

RAGACSSOS ÉS VARSÁS FEROMONCSAPDA-TÍPUSOK HATÉKONYSÁGÁNAK ÖSSZEHASONLÍTÁSA A GYAPJAS- LEPKE (*LYMANTRIA DISPAR* L.) FOGÁSÁRA

Tóth Miklós¹, Kádár Ferenc¹ és Imrei Zoltán²

¹MTA Növényvédelmi Kutatóintézete, Budapest, Pf. 102, 1525

²Jelenlegi cím: Magyar KWIZDA, Budapest, Medve u. 24, 1027

Vizsgálataink célja annak megállapítása volt, hogy vajon az Intézetünk CSALOMON® csapdacsaládjában nagyobb termetű lepkék fogására kifejlesztett varsás feromoncsapda-típusaink közül melyik a legalkalmasabb a gyapjaslepke (*Lymantria dispar* L.) (*Lepidoptera*, *Lymantriidae*) megfelelő érzékenységgű jelzésére, és emellett tömeges fogására is. Eredményeink alapján azt a következtetést vontuk le, hogy a VARS+ kódjelű varsás csapdatípusunk a kártevő megjelenését hasonló érzékenységgel volt képes jelezni, mint a hagyományos RAG csapdatípus, a VARL+ kódjelű típus érzékenysége azonban kisebb volt. Mivel a VARS+ varsás csapda fogókapacitása igen nagy (kb. 700–800 példány), fogásai a jelen lévő helyi gyapjaslepke-populáció mennyiségi viszonyait még nagyobb populációsűrűség esetén is hűen tükrözik, és a rajzásmenet követését lehetővé teszik. Nem valószínű azonban, hogy a hím lepkéknek a helyi populációból való „kifogása” révén a csapdatípust közvetlen populációgyérítésre lehetne használni.

A gyapjaslepke (*Lymantria dispar* L.) (*Lepidoptera*, *Lymantriidae*) jelenlegi tömeges gradációja (Hirka 2005) ismét erre a veszélyes kártevőre irányította még a nem szakemberek figyelmét is. A kialakult súlyos probléma fölveti a hosszú és rövidebb távú előrejelzésben alkalmazható módszerek, eszközök áttekintésének, fejlesztésének fontosságát is.

A gyapjaslepke fő feromonkomponensének a helyes szerkezetazonosítása (cisz-7,8-epoxi-2-metiloktadekán) után (Bierl és mtsai 1970) hamarosan a szintetikus feromonnal csalétkezett csapdákat széleskörűen kezdték felhasználni a kártevő megjelenésének jelzésére, rajzásának követésére (l. pl.: Dissescu 1978, Elkinton és Cardé 1980, Uchakinas 1980, Wallner és mtsai 1984, Voigt 1988, Sharov és mtsai 1996, 1997). A faj fogására külföldi szerzők több, különféle felépítésű csapdát ajánlottak (Granett 1973, Mastro és mtsai 1977, Elkinton és Childs 1983).

Vizsgálataink elsődleges célja annak megállapítása volt, hogy vajon az Intézetünk CSA-

LOMON® csapdacsaládjában más rovarok fogására használt, saját fejlesztésű, nem ragacsos csapdatípusaink közül van-e olyan, amely alkalmas a gyapjaslepke megfelelő érzékenységgű jelzésére, emellett tömeges fogására is. A kérdés azért vetődött fel, mert a szokásos ragacsos (RAG) csapdatípus ragacsalapja már 8–10 gyapjaslepke befogásával betelik, így ez a csapdatípus a rajzásmenet mennyiségi követésére nem alkalmas.

Anyag és módszer

A kísérlet helyszíne

A kísérleteket részben egy Telki melletti egyes tölgyesben, részint egy Mende melletti tölgyerdőben végeztük. Az egyes ismétlésekhez tartozó csapdákat egy csoportban helyeztük el, a fák vagy bokrok alsó ágaira, kb. 1,0 m magasságba akasztva. A csapdák távolsága csoporton belül 5–8 m, az egyes csapdacsoportok közti távolság 20–25 m volt. A csapdákat hetente kétszer ellenőriztük, ekkor a fogott lepkék számát

feljegyeztük, és a fogott rovarokat a csapdákban eltávolítottuk.

