

A FÖLDKÖZI-TENGERI GYÜMÖLCSLÉGY (*CERATITIS CAPITATA* WIEDEMANN) KÉMIAI KOMMUNIKÁCIÓJA: ALKALMAZÁSI LEHETŐSÉGEK ÉSZLELÉSI ÉS RAJZÁSKÖVETÉSI CÉLOKRA

TÓTH M.¹, TABILIO, R.², NOBILI, P.³ MANDATORI, R.², QUARANTA, M.²,
CARBONE, G.² és UJVÁRY I.⁴

¹ MTA Növényvédelmi Kutatóintézete, Budapest, Pf. 102, Hungary, H-1525,
h2371tot@ella.hu

² Istituto Sperimentale per la Frutticoltura di Roma, Via Di Fioranello 52, Ciampino
Aeroporto (RM), Italy, I-00040, tab55@mcilink.it

³ ENEA CR Casaccia (Biotec-Sic), Via Anguillarese 301, I-00060 S.Maria de Galeria
(RM), Italy, entom@sungaz.casaccia.enea.it

⁴ MTA Kémiai Kutatóközpont Kémiai Intézet, Budapest, Pusztaszeri út 59/67, Hungary,
H-1025, istvan@cric.chemres.hu

BEVEZETÉS

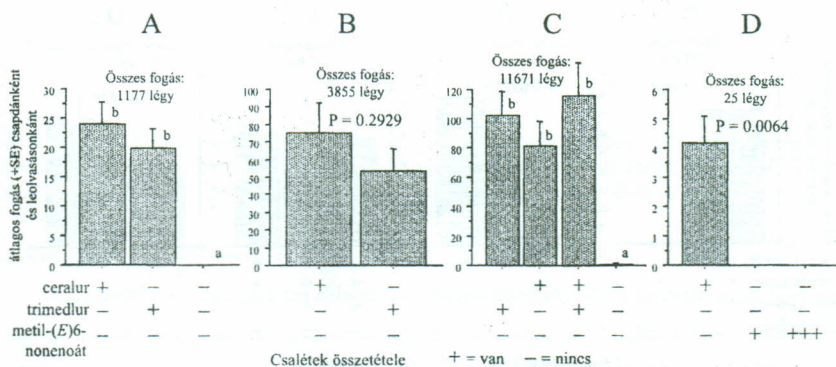
A földközi-tengeri gyümölcslégy (*Ceratitis capitata* Wiedemann) (Diptera, Tephritidae) szerte a világon számos gyümölcs- és zöldségnövény fontos kártevője (LIQUIDO és mtsai 1997). Hazánkban rendszeresen észlelték néhány példányban jelenlétét, mindezidáig azonban úgy tűnik, hogy nem áttelelő, hanem behurcolt példányokról lehet szó (PAPP 1994). Az utóbbi években észlelt felmelegedés eredményeképpen azonban nem zárhatjuk ki, hogy előbb-utóbb hazánkban is megtelepszik, számos más, melegkedvelő kártevőhöz hasonlóan, mint pl. a gyapottok-bagolylepke (*Helicoverpa armigera* Hbn.) (SZÓCS és mtsai 1994, 1995). Ebben a helyzetben kulcsfontosságú lehet, hogy a kártevő észlelésére alkalmas, érzékeny csapda rendelkezésre álljon. Jelen dolgozatunkban áttekintjük a kártevő kémiai kommunikációjával kapcsolatos azon ismereteket, melyek felhasználásával észlelési és rajzaskövetési célokra alkalmazható csalétek és csapdák fejleszthetők ki. Az irodalmi adatokat összevetjük saját kísérleti tapasztalatainkkal, és ezek tükrében értékeljük azokat.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A kísérleteket az Istituto Sperimentale per la Frutticoltura di Roma kísérleti őszibarack gyümölcsösében, Ciampino (Roma, Olaszország) mellett végeztük, az elmúlt néhány év folyamán.

A kísérletben használt csapdatípusok nagyrészt az Intézetünk által fejlesztett CSALOMON® csapdacsalád tagjai voltak (www.julia-nki.hu/csalomon). Néhány kísérletben az ISAGRO Co. (Milano, Olaszó.) által forgalmazott, ragacsos, "Pagoda traptest" kódnevű csapdát alkalmaztuk. Ez a csapda két, meghajtott, 22x36 cm-es merev műanyag lapból áll, melyek úgy vannak egymáshoz rögzítve, hogy az alsó és felső lap hajtása merőleges egymásra. Az alsó lap belső felülete ragacsos. Ez az egyik legáltalánosabban használt csapdatípus a földközi-tengeri gyümölcsleány fogására Olaszországban.

