

SUZBIJANJE JABUKOVOG SAVIJAČA  
(*CYDIA POMONELLA*) METODOM KONFUZIJE

**CONTROL OF CODLING MOTH (*CYDIA POMONELLA*) BY  
MATING DISRUPTION TECHNIQUE**

**I. Ciglar, Božena Barić, T. Tomšić, M. Šubić**

SAŽETAK

Suzbijanje jabukovog savijača feromonima, metodom konfuzije je nov, ekološki prihvatljiviji pristup suzbijanju tog za naše prilike, ali i za prilike mnogih drugih zemalja ključnog štetočinca jabuke. Sintetizirani feromon ženke jabukovog savijača jednako privlači mužjake kao i prirodni feromon. Emisijom sintetiziranih feromona na većem broju lokaliteta u voćnjaku miris feromona ispuni kompletni prostor pa mužjaci ne mogu pronaći ženke, te ne dolazi do kopulacije, izostane pojava gusjenica i oštećenje plodova. U našim pokusima postavili smo ampule s feromonima na različite lokalitete, ovisno o disperziji populacije jabukovog savijača i ovisno o utjecaju sa strane. Na pokusnim stablima uspelo se sniziti populaciju jabukovog savijača na tolerantan broj, a samo izuzetno u slučaju prisutnosti vrlo jake populacije, ekstremnih klimatskih prilika ili utjecaja sa strane dobiveni rezultati su bili nešto slabiji od rezultata dobivenih u suzbijanju s insekticidima.

*Ključne riječi:* jabukov savijač, feromoni, metoda konfuzije

ABSTRACT

The mating disruption technique against codling moth is a new, more acceptable ecological approach in controlling this key pest in Croatia and other countries. The synthetic sex pheromones of codling moth are as attractive as natural sex pheromones. These pheromones act so that the synthetic smell of females fills the whole orchard and the males cannot find females and as the result there are no caterpillars and no damaged attacked fruits.

We investigated this new technique against codling moth in two orchards during two years and compared the efficacy of this method with the conventional control strategies (insecticides).

The efficacy of the mating disruption technique depends on the population of codling moth, neighbouring orchards and the host plant, and on climate conditions.

We had good results in orchards with low population of codling moth, but in extreme situations we had better results in controlling codling moth with insecticides.

*Key words:* codling moth, pheromons, mating disruption technique.

## UVOD

Jabukov savijač (*Cydia pomonella*) je od svih vrsta štetočinaca u Hrvatskoj i drugdje najsloženiji problem u zaštiti od štetočinaca voćaka. Suzbijanje jabukovog savijača osobito je problem u integriranom sustavu proizvodnje voća. Direktno suzbijanje jabukovog savijača insekticidima širokog spektra nepovoljno utječe na faunu voćnjaka, na diverzitet, tj. oni utječu na osiromašenje brojnosti vrsta i njihovu dinamiku populacije. Štetnost suzbijanja insekticidima širokog spektra naročito dolazi do izražaja kod prirodnih antagonista štetočinaca (Ciglar, 1985., Ciglar, Barić, 1996., Boller, Brown, 2000., Marko and all. 2000.).

Praćenje leta leptira jabukovog savijača i određivanje rokova suzbijanja kao i procjena jačine populacije obavljaju se pomoću feromona i sumiranjem temperatura. Posljednjih godina, prema temperaturnim pokazateljima i praćenjem početka leta leptira jabukovog savijača pomoću feromona, let leptira je sve raniji i započinje u nekim krajevima kontinentalne Hrvatske oko 20. travnja, dok se prije desetak godina početak leta leptira odvijao u razdoblju od 1. svibnja do 15. svibnja.

Primjenom insekticida širokog spektra suzbijamo, primjerice, prirodne neprijatelje crvenog voćnog pauka, lisnih uši, lisnih minera itd., tj. vrste koje su u neporemećenom sustavu zastupljene u ravnoteži sa svojim antagonistima. No, korištenje insekticida širokog spektra koji imaju veliku djelotvornost na jabukovog savijača, izaziva pojavu drugih vrsta štetočinaca u jakim populacijama, što iziskuje potrebu njihova suzbijanja. Selektivni insekticidi s manje sekundarnih štetnih svojstava imaju nešto slabiju djelotvornost,

kratkotrajniji su, nesigurno djeluju u ekstremnim klimatskim uvjetima ili se pojavljuje rezistentnost na te aktivne tvari (Charmillot, 2000.).