Csapdatípusok

A kísérletben használt csapdatípusok a CSALOMON® csapdacsalád (MTA Növényvédelmi Kutatóintézete, Budapest) tagjai voltak.

- *RAG csapda* (Szócs 1993, Tóth és Szócs 1993): eredetileg különféle molylepkék fogására kifejlesztett, ragacsos „delta” csapda, amely egy háromszögletűre hajtogatott, 23×36 cm-es áttetsző műanyag lapból áll. A csapdába bejutó rovarokat egy cserélhető, 10×16 cm-es ragacsos lap fogja meg, amely a csapda alsó részére van helyezve.

- *VARs+ csapda* (Tóth és mtsai, 2000a, 2000b): eredetileg az amerikai kukoricabogár (*Diabrotica v. virgifera* Le Conte) (Coleoptera, Chrysomelidae) fogására kifejlesztett varsás csapdatípus, amely a műanyag fröccsöntött varsás rendszer és a hozzá tartozó alsó fogóedény mellett a varsás csapdatest fölött egy olyan tetőlapból áll, melyen közepén 6 cm átmérőjű nagy lyuk van. A lyukas tetőhöz felső fogóedény van rögzítve. A fogóedény alatt a tetőn egy átlátszó PVC keményfóliából készült kúp helyezkedik el, amely a feromoncsalétek vizsgálatát abbahagyó, és fölfelé mozduló rovarokat felső lyukán át a fogóedénybe vezet. A kúp felső lyukának standard átmérője 1,5 cm. A kúp jelentőségét vizsgáló kísérleteinkben olyan VARs+ csapdát is kipróbáltunk, melynél a kúp felső lyukának átmérőjét 2,5 cm-re növeltük.

A csalétket a VARs+ csapda tetőlapjához rögzítettük, úgy, hogy a hatóanyagot tartalmazó része a tetőn lévő és a felső fogóedénybe vezető kb. 5 cm átmérőjű lyuk közepére kerüljön.

- *VARL+ csapda* (Tóth és mtsai 2000b): eredetileg a gyapottok-bagolylepkék [*Helicoverpa (Heliothis) armigera*, Lepidoptera, Noctuidae] fogására kifejlesztett, nagy fogókapacitású varsás csapdatípus, amely később más, nagyobb termetű lepkefajokra is alkalmasnak bizonyult (Subchev és mtsai 2004). Ehhez a csapdához ugyanúgy, mint a VARs+ csapda esetében egy varsás rendszer, valamint alsó fogóedény tartozik, felső tetőlapján azonban nincs lyuk és felső

fogóedény. A csalétket a tetőlap közepére rögzítettük, úgy, hogy a hatóanyagot tartalmazó része közvetlenül a tető alatt helyezkedjen el.

A csalétek a CSALOMON® csapdacsalád (MTA Növényvédelmi Kutatóintézete, Budapest) csapdáival forgalmazott feromoncsalétek voltak, racém cisz-7,8-epoxi-2-metiloktadekán hatóanyaggal.

Mindkét varsás csapdatípus esetében a csapdába fogott rovarok elölésére a fogóedénybe (a VARs+ típusnál a felső fogóedénybe is) kb. 1×1 cm-nyi darabkát tettünk a Chemotox® molyirtó kazettából (Sara Lee, Temana Intl. Ltd, Slouth, UK; hatóanyag 15% diklórfosz).

Statisztika

A statisztikai vizsgálatokban az ellenőrzésenként rögzített fogásokat ismétléseknek tekintettük. A fogási adatokra a $(x+0,5)^{1/2}$ transzformációt alkalmaztuk, majd az átlagok közötti különbségek szignifikanciáját t próbával, illetve ANOVÁ-val és Games-Howell tesztel vizsgáltuk. A statisztikai feldolgozást a StatView™ v.4.01 és a SuperANOVA™ v1.11 (Abacus Concepts, Inc., Berkeley, USA) szoftverekkel végeztük.

