

ÚJ FEROMONCSAPDA KIFEJLESZTÉSE A LISZTES RÉPABARKÓ (*BOTHYNODERES PUNCTIVENTRIS* GERMAR.) (COLEOPTERA, CURCULIONIDAE) FOGÁSÁRA

Tóth Miklós¹, Ivan Sivčev, Ivan Tomašek², Szarukán István³, Imrei Zoltán¹ és Ujváry István⁴

¹MTA Növényvédelmi Kutatóintézete, 1525 Budapest, Pf 102.

²Institute for Plant Protection & Environment, Belgrade, T. Dražera 9, POB 33–79, YU-11040 Jugoszlávia

³Debreceni Egyetem, Agrártudományi Centrum, 4032 Debrecen, Böszörményi út 138.

⁴MTA Kémiai Kutatóközpont Kémiai Intézet, 1025 Budapest, Pusztaszeri út 59–67.

Laboratóriumunkban nemrégiben felfedeztük a lisztes répabarkó (*Bothynoderes punctiventris* Germar.) (Coleoptera, Curculionidae) aggregációs feromonját (Tóth és mtsai, előkészületben). Ebben a dolgozatban a mezőgazdasági gyakorlatban is alkalmazható répabarkó-feromoncsapda kifejlesztéséről szeretnénk beszámolni, és az új csapdát mint a CSALOMON® feromoncsapda-család legújabb tagját bemutatni.

A lisztes répabarkó fogására alkalmas csapda kifejlesztése olyan csapdaalak létrehozására irányult, amely – eltérően a már eddig bevezetett csapdaalakoktól, melyek elsősorban repülő rovarok befogására voltak alkalmasak – a talajon mászó kártevő megfogására is alkalmas. Fejlesztésünkben megpróbáltuk kiküszöbölni a rovargyűjtők által széleskörűen használt ölfolyadékos talajcsapdák (pl. Barber-féle csapda) hátrányait, alkalmazási nehézségeit is.

Anyag és módszer

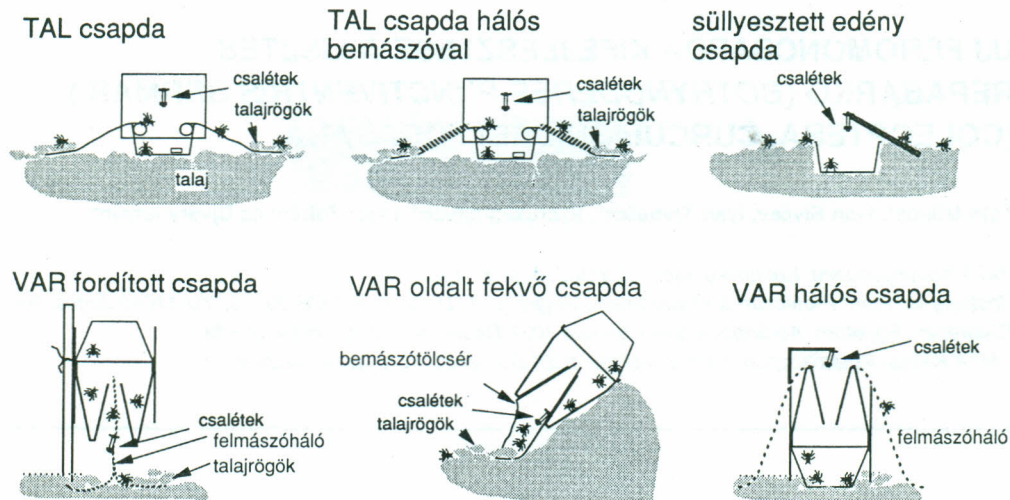
Csapdatípusok

A kipróbált csapdatípusok diagramjait az 1. ábra mutatja.

• A „TAL” kódjelű csapda téglalakú, felül nyitott műanyag fogóedénye (13×18×7 cm) fölé egy 23×36 cm-es, félbehajtott áttetsző PVC fólia tetőt tettünk, melyet a fogóedény két szélesebb oldalára felvezető, polisztirol merev lapból (17×32 cm) készült felmászórámpákhoz műanyag szegecsekkel erősítettünk hozzá. A felmászórámpák végét a fogóedény belseje felé begömböltettük. A csalétket a csapda belsejébe, a tető alá, sasszeggel rögzítettük. A csapdát a felmászórámpákra helyezett néhány talajrög tartotta helyben.

