

Különböző feromon csapdák hatékonyságának összevetése a mezei pattanóbogár (*Agriotes ustulatus*; Coleoptera: Elateridae) előrejelzésében

Szalárdi Tímea – Szentannai Katalin – Nagy Antal

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

* e-mail: szalardi@agr.unideb.hu

Összefoglalás

Vizsgálatunk során a mezei pattanóbogár (*A. ustulatus*) csapdázására ajánlott CSALOMON® szexferomon kapszulával szerelt YATLORf és VARb3 csapdák hatékonyságát hasonlítottuk össze egy Karcag határában fekvő mintaterületen. A YATLORf csapda esetén az elhelyezés hatékonyságot befolyásoló hatását is vizsgáltuk 25 cm-el megemelt csapdákat használva. A kísérlet során az elvárhatónál jóval kevesebb egyedert sikerült befogni, ami korlátozta a következtetések levonását. A tesztelt csapdák és csapdázási módszerek közt jelentős különbséget nem sikerült kimutatni, de a YATLORf csapda megemlése érezhetően növelte a fogási hatékonyságot. Az eredmény igazolására új kísérletet kell beállítani, ahol a csapdákat a korábban tapasztaltól legalább két héttel hamarabb ki kell helyezni a bogár fenológiájának 2016-ban tapasztalt jelentős korábbra tolódása miatt.

Summary

The effectiveness of two trap types (YATLORf and VARb3 with CSALOMON® sex pheromone bait) for monitoring click beetle *Agriotes ustulatus* was compared near Karcag (East Hungary) in 2016. Additionally effectiveness of YATLORf traps placed on ground and placed on a 25 cm high mound was also compared. Contrary to our expectations traps caught very few individuals thus our study could provide only preliminary results. Between traps and methods there were not significant differences but YATLORf traps placed on mounds caught more individuals than others. Two weeks earlier phenology of *A. ustulatus* were also detected in 2016. To prove the effect of the way of usage on the effectiveness of YATLORf traps new studies should be made.

Kulcsszavak: kártevő előrejelzés, csapdázási módszerek, növényvédelem

Keywords: pest monitoring, trapping methods, plant protection

BEVEZETÉS

A pattanóbogarak az egész földön elterjedtek, Európában, Ázsiában és Észak-Afrikában egyaránt jelentős kártevőként tartják számon őket. Magyarországon a fajok gyakorisága a talajtípustól, éghajlati viszonyoktól és földrajzi helyzettől függően változik (Tóth 1990). A mezőgazdaság számára a döntően növényevő fajok jelentősek, de mindenevő és ragadozó fajok is megtalálhatók az agrárterületeken (Tóth, 1990, Nagy et al., 2012, 2013). Hazánkban majdnem minden termesztett szántóföldi és kertészeti kultúra, illetve gyomnövény táplálékul szolgál a fitofág talajlakó lárváknak, melyek előnyben részesítik a nedvdús növényi részeket és csírázó magvakat. A pattanóbogarak különösen jelentős károkat okozhatnak olyan kis tőszámú kultúrákban, mint a kukorica és a napraforgó, de jelentősek burgonya vetésekben is. Egyedsűrűségük helyenként 100 lárva/m²-t is meghaladhatja, de már átlagosan 3-5 lárva/m²-es értéktől jelentős fertőzöttségről beszélhetünk (Kovács 2010, Szarukán és Nagy, 2015).

