

## NAZOČNOST SREDOZEMNE VOĆNE MUHE (*Ceratitis capitata* Wiedemann) U ODABRANIM MASLINICIMA SREDNJE DALMACIJE

**M. Bjeliš**

Stručni članak  
Professional paper

### SAŽETAK

*Sredozemna voćna muha (Ceratitis capitata Wiedeman) redoviti je štetnik velikoga broja kultiviranih i divljih biljnih vrsta u Dalmaciji. Taj se štetnik ne razvija u plodovima pitome masline – Olea europaea sativa, ni divlje masline ili mastrinke - Olea europaea oleaster. Cilj istraživanja bio je potvrditi redovitu nazočnost, vrijeme pojave i trajanje leta sredozemne voćne muhe u odabranim maslinicima srednje Dalmacije. Tijekom četiri godine istraživanja, od 2001. do 2004. godine, upotrebom lovki i paraferomona trimedlura, utvrđena je redovita nazočnost sredozemne voćne muhe u četiri odabrana maslinika na području Splita i Kaštela, s razlikama u brojnosti muha među lokalitetima i pojedinim godinama. Tijekom 2001. godine, na tri lokaliteta u Kaštelima je ulovljen najveći broj muha tijekom cijelog trajanja istraživanja, dok je na lokalitetu u Splitu najveći ulov zabilježen 2003. godine, ali također značajan i 2001. godine. Najmanji broj odraslih, manje od 5 muha/ lovci, lovljen je na sva četiri lokaliteta tijekom 2002. godine.*

**Ključne riječi:** *Ceratitis capitata, dinamika populacije, maslina, Olea europaea, sredozemna voćna muha*

### UVOD

Sredozemna voćna muha – *Ceratitis capitata* Wiedemann (Diptera, Tephritidae) je štetnik koji se razvija u plodovima 241 biljne vrste (DeMeyer i sur., 2002.), što je jedan od razloga da spada među najistraživanije vrste voćnih muha - Tephritida te Diptera uopće.

Kod nas je štetnik prvi put pronađen 1947. godine, a pretpostavlja se da njegova nazočnost seže i ranije (Tominić, 1951.). Do jače pojave štetnika došlo je već 1950. godine, a osobito krajem 1950-ih na velikom broju lokaliteta priobalja (Kovačević, 1960.a).

Aktivnosti proučavanja štetnika započele su koordiniranim radom Službe za zaštitu bilja 1959. godine (Todorović, 1960.), koje je dalo prve rezultate o rasprostranjenosti (Arčanin, 1960.; Mijušković, 1959.; Todorović, 1960.; Šimunić, 1960.; Zdunić, 1960.), biološkom potencijalu i zarazi plodova domaćina (Kovačević, 1960.b; Tominić i Brnetić, 1960.a; Šimunić, 1960.) te prvim istraživanjima o vremenu i načinu suzbijanja primjenom metode prskanja cijele krošnje i metode zatrovanih mamaca (Kovačević, 1960.b; Arčanin, 1960.; Tominić i Brnetić, 1960.b). Također je istraživana vrijednost atraktanta (Tominić, 1959.; Tominić i Brnetić, 1960.a; Brnetić, 1968.) za privlačenje sredozemne voćne muhe *C. capitata*.

Do sada su u svijetu prevedena brojna i opsežna istraživanja na području ishrane, potrage za hranom, ponašanja koja prethode kopulaciji i ovipoziciji. Dužina života može biti različita među spolovima i uvelike ovisi o temperaturi, ishrani i reproduktivnoj aktivnosti (Carrey i sur., 1984., 1992., 1998.). Istraživanja ponašanja sredozemne voćne muhe u laboratorijskim (Prokopy i sur., 1987.) ili prirodnim uvjetima (Hendrichs i Hendrichs, 1990.; Hendrichs i sur., 1991.; Warburg i Yuval, 1997.) dokazala su da mužjaci i ženke sredozemne voćne muhe imaju različit program ponašanja. Ženke se razvijaju i pripremaju za proizvodnju jaja, hraneći se ugljikohidratima i proteinima, kopuliraju s najboljim mužjacom kojeg uspiju pronaći i odabiru plodove koji su im pogodni da ovipoziciju. Mužjaci se također hrane ugljikohidratima i proteinima te se angažiraju da privuku ženke za kopulaciju (Prokopy i Hendrichs, 1979.), pri tom čuvaju svoj teritorij na plodovima ili lišću od drugih mužjaka, drže se u