• A TAL csapda hálós bemászóval („TAL hálós”) esetében a felmászórámpák felvezető részére zöld műanyag hálót (1×1 mm-es lyukbősség) fogtunk szegecsekkel oda, ami elképzelésünk szerint durvább felszínével a bogarakat segítheti a felmászásban. Egy kísérletben szerepelt még a „TAL sárga” megjelölésű csapda is, itt a háló helyett a felmászófelületet durva felszínű sárga festékkel festettük le, hasonló célból.

• A sülylesztett edénycsapda a TAL csapda fogóedényéhez méretben hasonló műanyag edény volt, pereméig a talajba sülylesztve (a szokásos pohár talajcsapdákat utánózva). Itt a csalétket egy rövid karón úgy helyeztük el, hogy a csalóatóanyag kibocsátó az edény közepe fölé lógjon.



1. ábra. A kísérletekben használt csapdatípusok diagramjai

• A „VAR fordított” csapda esetében a CSALOMON® varsás csapdák (Tóth és mtsai 2001) csapdatestét használtuk fel, fejjel lefelé fordítva, karóhoz rögzítve. A tölsér nyílásából műanyag háló „nyelvet” (10×25 cm, 1×1 mm-es lyukbőség) lógattunk ki, melynek közepe tájára erősítettük a csalétket. A háló „nyelv” alját röggel a talajhoz fogtuk. Elképzelésünk szerint az odacsalogatott bogarak a hálón fölfelé mászva kerülnek a csapdába.

• A „VAR oldalt fekvő” csapda esetében a varsás csapdatestet féloldalt fektettük a talajra. A tölsér nyílásába áttetsző PVC fóliából készült, a tölsér hajlásának megfelelően görbített lapot (23×36 cm) helyeztünk, melyet néhány röggel fogtunk a talajhoz. A csalétket a bemászótölsér alá helyeztük.

• A „VAR hálós” csapda esetében a szokásos módon, a tölsér nyílásával felfelé helyeztük el a varsás csapdát. A tölsér szájadékához kétoldalt műanyag hálódarabokat (30×30 cm, 4×4 mm-es lyukbőség) erősítettünk, melyek alsó végét talajrögök alá dugtuk. Elképzelésünk szerint ezeken a hálókon a bogarak föl tudnak mászni a csalétek irányába, majd a varsába esnek.

Az összes típus esetében a csapdák belsejébe kis darabkát (1×2 cm) helyeztünk a boltok-

ban kapható CHEMOTOX® molyirtó kazettából (hatóanyag: 20% diklórfosz), hogy a fogott bogarakat előljük.

Csalétek

A csalétek összetételét a későbbi közleményünkben ismertetjük. A hatóanyagot hexános oldatban adagoltuk a gumigyűrű alakú kibocsátók felszínére (No. MSZ 9691/6; felhasználás előtt háromszor 70%-os etanolban forralva, majd diklórmétánban éjszakán át extrahálva), vagy a polietilén kapszulakibocsátók belsejébe. A polietilén kibocsátók 0,7 ml-es fedeles kapszulák voltak (No. 730, Kartell Co., Olaszó.). Az elkészített csaléteket alufólia tasakba csomagoltuk, és -30 °C alatt tároltuk felhasználásig.

Szabadföldi csapdázások

Kísérleteinket számos hazai és jugoszláviai kísérleti helyen végeztük, általában olyan táblában vagy annak gyomszegélyében, ahol előző évben cukorrépát termesztettek. A különféle csapdatípusokat összehasonlító kísérletekben a csapdákat csoportokban állítottuk fel úgy, hogy egy csoporton belül az összes kipróbált változat

egyszer szerepeljen. A csapdák távolsága csoporton belül 8–15 m volt, a csoportok egymástól 50–100 m-re helyezkedtek el. A csapdákat néhány naponként ellenőriztük, a fogott bogarakat megszámoztuk, számukat feljegyeztük, és a csapdákból eltávolítottuk.

Az egyes kísérletek részletei

Csapdaalakok összehasonlítása

Pusztaszabolcs, 1999. ápr. 23–máj. 20; 5 ismétlés.

Zemun Polje, Jugoszlávia, 1999. ápr. 2–máj. 3; 5 ismétlés; 2000. márc. 28–máj. 5; 5 ismétlés.