A kísérleteket az ilyen típusú vizsgálatoknál nemzetközileg általánosan elfogadott módszerek szerint végeztük és értékeltük. A különböző típusú csalétket TÓTH és mtsi (2004a, b) publikációiban megadottak szerint készítettük el.



1. ábra: Földközi tengeri gyümölcsleány hímek fogásai trimedlural, ceralurral vagy metil-(E)6-nonenoáttal csalétkezett csapdákbán. Ciampino, Roma, Olaszó, A = 2002 aug. 27 - szept. 2. B = 2000 aug. 31 - okt. 5. C = 1999 aug. 28 - okt. 12. D = 2004 szept. 4 - 7. Szignifikancia: A P értékek t próbából származnak. Az azonos betűvel jelölt átlagok egy diagramon belül nem különböznek egymástól szignifikánsan a P=5%-os szinten (ANOVA, Games-Howell).

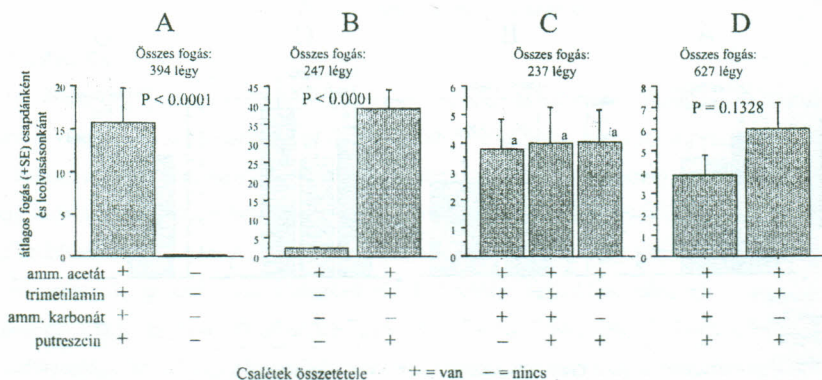
EREDMÉNYEK ÉS MEGVITATÁSUK

Hímeket csalogató anyagok

A földközi-tengeri gyümölcsleány hímjeinek csalogatására világszerte alkalmazott a trimedlur (4- és 5-kloro-2-metilciklohexánkarboxilsav tercier butilésztereinek keveréke) (BEROZA és mtsai 1961), és ezzel a vegyülettel csalétkezett, különféle típusú ragacsos csapdákat világszerte sikerrel

használnak a kártevő fogására (HARRIS és mtsai 1971, LEONHARDT és mtsai 1994, WARTHEN és mtsai 1997). A ceralur, ami a trimedlur rokon vegyülete, de benne a klóratomokat jóddal helyettesítették (4- és 5-jodo-2-metilciklohexánkarboxilsav etilészterek keveréke), szintén csalogató hatást mutatott a hím legyekre korábbi vizsgálatokban (MCGOVERN and CUNNINGHAM, 1988, DEMILO et al., 1994, LEONHARDT et al., 1996).

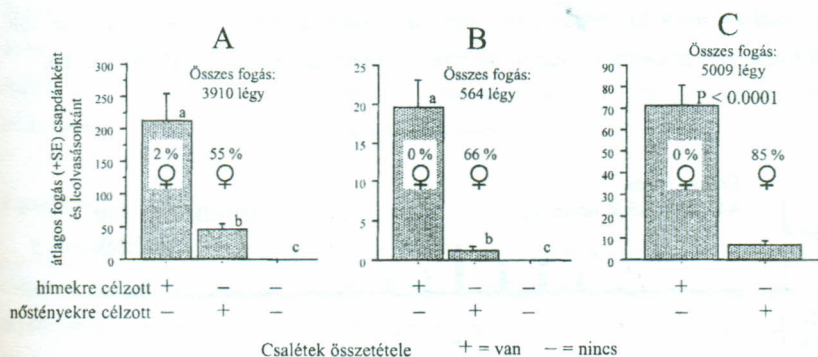
Saját kísérleteinkben mind a trimedlurral, mind a ceralurral csalétezett csapdák jóval több hím legyet fogtak, mint a csalétek nélküli kontrollcsapdák (1. ábra A), amivel megerősítettük az irodalomban megtalálható eredményeket. Nem találtunk különbséget a trimedlur és a ceralur hatáserősségében (1. ábra A, B, C). A két vegyület együttes jelenléte egy csapdában nem eredményezett nagyobb fogást, mint a két vegyület önmagában (1. ábra C).