grupama (Kaspi i Yuval, 1999.; Field i sur., 2002.), itd. Također, poznato je da oba spola, osobito mušjaci, često kreću u potragu za drugom vrstom hrane koja sadrži aminokiseline, masne kiseline, neidentificirane hlapive tvari, produkte mikrobiološke aktivnosti (Morton i Bateman 1981), u nasadima domačina (Prokopy i sur., 1997.; Katsoyannos i sur., 1997.) ili nedomačina (Katsoyannos, 1982.; Prokopy i sur., 1996.) pa čak u izmetu domaćih životinja (Prokopy i sur., 1993.). Prema literaturnim podacima, sredozemna voćna muha se na području Afrike u Keniji razvija u plodovima divljih vrsta *Olea europaea ssp. africana* i *Olea woodiana* (DeMeyer i sur., 2002.), međutim bez značajnijih šteta.

Cilj ovog istraživanja je potvrditi redovitu nazočnost sredozemne voćne muhe u nasadima masline – *Olea europaea* na području srednje Dalmacije. Iako je sredozemna voćna muha u maslinicima uočena vizualnim zapažanjima te rijetkim ulovom na žutim pločama, do sada nisu provedena slična istraživanja u našim uvjetima. Poznato je da plod masline luči kompleks spojeva naziva melata, koji je, nesumnjivo, izvor hrane velikom broju kukaca iz maslinine biocenozе, a utvrđivanje pojave i redovite nazočnosti sredozemne voćne muhe u maslinicima, mogla bi otvoriti mogućnosti daljnjih istraživanja.

## MATERIJAL I METODE

*Istraživački objekti:* Objekti u kojima su provedena istraživanja smješteni su na području kaštelanskoga polja te u Splitu, na lokalitetu Poljud. Lokalitet Poljud smješten je uz more, podno brda Marjan, a odabrani maslinici u Kaštelima smješteni su u pojasu proizvodnoga područja između kaštelanske ceste (donje) i glavne državne ceste (gornje). Područje je udaljeno oko 500 metara od mora na nadmorskoj visini od 15 do 20 metara, blago južne ekspozicije.

U odabranim maslinicima ne provode se nikakve mjere kemijskoga suzbijanja tijekom vegetacije zbog uvjeta smještaja (škole, ustanove, crkva, botanički vrt i sl.). Tijekom vegetacijske sezone provode se minimalne agrotehničke mjere: jedno kultiviranje kombinirano s gnojidbom u rano proljeće i jedna košnja tijekom ljeta. Miješani sortiment autohtonih i introduciranih sorti, uglavnom talijanskog podrijetla, koji je zastupljen u svim odabranim maslinicima, osigurava redovito plodonošenje i prirod. Od domaćih sorata zastupljene su Oblica, Levantinka i Lastovka, dok kod introduciranih prevladavaju Leccino, Picholino i Pendolino. U svim odabranim maslinicima sastav i zastupljenost broja stabala pojedinih sorti vrlo je sličan, a iznosi: Oblica i Leccino, svaka po oko 30%, Levantinka, Lastovka, Pendolino i Picholino, svaka po oko 10%.

Istraživački objekti smješteni su na lokacijama Kaštel Lukšić: O.Š. «Ostrog», s oko 200 rodni stabala maslina starosti do 20 godina. Razmak sadnje u masliniku je 6 x 6 metara. Kaštel Stari: O.Š. «Bijaći», s oko 500 rodni stabala masline starosti preko 30 godina. Razmak sadnje u masliniku je 7 x 6 metara. Kaštel Štafilić – Koludrovac, privatni nasad, s oko 120 rodni stabala masline starosti oko 15 godina. Razmak sadnje u masliniku je 6 x 6 metara. Poljud – maslinik franjevačkog samostana Sv. Ante s oko 35 rodni stabala masline, starosti oko 15 godina. Razmak sadnje je 6 x 5