Eredmények

Első kísérleteinket olyan kísérleti helyen állítottuk be, ahol a gyapjaslepkék populációsűrűsége kicsi volt, így nem lépett föl az a veszély, hogy heti kétszeri leolvasás mellett a fogott lepkék száma meghaladja a 10–12 egyedet, ami tapasztalat szerint RAG csapdáink telítési szintje. Ilyen körülmények között volt vizsgálható ugyanis a ragacsos és varsás csapdák érzékenysége közötti különbség.

Az első kísérletben a VARL+ csapdák szám szerint kb. fele annyi lepkét fogtak csupán, mint a RAG csapdák, a VARs+ csapdák fogása pedig valamelyest meghaladta a RAG csapdákban tapasztalt fogásokat, a különbség azonban nem volt szignifikáns, jelezve, hogy a ragacsos és varsás típusok között nincs nagy érzékenységekülönbség (1. ábra). A VARs+ csapdák fogásai viszont szignifikánsan nagyobbak voltak, mint a

1. táblázat

Gyapjaslepkék átlagos fogásai feromonnal csalétkezett ragacsos (RAG), ill. varsás (VARs+) csapdákban

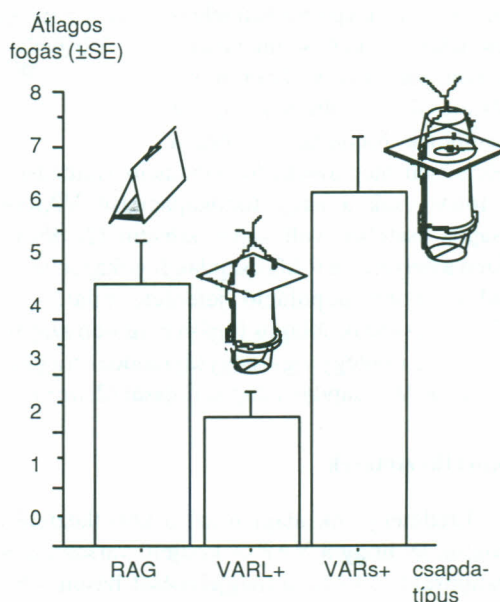
Csapda típusa	Átlagos fogás (±SE)	
	Telki, 2002	Telki, 2003
RAG	3,71 (±0,71) a	n.t.
VARs+ (tető fölötti átlátszó kúp lyukátmérője 1,5 cm)	4,29 (±0,84) a	3,73 (±0,76) a
VARs+ (tető fölötti átlátszó kúp lyukátmérője 2,5 cm)	4,29 (±0,66) a	2,30 (±0,29) a
VARs+ (tető fölötti átlátszó kúp hiányzik)	n.t.	2,59 (±0,52) a

Telki, 2002 júl. 18 – aug. 14; ill. 2003 jún. 24 – aug. 11. Mindkét kísérletben 4 csapdacsoportot (ismétlés) üzemeltettünk. Az egy oszlopon belül azonos betűvel jelölt átlagok nem különböznek szignifikánsan a $P=5\%$ szinten (ANOVA, Games-Howell teszt). n.t. = az adott kísérletben ez a kezelés nem szerepelt.

(Table 1. Mean catches of gypsy moths in sticky (RAG) and funnel (VARs+) trap designs baited with pheromone. Telki, July 18 – August 14, 2002; and June 24 – August 11, 2003; 4 replicate blocks in each test. Means with same letter within one column are not significantly different at $P=5\%$ by ANOVA, Games-Howell. n.t. = treatment not tested in given test).

VARL+ csapdákéi, tehát a VARs+ lényegesen alkalmasabbnak mutatkozott a VARL+ típusnál a gyapjaslepke érzékeny jelzésére. Emiatt a további kísérletekben a VARs+ csapdatípust vizsgáltuk részletesebben.