2. ábra: Földközi tengeri gyümölcslégy nőtények fogásai ammónium acetáttal, trimetilammal, ammónium karbonáttal, putreszcinnel és keverékeikkel csalétezett csapdákban. Ciampino, Roma, Olasz. A = 2001 szept. 10 - okt. 4. B = 2002 aug. 30 - szept. 2. C = 2003 szept. 25 - okt. 13. D = 2006 aug. 22 - okt. 30. Szignifikancia: mint 1. ábránál

Egyes szerzők szerint a metil-(E)6-nonenoát szintén csalogató hatása a legyekre (OHINATA és mtsai, 1979). Saját előzetes vizsgálatunkban azonban sem az egy, sem a 3 csalétket tartalmazó csapdák nem fogtak egyetlen egy legyet sem, míg a trimedlurral csalétezettek ennél szignifikánsan többet fogtak (1. ábra D). Ugy tűnik, hogy a metil-(E)6-nonenoát kevésbé alkalmas európai légypopulációk csalogatására, így ezzel a vegyülettel további vizsgálatokat nem is végeztünk.

Összefoglalva megállapíthatjuk, hogy régiókban a hím legyek fogására egyaránt jól alkalmazhatók a trimedlur, illetve a ceralur alapú csalétek.



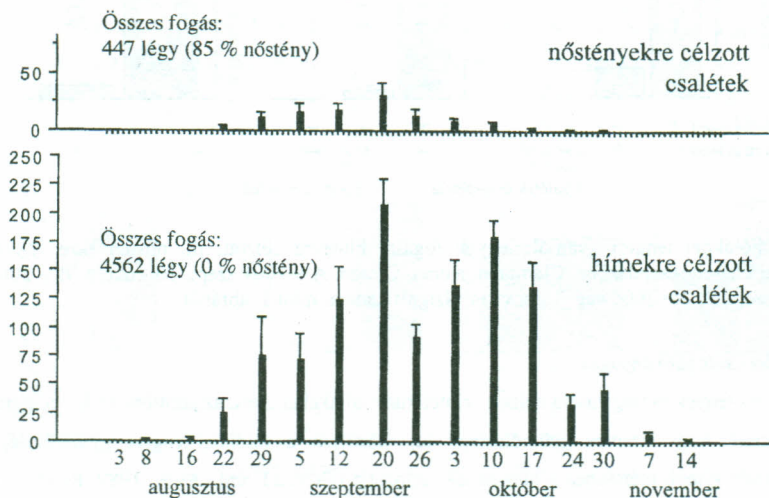
3. ábra: Földközi tengeri gyümölcslegyek fogásai hímekre célzott, ill. nőstényekre célzott csalétekkel ellátott csapdákbán. Ciampino, Roma, Olasz. A = 2001 szept. 10 - okt. 4. B = 2002 aug. 27 - szept. 2. C = 2006 aug. 3 - nov. 14. Szignifikancia: mint 1. ábránál

Nőstényeket csalogató anyagok

Ami a nőstények csalogására célzott szintetikus csaléteket illeti, az ammónium karbonátról régóta ismert, hogy számos gyümölcslegy faj, közöttük a földközi-tengeri gyümölcslegy nőstényeit (de kisebb mértékben a hímjeit is) csalogatja (GOTHILF and LEVIN, 1989, REYNOLDS and PROKOPY, 1997). A későbbiekben a nőstény legyek csalogatására a legjobbnak az ammónium acetát és a putreszcin (1,4-diaminobután) keverékét találták, és a fogást növelte a trimetilamin hozzáadása (HEATH et al., 1995, 1997). Az ezzel a 3 komponensű keverékkel ellátott csapdák a világ számos régiójában sikerrel fogták a nőstény földközi-tengeri gyümölcslegyeket (EPSKY et al., 1999).

Később azonban HEATH és mtsai (2004) azt publikálták, hogy a 3 komponensű elegy 4 esetben 5 kísérlet közül nem fogott több nőstény legyet, mint a putreszcin nem tartalmazó, 2 komponensű ammónium acetát / trimetilamin keverék.