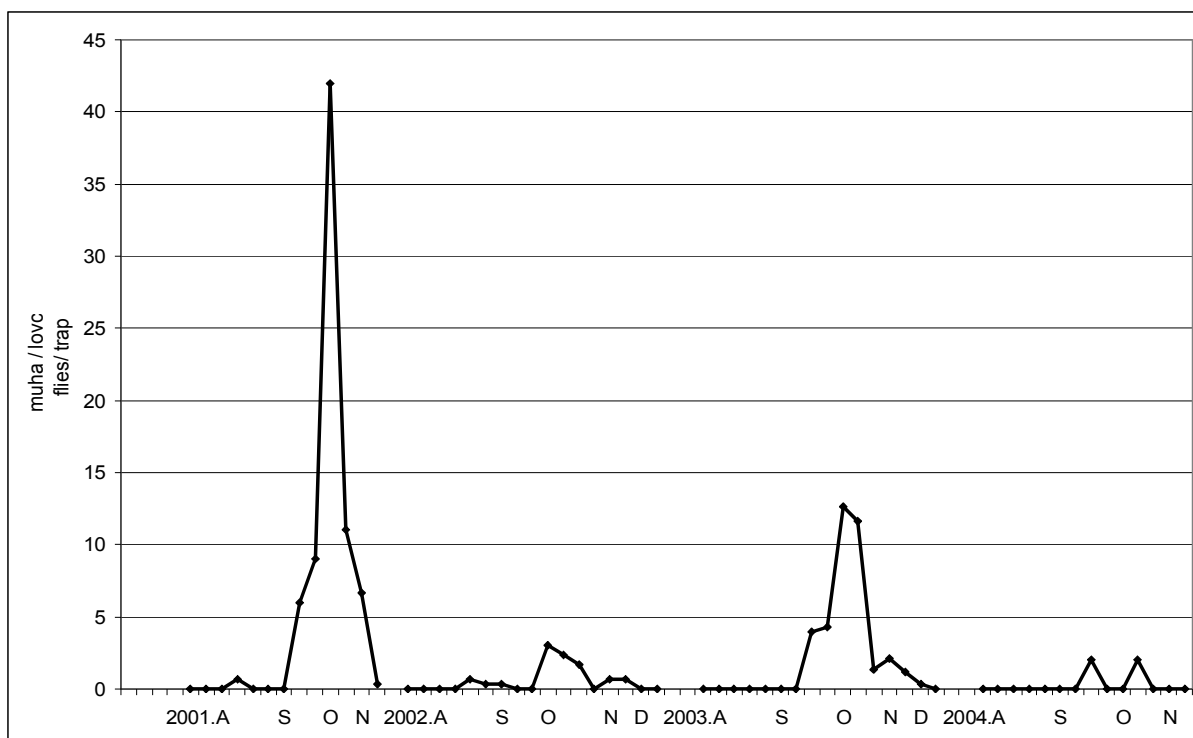
*Lovke i atraktanti:* Za praćenje dinamike populacije sredozemne voćne muhe – *Ceratitidis capitata* upotrebljene su kontrolne lovke tipa Chromotrap – M (Isagro, Italija), u naravi trokrate žute ljepljive ploče. Lovke su, u odnosu na objekt, postavljene dijagonalno od ruba maslinika prema centru. Ukupno su postavljene po tri lovke u svaki od maslinika.

U svrhu ulova sredozemne voćne muhe, upotrebljeni su atraktanti: paraferomon trimedlure (Isagro, Italija) u obliku tampona i količini od 1 ml trimedlura / tamponu i dimonijev hidrogenfosfat (Isagro, Italija) u obliku kapsula u količini 5 g/ kapsuli. Osvježavanje atraktanata i lovki, provedeno je u jedno mjesečnim intervalima.

Ulov se očitavao svakih deset dana, a obzirom na to da je korišten trimedlure, prikazani rezultati odnose se na ulov mušjaka.