Az ugyanazon a kísérleti helyen 2002-ben végzett kísérletben a VARs+ csapdatípus ismét hasonló jól fogott, mint a RAG (1. táblázat). Nem volt különbség a VARs+ csapda változatok fogásai között, ha a tető fölötti átlátszó kúp lyukátmérőjét 1,5 cm-ről 2,5 cm-re megnagyobbítottuk, vagy ha az átlátszó kúp hiányzott a csapdából (1. táblázat). Ez arra utalt, hogy a tető fölötti átlátszó kúpnek nincsen lényeges hatékonyságbefolyásoló szerepe a gyapjaslepke esetében. Ezt a következtetést alátámasztja az a megfigyelés is, hogy – ellentétben az amerikai kukoricabogárnál tapasztaltakkal, ahol a fogás zöme a VARs+ csapda felső fogóedényéből származott (Tóth és Imrei, nem publikált megfigyelés) – a gyapjaslepkefogások zöme kísérleteinkben az alsó fogóedényből került ki. A VARL+ típus kisebb hatékonysága viszont arra utal, hogy lényeges szerkezeti részlet a VARs+ csapda tetőlapján levő nagy lyuk, és fölötté az átlátszó felső fogóedény megléte. Annyi bizonyos, hogy a csapdába repülő lepkék viselkedését közvetlenül megfigyelve azt tapasztaltuk, hogy a csalétket kis ideig vizsgáló lepkék, miután megbizonyosodnak róla, hogy a szintetikus csalétekkel nem tudnak párosodni, érdeklődésüket elveszítve szinte kivétel nélkül föl-



1. ábra. Gyapjaslepkék átlagos fogásai feromon-csalétekkel ellátott, ragacsos (RAG) és különféle varsás (VARL+, VARs+) csapdatípusokban.

Telki, 2001 jún. 20 – szept. 3. A kísérletben 3 csapdacsoportot (ismétlés) üzemeltettünk.

Az azonos betűvel jelölt oszlopok nem különböznek szignifikánsan a $P=5\%$ szinten (ANOVA, Games-Howell teszt).

(Fig 1. Mean catches of gypsy moths in sticky (RAG) and two different funnel (VARL+, VARs+) trap designs baited with pheromone.

Telki, June 20 – September 3, 2001, 3 replicate blocks. Means with same letter are not significantly different at $P=5\%$ by ANOVA, Games-Howell)

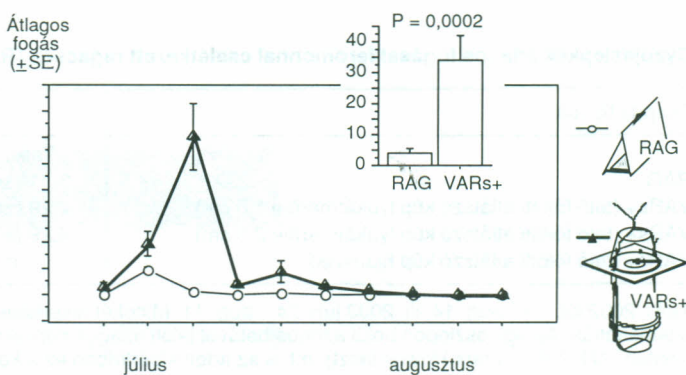
felé próbálnak elrepülni. A VARs+ csapda esetén így a felső fogóedénybe jutnak, majd az átlátszó falon át próbálván menekülni, előbb-utóbb tájékozódásukat veszítve (esetleg a fejevesztett csapdosástól, ill. a fogóedényben levő molyirtódarabka hatóanyagának hatásától kissé elgyöngyülve) leesnek az alsó fogóedénybe.

Egy nagyobb populációsűrűségű kísérleti helyen, a teljes rajzásidőt magába foglaló kísérletünkben az első lepkék megjelenését a RAG és a VARs+ csapdatípusok egy időben jelezték (tehát érzékenyséjük hasonló volt, megerősítve korábbi kísérleteink eredményeit), a későbbiek folyamán viszont a jelentősen megnövekedő populáció változásait a fogás csak a nagy fogókapacitású VARs+ csapda esetében volt képes követni (2. ábra). Ezen a helyen – a RAG csapdák fogókapacitásánál nagyobb populáció jelenléte miatt – a VARs+ csapdák átlagos fogása magasán szignifikánsan, mintegy egy nagyságrenddel meghaladta a RAG csapdák átlagos fogását (2. ábra).