Szántóföldeken legnagyobb tömegességben az *Agriotes ssp.* azaz a kis-, vagy más néven fűpattanó fajok fordulnak elő. A genusznak 12 haza faja van, melyek közül a zömök pattanóbogár (*A. brevis*), a réti pattanóbogár (*A. sputator*), a sziki pattanóbogár (*A. rufipalpis*), a vetési, vagy sávós pattanóbogár (*A. lineatus*) és a mezei pattanóbogár (*A. ustulatus*) emelkedik ki tömegességét és elterjedtségét tekintve (Tóth, 1990; Szarukán et al., 2003.; Szarukán és Nagy, 2015). Veszélyességüket tömegességük és erős fitofág hajlamuk adja. A talajba egyesével, vagy kisebb csomókba lerakott tojásokból kikelő lárvák csakhamar élő növényi részekből kezdenek táplálkozni. Az imágóvá fejlődés ideje változó, 3-5 évig tarthat. A lárvák érzékenyen reagálnak a talaj nedvességtartalmára. A csapadékosabb időszakokban (tavasszal és ősszel) inkább a talaj felszínéhez közel lévő rétegekben tartózkodnak. Szárazabb időjárási viszonyok között a talaj mélyebb rétegeibe húzódnak a téli hideg időszakban 30-70 cm mélységig is lehúzódhatnak. Az említett jelentős kártevők többsége kora tavaszi rajzású. Az utolsó stádiumú lárva nyáron 10-15 cm mélyen bábozódik majd augusztus, szeptember elején fejlődik imágóvá és csak ezt követő tavasszal rajzik. Az *A. ustulatus* ettől eltérő életmenetű, a bábozódás tavasszal történik, így a rajzás később a nyár folyamán zajlik. Az imágók júniusban kezdenek repülni legnagyobb számban júliusban gyűjthetők, de augusztus első felében is jelentős egyedszámban fordulhatnak elő (Tóth, 1990; Szarukán és Nagy, 2015). A faj imágója 7-12 mm. Feje boltozott és sűrűn, erőteljesen pontozott. Csápjai sárgásbarnák, az 1. íz sötétebb árnyalatú, a 2. íz hosszúsága megegyezik a 3. izével. Nyakpajzsa erősen domború, szélessége és hosszúsága azonos. Pajzsocskája a nyakpajzssal azonos színű. A fedőszárnya a nyakpajzssal egyenlő szélességűek. Színük sárgástól a rozsdabarnáig terjed, de vannak sötétebb egyedek is. Lábaik sárgák, sárgásbarnák (*1. ábra*).

1. ábra: Mezei pattanóbogár (*Agriotes ustulatus* SCHALLER, 1783).



Figure 1: Click beetle *Agriotes ustulatus* (SCHALLER, 1783)

Bár a fajok tömegessége az elmúlt évtizedekben változó képet mutatott, azonban a *A. sputator* és az *A. ustulatus* nagy relatív gyakorisága folyamatosnak mondható (Tóth, 1990, Nagy et al., 2013). Az *A. brevis* gyakorisága a legutóbbi feromon csapdával végzett felmérések szerint csökkent. A korábban határozási problémák miatt leggyakoribbnak tekintett sötét pattanóbogár (*A. obscurus*) helyzete és valós gyakorisága is tisztázódott, egyedei csak a Dunántúli- és az Észki-középhegység környékéről kerültek elő a 2010-2013. közt végzett országos felmérés tapasztalatai szerint (Nagy et al., 2013; Szarukán és Nagy, 2015).

Az *Agriotes* fajok, illetve drótférgeik előrejelzése talajmintavétellel, talajba helyezett csapdákkal (búzacsomós módszer) és feromon csapdákkal egyaránt történhet (Kovács 2010). A szexferomon csapdák fejlesztése az 1990-es években indult meg, előrejelzésben való használatuk gondolata a XIX. IWGO konferencián vetődött fel 1995-ben. Az első eredményekről már az 1996-os XX. IWGO konferencián beszámolók hangzottak el (Furlan et al., 2002). A hazánkban gyakori fajok feromonjainak összetételét (Borg-Karlson et al., 1988, Kudryavtsev et al., 1993, Siirde et al., 1993) adták meg. A feromon csapdák előnye, hogy a már korábban kidolgozott és alkalmazott térfogati kvadrált módszerrel szemben sokkal egyszerűbben, kisebb ráfordítással alkalmazhatók. A faj specifikus csapdák az egyes fajok jelenlétének kimutatására, rajzásuk tanulmányozására és relatív tömegességi viszonyaik meghatározására egyaránt alkalmasak (Tóth et al., 2002). Az *A. ustulatus*, Furlan és munkatársai által szexferomon csapdára meghatározott, kártételi küszöbértéke 200-250 egyed/csapda éves (Furlan et al., 1996 in MTA-NKI, 2010).

