

LUCERNACINCÉR (*PLAGIONOTUS FLORALIS*) CSAPDA FEJLESZTÉSE VIZUÁLIS ÉS KÉMIAI INGEREK KOMBINÁLÁSÁVAL

Imrei Zoltán^{1a}, Lohonyai Zsófia^{1,2}, Kováts Zsófia³, Teodora B. Toshova⁴, Mitko Subchev⁴, Fail József², Vuts József⁵, Harmincz Krisztina⁶, Szarukán István⁶ és Tóth Miklós¹

¹MTA ATK Növényvédelmi Intézet, 1022 Budapest, Magyarország, Herman O. u. 15.

²Szent István Egyetem, Kertészettudományi Doktori Iskola, Budapest, Magyarország

³Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest, Magyarország

⁴Institute of Biodiversity and Ecosystem Research, Bulgarian Academy of Sciences, Szófia, Bulgária

⁵Rothamsted Research, Harpenden, Egyesült Királyság

⁶Debreceni Egyetem, Agrár- és Gazdálkodástudományok Centruma, Debrecen, Magyarország
a levelező szerző. Tel.: +36 1 391 8637; fax: +36 1 391 8655. E-mail: imrei.zoltan@agr.ar.mta.hu

A közép- és kelet-európai lucernásokban évről évre növekvő lucernacincér (*Plagionotus floralis*) (Coleoptera, Cerambycidae, Clytini) kártétel miatt a fajt célzó vizuális és kémiai ingereket kombináló csapda fejlesztése egyre inkább jelentőséget nyert.

A kísérleteinkben szereplő, az emberi szem számára zöldessárga színű, VARb3 típusú varsárga csapdák szignifikánsan több lucernacincért fogtak, mint a kék, fehér vagy sárga felsőrésűek, bár egyes vizsgálatokban a sárga színű csapdák több bogarat fogtak a nem sárga csapdáknál. A zöldessárga nagy intenzitással veri vissza a fényt az 500–550 nm hullámhossz tartományban, ami a lucernacincér e színre adott erőteljes viselkedési válaszának a kiváltója lehet.

A (*E*)-anetolt, 1-fenetil-alkoholt és 3-metil-eugenol illatanyagokat tartalmazó háromkomponensű szintetikus csalétek (HÁRMAS kibocsátó) általában növelte a zöldessárga csapdák lucernacincér fogását. Az 1-fenetil-alkohol vagy a 3-metil-eugenol a zöldessárga színnel kombinálva több bogarat csalogatott a csapdádba az illatanyag csalétek nélküli zöldessárga ingerhez képest.

A zöldessárga, szintetikus virágillatot kibocsátó csapdák használata a lucernacincér populáció rajzáskövetésére, illetve küszöbérték meghatározására segítheti optimális agrotechnikai módszerek alkalmazását, ami gazdasági és környezetvédelmi szempontból is előnyösebb, korszerűbb növényvédelmi gyakorlathoz vezethet.

Kulcsszavak: (*E*)-anetol, 1-fenetil-alkohol, 3-metil-eugenol, zöldessárga, csalétek, rajzáskövetés

Az elmúlt két évtizedben a virágokkal kapcsolatos látási és szaglási (vizuális és olfaktórikus) ingerek csalogató hatását számos hazai kártevő bogárfaj esetében kimutatták, köztük a cserebogarak (Coleoptera, Scarabaeidae) (Imrei 2003, Schmera és mtsai 2004, Tóth és mtsai 2004a, Vuts és mtsai 2008, Vuts és mtsai 2010, Vuts és mtsai 2012), patanóbogarak (Coleoptera, Elateridae) (Tóth és mtsai 2011) és levélbogarak (Coleoptera, Chrysomelidae) (Tóth és mtsai 2006, Tóth és mtsai 2010) fajain. A cincérek (Coleoptera, Cerambycidae) családja a bogarak rendjének

legjelentősebb virágkedvelő csoportja (Linsley 1959, Lovell 1915), köztük számos, lehetséges beporzó fajjal (Allison és mtsai 2004). Éppen ezért a cincérek különösen alkalmasak a rovarok virágillatanyagokra és a virágokkal kapcsolatos vizuális ingerekre (pl. szín) adott válaszának a tanulmányozására.