Saját kísérleteinkben egyértelműen több nőstényt fogott az ammónium karbonátot, trimetilamint, ammónium acetátot és putreszcint tartalmazó keverék, mint a csalétek nélküli kontrollespadák (2. ábra A), megerősítve a korábbi irodalmi adatokat. Az ammónium acetát egymagában jóval gyengébb hatású volt, mint 3 komponensű keveréke trimetilamminnal és putreszcinnel (2. ábra B). A putreszcin, vagy az ammóniumkarbonát elvételének nem volt negatív hatása, amikor a mind a 4 vegyületet tartalmazó keveréket próbáltuk ki (2. ábra C, D).



4. ábra: Földközi tengeri gyümölcslégy fogásainak szezonális lefutása hímekre célzott, ill. nőstényekre célzott csalétekkel ellátott csapdákban. Ciampino, Roma, Olaszó., 2006.

Mindennek alapján úgy tűnik, hogy a földközi-tengeri gyümölcslégy nőstények fogásához nem feltétlenül szükséges a putreszcin jelenléte. Ez nagyban megkönnyíti a csalétek készítését, mivel ezt a vegyületet igen nehéz formulálni, nagy reagálóképessége miatt. Az ammónium acetát adagolását viszont megkönnyíti, ha ezt a karbonáttal való keverékként végezzük; a karbonát jelenléte nem rontja le a vonzó hatást.

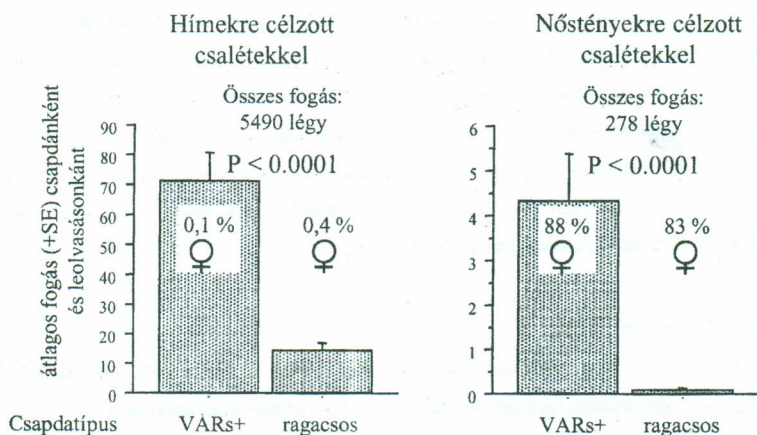
Hímekre ill. nőtényekre célzott csalétek relatív hatáserőssége

Azokban a kísérleteinkben, melyekben a hímekre célzott, illetve a nőtényekre célzott csaléteket egy helyen és időszakban, párhuzamosan próbáltuk ki, azt tapasztaltuk, hogy az összes fogott légszám tekintetében a nőtényekre célzott csalétek csak mintegy 5 - 20 %-át fogták a hímekre célzott csalétek által befogott rovarmennyiségnek (3. ábra), azonban fogásuk zöme (55 - 85%-a) nőtény volt. A hímre célzott csalétek gyakorlatilag kizárólag hímeket fogtak. A rajzás menetének követésére – a nagyobb fogásszámok miatt – alkalmasabbnak mutatkoztak a hímekre célzott csalétkű csapdák (4. ábra).

Legalkalmasabb csapdaalak

E vizsgálataink célja annak megállapítása volt, hogy vajon az Intézetünk CSALOMON® csapdacsaládjában más rovarok fogására használt, saját fejlesztésű csapdatípusaink közül van-e olyan, amely különösen alkalmas a földközi-tengeri gyümölcslégy megfelelő érzékenységu jelzésére. Ezen belül különös hangsúlyt kapott egyes, nem ragacsos csapdatípusok kipróbálása, hiszen mindenfajta ragacsos csapdatípus közös hátránya, hogy – miután a ragacsos felület fogóképessége folyamatosan változik az időben – mennyiségi viszonyoknak (populáció-sűrűség változások, küszöbértékek stb.) tanulmányozására elvileg nem alkalmasak (WALL 1989). Ebből a szempontból a nagy fogókapacitású, varsás szerkezetű csapdák mindenképpen előnyösebbnek tűnnek. Korábbi vizsgálatainkban a módosított varsás típusú CSALOMON® VARs+ csapdáink (trimedlur csalétekkel) több legyet fogtak, mint számos ragacsos csapdatípus. (TÓTH et al., 2004a, 2006).