Suzbijanje jabukovog savijača se, stoga, nastoji provoditi ekološki prihvatljivijim metodama. Jedna od ekološki prihvatljivih metoda jest korištenje feromona. U početku pojave sintetiziranih feromona oni su se koristili za prognozu pojave jabukovog savijača (Audemard, Millaire, 1973., Charmillot, Baggiolini, 1973., Ciglar, 1974.).

Feromoni su se zatim koristili i za suzbijanje jabukovog savijača, ali i nekih drugih vrsta štetočinaca. Suzbijanja jabukovog savijača feromonima jest nova metoda suzbijanja ili metoda konfuzije (Matting Disruption Technique, - Neumann, 1993.).

#### MATERIJAL I METODE RADA

Suzbijanje jabukovog savijača metodom konfuzije provedeno je u 1999. i 2000. godini primjenom feromona RAK 3, proizvoda firme BASF. Voćnjaci u kojima je pokus obavljen površine su oko 1 ha i izolirani su, odnosno u blizini njih se nisu nalazili drugi voćnjaci jabuka.

Feromoni su postavljeni prije leta leptira jabukovog savijača, što je u našim uvjetima bilo sredinom mjeseca travnja. Naime, početak leta leptira u uskoj je povezanosti s klimatskim uvjetima, odnosno temperaturama, te se smatra, što je u praksi i dokazano, da leptiri počinju let kada se postigne suma od 100 °C aktivnih srednjih dnevnih temperatura računajući od 1. siječnja.

Prema uputama proizvođača feromona, feromoni se ravnomjerno postavljaju u voćnjak u količini od 125 feromona po hektaru unutar voćnjaka plus povećani broj feromona po rubovima voćnjaka radi izolacije tj. smanjenja utjecaja sa strane. Smatra se da jedan feromon pokriva površinu od oko 80 m<sup>2</sup>, te raspored feromona ovisi o razmaku između redova voćaka, razmaku unutar redova i visini krošnje. Kod visine od 4 metra, feromoni se postavljaju na različite visine, naizmjenično jedan na viši položaj, a sljedeći na niži. Budući da su voćnjaci u kojima smo proveli ovu metodu nižeg uzgojnog oblika, do 3 m visine, feromone smo ravnomjerno postavili na visinu od 1,5 do 2 metra.

Metoda konfuzije provedena je u obje godine u voćnjaku u Bešlincu u Martinu na Muri.

Praćenje leta leptira jabukovog savijača provedeno je pomoću feromonskih lovki u susjednim voćnjacima u Obreški i Nedelišću. Rokovi tretiranja insekticidima u ovim kontrolnim voćnjacima određeni su praćenjem kritičnog

broja leptira uhvaćenih u ferotrapu (5 leptira za naše prilike, Ciglar 1981.) i sumiranjem aktivnih srednjih dnevnih temperatura koje su potrebne za razvoj gusjenica iz odloženih jaja (90 °C).

Djelotvornost metode konfuzije i djelotvornost insekticida ustanovljena je na temelju postotka oštećenih plodova. Prosječni postotak oštećenja plodova dobiven je na temelju provedenih ponavljanja ocjene po sto plodova sa stabala, što je u našim pokusima bilo četiri repeticije, odnosno 400 plodova po lokaciji.