A lucernacincér (*Plagionotus floralis* Pallas) (Coleoptera, Cerambycidae, Clytini) palearktikus faj, amely Közép-Európától a Közel-Keleten és a Kaukázuson át egészen Szibéria középső területeiig fordul elő (Kaszab 1971). A bogarak májustól augusztusig raj-

és sárga színű varsás csapdákat működtettünk csalétek nélkül.

2. 3. és 4. kísérlet. Azt tűztük ki célul, hogy különböző rovarfajok színpreferenciáját teszteljük csalétek nélküli csapdákbán. Ennek érdekében átlátszó, fehér, kék, sárga és zöldessárga felsőrészű felszerelt varsás csapdák fogásait hasonlítottuk össze a kísérletek során.

5. kísérlet. A kísérlet eredeti célja a *Cetonia a. aurata* L. és a *Potosia cuprea* F. (Coleoptera, Scarabaeidae) fajok színpreferenciájának a vizsgálata volt, különböző színű csapda felsőrészek használatával, a HÁRMAS kibocsátó jelenlétében (Imrei 2003). A kísérletben használt PE zacskócska kibocsátókba 200 µl mennyiségű szintetikus keveréket mértünk.

6. kísérlet. Azt tűztük ki célul, hogy a kísérletben összehasonlíttjuk a sárga szín lucernacincérre gyakorolt csalogató hatását az átlátszó kontrollhoz viszonyítva illatinger nélkül, illetve HÁRMAS kibocsátó alkalmazásával. A csaléteket az 5. kísérletben ismertetett módon készítettük elő, és átlátszó és sárga színű felsőrészű rendelkező csapdákat használtunk.

7. és 8. kísérlet. A kísérlet célja az volt, hogy összehasonlítsuk a zöldessárga szín, mint vizuális inger és a HÁRMAS kibocsátó (100 µl keverék felhasználásával kibocsátónként), mint kémiai inger relatív fontosságát a *P. foralis* csalogatásában. Így összesen négy kezelést helyeztünk ki 2×2 -es faktoriális elrendezésben, beleértve az átlátszó és zöldessárga felsőrészű csapdát a HÁRMAS kibocsátóval és csalétek nélkül.

9. kísérlet. A kísérlet során célul tűztük ki, hogy egyenként megvizsgáljuk a HÁRMAS kibocsátó összetevőinek csalogató hatását a lucernacincér egyedeire. Zöldessárga csapdába 3-metil-eugenolt, (*E*)-anetolt, illetve 1-fenetil-alkoholt önállóan tartalmazó kibocsátókat, illetve a mindhárom illatanyagot kombináló HÁRMAS kibocsátót (100 µl/PE zacskócska) hasonlítottuk össze illatesalétek nélküli zöldessárga csapda működtetése mellett, míg átlátszó csapdákat illatesalétek nélkül, illetve HÁRMAS kibocsátóval működtettük.

1. táblázat

Vizsgálati helyek

	Kísérleti hely	Ökoszisztéma	Kísérleti blokkok száma	Kísérleti időszak
1. kísérlet	Debrecen, Magyarország	lucerna tábla	10	2003. június 10. – július 3.
2. kísérlet	Pilis, Magyarország	vegyes gyümölcsös széle	12	2005. május 25. – július 20.
3. kísérlet	Kismacs, Magyarország	mák tábla	12	2004. június 24. – július 12.
4. kísérlet	Vrazhdebna, Szófia, Bulgária	lucerna tábla	15	2009. június 3. – augusztus 4.
5. kísérlet	Telki, Magyarország	elhagyott domboldalon <i>Rosa</i> , <i>Crataegus</i> és <i>Prunus</i> bokrok	12	2003. június 11. – július 28.
6. kísérlet	Telki, Magyarország	elhagyott domboldalon <i>Rosa</i> , <i>Crataegus</i> és <i>Prunus</i> bokrok	12	2003. június 11. – július 22.
7. kísérlet	Tárnok, Magyarország	lucerna tábla	12	2004. május 22. – július 19.
8. kísérlet	Vrazhdebna, Szófia, Bulgária	lucerna tábla	12	2008. június 12. – július 29.
9. kísérlet	Julianna major, Magyarország	lucerna tábla	12	2004. május 18. – július 26.