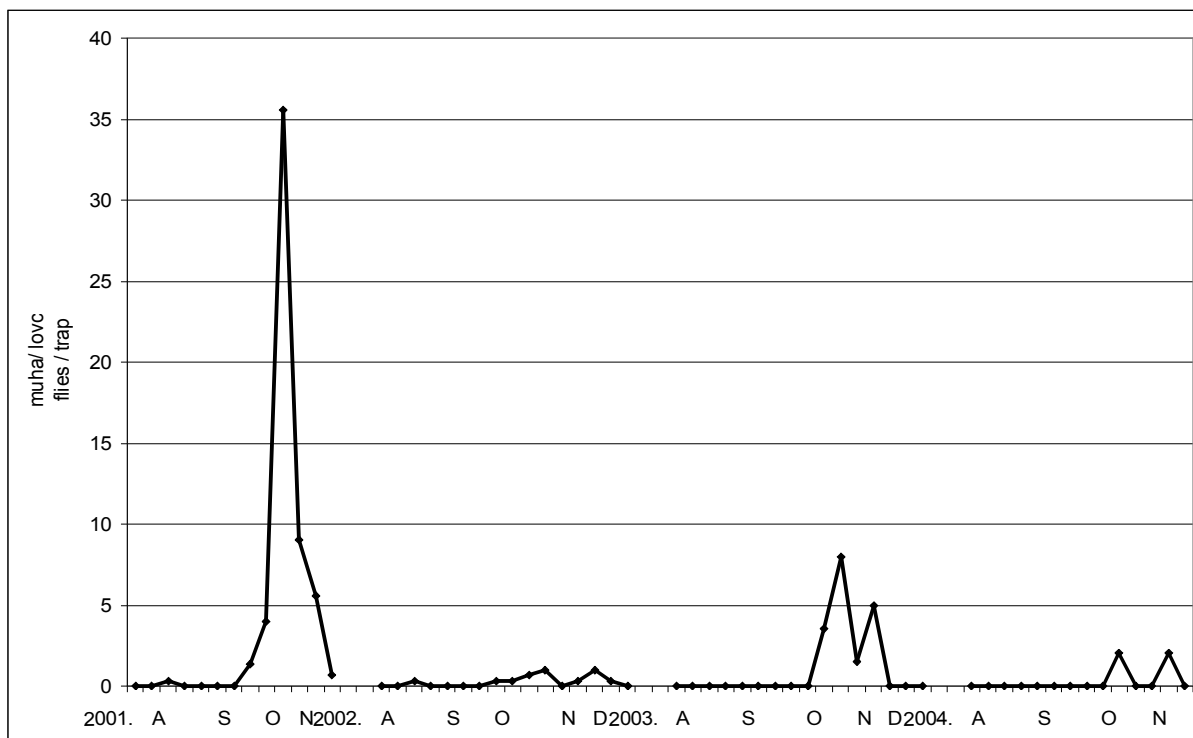
## REZULTATI I RASPRAVA

Rezultati istraživanja prikazani su Grafikonima 1.-4., a pokazuju vrijednosti fluktuacije populacije odraslih sredozemne voćne muhe – *Ceratitidis capitata* tijekom četiri godine istraživanja. Vrijednosti ulova sredozemne voćne muhe prikazane su kao prosječan ulov po lovci.



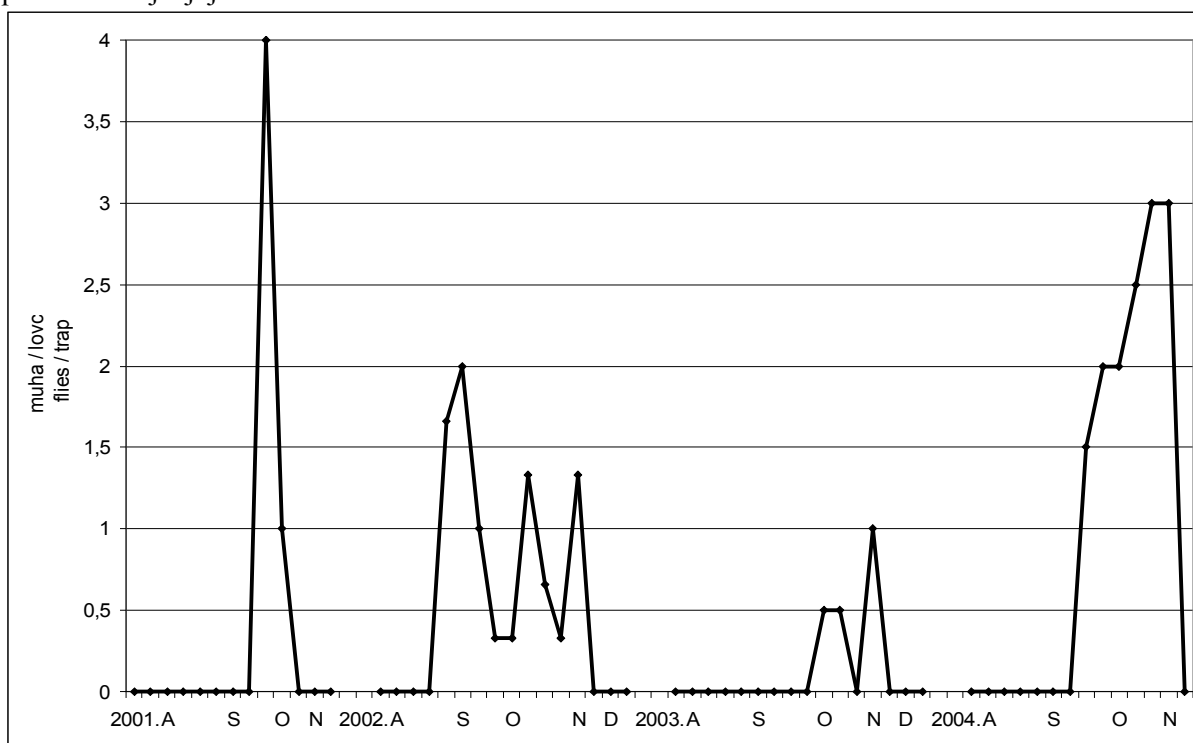
**Grafikon 1. Fluktucija populacije odraslih sredozemne voćne muhe na lokalitetu Kaštel Lukšić**  
*Figure 1. Fluctuation of mediterranean fruit fly adults population on Kaštel Lukšić location*