Következtetések

Eredményeink alapján azt a következtetést vontuk le, hogy a VARs+ kódjelű varsás csapdatípusunk a kártevő megjelenését hasonló érzékenységgel képes jelezni, mint a hagyományos RAG csapdatípus, a VARL+ kódjelű típus érzékenysége kisebb. Mivel a VARs+ varsás csapda fogókapacitása igen nagy (kb. 700–800 példány), fogásai a jelen lévő helyi gyapjaslepke-populáció mennyiségi viszonyait még nagyobb populációsűrűség esetén is hűen tükrözik, és a rajzásmenet mennyiségi változásainak követését lehetővé teszik.

Nem valószínű azonban, hogy az előrejelzéses alkalmazáson túlmenően, a hím lepkéknek a helyi populációból való „kifogása” révén a csapdatípust közvetlen populációgyérítésre is



2. ábra. Gyapjaslepkék fogásainak időbeli lefutása és átlagai feromon-csalétekkel ellátott, ragacsos (RAG) és varsás (VARs+) csapdatípusokban. Mende, 2002 júl. 10 – aug. 17. A kísérletben 3 csapdacsoportot (ismétlés) üzemeltettünk. Szignifikancia: kétmintás *t* próba.

(Fig 2. Seasonal pattern and means of catches of gypsy moths in sticky (RAG) and funnel (VARs+) trap designs baited with pheromone. Mende, July 10 – August 17, 2002, 3 replicate blocks. Significance by unpaired Student *t* test.)

lehetne használni. Arra ugyanis, hogy annyi hím lepkét „fogjunk ki”, hogy a nőtények pár nélkül maradjanak, csekély az esély, hiszen 1–2%-nyi megmaradó hím többször párosodva már a nőtények jelentős százalékát lenne képes megtermékenyíteni, nem elhanyagolható számú fertilis petecsomó, ill. utódnemzedék létrejöttét eredményezve.

Köszönetnyilvánítás

A kutatást részben a Bolyai János Kutatási Ösztöndíj (Imrei Z.), részben az OTKA (T017693, T029126, T37569) támogatásával végeztük.

IRODALOM

- Bierl, B. A., Beroza, M. and Collier, C. W. (1970): Potent sex attractant of the gypsy moth: its isolation, identification, and synthesis. *Science*, 170: 87–89.
- Dissescu, G. (1978): Utilisation des phéromones sexuels synthétiques dans les forêts de quercinées infectées par *Lymantria dispar* L. *Zast. Bilja*, 29: 105–109.
- Elkinton, J. S. and Cardé R. T. (1980): Distribution, dispersal, and apparent survival of male gypsy moths *Lymantria dispar* as determined by capture in pheromone-baited traps. *Environ. Entomol.*, 9: 729–737.