Statisztika

A fogási adatok nem feleltek meg a parametrikus statisztikai tesztek elvégzéséhez szükséges előfeltételeknek a szórás tekintetében, ezért nem-parametrikus Kruskal-Wallis tesztet végeztünk (Kruskal és Wallis 1987). Szignifikáns hatás esetén páronkénti összehasonlításban a Mann-Whitney U teszt segítségével állapítottuk meg a szignifikáns eltéréseket (Zar 1999). Minden statisztikai eljárásához StatView® v4.01 (Abacus Concepts Inc., Berkeley, CA) szoftvercsomagot használtunk.

Eredmények

Az 1. kísérletben fogott összes lucernacincér példányt, azaz 191 egyedet a sárga felsőrésztű varsás csapdák fogták, míg az átlátszó felsőrésztű csapdákban egyetlen lucernacincért sem találtunk ($P < 0,0001$, Mann-Whitney U teszt).

A 2. kísérletben a zöldessárga felsőrésztű csapdákban voltak a legnagyobb fogások (2. táblázat). A sárga csapdák néhány lucernacincér egyedet csalogattak ugyan, de ezek a fogások nem tértek el szignifikánsan az átlátszó, a fehér és a kék csapdák fogásaihoz képest, amelyek egyáltalán nem fogtak lucernacincért.

A 3. és 4. kísérletben a zöldessárga csapda jelentősen több lucernacincért fogott, mint a többi, nem sárga színű csapda (2. táblázat). A 3. kísérletben a zöldessárga színű csapdák szignifikánsan több lucernacincért fogtak a sárga színű csapdáknál, míg a 4. kísérletben ugyanezt a tendenciát figyeltük meg statisztikailag kimutatható

különbség nélkül. A 4. kísérletben a sárga felsőrésztű csapdák szignifikánsan több lucernacincért fogtak, mint a nem sárga csapdák. A különbségek a fehér színű csapda esetében kis statisztikai különbséget eredményeztek ($P = 0,0012$, Mann-Whitney U teszt), míg az átlátszó és kék csapdák fogásaihoz képest nagyobb különbségeket ($P < 0,0001$, Mann-Whitney U teszt) számítottunk (2. táblázat).

Az 5. kísérletben, ahol minden színt a HÁRMAS kibocsátóval kombinációban alkalmaztunk, a zöldessárga csapdák szignifikánsan több lucernacincért fogtak más színű csapdákhoz képest (2. táblázat). A sárga felsőrésztű csapdák eredményeztek még az átlátszó csapdáknál nagyobb fogásokat.

Egy oszlopon belül a megegyező betűk a szignifikáns különbség hiányát jelzik a Kruskal-Wallis teszt alapján, $\alpha = 0,05$, amit páronként a Mann-Whitney U teszttel vizsgáltunk.

A 2., 3. és 4. kísérletekben illatszalétek nélküli, míg az 5. kísérletben virág-illatanyag (HÁRMAS kibocsátót) alkalmaztunk mindegyik kezelésben, amely a (*E*)-anetol, 1-fenil-alkohol és 3-metil-eugenol kombinációját tartalmazta.

A 6. kísérletben a HÁRMAS kibocsátóval felszerelt zöldessárga csapdák szignifikánsan több lucernacincért fogtak minden más kezeléshez képest (3. táblázat). Ebben a kísérletben nem találtunk lucernacincér fogást a HÁRMAS kibocsátó nélküli kezelésekből.

Egy oszlopon belül a megegyező betűk a szignifikáns különbség hiányát jelzik a Kruskal-Wallis teszt alapján, $\alpha = 0,05$, amit páronként a Mann-Whitney U teszttel vizsgáltunk.