Na lokalitetu Kaštel Lukšić, nazočnost sredozemne voćne muhe zabilježena je tijekom sve četiri godine istraživanja. Najveće vrijednosti ulova su zabilježene u 2001. godini, a zatim u 2003. godini. Vrhunac populacije je zabilježen od sredine rujna do sredine listopada. U 2002. i 2004. godini, vrijednosti ulova odraslih muha su bile vrlo niske, niže od 5 muha po lovci. Ovako mali broj ulovljenih muha se može pripisati nepovoljnom utjecaju klimatskih uvjeta na razvoj i reprodukciju sredozemne voćne muhe.



**Grafikon 2. Fluktucija populacije odraslih sredozemne voćne muhe na lokalitetu Kaštel Stari**  
*Figure 2. Fluctuation of Mediterranean fruit fly adults population on Kaštel Stari location*

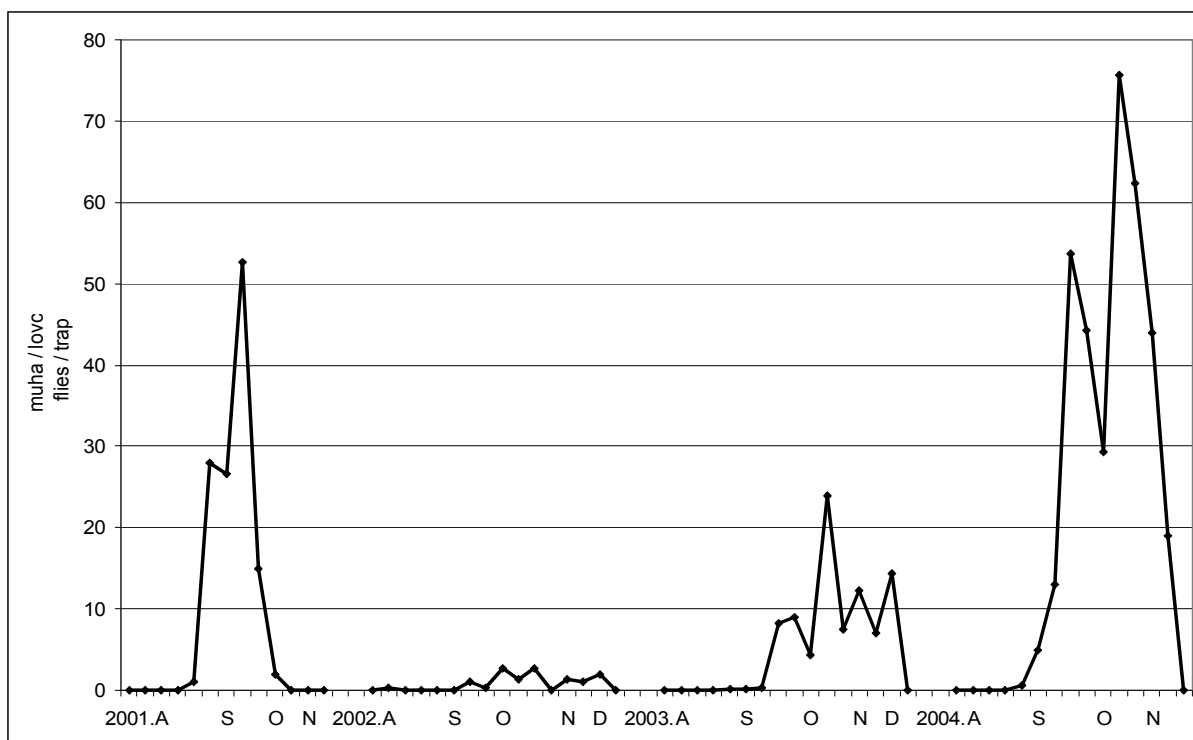
Na lokalitetu Kaštel Stari, nazočnost sredozemne voćne muhe je zabilježena tijekom sve četiri godine istraživanja. Maksimalne i minimalne vrijednosti ulova vrlo su slične lokalitetu Kaštel Lukšić, s nešto kasnijom pojavom vrhunca populacije, koji je u 2001. i 2003. godini trajao tijekom cijelog listopada i dijelom u studenom. Za primjetiti je da brojčane vrijednosti ulova muha, kao i konture krivulja na oba lokaliteta (Grafikoni 1. i 2.) imaju slične vrijednosti te da se godine s visokim i niskim vrijednostima pravilno izmjenjuju.



