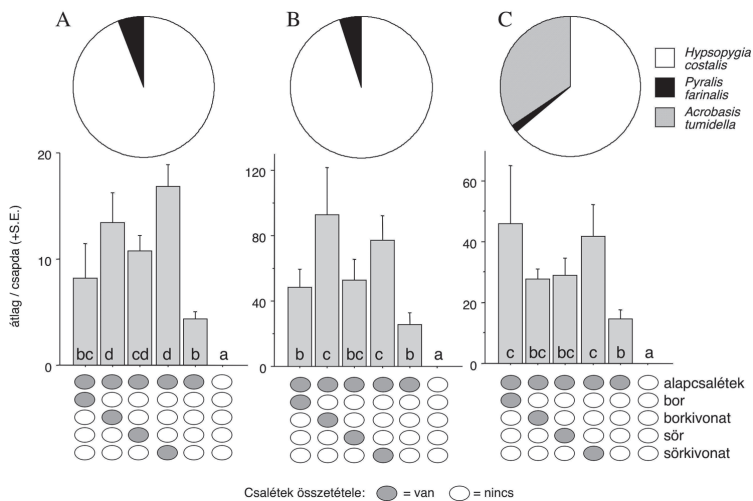
Mindhárom kísérletben a boros csalétek többszörösét fogták az alapcsalétek fogásának (4. ábra). A csalétek nélküli kontrollcsapdákban mindkét fajta csalétek többet fogott. A fogott molyok között mind nőstény, mind hím ivarú egyedek megtalálhatóak voltak.

Almafazitkár fogására célzott kísérletek

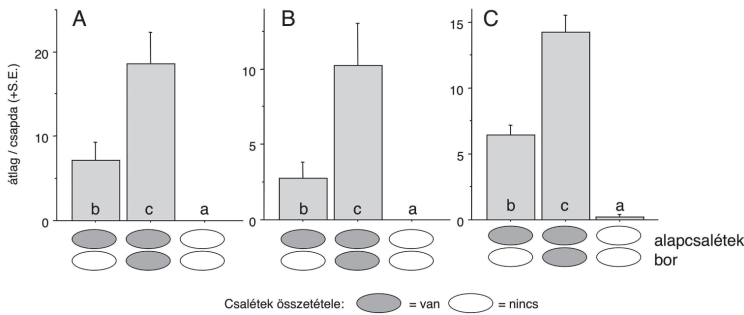
A fogásban mindkét ivarú almafazitkár egyedek előfordultak. A boros csalétek a 4. kísérletben kb. kétszer, az 5. kísérletben csaknem háromszor annyi szitkárt fogott, mint az alapcsalétek (bár a 4. kísérletben a különbség nem volt szignifikáns) (5. ábra). Mindkét fajta csalétkes csapda többet fogott a csalétek nélküli kontrollnál mindkét kísérletben.

Darazssak fogására célzott kísérletek

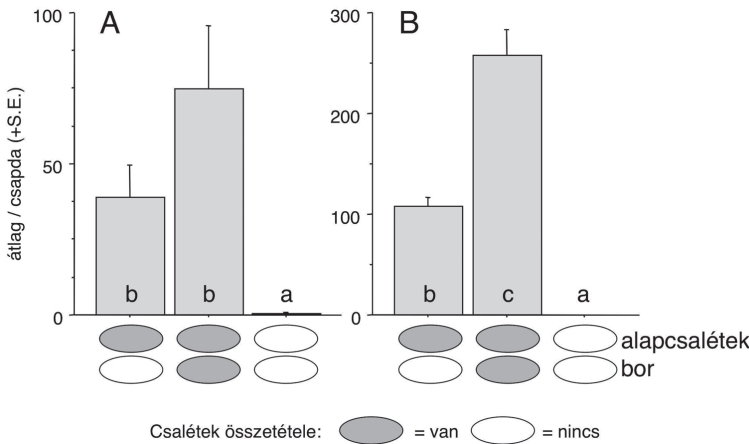
Vespula fajokból (*V. germanica* és *V. vulgaris*) mindkét kísérletben a boros csalétek szignifikánsan több darazsát fogott, mint az alapcsalétek (6. ábra). A 7. kísérletben az aránylag csekély számban fogott lódarazsák (*Vespa crabro* L.) fogásai hasonló tendenciát mutattak, de itt a különbség nem volt szignifikáns. A csalétek nélküli kontrollcsapdákban mindkét fajta csalétek többet fogott.