Adony, 2000. ápr. 1–máj. 5; 5 ismétlés.

Debrecen, 2000. ápr. 12 – máj. 9; 5 ismétlés.

A csalétek hatástartamának vizsgálata

Žarkovci, Jugoszlávia, 2000. máj. 28–júl. 8; 4 ismétlés

A különböző kibocsátók összehasonlítása

Agárd, 1998. ápr. 18–máj. 7; 4 ismétlés.

Debrecen, 1998. ápr. 7–máj. 28; 5 ismétlés

Rajzáskövetésre való alkalmasság vizsgálata

Žarkovci, Jugoszlávia, 1999. ápr. 5–máj. 25; 4 ismétlés.

Pančevo, Jugoszlávia, 2000. ápr. 8–jún. 20; 4 ismétlés.

Ez a kísérlet az évi, kelő cukorrépatáblában volt beállítva. A kísérlet céljaira 4–4, egyenként tizedhektáros parcellát különítettünk el. A 4 kísérleti parcellán egymástól 5–10 m-es távolságban 10–10 db csalétkes, illetve csalétek nélküli TAL csapdát üzemeltettünk. A 4 kontroll parcella a vizuális mintavételezés útján történő populációsűrűség-becsléshez szolgált. Vizuális mintavételezésre egy kontroll parcellában tíz, egyenként 1 m²-es véletlenszerűen kiválasztott területen, a földfelszínen található bogarak számát jegyeztük fel, majd ebből megbecsültük a hektáronkénti bogárszámot.

Statisztika

A fogási adatokat ($\chi+0,5$)^{1/2} szerint transzformáltuk, majd Student t próbával, vagy varianciaanalízissel (ANOVA) vizsgáltuk. A szignifikáns különbségeket Games–Howell-próbával ellenőriztük. A statisztikai műveleteket a StatView® v4.01 és a SuperANOVA® v1.11 (Abacus Concepts, Inc., Berkeley, USA) szoftverekkel végeztük.

Eredmények és megvitatásuk

A különféle csapdaalakokat összehasonlító kísérletekben minden csapdatípus esetén és mindegyik kísérletben szignifikánsan több fogást tapasztaltunk a csalétek tartalmazó csapdáknál a üres kontrollokhoz képest (*1. táblázat*), ami az újonnan felfedezett feromon egyértelmű csalogató hatását mutatja. A VAR fordított és VAR oldalt fekvő csapdaalakok lényegesen kevesebbet fogtak, mint a TAL csapdák, a hazai és a jugoszláviai kísérleteinkben egyaránt; a VAR hálós csapdatípus is gyengébb hatást mutatott, mint a TAL csapdaalak, mindkét, 2000-ben végzett összehasonlításunkban. Emiatt ezeket a varsás csapdaformákat tovább nem vizsgáltuk.

A TAL csapdatípus-változatok fogták a legtöbb bogarat minden kísérletben (*1. táblázat*). Nem volt kimutatható különbség a TAL, TAL hálós és TAL sárga csapdák között egyik kísérleti helyen sem, amiből arra lehet következtetni, hogy a bogarak kellőképpen fel tudtak mászni a sima, festetlen felületű bemászórámpeken is a csapdába. A TAL csapdák nem fogtak kevesebbet a hagyományos, süllyesztett edény talajcsapdáknál sem a két jugoszláviai kísérletben, tehát hatásfokuk hasonló. Előnyt jelent viszont, mivel a TAL csapdákat nem szükséges a talajba beásni, felszerelésük könnyebb, egyszerűbb.

Az eredmények alapján megállapíthattuk, hogy a TAL csapda a lisztes répabarkó fogására kiválóan megfelelő; további kísérleteinkben csak ezt a csapdatípust alkalmaztuk. Csapdáink gyűjtőedényébe rutinszerűen kis darabkát tettünk a kereskedelembe kapható molyirtó kettéből, hogy a fogott bogarakat megöljük.