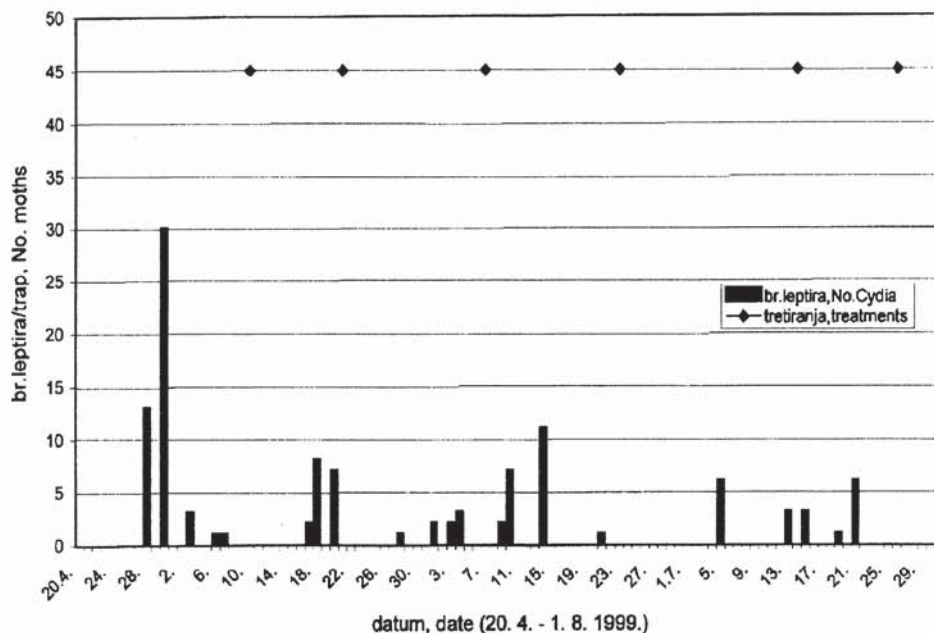
Ocjena oštećenja plodova obavljena je na sorti jabuka Idared u vrijeme pred berbu plodova (mjesec rujan).

## REZULTATI I RASPRAVA

Rezultati suzbijanja jabukovog savijača metodom konfuzije prikazani su grafički.

Graf. 1. Rokovi suzbijanja jabukovog savijača (*C. pomonella*), Obreška 1999.

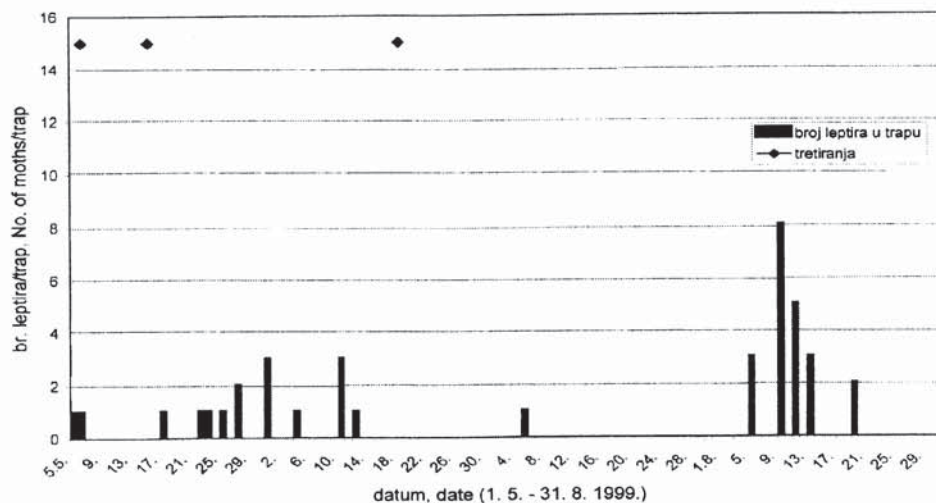
Graph. 1. Timing the spraying against Codling moth (*C. pomonella*), Obreška 1999