2. táblázat

A *P. floralis* átlagos fogásai különböző színű csapdákban (2., 3., 4. és 5. kísérlet)

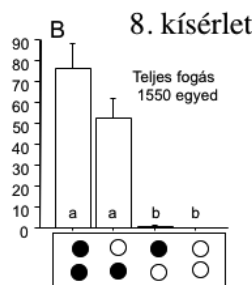
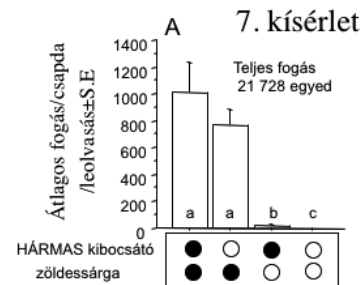
Átlagos fogás/csapda/ leolvasás \pm S.E	2. kísérlet	3. kísérlet	4. kísérlet	5. kísérlet
Teljes fogás:	23	36	772	108
Átlátszó	0,00 \pm 0,00a	0,00 \pm 0,00a	0,02 \pm 0,02a	0,12 \pm 0,09ab
Fehér	0,00 \pm 0,00a	0,05 \pm 0,05a	0,63 \pm 0,19b	0,29 \pm 0,11bc
Kék	0,00 \pm 0,00a	0,00 \pm 0,00a	0,00 \pm 0,00a	0,00 \pm 0,00a
Sárga	0,06 \pm 0,06a	0,25 \pm 0,1a	5,51 \pm 1,26c	0,83 \pm 0,32c
Zöldessárga	1,38 \pm 0,49b	1,50 \pm 0,46b	13,28 \pm 3,13c	3,39 \pm 0,99d

3. táblázat

A lucernacincér átlagos fogásai zöldessárga vagy átlátszó felsőrészü csapdában a háromkomponensű virág-illatanyagos kibocsátó [(E)-anetol, 1-fenetil-alkohol és 3-metil-eugenol] jelenlétében vagy csalétek nélkül (6. kísérlet). A teljes fogás: 18 egyed.

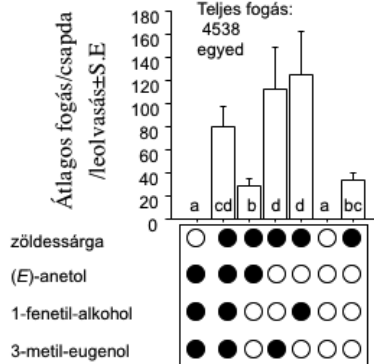
A csapda-felső rész színe	Virág-illatanyagos kibocsátó	Átlagos fogás /csapda/ leolvadás±S.E.
Zöldessárga	van	4,25 ± 1,31a
Átlátszó	van	0,25 ± 0,25b
Zöldessárga	nincs	0,00 ± 0,00b
Átlátszó	nincs	0,00 ± 0,00b

A 7. és 8. kísérletben a zöldessárga csapdák HÁRMAS kibocsátóval tendenciájukban több lucernacincért csalogattak, mint a zöldessárga csapdák csalétek nélkül (1. ábra). Mindkét zöldessárga szint alkalmazó kezelés fogása jelentősen eltért az átlátszó csapda-felső részű kezelésektől (1. ábra). Az átlátszó felsőrészü csapdák HÁRMAS kibocsátóval mindkét kísérletben csak kis számban csalogattak lucernacincért, ugyanakkor a csalétek nélküli, átlátszó csapdák egyáltalán nem fogtak lucernacincéret. Csak a 7. kísérletben jelentkezett szignifikáns különbség az átlátszó felsőrészü kezelésektől fogásai között.