1. táblázat

Lisztes répabarkók (*B. punctiventris*) fogása különböző típusú, feromoncsalétekkel ellátott vagy anélküli csapdákbán. Szignifikancia: az azonos betűvel jelölt átlagok egy oszlopon belül nem különböznek szignifikánsan egymástól a $P=5\%$ -os szinten (ANOVA, Games-Howell)

Csapda	Csalétek	Pusztaszabolcs 1999 ápr. 23– máj. 20	Zemun Polje 1999 ápr. 2– máj. 3.	Zemun Polje 2000 márc. 28– máj. 5.	Adony 2000 ápr. 1– máj. 5.	Debrecen 2000 ápr. 12– máj. 9.
TAL	van	52,20d	218,20b	59,80a	16,20c	nem szerepelt
TAL	nincs	12,79ab	nem szerepelt	5,80b	nem szerepelt	nem szerepelt
TAL hálós	van	49,87d	184,00b	nem szerepelt	18,92c	9,43a
TAL hálós	nincs	nem szerepelt	nem szerepelt	nem szerepelt	7,20b	0,89c
VAR ford.	van	20,38bc	1,20a	nem szerepelt	nem szerepelt	nem szerepelt
VAR ford.	nincs	4,13a	nem szerepelt	nem szerepelt	nem szerepelt	nem szerepelt
VAR oldalt f.	van	22,47c	16,60ab	nem szerepelt	nem szerepelt	nem szerepelt
VAR oldalt f.	nincs	4,50a	nem szerepelt	nem szerepelt	nem szerepelt	nem szerepelt
TAL sárga sülly. edény	van	nem szerepelt	nem szerepelt	nem szerepelt	19,84c	nem szerepelt
sülly. edény	van	nem szerepelt	94,00b	78,80a		nem szerepelt
VAR hálós	nincs	nem szerepelt	nem szerepelt	0,60b	nem szerepelt	nem szerepelt
VAR hálós	van	nem szerepelt	nem szerepelt	9,60b	6,40b	3,43b
VAR hálós	nincs	nem szerepelt	nem szerepelt	1,20b	1,16a	0,49c
Összes fogott bogár (db)		6498	2570	779	1743	498

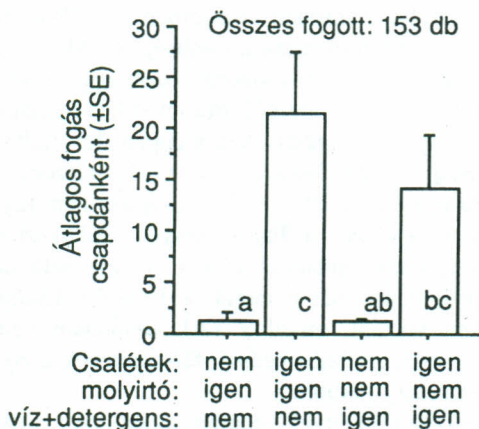
Mivel a molytírtó nem azonnal, hanem csak 1–2 órán belül öli meg a lisztes répabarkókat, kérdésként felmerült, vajon nem tudnak-e a csapdába került bogarak ez idő alatt a csapdából ki-

szökni. Az ennek ellenőrzésére végzett kísérleteinkben azonban kiderült, hogy nincs különbség a molytírtót, illetve a detergenses vizet (melyben a beleesett bogarak azonnal megfulladnak) tartalmazó TAL csapdák fogásai között (2. ábra).

A csalétek hatóanyagát gumi, illetve poli-
etilén kibocsátóban kipróbálva azt tapasztaltuk, hogy a gumis kibocsátós csapdákhoz képest a polietilén kibocsátósak az egyik kísérleti helyen kevesebbet fogtak (2. táblázat). Mivel a gumis kibocsátók mindkét kísérleti helyen igen hatékonyak voltak, a továbbiakban kísérleteinket csak gumis kibocsátókkal végeztük.

A fogott bogarak között hímeket és nőstényeket is rendszeresen találtunk, ami arra utal, hogy csalétkünk nem szex, hanem aggregációs hatású feromon (2. táblázat).

Részletesebb vizsgálatainkban a fogott ivararány csalétkes és csalétek nélküli kontroll csapdákbán azonosnak mutatkozott mind az egész kísérleti időszakra számolt átlag, mind a kísérlet folyamán az egyes csapdaellenőrzésekkor tapasztalt arány tekintetében (3. ábra). Ez arra utal, hogy csalétkünk mindkét nem egyedeire hasonló mértékben hat; tehát a fero-



2. ábra. Lisztes répabarkók (*B. punctiventris*) fogása csalétkes és csalétek nélküli TAL csapdákbán, melyek gyűjtőedényébe molytírtó darabkát, illetve detergenses vizet tettünk. Szignifikancia: az azonos betűvel jelölt átlagok nem különböznek szignifikánsan egymástól a $P=5\%$ -s szinten (ANOVA, Games-Howell)