I. Ciglar et al.: Suzbijanje jabukovog savijača (*Cydia pomonella*) metodom konfuzije

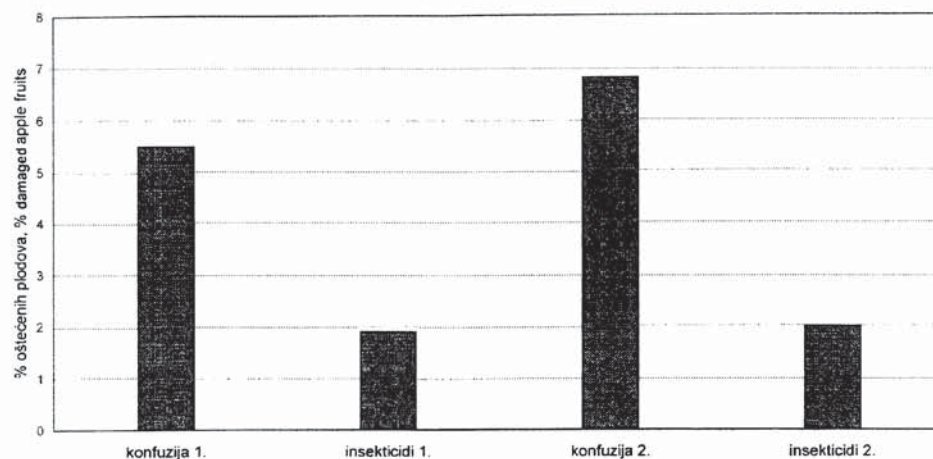
Graf. 2. Rokovi suzbijanja jabukovog savijača, Nedelišće 1999.

Graph. 2. Timing the spraying against Codling moth, Nedelišće 1999



Graf. 3. Postotak oštećenih plodova jabukovim savijačem u 1999. godini

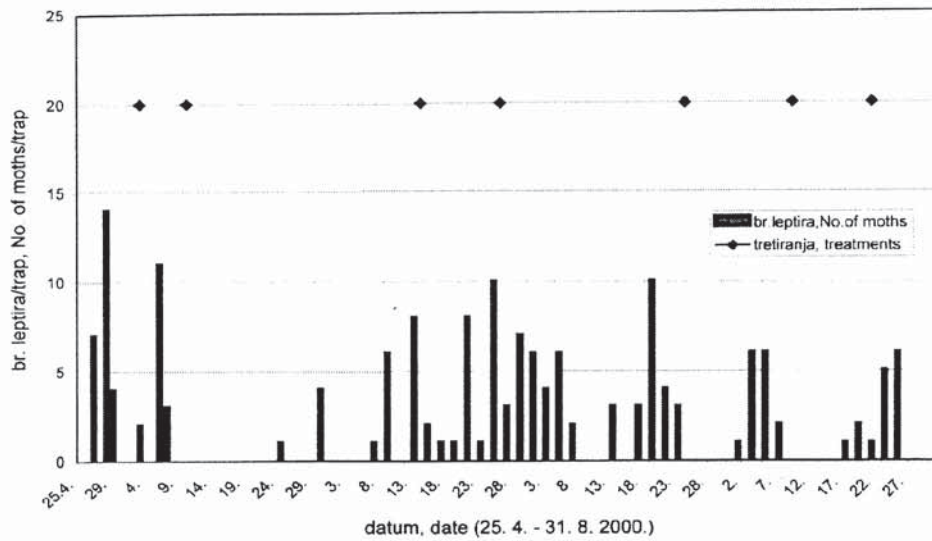
Graph. 3. The percentage of apple fruits damaged by Codling moth in 1999



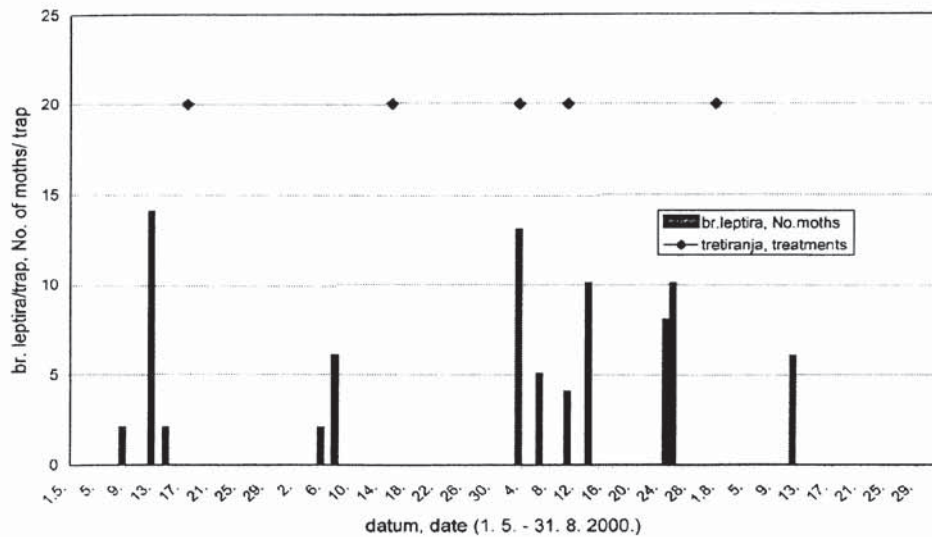
Legenda:

konfuzija 1. - voćnjak Bešlinec; konfuzija 2. - voćnjak u Sv. Martinu na Muri  
 insekticidi 1. - voćnjak Obreška; insekticidi 2. - voćnjak Nedelišće

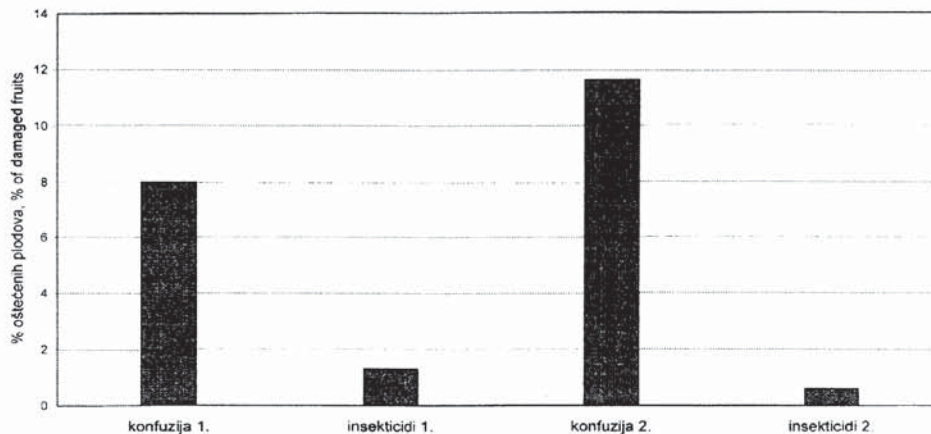
Graf. 4. Rokovi suzbijanja jabukovog savijača, Obreška 2000.  
Graph. 4. Timing the spraying against Codling moth, Obreška 2000



Graf. 5. Rokovi suzbijanja jabukovog savijača, Nedelišće 2000.  
Graph. 5. Timing the spraying against Codling moth, Nedelišće 2000



Graf. 6. Postotak oštećenih plodova jabukovim savijačem u 2000. godini  
Graph. 6. Percentage of apple fruits damaged by Codling moth in 2000



Legenda:

konfuzija 1. - voćnjak Bešlinec

konfuzija 2. - voćnjak Sv. Martin na Muri

insekticidi 1. - voćnjak Obreška

insekticidi 2. - voćnjak Nedelišće

Kao što se vidi rezultati dobiveni u pokusima provedenim u 1999. i 2000. godini pokazuju da se metodom konfuzije jačina populacije jabukovog savijača može smanjiti na tolerantni broj. Na uspješnost suzbijanja jabukovog savijača metodom konfuzije utječe jačina populacije u voćnjaku, zatim pojedini klimatski uvjeti i to prije svega temperatura i vjetar. Osim prilika u voćnjaku djelotvornost metode konfuzije u vrlo je jakoj ovisnosti i o utjecaju sa strane, tj. prisutnosti voćaka ili drugih biljaka, domaćina jabukovog savijača u blizini voćnjaka u kojemu se primjenjuje metoda konfuzije.

## ZAKLJUČCI

U našim smo istraživanjima ustanovili vrijeme napadaja jabukovog savijača i to u 1999. godini let leptira u voćnjaku "Obreška" započeo je 7. svibnja i trajao je do 24. kolovoza. U 2000. godini na tom istom lokalitetu let leptira počeo je 28. travnja i trajao je s malim prekidima sve do 25. kolovoza.

U voćnjaku Nedelišće let leptira je započeo u 1999. godini 5. svibnja i trajao je do 21. kolovoza, dok je u 2000. godini let leptira započeo 9. svibnja i trajao s malim prekidima do 13. kolovoza.