3. ábra. Fényilonca (Pyrilidae) fajok fogása izo-amil alkohol + ecetsav alapcsalétekkel, ill. ehhez bor, borkivonat, sör vagy sörkivonat hozzáadásával készített félszintetikus csalétekkel ellátott, valamint csalétek nélküli kontroll csapdákban. A = Forró (1. kísérlet), összesen 2 fajhoz tartozó 268 példány alapján; B = Ondód (2. kísérlet), összesen 2 fajhoz tartozó 1486 példány alapján; C = Dömsöd (3. kísérlet), összesen 3 fajhoz tartozó 798 példány alapján. A fajok eloszlását kísérletenként a kördiagramok mutatják. Egy diagramon belül az azonos betűvel jelölt átlagok nem különböznek egymástól szignifikánsan a P=5%-os szinten (ANOVA, Fisher's Protected LSD)



4. ábra. Almamolyok (*Cydia pomonella*) fogása körte észter + ecetsav alapcsalétekkel, ill. ehhez bor hozzáadásával készített felszintetikus csalétekkel ellátott, valamint csalétek nélküli kontroll csapdákban. A = Tordas 2013 (4. kísérlet), összesen 129 (72 nőstény, 57 hím) példány alapján; B = Tordas 2014 (5. kísérlet), összesen 52 (27 nőstény, 25 hím) példány alapján; Garbolc 2014 (6. kísérlet), összesen 103 (70 nőstény, 33 hím) példány alapján. Egy diagramon belül az azonos betűvel jelölt átlagok nem különböznek egymástól szignifikánsan a P=5%-os szinten (ANOVA, Fisher's Protected LSD)



5. ábra. Almafásziákarak (*Synanthedon myopaeformis*) fogása körte észter + ecetsav alapcsalétekkel, ill. ehhez bor hozzáadásával készített felszintetikus csalétekkel ellátott, valamint csalétek nélküli kontroll csapdákban. A = Tordas 2013 (7. kísérlet), összesen 570 (200 nőstény, 370 hím) példány alapján; B = Tordas 2014 (8. kísérlet), összesen 1387 (461 nőstény, 926 hím) példány alapján. Egy diagramon belül az azonos betűvel jelölt átlagok nem különböznek egymástól szignifikánsan a P=5%-os szinten (ANOVA, Fisher's Protected LSD)

Eredmények megvitatása

A bagolylepkék fogására célzott kísérletek alapcsalétkét, az izo-amil alkohol és ecetsav elegyét a 2000. évek elején fedték fel, mint néhány, Észak-Amerikában honos bagolylepké mindkét ivarú egyedét csalogató, „biszex” szintetikus kombinációt (Landolt 2000). A csalétek

első európai vizsgálatában összesen 17 noctuida fajt (köztük számos fontos mezőgazdasági kártevőt) nőstényeit és hímjeit vonzott (Tóth és mtsai 2010). Azonban amikor a három, legnagyobb számban fogott kártevő (*A. segetum*, *L. oleracea*, *M. brassicae*) fogásait a megfelelő feromoncsapdák fogásaival hasonlították össze, kiderült, hogy a nőstényt is fogó csalétek csupán 5–25%-nyi lepkét fogtak a feromoncsapdák fogásaihoz viszonyítva (igaz, ez utóbbiak mind hímek voltak) (Tóth és mtsai 2010). A további kutatások előtti kihívás az izo-amil alkohol + ecetsav alapú, „biszex” csalétek hatáserősségének növelése volt.

Ezekben a kísérleteinkben egyértelműen bebizonyosodott, hogy a bor, ill. sör hozzáadása képes megnövelni a fogott bagolylepkék számát. A feltételezett, a borban, ill. sörben levő illatanyagokat sikerült mesterséges kivonatba vinni, a kivonatok hasonló fogásemelkedést eredményeztek, mint a bor, ill. a sör önmagukban. A kivonatok további vizsgálata alapját képezheti az

aktivitásért felelős vegyületek jövőbeli azonosításának is.

A jelen kísérletsorozatunkban leírt, javított hatású bagolylepké „biszex” csalétek a kártevő fajokon kívül igen sok más, gazdasági szempontból közömbös bagolylepké fajt is fog-

tak. Az ezekre a fajokra vonatkozó eredmények részletesen más dolgozatokban kerülnek majd megjelentetésre (ld. pl. Nagy és mtsai 2014). További vizsgálatok szükségesek annak eldöntésére, hogy amennyiben a javított „biszex” bagolylepké csalétket mezőgazdasági területen alkalmazzák, a nem kártevő fajok befogása okozhat-e jelentős problémát a biodiverzitás csökkentése szempontjából. Megvizsgálendő továbbá az is, hogy a javított „biszex” csalétek hatásereősége hogyan viszonyul a jelenleg elterjedten alkalmazott feromoncsapdák hatásereőségehez.