2. táblázat

Lisztes répbarkó (*B. punctiventris*) hímek és nőstények fogása különböző típusú kibocsátókra formulált feromoncsalétekkel ellátott, ill. csalétek nélküli csapdákbán

(Agárd, 1998. ápr. 18–máj. 7; összes fogott: 142 hím, 197 nőstény; Debrecen, 1998. ápr. 7–máj. 28; összes fogott: 153 hím, 143 nőstény) Szignifikancia: l. 1. táblázat

Kibocsátó	Agárd		Debrecen	
	hímek	nőstények	hímek	nőstények
Gumi	7,25b	9,75b	1,88a	1,55a
Polietilén	1,06a	1,94a	1,73a	1,70a
Csalétek nélkül	0,56a	0,62a	0,22b	0,32b

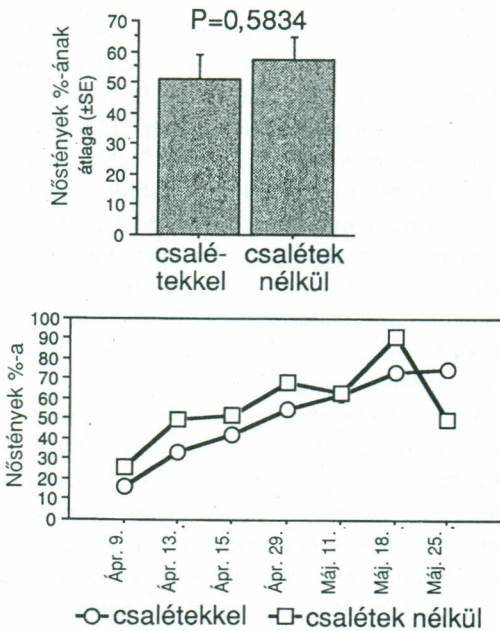
monos csapdákbán tapasztalt ivararány a populáció természetes ivararányát tükrözi.

A gumi kibocsátós csalétek szabadföldi hatástartamát vizsgálva kiderült, hogy a több, mint 2 hónapig „öregített” csalétek 9,44 (3,07), míg a friss csalétek 13,60 (7,52) bogarat fogtak [átlag(SE)], és a fogások között szignifikáns különbség nem volt kimutatható

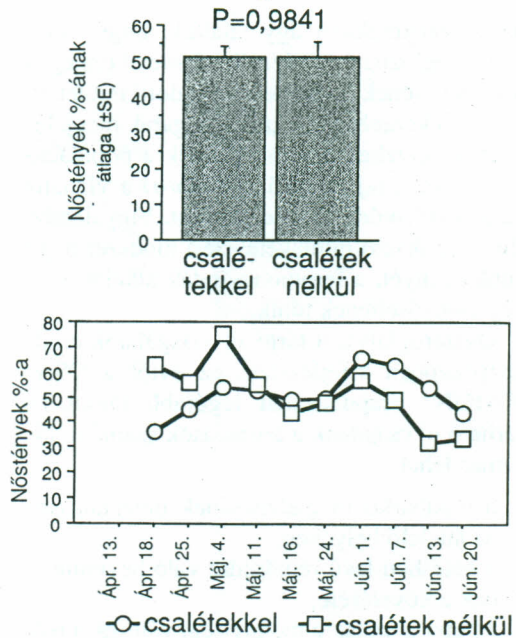
($P=0,6053$, Student t-próba). Ez arra utal, hogy gumiba impregnált csalétkünk a lisztes répbarkó teljes rajzásidejében használható marad, nincs szükség a csalétek cseréjére egy szezon belül.