Postotak napadnutih plodova u voćnjaku u kojemu je obavljeno suzbijanje savijača metodom konfuzije bio je sljedeći:

- 5,6% u voćnjaku Bešlinec u 1999. godini,
- 8,0% u voćnjaku Bešlinec u 2000. godini,
- 6,8% u voćnjaku Sv. Martin na Muri u 1999. godini i
- 11,8% u voćnjaku Sv. Martin na Muri u 2000. godini.

Postotak napadnutih plodova u kontrolnim voćnjacima bio je sljedeći:

- 1,6% u voćnjaku Obreška u 1999. godini uz 6 tretiranja insekticidima,
- 2% u voćnjaku Nedelišće u 1999. godini uz 3 tretiranja insekticidima,
- 1,3% u voćnjaku Obreška u 2000. godini uz 7 tretiranja insekticidima i
- 0,6% u voćnjaku Nedelišće u 2000. godini uz 5 tretiranja insekticidima.

Visoki postotak napadnutih plodova u voćnjacima u kojima je provedeno suzbijanje metodom konfuzije posljedica je vrlo jake populacije jabukovog savijača u obje godine ispitivanja, dugotrajnog napada jabukovog savijača i ekstremno visokih temperatura, osobito u vrijeme pojave druge generacije štetočinca.

U ekstremnim klimatskim uvjetima i pojavom jakih populacija jabukovog savijača metoda konfuzije ne može sniziti napad štetočinca na tolerantni broj (1% oštećenih plodova).

## LITERATURA

- Audemard, H., H. G. Millaire** (1973): Le piègeage du carpocapsa (*Laspeyresia pomonella*) avec une phéromone sexuelle de synthèse, 4.eme Reunion groupe de travail OILB/SROP sur la lutte genetique la carpocapsa et Adoxophyes, Wadenswill, Ann. Zool. Econ. 7(1), pp. 61 - 80.
- Boller, E., M. W. Brown** (2000): Functional Biodiversity and its role in Integrated fruit Production, 5<sup>th</sup> International Conference on Integrated Fruit production, Spain, Abstract Book, pp. 9.
- Charmillot, P. J., M. Baggiolini** (1973): Essais d'approche pour l'utude des possibilites d'utilisation de la codlemone dans la lutte contre la carpocapse, Reunion Groupe Carpocapsa, Wadenswill.



- Charmillot, P. J.** (2000): The future of codling moth control with conventional insecticides, insect growth regulators and microbials, XXI International Congress of Entomology, Brazil, Abstract Book II, pp. 653.
- Ciglar, I.** (1974.): Nove mogućnosti praćenja leta leptira jabučnog savijača (*C. pomonella*) sintetskim seksualnim atraktantom - feromonom, Agronomski glasnik 1-2, pp. 91-98.
- Ciglar, I.** (1981.): Procjena populacije jabučnog savijača (*Carpocapsa pomonella*) sintetskim atraktantom Pheromonom, Polj. znanstvena smotra, br. 56., pp. 289-300.
- Ciglar, I.** (1985.): Prirodni neprijatelji u jabučnjacima SR Hrvatske, Polj. znanstvena smotra br. 68., pp. 131-139.
- Ciglar, I., B. Barić** (1996): Dynamic of arthropods fauna in apple orchards of North Croatia, International Conference on Integrated Fruit Production, Bulletin OILB Vol. 19(4), pp. 128 - 134.
- Marko, V., K. Balasz, Z. Meszaros, K. Bleicher** (2000.): Arthropod diversity of Hungarian apple orchards, 5<sup>th</sup> International Conference on Integrated Fruit production, Spain, Abstract Book, pp. 52.
- Neumann, U.** (1993): How to achieve better results with the mating disruption technique. Bull. IOBC/WPR, 16 (10), pp. 93-98.

Adresa autora – Author's address:

Primljeno: 15.12.1999.

Prof. dr. Ivan Ciglar,  
Doc. dr. Božena Barić,  
Agronomski fakultet u Zagrebu,  
Svetošimunska 25

Mr. Tomislav Tomšić,  
Agromedišurje,  
Čakovec

Milorad Šubić, dipl. ing.  
HZSSP, Županija međimurska,  
Čakovec