A tavaszi rajzású, főleg talajon, illetve talaj közelben mozgó fajok fogására a YATLORf típusú csapdákat ajánlják, míg a nyári rajzású, többnyire repülve mozgó *A. ustulatus* esetén magasabban elhelyezett varsás csapdák is használhatók (Molinari és Schiaparelli, 2016). A csapdatípusok hatékonyságának összevetésére mindeddig nem került sor. Vizsgálatunk során az említett szexferomonnal csalétkezett YATLORf (Yf) és varsás (Csalomon® VARb3) csapdák hatékonyságát vetettük össze az alábbi hipotéziseket vizsgáltva:

- 1.) A magasabban elhelyezett varsás (VARb3) csapdák a jól repülő *A. ustulatus* egyedeket nagyobb számban vonzzák, mit a talajon elhelyezett YATLORf (Yf) csapdák.
- 2.) A 25 cm-el megemelt YATLORf (Yf) csapdák a talajon elhelyezetteknél jobban fognak.
- 3.) Mindkét tesztelt csapdatípus minden tesztelt beállításban felülmúlja az üres kontroll csapdák hatékonyságát

Célunk gyakorlatban már használt csapdák és alkalmazási módok összehasonlítása volt a még hatékonyabb gyakorlati felhasználás vizsgálatokkal való megalapozása érdekében.

VIZSGÁLATI ANYAG ÉS MÓDSZER

A 2016-ban végzett vizsgálat során kártételi szempontból egyik legfontosabb pattanóbogár fajunk, az *Agriotes ustulatus* előrejelzésére ajánlott csapdák hatékonyságát hasonlítottuk össze. A kísérletet Jász-Nagykunszolnok megyében, Karcag határában egy háromhektáros kukoricatáblában végeztük el (2. ábra).

A vizsgálatban kétféle csapdatípus CSALOMON® VARb3 varsás csapda és YATLORf talajcsapda szerepelt utóbbi két alkalmazási módban. A varsás csapdákat az ajánlásoknak megfelelően 1-1,5 m magasan függesztve helyeztük el a növényállományban. A csapdát két kukoricatóre vízszintesen felerősített farúdon rögzítettük, hogy az függőlegesen és kellően stabilan rögzítve lóghasson. A YATLORf csapdákat közvetlenül talajszinten, illetve 20-25 cm magasan megemelve egy kis földkúpon helyeztük ki (3. ábra). A csapdákat egységesen CSALOMON® *A. ustulatus* feromon csalétekkel szereltük fel. A három csalétekkel szerelt kezelés mellett varsás és talajon elhelyezett Yf kontroll csapdákat is alkalmaztunk (1. táblázat). A kezeléseket négy ismétlésben blokkonként azonos sorrendben helyeztük ki. A kezeléseket sorrendje az 1. táblázatban megadott sorrendnek felelt meg. A csapdák között 15 m távolságot hagytunk, így az azonos kezeléshez tartozó csapdák közt 5*15 m, azaz 75 m távolság volt.

2. ábra A mintavételi terület hozzávetőleges elhelyezkedése (poros pont) Karcag északkeleti határában.



Figure 2: Location of the sampling site near Karcag (East Hungary)

3. ábra A kísérletben alkalmazott csapdatípusok: CSALOMON® VARb3 típusú varsás csapda (A) és YATLORF talajscapda (B).



Figure 3: The tested trap types: CSALOMON® VARb3 (A) and YATLORf (B)

1. táblázat

Az alkalmazott kezelések.	
Kezelések (1)	Kihelyezés (2)
YATLORf [Yf]	talajszinten (3)
YATLORf high [Yfh]	50 cm
YATLORf kontroll [Yfc]	talajszinten (3)
VARb3 (Vb)	1-1,5 m
VARb3 kontroll [Vbc]	1-1,5 m

Table 1: Research design with three treatments and two controls.
(1) treatments, (2) location (high) of the traps, (3) on the ground

A 12 YATLORf és 8 VARb3, azaz összesen 20 csapda (5 kezelés * 4 ismétlés) kihelyezésére 2016. július 15-én került sor. A csapdákat hetente két alkalommal hetente azonos napokon (három, illetve 4 naponta) ellenőriztük és gyűjtöttük be a befogott rovarokat az előre felcímkézett papírzacskóba. A begyűjtött mintákat meghatározásig fagyasztoóban tároltuk. A csapdába került rovarokkal az azokban elhelyezett molyirtó csíkok végeztek. A feromon csalétket háromhetente cseréltük. A vizsgálat 2016. augusztus 14-én ért véget a csapdák felszedésével. A befogott anyag feldolgozására a Debreceni Egyetem Növényvédelmi Intézetében került sor.