**Grafikon 3. Fluktuacija populacije odraslih sredozemne voćne muhe na lokalitetu Kaštel Štafilić**  
*Figure 3. Fluctuation of Mediterranean fruit fly adults population on Kaštel Štafilić location*

Na lokalitetu Kaštel Štafilić, nazočnost sredozemne voćne muhe zabilježena je tijekom sve četiri godine istraživanja. Međutim, vrijednosti su ulova tijekom cijelog razdoblja istraživanja bile vrlo niske. To se tumači činjenicom da se radi o privatnom komercijalnom nasadu, u kojem se redovito provode mjere suzbijanja maslinine muhe – *Bactrocera oleae* Gmeiln pa su mjere suzbijanja maslinine muhe imale utjecaj na značajno smanjenje populacije sredozemne voćne muhe u nasadu. Unatoč tomu, sredozemna voćna muha lovila se redovito, a u 2002. godini tijekom tri mjeseca.

Na lokalitetu Poljud, nazočnost sredozemne voćne muhe zabilježena je tijekom cijelog razdoblja istraživanja. Zabilježene su značajno niže vrijednosti ulova u 2002. godini, u odnosu na vrijednosti koje su zabilježene tijekom 2001., 2003. i 2004. godine. Položaj objekta neposredno uz more pruža povoljne uvjete za životne aktivnosti sredozemne voćne muhe, a susjedni je voćnjak u naravi maslinik sa stotinjak stabala masline te se pokusni objekt stapa u zajedničku cjelinu.



**Grafikon 4. Fluktuacija populacije odraslih sredozemne voćne muhe na lokalitetu Poljud**

Figure 4. Fluctuation of Mediterranean fruit fly adults population on Poljud location

Rezultati istraživanja koji su prikazani Grafikonima 1.-4. potvrdili su nazočnost sredozemne voćne muhe na svim lokalitetima i tijekom sve četiri godine istraživanja. To potvrđuje ranija istraživanja koja govore o nazočnosti sredozemne voćne muhe u nasadima masline – *Olea europaea* (Katsoyannos, 1982.).

Osnovom rezultata istraživanja koja su sakupljena tijekom četiri godine istraživanja postavlja se pitanje što sredozemna voćna muha traži u maslininoj biocenozi u vrijeme kada se u okolici nalazi velik broj stabala njenih domaćina. Istraživanja su pokazala da plodovi domaćina oslobađaju već poznate joj volatilne sastojke, koji je privlače k izvoru hrane ili mediju za ovipoziciju (Light i sur., 1989.; Warthen i McInnis, 1989.; Levinston i sur., 1990.). Istraživanja su pokazala da različiti okusi i mirisi koji su prisutni u prirodi podrijetlom iz biljaka, koji su nepovoljan medij za razvoj jaja ili ličinki, mogu privući sredozemnu voćnu muhu, čak i kada plodovi emitiraju vrlo malu količinu novog spoja (Light i sur., 1989.). Istraživanja u poluprirodnim uvjetima pokazala su da prisustvo plodova biljki koje nisu domaćini sredozemne voćne muhe, može inicirati ovipoziciju ženki, čak i kada se radi o jednoj vrsti gloga – *Crataegus mollis* (Prokopy i sur., 1996.). Novija istraživanja potvrđuju ulogu neidentificiranih kemikalija iz flaveda naranče – *Citrus sininssis* na ponašanje laboratorijski uzgojenih i sterilnih sredozemne voćne muhe (Katsoyannos i sur., 1997.). Naime, mužjaci, koji su bili izloženi kemikalijama iz flaveda naranče, u laboratorijskim i poluprirodnim uvjetima, kopulirali su sa ženkama iz prirode više puta od neizloženih mužjaka (Papadopoulos i sur., 2001.; Katsoyannos, 2005.). Rezultati ovog istraživanja, otvaraju mogućnosti daljnjih istraživanja o ponašanju i reagiranju sredozemne voćne muhe prema plodovima ili sastojcima iz plodova masline.

## ZAKLJUČAK

Na osnovi provedenih istraživanja tijekom četiri godine na četiri lokaliteta, može se zaključiti: Sredozemna voćna muha – *Ceratitis capitata* redovito se javlja u nasadima masline – *Olea europaea sativa* u okolici Splita i Kaštela, gdje je nazočna razdoblju od rujna do kraja studenog.

Postoje razlike među pojedinim godinama, koje se očituju u brojnosti nazočne populacije, što može ovisiti o mikroklimatskom položaju lokaliteta i eventualnim mjerama zaštite bilja koje se provode u okolici.