A leírtak alapján kifejlesztett lisztes répbarkó TAL csapdák detektálásra, ill. rajzáskövetésre való alkalmasságát vizsgálva jugoszlá-

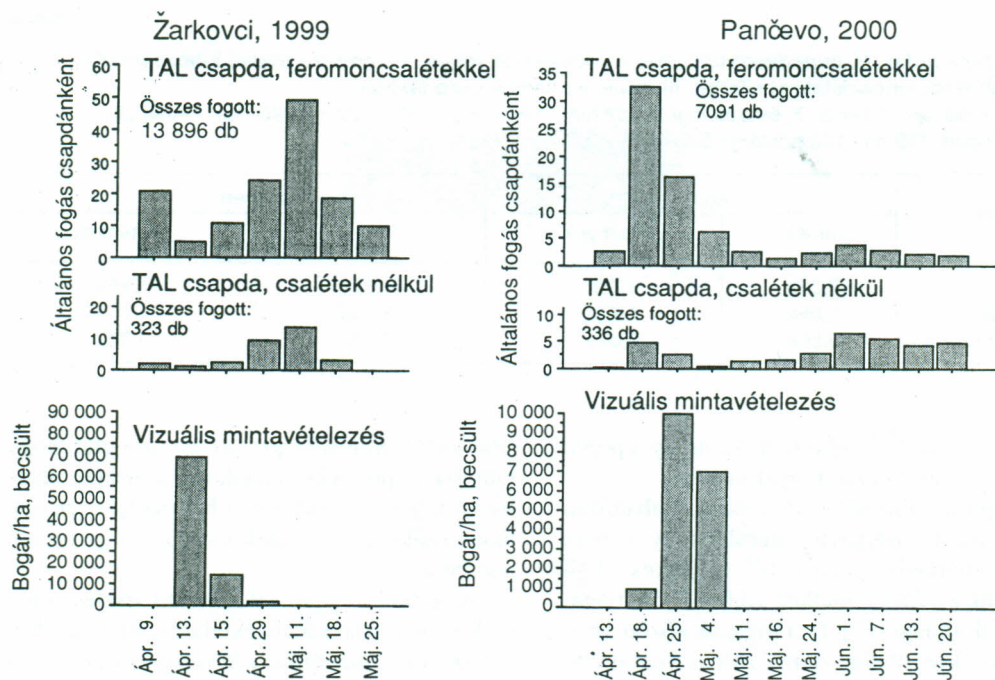
Žarkovci, 1999
Összes fogott: 14219 db



Pančevo, 2000
Összes fogott: 7427 db



3. ábra. Feromoncsalétekkel ellátott és csalétek nélküli csapdákbán fogott lisztes répbarkók (*B. punctiventris*) ivararánya. Statisztika: Student t-próba



4. ábra. Lisztes répabarkó (*B. punctiventris*) rajzáskövetése feromoncsalétekkel ellátott és csalétek nélküli csapdáknál, valamint vizuális mintavételezés útján, két jugoszláviai kísérleti helyen

viai kísérleteinkben úgy találtuk, hogy csapdáink megbízhatóan jelezték a kártevő tömeges megjelenésének időszakát az adott területen, általában korábban jelezték a bogarak megjelenését, és érzékenyebben követték a populáció változásait a rajzás során (4. ábra) a vizuális mintavételi módszerekhez képest. Figyelembe véve a szokásos mintavételezési módszer nagy munkaigényét, a feromoncsapdák alkalmazása még előnyösebbnek tűnik.

Összefoglalva, a tárgyalt vizsgálatok eredményeképpen kifejlesztett, ez évtől a CSA-LOMON® csapdacsalád legújabb tagjaként elérhető új csapdánk a termesztők számára, alkalmas lehet:

- a répabarkó megjelenésének detektálására az áttelelő helyeken,
- a kelésben levő répaföldre való bevonulásnak a követésére,
- a helyi populáció mennyiségi változásainak (rajzásmenet) nyomon követésére.

A kártevő tömeges befogására irányuló

előzetes kísérleteink biztató eredményeket mutattak: 10 csapda/ha sűrűségben a területen lévő (talajmintavételezés alapján becsült) bogárpopulációnak mintegy 43%-át, 30 csapda/ha sűrűségben a mérések szerint 100%-át fogták össze csapdáink (Sivčev és Tóth, nem publikált eredmények). Reményeink szerint csapdakészítményünk így a lisztes répabarkó gyérítésében is alkalmazható lesz, hiszen a bogárpopuláció csökkentésével párhuzamosan hasonló arányban várható a kár csökkenése is, mivel a friss répavetésben az imágó okozza a kárt.

A szakirodalomban nem találtunk adatot a lisztes répabarkó feromonjával kapcsolatban. Általában az ormányosbogarak között is csupán csekély számú faj esetén vannak ismereteink feromonális kommunikációjukról. Ezek közt viszont több esetben is előfordult, hogy a feromonkészítmények nemcsak előrejelzési célokra, hanem a kártevő gyérítése útján a kár mérséklésére is alkalmasak voltak (l. pl. Hardee 1982, Oehlschlager és mtsai 1992).