Amikor a VARs+ csapdák fogásait az egyik, Olaszországban elterjedten használt ragacsos csapdatípussal (Pagoda Traptest) hasonlítottuk össze, mind a hímekre célzott, mind a nőtényekre célzott csalétek esetében a VARs+ csapdák lényegesen hatékonyabbnak bizonyultak (5. ábra), mind érzékenység, mind fogókapacitás szempontjából.



5. ábra: Földközi tengeri gyümölcslégyek fogásai hímekre célzott, ill. nőstényekre célzott csalétekkel ellátott VARs+ varsás, ill. ragacsos csapdákbán. Ciampino, Roma, Olaszó., 2006 aug. 3 - nov. 14. Szignifikancia: mint 1. ábránál.

KÖVETKEZTETÉSEK

Hazai körülmények között, mivel leggyakrabban a behurcolt, és még nem felszaporodott kis populációk észlelése a fő igény, célszerűen a hímek fogására célzott csalétek (trimedlur vagy ceralur) a legmegfelelőbbek. Az ilyen csalétekkel ellátott csapdák alkalmasak a rajzás időbeli lefutásának követésére is. Hátrányuk viszont, hogy csak hím egyedeket fognak.

A nőstények fogására célzott csalétek észlelési célokra nem javasolhatók, gyengébb fogáserősségük miatt. E csalétek alkalmazásának akkor van létjogosultsága, ha felszaporodott populációkat kívánunk tanulmányozni, és valamilyen okból számunkra a nőstények fogása szükséges (pl. fekunditási, fertilitási vizsgálatok, stb.).

Korábbi tapasztalatok azt mutatják, hogy nem célszerű a két típusú csalétket egyazon csapdában alkalmazni, mert egymás hatását kölcsönösen lerontják (HILL, 1986, TÓTH és mtsai, 2004).

Eddigi eredményeink arra mutatnak, hogy a szokványos ragacsos csapdatípusok helyett számos előnnyel kecsegtet a nem ragacsos VARs+ módosított varsás csapdatípus alkalmazása, mindkét fajta csalétek esetében.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A jelen munkát részben a NKFP OM-00116/2001 és NKFP 4/012/2004 szerződészámmú alprogram támogatásával végeztük.



1. kép: A CSALOMON® VARs+ csapda



2. kép: Földközi-tengeri gyümölcsgyökök fogása a VARs+ csapda felső fogódényében

IRODALOM

- BEROZA M., GREEN N., GETLER S.I., STEINER L.F. és MIYASHITA D.N. (1961): *tert*-Butyl and *tert*-pentyl esters of 6-methyl-3-cyclohexene-1-carboxylic acid as attractants for the Mediterranean fruit fly. *J. Agric. Food Chem.*, 9: 361.
- DEMILO A.B., CUNNINGHAM R. T., és MACGOVERN T.P. (1994): Trimedlure: effects of structural modifications on its attractiveness to Mediterranean fruit fly males (Diptera: Tephritidae). *J. Econ. Entomol.*, 87: 1495-1501.
- EPSKY N.D., HENDRICH S. J., KATSOYANNOS B.I., VASQUEZ L.A., ROS J.P., ZÜMEROGLU A., PEREIRA R., BAKRI A., SEEWORUTHUN S.I. és HEATH R.R. (1999): Field evaluation of female-targeted trapping systems for *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) in seven countries. *J. Econ. Entomol.*, 92: 156-164.
- GOTHILF S. és LEVIN G. (1989): Attraction of the Mediterranean fruit fly to ammonium and protein bait. In: R. Cavalloro (ed.): *Fruit Flies of Economic Importance*. A.A. Balkema, Rotterdam, pp. 387-391.
- HARRIS E.J., NADAGAWA S. és URAGO T. (1971): Sticky traps for detection and survey of three tephritids. *J. Econ. Entomol.*, 64: 62-65.
- HEATH R.R., EPSKY N.D., GUZMAN A., DUEBEN B.D., MANUKIAN A. és MEYER W.L. (1995): Development of a dry plastic insect trap with food-based synthetic attractant for the Mediterranean and the Mexican fruit flies (Diptera: Tephritidae). *J. Econ. Entomol.*, 88: 1307-1315.
- HEATH R.R., EPSKY N.D., DUEBEN B.D. ROZZI J. és JERONIMO F. (1997): Adding methyl-substituted ammonia derivatives to a food-based synthetic attractant on capture of the Mediterranean and Mexican fruit flies (Diptera: Tephritidae). *J. Econ. Entomol.*, 90: 1584-1589.
- HEATH R.R., EPSKY N.D., MIDGARDEN D. és KATSOYANNOS B.I. (2004): Efficacy of 1,4-diaminobutane (putrescine) in a food-based synthetic attractant for capture of Mediterranean and Mexican fruit flies (Diptera: Tephritidae). *J. Econ. Entomol.*, 97: 1126-1131.
- HILL A. R. (1986): Reduction in trap captures of female fruit flies (Diptera: Tephritidae) when synthetic male lures are added. *J. Aust. Ent. Soc.*, 25: 211-214.