Razdoblje pojave sredozemne voćne muhe u maslinicima podudara s razdobljem plodonošenja i zrenja plodova brojnih domaćina ovog štetnika, koji su prisutni na području provođenja istraživanja.

## LITERATURA

1. Arčanin, B. (1960.): Suzbijanje voćne muhe – *Ceratitis capitata*. Biljna zaštita 4(3):57.-59.
2. Brnetić, D. (1968.a): Prilog poznavanju atraktivnog djelovanja nekih suhih mamaca na mediteransku voćnu muhu. Agrohemija, No 5-6:217.-220.
3. Carrey, J.R. (1984): Host specific demographis studies of the mediterranean fruit fly *Ceratitis capitata*. Ecol. Entomology 9:261-270.
4. Carrey, J.R., Liedo, P., Orozoco, D., Vaupel, J. (1992): Slowing of mortality rates at older ages in large medfly cohorts. Science 258:457-461.
5. Carrey, J.R., Liedo, P., Muller, H., Wang, J., Vaupel, J. (1998): Dual modes of aging in mediterranean fruit fly females. Science 281:996-998.
6. DeMeyer, M., Copeland, R.S., Lux, S.A., Mansell, M., Quilici, S., Wharton, R., White, I.M., Zenz, J. (2002): Anotated check list of host plants for afrotropical fruit flies (Diptera: Tephritidae) of the genus *Ceratitis*. Royal Museum For Central Africa, Tervuren, Belgium, 1-89.
7. Field, S.A., Kaspi, R., Yuval, B. (2002): Why do calling Medflies (Diptera:Tephritidae) Cluster? Assessing the empirical evidence for models of medfly lek evolution. Florida Ent. 85(1):63-73.
8. Hendrichs, J. Hendrichs, M.A. (1990): Mediterranean fruit fly (Diptera:Tephritidae) in nature: location and diel patern of feeding and other activities on fruiting and nonfruiting hosts and nonhosts. Ann. Entom. Soc. Am. 83:623-641.
9. Hendrichs, J.Katsoyannos, B.I., Papaj, D.R., Prokopy, R.J. (1991): Sex difference in movements between natural feeding and matting sites and tradeoffs between food consumption, matting success and predator evasion in Mediterranean fruit flies (Diptera:Tephritidae).Oecologia 86:223-231.
10. Kaspi, R., Yuval, B. (1999): Lek site selection by male Mediteranean fruit flies. J. Ins. Behav.12:267-276
11. Katsoyannos, B.I. (1982): Captures of *Ceratitis capitata* and *Dacus oleae* (Diptera, Tephritidae) by McPhail and Rebel color traps suspended on citrus, fig and olive trees on Chios, Greece. CEC/IOBC Symposium Proc., 451-456.
12. Katsoyannos, B.I., Kouloussis, N.A., Papadopoulos, N.T. (1997): Response of *Ceratitis capitata* to citrus chemicals under semi natural conditions. Ent. Exp. Appl. 82:181-188
13. Katsoyannos, B.I., Kouloussis, N.A., Papadopoulos, N.T., Hendrichs, J. (2005): Effect of citrus peel substances on male Mediterranean fruit fly behaviour. Proc. Of the 6th Int.Fruit Fly Symposium, Stellenbosch, South Africa, pp. 13-19
14. Kovačević, Ž., (1960.a): Voćna mušica *Ceratitis capitata* Wied. kao ekološki problem. Agronomski glasnik, 4:161.-170.
15. Kovačević, Ž. (1960.b): Problematika voćne muhe *Ceratitis capitata* Wied. s ekološkog stajališta. Biljna zaštita 4(3):52.-56.
16. Levinston, H.Z., Levinston, A.R., Muller, K. (1990): Influence of some olfactory and optical properties of fruits on hostlocation by the Mediterranean fruit fly. J. Appl. Ent. 109:44-54.
17. Light, D.M., Jang, E.B., Flath, R.A. (1989): Electroantennogram responses of the Mediterranean fruit fly, *Ceratitis capitata* to a spectrum of plant volatiles. J. Chem. Ecology 14:159-180.
18. Mijušković, M. (1959.): Breskvina mušica – novi važan problem u zaštiti bilja kod nas. Naša poljoprivreda i šumarstvo.God. 5:1, Titograd.
19. Morton, T.C., Bateman, M.A. (1981): Chemical studies on proteinaceous attractants for fruit flies, including the identification of volatile constituents. Aust. J. Agric. Res. 32: 905-916.
20. Papadopoulos, N.T., Katsoyannos, B.I., Kouloussis, N.A., Hendrichs, J. (2001): Effect of orange peel substances on matting competitiveness of male *Ceratitis capitata*. E. Exp. App 99:253-261.
21. Prokopy, R.J., Hendrichs, J. (1979): Mating behaviour of *Ceratitis capitata* on a field-caged host tree. Ann. Entomol. Soc. Ame. 72:642-648.
22. Prokopy, R.J., Duan, J.J., Vargas, R.I. (1996): Potential for host range expansion in *Ceratitis capitata* flies: impact of proximity of adult food to egg-laying sites. Ecol. Ent. 21:295-299.