A csapdák hatékonyságának jellemzésére a csapdánkénti, mintánkénti átlagos egyedszámot használtuk (egyed/csapda/minta). Az adatok feldolgozását paraméteres próbákkal végeztük, melyek feltételeinek teljesülését Levene-tesztel és *Q-Q plot*-okkal ellenőriztük. Mivel az adok nem teljesítették a feltételeket az elemzéseket négyzetgyök transzformációt követően végeztük el. A kezeléseket összehasonlításra egytényezős varianciaanalízist (ANOVA) alkalmaztunk, míg a kezeléseket páronkénti összevetését Bonferroni teszttel végeztük (Reiczigel et al., 2007). Az elemzéseket SPSS 21.0 programcsomaggal végeztük (Ketskeméty et al., 2011).

VIZSGÁLATI EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

A kísérlet ideje alatt összesen 47 *Agriotes ustulatus* egyedét sikerült befogni. Nagy és munkatársai 2010-ben négy-négy VARb3-as csapdával Karcagon 2296, Túrkevén 2854 és Mezőtúron 1754 egyedet fogtak, míg 2013-ban Karcagon 277, Kisújszálláson 1741 egyedet fogtak, igaz hosszabb gyűjtési időszak alatt (Nagy et al., 2010, 2013). A 2016-ban vizsgálttal megegyező, július közepétől augusztus végéig tartó időszakban 2010-ben Karcagon 72, Túrkevén 89, Mezőtúron pedig 82, míg 2013-ban Karcagon 120 és Kisújszálláson 475 egyed került a négy VARb3-as csapdába. A 2011. július 11. és augusztus 22. közti időszakban a szintén közeli Törökszentmiklóson 1295, míg Kisújszálláson 2500 egyedet fogott a területenként kihelyezett négy-négy VARb3 csapda, míg az összesített fogás 2510, illetve 7129 egyed volt (Nagy et al., 2011). Ez alapján az általunk elvárt fogás százas nagyságrendű volt, annak ellenére, hogy a vizsgálati periódus a rajzáscsúcsot követő időszakra esett. Ezt az elvárt fogást a korábbi tapasztalatok ellenére a csapdák nem hozták, így a kis fogott egyedszám miatt eredményeink előzetes érvényűnek tekinthetők a vizsgálatot nagyobb egyedsűrűség mellett meg fog kelleni ismételni.

A vizsgálat a rajzáscsúcsot követő időszakra esett (4. ábra). A kis tapasztalt egyedszám egyik lehetséges oka, hogy 2016-ban a faj kisebb egyedszámban jelent meg, illetve, hogy a rajzáscsúcs korábban következett be, így a vizsgálati periódus csak a rajzás legvégső kis egyedszámokat produkáló részét fedte le. Utóbbi lehetőséget igazolja az is, hogy augusztus 7-től már nem sikerült bogarakat fognunk, holott a korábbi vizsgálatok során még augusztus derekán is fogtak a csapdák bogarakat, még ha kis egyedszámban is. Ez alapján érdemes a kísérlet ismétlése során érdemes lesz a csapdákat jóval korábban kihelyezni, így a faj esetleg változó fenológiájára is adatokat kaphatunk.

4. ábra Az *Agriotes ustulatus* átlagos csapdánkénti egyedszámának változása a 2016-ban Karcagon végzett mintavételek során.

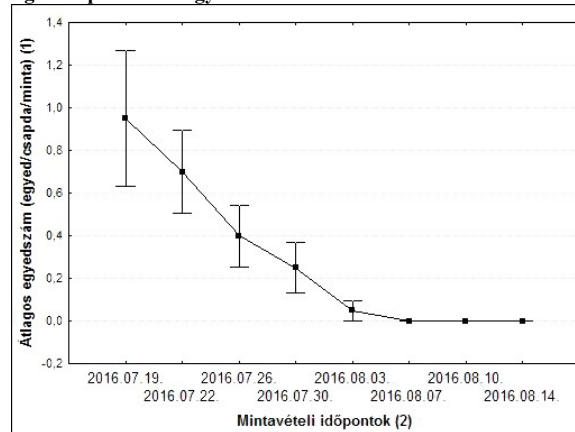


Figure 4. Changes of the mean number of *A. ustulatus* individuals in Karcag 2016.