- Elkinton J. S. and Childs R. D. (1983): Efficiency of two gypsy moth (Lepidoptera: Lymantriidae) pheromone-baited traps. *Environ. Entomol.*, 12: 1519–1525.
- Granett, J. (1973): A disparlure-baited trap for capturing large numbers of gypsy moths. *J. Econ. Ent.* 66: 359–362.
- Hirka A. (ed.) (2005): A 2004. évi biotikus és abiotikus erdőgazdasági károk, valamint a 2005-ben várható károsítások. Agroiinform Kiadó, Budapest, 2005, 126 p.
- Mastro, V. C., Richerson, J. R. and Cameron, E. A. (1977): An evaluation of gypsy moth pheromone-baited traps using behavioral observations as a measure of trap efficiency. *Environ. Entomol.* 6: 128–132
- Sharov, A. A., Liebhold, A. M. and Roberts, E. A. (1996): Spread of gypsy-moth (Lepidoptera, Lymantriidae) in the Central Appalachians – comparison of population-boundaries obtained from male moth capture, egg mass counts, and defoliation records. *Environ. Entomol.*, 25: 783–792.
- Sharov, A. A., Liebhold, A. M. and Roberts, E. A. (1997): Correlation of counts of gypsy moths (Lepidoptera, Lymantriidae) in pheromone traps with landscape characteristics. *Forest Sci.*, 43: 483–490.
- Subchev, M., Toshova, T., Tóth, M., Voigt, E., Mikulás, J. and Francke, W. (2004): Catches of vine bud moth *Therapsimima ampelophaga* (Lep., Zygaenidae: Procridae) males in pheromone traps: effect of the purity and age of baits, design, colour and height of the traps, and daily sexual activity of males. *Z. angew. Ent.*, 128: 44–50.
- Szűcs G. (1993): Feromoncsapdák a magyar piacon. *Növényvédelem*, 29: 191–193.
- Tóth M. és Szűcs G. (1993): Feromonkutatásaink másfél évtizede az MTA Növényvédelmi Kutatóintézetben. *Növényvédelem*, 29: 101–109.
- Tóth, M., Imrei, Z., Sivcev, I. and Tomasek, I. (2000a): Recent advances in trapping methods of *Diabrotica v. virgifera*: high capacity, non-sticky traps and effective trapping range. *IOBC IWGO Newsletter*, 21: 31–32.
- Tóth M., Imrei Z. és Szűcs G. (2000b): Ragacsmentes, nem telítődő, nagy fogókapacitású új feromonos csapdák kukoricabogárra (*Diabrotica virgifera virgifera*, Coleoptera: Chrysomelidae) és gyapottokbagolylepkére [*Helicoverpa (Heliothis) armigera*, Lepidoptera: Noctuidae]. *Integr. Term. Kert. Szántóf. Kult.*, 21: 44–49.
- Uchakinas, V. A. (1980): Experience of using disparlure in the Rostov Region (in Russian). *Khim. Sel'sk. Khoz.* 1980: 25–26.
- Voigt E. (1988): Különböző ($\pm$) disparlure dózis hatása a feromoncsapdák gyapjaslepke (*Lymantria dispar* L.) fogóképességére. *Növényvédelem*, 24: 221–222.
- Wallner, W. E., Cardé, R. T., Xu Chonghua, Weseloh, R. M., Sun Xilin, Yan Jingjun and Schaefer P. W. (1984): Gypsy moth (*Lymantria dispar* L.) attraction to disparlure enantiomers and the olefin precursor in the People's Republic of China. *J. Chem. Ecol.*, 10: 753–757.

COMPARISON OF EFFICIENCY OF STICKY AND FUNNEL PHEROMONE TRAP TYPES FOR CAPTURING THE GYPSY MOTH (*LYMANTRIA DISPAR* L.) (LEPIDOPTERA, LYMANTRIIDAE)

M. Tóth, F. Kádár and Z. Imrei

Plant Protection Institute, HAS, Budapest, Pf. 102, H-1525

The principal aim of the present experiments was to study which of the funnel trap designs – developed for capturing other insects within the framework of our Institute's CSALOMON® trap family – were suitable for sensitive monitoring of the gypsy moth *Lymantria dispar* L. (Lepidoptera, Lymantriidae). The problem arose because our sticky delta trap type (CSALOMON® RAG) according to experience already saturates after having caught 10–12 gypsy moth specimens, thus it is unsuitable for the study of quantitative aspects of the flight pattern. Among the trap designs tested the funnel trap type CSALOMON® VARs+ proved to be as sensitive as the sticky delta type RAG, whereas the CSALOMON® VARL+ design was less sensitive. As the catch capacity of the VARs+ trap type is quite large (ca 700–800 specimens) its catches can follow quantitatively population changes of the gypsy moth population present at the site also at higher population densities, and make the study of the flight pattern more reliable. Consequently the VARs+ trap type baited with the synthetic sex pheromone is recommended for both sensitive detection and quantitative flight monitoring of gypsy moth in Hungary.

Érkezett: 2005. május 8.