23. Prokopy, R.J., Hsu, C.L., Vargas, R.I. (1993): Effect of source and condition of animal excrement on attractiveness to adults of *Ceratitis capitata*. *Env. Entom.* 22:124-132.
24. Prokopy, R.J., Papaj, D.R., Opp, S.B., Wong, T.T. (1987): Intra-tree foraging behaviour of *Ceratitis capitata* flies in relation to host fruit density and quality. *Entomol. Exp. Appl.* 45: 251-258.
25. Prokopy, R.J., Phillips, T.W., Vargas, I.R., Jang, E.B. (1997): Defining source of coffee plant odor attractive to *Ceratitis capitata* flies. *J. Chem. Ecol.* 23(6):1577-1587.
26. Šimunić, I. (1960.): Rad na praćenju pojave voćne muhe na području fitosanitetske stanice Split. *Biljna zaštita* 4(3):71.-72.
27. Todorović, S. (1960.) Značaj pojave voćne muhe za naše voćarstvo. Karta rasprostranjenja voćne muhe u 1958 i 1959 god., te opažajkih mjesta u 1959 god. *Biljna zaštita* 4(3):49.-52.
28. Tominić, A. (1951.): Muha voćnih plodova (*Ceratitis capitata* Wied.) na primorju. *Biljna proizvodnja* 3:132.-136.
29. Tominić, A. (1959.): Voćna muha novi štetni član naše entomofaune. *Zaštita bilja Beograd* 55:3.-13.
30. Tominić, A., Brnetić, D. (1960.a): Biološka ispitivanja voćne muhe (*Ceratitis capitata*) u 1959. godini. *Biljna zaštita*, godina IV, str.59.-65.
31. Tominić, A., Brnetić, D. (1960.b): Ispitivanje metoda suzbijanja voćne muhe. *Biljna zaštita* 4(3): 65.-66.
32. Warburg, M.S., Yuval, B. (1997): Circadian patterns of feeding and reproductive activities of Mediterranean fruit flies (Diptera, Tephritidae) on various hosts in Israel. *Ann. Entom. Soc. Am.* 90:487-495.
33. Warthen, Jr. J.D., McInnis, D.O. (1989): Isolation and identification of male medfly attractive components in *Litchi chinensis* stems and *Ficus* stem exudate. *J. Chem. Ecol.* 15:1931-1946.
34. Zdunić, Z. (1960.): Izvještaj fitosanitetske stanice Rijeka o radu s voćnom muhom u 1959. godini. *Biljna zaštita* 4(3):73.-74

## **PRESENCE OF THE MEDITERRANEAN FRUIT FLY(*Ceratitis capitata* Wied.) IN SELECTED OLIVE ORCHARDS OF CENTRAL DALMATIA**

### **SUMMARY**

*Mediterranean fruit fly (Ceratitis capitata Wiedemann) is a regular pest of large number of cultivated and wild host plants in Dalmatia. However, this pest does not develop either inside fruits of cultivated olive - Olea europaea sativa or wild olive „mastrinka“ - Olea europaea oleaster. The main objective of this research was to prove regular presence, time of appearance and flight duration of the Mediterranean fruit fly inside selected orchards of central Dalmatia. During the four years of research, from 2001 to 2004 by using of traps and parapheromone trimmed lure, the regular presence of the Mediterranean fruit fly was proved inside four selected orchards on the area of cities of Split and Kaštela, with differences in adult caught between localities and years. During the 2001 year, on the three locations in the area of city of Kaštela, the highest capture during the total research period was recorded, while on the locations in Split, the highest capture was recorded during 2003 year, but also significant during 2001 year. The lowest number of adult, less than 5 flies/trap was captured on all four locations during 2002 year.*

**Key-words:** *Ceratitis capitata, Mediterranean fruit fly, olive, Olea europaea, population dynamic*

(Primljeno 15. svibnja 2007.; prihvaćeno 21. studenog 2007. - Received on 15 May 2007; accepted on 21 November 2007)