(1) mean number of individuals per trap per sample, (2) sampling dates

A kezeléseket közt a kis egyedszámok ellenére sikerült különbségeket kimutatni (ANOVA: $F = 6,1511$, $df = 4$, $p = 0,0002$). A varsás kontroll (Vbc) csapdák nem, míg a Yf kontroll (Yfc) csapdák csak néhány egyedet fogtak. A talajon elhelyezett Yf (Yf) és a varsás (Vb) csapdák fogásai statisztikailag nem tudták felülmúlni a kontroll csapdákét. A legnagyobb hatékonyságot a megemelt Yf (Yfh) csapdák mutatták, amik mindkét típusú kontroll fogásait felülmúlták. Bár a megemelt Yf csapdák számszerűen felülmúlták a közel azonos hatékonyságot mutató talajon elhelyezett Yf és a VARb3 csapdák fogásait, köztük statisztikai eltérés nem volt kimutatható (5. ábra). A kezeléseket közti valódi különbség a kis fogott egyedszám és az adatok tapasztalt jelentős szórása miatt nem volt megfelelően értékelhető. Ennek ellenére az itt közölt előzetes adatokból kitűnik, hogy a Yf és VARb3 csapdák

hatékonysága közel azonos, azonban a Yf csapdák megemelése révén a hatékonyság minden bizonnyal érezhető mértékben növelhető.

A 2016-ban Karcagon végzett mintavételek a fogott kis egyedszámok miatt csak előzetes vizsgálatnak tekinthetők. Az *A. ustulatus* fogására javasolt két csapdatípus (YATLORf és VARb3) közt nem sikerült jelentős különbséget kimutatni, így a hipotézist miszerint a magasabban lévő VARb3 csapdák hatékonyabbak nem sikerült igazolni. A második hipotézisünk szerint a YATLORf csapda 25 cm-el való kiemelése növeli a csapda fogásait, amit részben sikerült is igazolni, de a kis fogások miatta tapasztalt különbség nem volt szignifikáns. Az, hogy a feromonos csapdák felülmúlják a kontroll fogásokat (3. hipotézis) csak a kiemelt Yf csapdák esetén igazolódott, ami szintén a kis egyedszámmal magyarázható. Az eredmények megerősítésére a kísérletet nagyobb egyedsűrűség mellett meg kell ismételni.

A 2016-ban az *A. ustulatus* rajzása a korábbi 2010-2013 között zajlott vizsgálatokban tapasztalttól mintegy két héttel korábban, már augusztus első hetében teljesen leállt. Ez alapján érdemes a csapdákat a szokottól korábban kihelyezni és figyelmet kell fordítani a faj fenológiájának esetleges változására.

5. ábra A vizsgált csapdatípusok csapdánkénti, mintánkénti átlagos *A. ustulatus* fogásai (egyed/csapda/minta \pm standard hiba (SE) / szórás (SD)). A kisbetűk a szignifikáns eltéréseket jelölik Bonferroni *post-hoc* teszt alapján ($p < 0,05$). A kódok megegyeznek az 1. táblázatban megadottakkal.

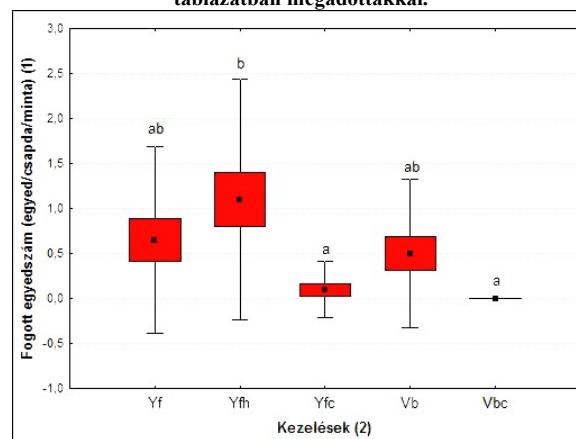


Figure 5. Mean number of sampled *A. ustulatus* individuals per trap per sample (individuals/trap/sample \pm SE/SD) by trap types (for abbreviations see Table 1). Letters indicate significant differences by Bonferroni *post-hoc* test ($p < 0.05$).