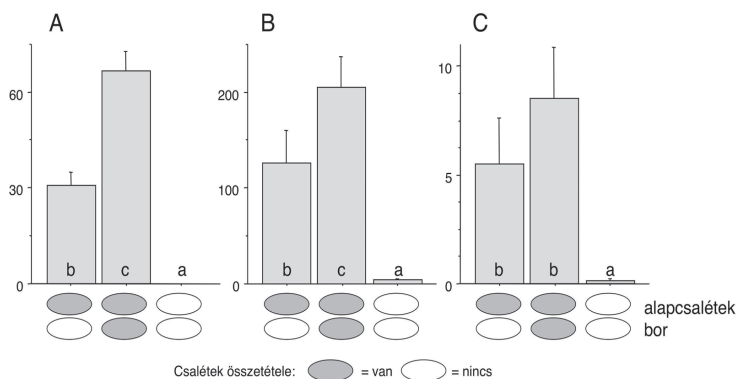
A bagolylepkékre irányuló vizsgálatokban nagy számban befogott pyralida fajok közül kettő (*H. costalis*, *P. farinalis*) kártevőként van számon tartva. Az izo-amil alkohol + ecetsav alapelegy csalogató hatását e két fajra már korábban leírták (Tóth és mtsai 2002, Landolt 2005). Eredményeink alapján e fajok esetében is előnyösnek tűnik a bor, ill. sör, mint természetes összetevők hozzáadása. A kivonatok itt is hasonló fogásnövelő hatást mutattak, megerősítve a bagolylepkéken nyert eredményeket.

A bor hozzáadásának pozitív hatását erősítették meg az almamolyon ill. az almafaszitzkárón végzett vizsgálataink is. E két faj esetében ismert volt, hogy a körte észter és ecetsav elegye „biszex” csalétket képez (Landolt és mtsai 2007a, Tóth és mtsai 2012). Amikor ezt az ismert csalétket hasonlították össze a megfelelő feromon hatásereőségeivel, csupán 25%-os (almamoly, Hári és mtsai 2011, Tóth és mtsai 2014), ill. 20%-os (almafaszitzkár, Tóth és mtsai 2012) értékeket jelentettek. Tehát az e fajokra célzott „biszex” csalétek hatásának növelésére szintén „jól jönnek” a borban feltételezett illat-vegyületek.

Végezetül pedig a bor hozzáadása egyértelműen előnyös volt a társas redősszárnyú darazsak ismert szintetikus csalétkéhez (izobutanol + ecetsav, Landolt 1998, Landolt és mtsai 2007b) is.

Jelen vizsgálatainkban a különféle rovarcsoporthoz az alkalmazott alapcsalétek mindegyike táplálkozási jellegű attraktáns volt. Úgy tűnik, hogy az ilyen típusú rovarattraktánsok hatását általánosságban növelhetjük természetes összetevők (mint a bor, ill. a sör és/vagy kivonataik) hozzáadásával, ilyen módon „félszintetikus” csalétekhez jutva. Nem publikált kísérleteink tanúsága szerint a természetes összetevő (= bor) egymagában (a kísérletekben alkalmazott hasonló módon formulálva) nem mutatott szignifikáns csalogató hatást egy rovarfajra sem (Tóth és mtsai, nem publ.), tehát a megfelelő hatású csalétekhez feltétlenül szükségesnek látszik a szintetikus és a természetes komponensek együttes jelenléte.

A kísérletek kiindulási alapját szolgáltató példarovar, a *D. suzukii* esetében időközben sike-



6. ábra. Társas redősszárnyú darazsak (*Vespidae*) fogása izobutil alkohol + ecetsav alapszaléttal, ill. ehhez bor hozzáadásával készített félszintetikus csalétekkel ellátott, valamint csalétek nélküli kontroll csapdákbán. A = Csorvás 2013 (9. kísérlet), összesen 781 *Vespula* spp. példány alapján (ebben a kísérletben a *V. germanica* ill. *V. vulgaris* egyedeket nem válogattuk szét); B = Budapest, Julianna major (10. kísérlet), összesen 2678 (1076 *V. germanica*, 1602 *V. vulgaris*) példány alapján; C = Budapest, Julianna major (10. kísérlet), összesen 113 *Vespa crabro* példány alapján. Egy diagramon belül az azonos betűvel jelölt átlagok nem különböznek egymástól szignifikánsan a $P=5\%$ -os szinten (ANOVA, Fisher's Protected LSD)