1. ábra. A *Plagionotus floralis* átlagos fogásai a zöldessárga és átlátszó csapdákban az (E)-anetol, 1-fenetil-alkohol és 3-metil-eugenol kombinációjának (HÁRMAS kibocsátó) jelenlétében vagy hiányában (A: 7. kísérlet, B: 8. kísérlet). A diagramon belül a megegyező betűk a szignifikáns különbség hiányát jelzik a Kruskal-Wallis teszt alapján, $\alpha = 0.05$, amit páronként a Mann-Whitney U teszttel vizsgáltunk. A teljes körök a kezelés jelenlétét, míg az üres körök a hiányát jelzik a velük egy oszlopban szereplő fogásra vonatkozóan.

9. kísérlet



2. ábra. A *Plagionotus floralis* átlagos fogásai zöldessárga és átlátszó csapdákban (E)-anetol, 1-fenetil-alkohol és 3-metil-eugenol csalétek, vagy ezek keverékének (HÁRMAS kibocsátó) jelenlétében, illetve csalétek nélkül (9. kísérlet). A diagramon belül a megegyező betűk a szignifikáns különbség hiányát jelzik a Kruskal-Wallis teszt alapján, $\alpha = 0.05$, amit páronként a Mann-Whitney U teszttel vizsgáltunk. A teljes körök a kezelés jelenlétét, míg az üres körök a hiányát jelzik a velük egy oszlopban szereplő fogásra vonatkozóan.

A 9. kísérletben, hasonlóan a megelőző két kísérlet eredményeihez, a zöldessárga felsőrészü csapdák a HÁRMAS kibocsátóval tendenciájában több lucernacincért fogtak az illatanyag csalétek nélküli zöldessárga csapdákhoz képest (2. ábra), és mindkét zöldessárga csapdás kezelés fogásai jelentősen eltértek az átlátszó illatanyag és illatanyag nélküli csapdák fogásaitól, melyek nem fogtak lucernacincért egyedeket. A (E)-anetol zöldessárga felsőrészü csapdával kombinálva hasonló számban fogott lucernacincéret, mint a csalétek nélküli zöldessárga csapda, míg az 1-fenetil-alkohol, illetve a 3-metil-eugenol zöldessárga felsőrészzel jelentősen több lucernacincért fogott mind a csalétek nélküli, mind pedig a (E)-anetolt tartalmazó zöldessárga csapdákhoz képest. Továbbá, az 1-fenetil-alkohol, illetve a 3-metil-eugenol hasonló

fogásokat eredményezett, mint a HÁRMAS kibocsátóval ellátott zöldessárga felsőrészű VARb3 csapdák.

Következtetések

Az 1. kísérlet lucernacincér fogásai adták az első indikációt, hogy a sárga szín árnyalatai csalogató hatásúak lehetnek, míg a további kísérleteink bebizonyították, hogy a vizsgált két sárga színárnyalat közül a zöldessárga erőteljesebb csalogató hatással bír az élénksárgánál (2. táblázat). Ennek a két színnek a reflektancia spektrumát összehasonlítva a zöldessárga szín az 500–550 nm hullámhossz tartományban a fényt nagyobb intenzitással veri vissza (Jenser és mtsai 2010, Tóth és mtsai 2004a), ami a lucernacincér zöldessárga színre adott erőteljesebb viselkedési válaszában az oka lehet. Az eredményeink egybehangzóak ugyanezekre a sárga színárnyalatokra adott, korábban publikált viselkedési válaszokkal a cseresznyelég (*Rhagoletis cerasi* L., Diptera, Tephritidae) (Tóth és mtsai 2004b), a szőlőtripsz (*Drepanothrips reuteri* Uzel, Thysanoptera, Thripidae) (Jenser és mtsai 2010), illetve két *Oxythyrea* faj (Coleoptera, Scarabaeidae) (Vuts és mtsai 2008, Vuts és mtsai 2010) esetén.