- LEONHARDT B.A., CUNNINGHAM R.T., CHAMBERS D.L., AVERY J.W. és HARTE E.M. (1994): Controlled-release panel traps for the Mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae). J. Econ. Entomol., 87: 1217-1223.
- LEONHARDT B.A., CUNNINGHAM R.T., AVERY J. W., DEMILO A.B. és WARTHEN J.D., JR. (1996): Comparison of ceralure and trimedlure attractants for the male Mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae). J. Entomol. Sci., 31: 183-190.
- LIQUIDO N.J., BARR P.G. és CUNNINGHAM R.T. (1997): Medhost: an encyclopedic bibliography of the host plants of the Mediterranean fruit fly, *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (electronic database/ program). ARS-144. USDA-ARS, Washington, DC.
- MCGOVERN T.P. és CUNNINGHAM R.T. (1988): Persistent attractants for the Mediterranean fruit fly, the method of preparation and method of use. U.S.Patent 4,764,366 Issued August 16.
- OHINATA K., JACOBSON M., NAKAGAWA S., URAGO T., FUJIMOTO M. és HIGA H. (1979): Methyl (*E*)-6-nonenolate: a new Mediterranean fruit fly male attractant. J. Econ. Entomol., 72: 648-650.
- PAPP L. (1994): Család: Fúrólegyek – Tephritidae (Trypetidae). In: Jermy T. és Balázs K. (eds.): A növényvédelmi állattan kézikönyve. Vol. 5. pp. 94-117.
- REYNOLDS A.H. és PROKOPY R.J. (1997): Evaluation of odor lures for use with red sticky spheres to trap apple maggot (Diptera: Tephritidae). J. Econ. Entomol., 90: 1655-1660.
- SZŐCS G., TÓTH M. és UJVÁRY I. (1994): Gyapottok-bagolylepkék (*Heliothis armigera* Hb.) feromoncsapdából. Növényvédelem, 30: 278.
- SZŐCS G., TÓTH M., UJVÁRY I. és SZARUKÁN I. (1995): Hazai fejlesztésű feromoncsapda az újonnan fellépő gyapottok-bagolylepkék (*Helicoverpa armigera* Hbn.) jelzésére. Növényvédelem, 31: 261-266.
- TÓTH M., TABILIO R. és NOBILI P. (2004a): Különféle csapdatípusok hatékonyságának összehasonlítása a földközi-tengeri gyümölcslégy (*Ceratitis capitata* Wiedemann) hímek fogására. Növényvédelem, 40: 179-183.
- TÓTH M., NOBILI P., TABILIO R. és UJVÁRY I. (2004b): Interference of male-targeted and female-targeted lures of the Mediterranean fruit fly *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) in Italy. Z. angew. Ent., 128: 64-69.

- TÓTH M. TABILIO M.R. és NOBILI P. (2006): Le trappole per la cattura dei maschi della Mosca mediterranea della frutta. Frutticoltura, 2006/1:70-73.
- WALL C. (1989): Monitoring and spray timing. In: A.R. Jutsum és R.F.S. Gordon (eds.): Insect Pheromones in Plant Protection. John Wiley & Sons, pp. 39-87.
- WARTHEN J.D., CUNNINGHAM R.T., LEONHARDT B.A., COOK J.M., AVERY J.W. és HARTE E.M. (1997): Improved controlled-release formulations for a new trap design for male Mediterranean fruit flies: the C&C trap. J. Chem. Ecol., 23: 1471-1486.