rült a bor+almaecet természetes keverék csalogató hatásáért felelős egyes vegyületek azonosítása: ezek az etilalkohol, ecetsav, acetoin és metionol voltak (Cha és mtsai 2013). Azonban egyáltalán nem vehető biztosra, hogy a vizsgálatainkban szereplő rovarcsoportoknál ugyaneköz a vegyületek a lényegesek. Az, hogy jelen kísérleteinkben a biológiai aktivitást az általunk készített kivonatokban is ki tudtuk mutatni, lehetőséget nyújt a hatásért felelős vegyületek azonosításának megkezdésére, azonban nagy valószínűséggel ez rovarcsoportonként, ill. alapcsalétkenként különálló erőfeszítést fog igényelni. Addig is, amíg ez megtörténik, a felszintetikus „biszex” csalétek egyszerűen előállíthatóak és esetenként alkalmazhatóak lehetnek a növényvédelemi gyakorlatban.

Köszönetnyilvánítás

A kutatást részben a K104294 sz. OTKA pályázat támogatásával végeztük. Köszönjük *Weinelt Lászlónak*, hogy a tordasi kísérleti területet, valamint *dr. Vörös Gézának*, hogy a kísérletekhez használt vörösbort rendelkezésre bocsátotta.

IRODALOM

- Cha, D.H., Adams, T., Werle, C.T., Adamczyk, Jr. J.J., Rogg, H. and Landolt, P.J. (2014): A four-component blend of fermented bait volatiles is attractive to spotted wing drosophila, *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae). *Pest Manag. Sci.*, 70: 324–331.
- Hári, K., Péntes, B., Jósvali, J., Holb, I., Szarukán, I., Szólláth, I., Vitányi, I., Koczor, S., Ladányi, M., and Tóth, M. (2011): Performance of traps baited with pear ester-based lures vs. pheromone baited ones for monitoring codling moth *Cydia pomonella* L. in Hungary. *Acta Phytopath. Entomol. Hung.*, 46: 225–234.
- Il'ichev, A. L. (2004): First Australian trials of ethyl (2E, 4Z)-2,4-decadienoate for monitoring of female and male codling moth *Cydia pomonella* L. (Lepidoptera: Tortricidae) in pome fruit orchards. *Gen. Appl. Entomol.*, 33: 15–20.
- Jósvali, J., Voigt, E., és Tóth, M. (2011): Gyümölcs- és szőlőkártevő darázs-fajok dominanciaviszonyai Magyarországon. *Növényvédelem*, 47: 303–307.
- Kiss, B., Lengyel, G., Nagy, Zs. és Kárpáti, Zs. (2013): A pettyesszárnyú muslica (*Drosophila suzukii*) első magyarországi előfordulása. *Növényvédelem*, 49: 97–100.
- Landolt, P.J. (1998): Chemical attractant for trapping yellowjackets *Vespa germanica* and *Vespa pennsylvanica*. *Environ. Entomol.*, 27: 1229–1234.
- Landolt, P.J. (2000): New chemical attractants for trapping *Lacanobia subjuncta*, *Mamestra configurata*, and *Xestia c-nigrum* (Lepidoptera: Noctuidae). *J. Econ. Entomol.*, 93: 101–106.
- Landolt, P.J. (2005): Trapping the meal moth, *Pyralis farinalis* L. (Lepidoptera: Pyralidae), with acetic acid and 3-methyl-1-butanol. *J. Kansas Ent. Soc.*, 78: 293–295.
- Landolt, P.J., Suckling, D.M., and Judd, G.J.R. (2007a): Positive interaction of a feeding attractant and a host kairomone for trapping the codling moth, *Cydia pomonella* (L.). *J. Chem. Ecol.*, 33: 2236–2244.
- Landolt, P.J., Tóth, M., and Jósvali, J. (2007b): First European report of social wasps trapped in response to acetic acid, isobutanol, 2-methyl-2-propanol and heptyl butyrate in tests conducted in Hungary. *Bull. Insectol.*, 60: 7–11.
- Landolt, P.J., Adams, T., and Rogg, H. (2011): Trapping spotted wing drosophila, *Drosophila suzukii* (Matsumura) (Diptera: Drosophilidae), with combinations of vinegar and wine, and acetic acid and ethanol. *J. Appl. Ent.*, 136: 148–154.
- Nagy, A., Szarukán, I., Gém, F., Nyitrai, R., és Tóth, M. (2014): Vizsgálatok bagolylepkék (Lepidoptera: Noctuidae) fogására kifejlesztett szintetikus illatanyag csalétek hatékonyságának növelésére. *Agrártud. Közl.*, 62: 86–91.
- Mitchell, V. J., Manning, L. A., Cole, L., Suckling, D. M. and El-Sayed, A. M. (2008): Efficacy of the pear ester as a monitoring tool for codling moth *Cydia pomonella* (Lepidoptera: Tortricidae) in New Zealand apple orchards. *Pest Man. Sci.*, 64: 209–214.
- Tóth, M., Imrei, Z., és Szócs, G. (2000): Ragacsmentes, nem telítődő, nagy fogókapacitású új feromonos csapdák kukoricabogárra (*Diabrotica virgifera virgifera*, Coleoptera: Chrysomelidae) és gyapottok-bagolylepkére [*Helicoverpa (Heliothis) armigera*, Lepidoptera: Noctuidae]. *Integr. Term. Kert. Szántóf. Kult.*, 21: Tóth, M., Répási, V., and Szócs, G. (2002): Chemical attractants for females of pest pyralids and phycitids (Lepidoptera: Pyralidae, Phycitidae). *Acta Phytopath. Entomol. Hung.*, 37: 375–384.
- Tóth, M., Szarukán, I., Dorogi, B., Gulyás, A., Nagy, P., and Rozgonyi, Z. (2010): Male and female noctuid moths attracted to synthetic lures in Europe. *J. Chem. Ecol.*, 36: 592–598.
- Tóth, M., Landolt, P., Szarukán, I., Szólláth, I., Vitányi, I., Péntes, B., Hári, K., Jósvali, J.K., and Koczor, S. (2012): Female targeted attractant containing pear ester for *Synanthedon myopaeformis*. *Ent. exp. appl.*, 142:27–35.