A 6. kísérletben a zöldessárga felsőrészű csapda HÁRMAS kibocsátóval (Imrei 2003) több lucernacincért fogott, mint a kibocsátó nélküli, ami megerősítette, hogy ezeknek a vegyületeknek a jelenléte valamelyest növeli a zöldessárga szín csalogató hatását. Más kísérletekben (7. és 8. kísérlet) a HÁRMAS kibocsátós és a csalétek nélküli zöldessárga csapdák fogását összehasonlítva a virágillat inger jelenlétében a csapda tendenciájában nagyobb fogásokat eredményezett, kimutatható statisztikai különbség nélkül. Mindez arra utal, hogy a kísérletekben szereplő illatanyagok keverékének a csalogató hatása a lucernacincérre összességében gyengébb, míg a vizuális inger hatása erőteljesebb és meghatározó.

A 9. kísérletet kifejezetten az illatanyag-kombináció egyes összetevőinek és a vizuális inger kölcsönhatásának a tanulmányozására végeztük. A viszonylag nagy fogásokkal alátámasztott eredményeink szerint a HÁRMAS kibocsátó szintetikus vegyületeiből a (*E*)-anetol

nem növelte a fogásokat, így valószínűleg az illatanyagok okozta fogásnövekedés a 3-metil-eugenolnak, illetve az 1-fenetil-alkoholnak tulajdonítható.

Tudomásunk szerint vizuális vagy kémiai inger csalogató hatása a lucernacincérre korábban nem volt ismert, ami eddigi ismereteink alapján leginkább a virágokra, mint táplálkozási helyekre kialakult viselkedési válaszhoz kapcsolható.

A HÁRMAS kibocsátót alkotó aromás illatanyagokról korábban nem volt ismert, hogy bármilyen cincérfaj attraktánsának összetevői lennének, viszont ugyanerről a vegyület-kombinációról már tudjuk, hogy erősen csalogató hatású a *Cetonia aurata aurata* L. és *Potosia cuprea* F. fajokra (Imrei 2003, Tóth és mtsai 2005). Ezzel szemben Toshova és mtsai (2016) bebizonyították, hogy a metil-antranilát és 2-fenetil-alkohol az általunk is használt zöldessárga színnel kombinálva alkalmazható a *Pseudovadonia livida* F. (Coleoptera, Lepturinae, Lepturini) cincér faj rajzáskövetésére.

Úgy gondoljuk, hogy a zöldessárga felsőrészű varsás csapda 3-metil-eugenollal, illetve 1-fenetil-alkohollal kombinálva sikeresen alkalmazható a lucernacincér növényvédelmi célú rajzáskövetésére. Lehetséges, hogy a későbbiekben optimalizáljuk a csalétek kémiai összetételét más, általánosan előforduló virágillatanyagok, vagy specifikus feromon komponensek vizsgálatával. A jelen munkában leírt eredmények alapján született csapdafejlesztésről hazánkön kívül Bulgáriában is bebizonyították, hogy alkalmas a lucernacincér észlelésére és rajzáskövetésére (Toshova és mtsai 2010). Véleményünk szerint a lucernacincér kártételével kapcsolatos döntéshozatal a csapdák éves fogásának az átlagán alapulhat a jövőben.

Köszönetnyilvánítás

A kutatást részben az INSECTLIFE Innovative Real-time Monitoring and Pest control for Insects (LIFE13 ENV/HU/001092) pályázat támogatásával és részben a Fail József részére adott Bolyai János Kutatási Ösztöndíj támogatásával készült.