(1) Number of sampled individuals (individuals/trap/sample), (2) treatments

IRODALOM

- Borg-Karlsén, A.K. – Agren, L. – Dobson, H. – Bergström, G. (1988): Identification and electroantennographic activity of sex-specific geranyl esters in an abdominal gland of female *Agriotes obscurus* (L.) and *A. lineatus* (L.) (Coleoptera: Elateridae). *Experientia* 44: 531–534.
- Furlan, L. – Di Bernardo, A. – Ferrari, R.L. – Boriani, L. – Nobili, P. – Vacante, V. – Bonsignore, C. – Giglioli, G. – Tóth, M.: (2002): First practical results of beetle trapping with pheromone traps in Italy. *IWGO Newsletter*, 23 (1): 14–15. p.
- Ketskeméty, L. – Izsó, L. – Könyves-Tóth, E. (2011): Bevezetés az IBM SPSS Statistics programrendszerbe [Introduction to the IBM SPSS Statistics Program System]. Artéria Stúdió Kft, Budapest.
- Kovács, T.: 2010. A pattanóbogarak (*Agriotes* spp.) és a drótférgék előrejelzése precíziós módszerekkel In: http://www.mtk.nyme.hu/fileadmin/user_upload/phd/2012/Kovacs_T_2_disszertacio.pdf
- Kudryavtsev, I. – Siirde, K. – Lääts, K. – Ismailov, V. – Pristavko, V. (1993): Determination of distribution of harmful click beetle species (Coleoptera, Elateridae) by synthetic sex pheromones. *J Chem Ecol* 19: 1607–1611.
- Molinari, F. – Schiaparelli, A. (2016): Feromoni per una difesa sostenibile. <http://shop.agrimag.it/news-e-consigli/73-feromoni-difesa.html>. (2016.11.15)
- MTA-NKI (2010): Mezei pattanóbogár - *Agriotes ustulatus* Schaller. <http://csalomoncsapdak.hu/5kartevoklatinnevszerint/pdf/fajonkentik/agriotesustulatusmezeipattano.pdf>
- Nagy A. – Dávid I. – Szarukán I. (2010): Növényvédelmi szempontból fontos magyarországi *Agriotes* fajok elterjedésének és tömegességi viszonyainak vizsgálata. *Agrártudományi Közlemények*, 2010/39. Különszám.
- Nagy A. – Szarukán I. – Lovász E. – Dávid I. (2011): Kártevő *Agriotes* (Coleoptera: Elateridae) fajok elterjedésének és tömegességi viszonyainak vizsgálata Magyarországon a kukoricatermő területein. *Agrártudományi Közlemények*, 2011/43. Különszám.
- Nagy A. – Szarukán I. – Dávid I. (2013): Kártevő *Agriotes* (Coleoptera: Elateridae) fajok országos felmérésének eredményei 2010-2013. *Agrártudományi Közlemények*, 2013/53. Különszám.
- Nagy A. – Szarukán I. – Lovász E. – Dávid I. (2012): Study on the most important elaterid pests (Coleoptera: Elateridae) in Hungary in 2012: species distribution and damage risk. *Journal Of Agricultural Sciences, Debrecen*, 2012/50 Supplement.
- Reiczigel J. – Harnos A. – Solymosi N. (2007): Biostatistika nem statisztikusoknak. [Biostatistics for Not-statisticians]. Pars Kft. Nagykovácsi (in Hungarian). 433 p.
- Siirde, K. – Lääts, K. – Erm, A. – Kogerman, A. – Kudryavtsev, I. – Ismailov, V. – Pristavko, V. (1993): Structure-activity relationships of synthetic pheromone components in sex communication of click beetles (Coleoptera, Elateridae). *J. Chem. Ecol.* 19: 1597–1606.

- Szarukán I. – Nagy A. (2015): A mezei pattanóbogár (*Agriotes ustulatus*). Agrofórum 26(9): 76-83.
- Szarukán I. – Tóth M. – Furlan L. (2003): Pattanóbogarak (*Agriotes* spp., Coleoptera: Elateridae) rajzáskövetése feromoncsapdákkal. 49. Növényvéd. Tud. Napok, Budapest, 2003. febr. 25.-26. 72.
- Tóth, M. – Furlan, L. – Yatsynin, V. G. – Ujváry, I. – Szarukán, I. – Imrei, Z. – Subchev, M. – Tolasch, T. – Francke, W. (2002): Identification of Sex Pheromone Composition of Click Beetle *Agriotes brevis* Candeze. Journal of Chemical Ecology, Volume 28. Issue 8. 1641-1652. p.
- Tóth Z.: 1990. Pattanóbogarak Elateridae. In: A Növényvédelmi Állattan Kézikönyve 3/A. Szerk.: Jermy T. Balázs K.:1990. Bp. Akadémiai Kiadó. 30-70. p.

**Comparison of different pheromone traps for monitoring of click beetle *Agriotes
ustulatus* (Coleoptera Elateridae)**

Tímea Szalárdi – Katalin Szentannai – Antal Nagy