Tóth, M., Jósvali, J., Hári, K., Péntes, B., Vuity, Zs., Holb, I., Szarukán, I., Kecskés, Zs., Dorgán-Zsuga, I., Koczor, S., and Voigt, E. (2014): Pear ester based lures for the codling moth *Cydia pomonella* L. - a summary of research efforts in Hun-

gary. Acta Phytopath. Entomol. Hung., 49: 37–47.
Voigt, E., Vogt, H., Just, J., és Tóth, M. (2013): Új kártevő rovar veszélyezteteti a hazai gyümölcsstermesztést: a foltos szárnyú muslica (*Drosophila suzukii*). Agrofórum, 24: 52–57.

SEMISYNTHETIC „BISEX” LURES FOR CATCHING FEMALES AND MALES OF PEST INSECTS

Miklós Tóth¹, István Szarukán, Antal Nagy², Ferenc Gém², Rita Nyitrai², Zsófia Kecskés², László Krakkó², Júlia Katalin Jósvali¹ and Iván Béla¹

¹Plant Protection Institute, MTA ATK, Budapest, POBox 102, H-1525

²Institute of Plant Protection, University of Debrecen, Debrecen, Böszörményi út 138., H-4032

We managed to increase the effect of known synthetic feeding attractants for noctuids (Lepidoptera, Noctuidae), the codling moth (*Cydia pomonella*, Lep., Tortricidae), the apple clearwing (*Synanthedon myopaeformis*, Lep., Sesiidae), and social wasps (Hymenoptera, Vespidae) by the addition of natural ingredients (i.e. wine or beer), resulting in semisynthetic insect lures. Such „bisex” lures attracted both female and male insects. The fact that extracts of the above natural ingredients also showed similar biological activity opens the way for structure elucidation of single compounds responsible. For the time being semisynthetic „bisex” insect lures are easily obtainable and could be exploited in agricultural practice.

Keywords: semisynthetic „bisex” insect lures, Lepidoptera, Noctuidae, Pyralidae, Tortricidae, Sesiidae, Hymenoptera, Vespidae

Érkezett: 2015. április 10.

HELYREIGAZÍTÁS

Lapunk 3. száma szilva védelme cikkben sajnálatos elírások jelentek meg.

A 110. oldal 8. ábrájának felirata helyesen: *Szilvakéreg-gubacsatka kártétele*.
Fotó: Pesti Jánosné.

A 113. oldal 10. ábrájának és a 114. oldal 14. ábrájának készítője helyesen
Földes Lajos Szabolcs.

A Szerzőktől és Olvasóinktól szíves elnézést kérünk

Szerk.