IRODALOM

- Allison, J. D., Borden, J. H. and Seybold, S. J.** (2004): A review of the chemical ecology of the Cerambycidae (Coleoptera). *Chemoecology*, 14: 123–150. doi:10.1007/s00049-004-0277-1
- Angelov, P. A.** (1995): Coleoptera, Cerambycidae, Part I. Prioninae, Lepturinae, Necydalinae, Aseminae, Cerambycinae. In: **Golemansky, V.** (Ed.). *Fauna Bulgarica Vol. 24. Academie Scientiarium Bulgaricae*, Sofia, 207 pp. (Bolgár nyelven)
- Bozsik, A.** (2013): A lucernacincér (*Plagionotus floralis* Pallas, 1773) előfordulása és kártétele kiöregedett lucernásokban. *Növényvédelem*, 49: 361–365.
- Imrei, Z.** (2003): Chemical communication of pest beetles. PhD Thesis, Corvinus Universtiy, Budapest
- Imrei, Z., Tóth, M., Tolasch, T. and Francke, W.** (2002): 1,4-Benzoquinone attracts males of *Rhizotrogus verinus* Germ. Z. Für Naturforschung C, 57: 177–181.
- Jenser, G., Szita, É., Sznási, Á., Vörös, G. and Tóth, M.** (2010): Monitoring the population of vine thrips (*Drepanothrips reuteri* Uzel) (Thysanoptera: Thripidae) by using fluorescent yellow sticky traps. *Acta Phytopath. Entomol. Hung.*, 45: 329–335.
- Kaszab, Z.** (1971): Cincérek – Cerambycidae. vol 106. *Fauna Hungariae. Akadémiai Kiadó, Budapest*
- Kruskal, W. H. and Wallis, W. A.** (1987): Citation classic - use of ranks in one-criterion variance analysis. *Current Contents/Arts & Humanities*:20–20.
- Linsley, E. G.** (1959): Ecology of Cerambycidae. *Annu. Rev. Entomol.*, 4: 99–138.
- Lovell, J. H.** (1915): The origin of anthophily among the Coleoptera. *Psyche*, 22: 67–84, 109–117.
- Mészáros, Z.** (1990): Cincérek - Cerambycidae. In: **Jermy T, Balázs K** (Eds.), *A növényvédelmi állattan kézikönyve. 3/A. Akadémiai Kiadó, Budapest*: 215–234.
- Schmera, D., Tóth, M., Subchev, M., Sredkov, I., Szarukan, I., Jermy, T. and Szentesi, A.** (2004): Importance of visual and chemical cues in the development of an attractant trap for *Epicometis (Tropinota) hirta* Poda (Coleoptera : Scarabaeidae). *Crop Protection*, 23: 939–944. doi:10.1016/j.cropro.2004.02.006
- Toshova, T. B., Atanasova, D. I., Tóth, M. and Subchev, M. A.** (2010): Seasonal activity of *Plagionotus (Echinocerus) floralis* (Pallas) (Coleoptera: Cerambycidae, Cerambycinae) adults in Bulgaria established by attractant baited fluorescent yellow funnel traps. *Acta Phytopath. Entomol. Hung.* , 45:391–399.
- Toshova, T. B., Subchev, M., Abaev, V., Vuts, J., Imrei, Z., Koczor, S., Galli, Z., Van De Ven, R. and Tóth, M.** (2016): Responses of *Pseudovadonia livida* adults to olfactory and visual cues. *Bulletin of Insectology*, 69: 161–172.
- Tóth, M., Csonka, É., Szarukan, I., Vörös, G., Furlan, L., Imrei, Z. and Vuts, J.** (2006): The KLP+ ('hat') trap, a non-sticky, attractant baited trap of novel design for catching the western corn rootworm (*Diabrotica v. virgifera*) and cabbage flea beetles (*Phyllotreta* spp.) (Coleoptera: Chrysomelidae). *Int. J. Hortic. Sci.*, 12: 57–62.
- Tóth, M., Furlan, L., Szarukan, I. and Vuts, J.** (2011): Development of a female-targeted attractant for the click beetle, *Agriotes ustulatus* Schwarz. *Acta Phytopath. Entomol. Hung.*, 46: 235–245.
- Tóth, M., Imrei, Z., Szarukan, I., Voigt, E., Schmera, D., Vuts, J., Harmincz, K. and Subchev, M.** (2005): Gyümölcs- ill. virágkárokat okozó cserebogár-félék kémiai kommunikációja: egy évtized kutatási eredményei. *Növényvédelem*, 41: 581–588.
- Tóth, M., Schmera, D. and Imrei, Z.** (2004a): Optimization of a chemical attractant for *Epicometis (Tropinota) hirta* Poda. Z. Für Naturforschung C, 59: 288–292.
- Tóth, M., Szarukan, I., Voigt, E. and Kozár, F.** (2004b): Hatékony cseresznyelég- (*Rhagoletis cerasi* L., Diptera, Tephritidae) csapda kifejlesztése vizuális és kémiai ingerek figyelembevételével. *Növényvédelem*, 40: 229–236.
- Tóth, M., Töröcsik, G., Imrei, Z. and Vörös, G.** (2010): Diel rhythmicity of field responses to synthetic pheromonal or floral lures in the western corn rootworm *Diabrotica v. virgifera*. *Acta Phytopath. Entomol. Hung.*, 45: 323–328.
- Vuts, J., Imrei, Z. and Tóth, M.** (2008): Development of an attractant-baited trap for *Oxythyrea funesta* Poda (Coleoptera: Scarabaeidae, Cetoniinae). *Z. Naturforsch. C*, 63:761–768.
- Vuts, J., Imrei, Z. and Tóth, M.** (2010): New co-attractants synergizing attraction of *Cetonia aurata aurata* and *Potosia cuprea* to the known floral attractant. *J. Appl. Entomol.*, 134: 9–15. doi:10.1111/j.1439-0418.2009.01432.x
- Vuts, J., Kaydan, M. B., Yarimbatman, A. and Tóth, M.** (2012): Field catches of *Oxythyrea cinctella* using visual and olfactory cues. *Physiol. Entomol.*, 37: 92–96. doi: 10.1111/j.1365-3032.2011.00820.x
- Zar, J. H.** (1999): *Biostatistical analysis*. 4th ed. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ

DEVELOPMENT OF A TRAP COMBINING VISUAL AND CHEMICAL CUES FOR THE ALFALFA LONGHORN BEETLE, *PLAGIONOTUS FLORALIS*

Z. Imrei^{1a}, Zs. Lohonyai^{1,2}, Zs. Kováts³, T. B. Toshova⁴, M. Subchev⁴, J. Fail², J. Vuts⁵, K. Harmincz⁶, I. Szarukán⁶ and M. Tóth¹

¹ Plant Protection Institute, Centre for Agricultural Research, Hungarian Academy of Sciences, Herman O. u. 15., H-1022 Budapest, Hungary

² Szent István University, Doctoral School of Horticultural Sciences, Budapest, Hungary

³ Eötvös Loránd University, Budapest, Hungary

⁴ Institute of Biodiversity and Ecosystem Research, Bulgarian Academy of Sciences, Sofia, Bulgaria

⁵ Rothamsted Research, Harpenden, United Kingdom

⁶ University of Debrecen, Centre for Agricultural and Applied Economic Sciences, Debrecen, Hungary

^aCorresponding author. Tel.: +36 1 391 8637; E-mail address: imrei.zoltan@agrar.mta.hu

We describe a trap comprised of both chemically and visually attractive stimuli for the alfalfa longhorn beetle, *Plagionotus floralis* Pallas (Coleoptera, Cerambycidae, Clytini), a pest causing increasingly serious damage each year in alfalfa fields in Central and Eastern Europe.

Fluorescent yellow funnel traps caught significantly more *P. floralis* than traps with blue, white or yellow colours, although in some tests non-fluorescent yellow traps attracted more beetles than non-yellow traps as well. Fluorescent yellow reflects at a high intensity at wavelengths of 500 to 550 nm, which may account for the far better response of *P. floralis*.

A ternary synthetic chemical lure of (*E*)-anethol, 1-phenylethyl alcohol, and 3-methyl-eugenol generally increased the catches of *P. floralis* in the fluorescent yellow traps. 1-Phenylethyl alcohol or 3-methyl eugenol used alone in fluorescent yellow traps caught significantly more *P. floralis* beetles than fluorescent yellow traps with no odour bait.

The establishment of a threshold for fluorescent yellow traps with the floral attractant to monitor *P. floralis* populations would assist in decision making regarding the optimal application of agrotechnical measures. This protocol would improve plant protection practice with respect to both an economic and an environmental concern.

Keywords: (*E*)-anethol, 1-phenylethyl alcohol, 3-methyl-eugenol, fluorescent yellow, attractant, monitoring

Érkezett: 2018. július 24.