Széchenyi program
2001 – 2004

Köszönetnyilvánítás

A kutatást részben az NKFP OM-00116/2001 szerződészáma alprogram támogatásával végeztük, melyért a szerzők ezúton is hálás köszönetüket fejezik ki.

IRODALOM

Tóth M., Imrei Z., Szőcs G., Ujváry I., Kárpáti Zs. és Jermy T. (2001): Új, hatékonyabb varsás feromoncsapdák kifejlesztése nagy termetű lepkékártevőkre (Lepidoptera, Noctuidae), és dara-

zsakra (Vespa spp., Hymenoptera, Vespidae). 47. Növényvédelmi Tudományos Napok, 68.

Hardee D. D. (1982): Mass trapping and trap cropping of the boll weevil *Anthonomus grandis* Boheman. In: Kydonieus, A. F. & Beroza, M. (eds.): Insect Suppression with Controlled Release Pheromone Systems. Vol. II. CRC Press, Boca Raton, Florida, 1982, 65–72.

Oehlschlager, A. C., Chinchilla, C. M. és Gonzalez, L. M. (1992): Management of the american palm weevil (*Rhynchophorus palmarum*) and the red ring disease in oil palm bay pheromone-based trapping. ASD Oil Palm Pap., 5: 15–22.

DEVELOPMENT OF A NOVEL ATTRACTANT TRAP FOR THE SUGAR-BEET WEEVIL (*BOTHYNODERES PUNCTIVENTRIS* GERMAR.) (COLEOPTERA, CURCULIONIDAE)

M. Tóth¹, I. Sivčev², I. Tomašek², I. Szarukán³, Z. Imrei¹ and I. Ujváry⁴

¹Plant Protection Institute, Hungarian Academy of Science, Budapest, Pf 102, H-1525, Hungary

²Institute for Plant Protection & Environment, Belgrade, T. Drajzera 9, POB 33–79, YU-11040, Yugoslavia

³Debrecen University, Center for Agricultural Science, Debrecen, Böszörményi út 138, H-4032, Hungary

⁴Central Chemistry Institute, Hungarian Academy of Science, Budapest, Pusztaszeri út 59–67, H-1025, Hungary

Recently an aggregation attractant has been discovered by our laboratory for the sugar-beet weevil (*Bothynoderes punctiventris* Germar) (Coleoptera: Curculionidae). In the present paper we describe the development of a trap design suitable for agricultural practice. The new trap is introduced as the newest member of the CSALOMON® pheromone trap family.

A special challenge in the development of a sugar-beet weevil trap was that in contrast to other, widely used pheromone trap designs, which are suitable for capturing flying insects, in this case the beetle to be captured crawls on the soil surface. In the course of our research we tried to improve the design of soil level pitfall traps (i. e. Barber's trap) which are generally used by insect collectors to make the new trap more effective and easier to use. Having compared several trap designs we developed a modified pitfall trap codenamed "TAL", which is:

- due to its design which takes into consideration the behavior of the target insect it is generally more sensitive than conventional pitfall traps;
- sensitivity of the TAL trap is not decreased by the specimens captured;
- the trap has a high catching capacity (up to ca 800–1000 beetles);
- when setting up the trap it is not necessary to dig a hole in the soil; the trap can be placed at the surface;
- when removing captured beetles there is no danger of pieces of soil falling inside the trap;
- it is not necessary to add a killing liquid to the trap;
- the insect material collected is protected from rain;
- the bait is selective, it attracts only adults of the sugar-beet weevil;
- the bait attracts both male and female specimens, and in the natural sex ratio of the population;
- the traps retain their activity throughout the full flight season, there is no need for renewing the bait within one season.

Such TAL traps have been used successfully in application studies for:

- the early detection of sugar-beet weevils at overwintering sites;
- the following of movement of weevils into newly planted sugar-beet fields;
- monitoring (qualitative and quantitative) of changes in the local weevil population.

In preliminary studies in Hungary and Yugoslavia promising results were obtained also in calculating correlations between amounts captured and the level of the natural population, which may allow for the establishment of threshold values. In a further preliminary study our traps proved to be suitable for lowering damage levels through mass trapping of the sugar-beet weevil.

Érkezett: 2002. február 4.