

Intenzitet napada mediteranske voćne muve *Ceratitis capitata* Wiedem. (Diptera, Tephritidae) na mandarini na području Crnogorskog primorja

Sanja Radonjić

Univerzitet Crne Gore, Biotehnički fakultet, Mihaila Lalića 1,
81000 Podgorica, Crna Gora
(sanja_radonjic@t-com.me)

Primljen: 25. jula 2011.

Prihvaćen: 5. septembra 2011.

REZIME

Na području Crnogorskog primorja kao domaćini mediteranske voćne muve *Ceratitis capitata* Wiedem. utvrđene su sve vrste citrusa (mandarina, pomorandža, limun, grejpfrut), smokva, japanska jabuka – kaki i iglica. U ekonomskom smislu, za sada je, kao domaćin, najznačajnija mandarina unšiu. Tokom 2003. i 2004. godine praćen je intenzitet napada na mandarini u lokalitetima Baošići, Lastva Grbaljska i Bar. Jači napad utvrđen je 2003. godine. Tada su prvi simptomi zabilježeni, zavisno od lokaliteta, od polovine septembra do početka oktobra, jedan do dva meseca ranije nego 2004, a najveći broj larvi u plodu nađen je tokom oktobra i novembra, prosečno od $13,44 \pm 0,16$ do $22,82 \pm 0,13$. Vreme pojave prvih simptoma napada u 2003. (septembar i oktobar) i 2004. (novembar) ukazuju na značaj prelaznih domaćina (smokva i japanska jabuka) za održavanje i umnožavanje populacije *C. capitata*, jer intenzitet napada mediteranske voćne muve na mandarini, u mnogome zavisi od njihovog prisustva.

Ključne reči: Mediteranska voćna muva; *Ceratitis capitata*; mandarina; intenzitet napada

UVOD

Mediteranska voćna muva, *Ceratitis capitata* Wiedem., svrstava se u grupu ekonomski najznačajnijih štetočina u svetu. Veoma je polifagna i napada plodove 374 vrste iz 69 botaničkih familija (Liquidio i sar., 1998). Bolje podnosi hladnije klimate od većine ostalih tropskih vrsta voćnih muva, ima snažan biološki potencijal, a u njenom širenju presudan je uticaj ljudskog fakto-

ra, jer se, prvenstveno, prenosi transportom napadnutih plodova (Fletcher, 1989; Brergsten i sar., 1999; Thomas i sar., 2001). Naročito je štetna za plodove voća i povrća. Rasprostranjena je u oblastima tropske, subtropske i umerene klime. Od izuzetnog je značaja za područje Mediterana, gde je veoma opasna na breskvi i citrusima (Cayol i sar., 1994). Do danas, gotovo nijedna zemlja nije u potpunosti rešila problem prisustva *C. capitata*, već se, zavisno od finansijskih mogućnosti, sprovode manje

ili veće radikalne mere u cilju kontrole brojnosti i svodenja šteta na ekonomski prihvatljiv minimum.

Zemlje u kojima je *C. capitata* prisutna imaju stalne godišnje gubitke prinosa od 25 do 50%, premda mogu biti i do 100% (Cirio i sar., 1972., cit. Fimiani, 1989; Thomas i sar., 2001; Umeh i sar., 2004). Štete koje nanosi biljnoj proizvodnji procenjuju se milionima dolara (Carey, 1992). Nalazi se na EPP0 A2 karantinskoj listi (OEPP/EPP0, 2006).

Počete štete izazivaju ženke prilikom polaganja jaja, kada legalicom ubadaju koru ploda biljke domaćina. Glavne štete nastaju od larvi koje se hrane unutrašnjim sadržajem ploda, izazivajući na taj način direktne štete. Početni simptomi napada se razlikuju u zavisnosti od biljke domaćina, premda je, usled ishrane larvi, dalji tok razvicia simptoma veoma sličan. Praćen je promenom boje pokožice na mestu uboda ploda, omekšavanjem i raspadanjem njegove unutrašnjosti, kao i prevremenim otpadanjem. Ovakvi plodovi su podložni napadu sekundarnih mikroorganizama (gljive i bakterije) i vinske mušice (*Drosophila melanogaster* L.), koji ubrzavaju njihovo propadanje i indirektno povećavaju štetu (Thomas i sar., 2001). Napadnuti plodovi gube upotrebnu vrednost. Takođe, ima ulogu i u prenošenju prouzrokovala nekih bolesti plodova. U prirodnim uslovima *C. capitata* je vektor zelene plesni plodova citrusa *Penicillium digitatum* Sacc. (Keck, 1934., cit. Bodenheimer, 1951).

Istraživanja Sela i sar. (2005) ukazuju na štetnost koju *C. capitata* ima i sa epidemiološkog aspekta. Utvrđeno je da je mediteranska voćna muva potencijalni vektor humanog patogena *Escherichia coli* na plodovima biljaka domaćina koji se najčešće konzumiraju u svežem stanju.

S obzirom da se radi o izuzetno opasnoj štetočini koja se odomacila na području Crnogorskog primorja, i imajući u vidu da je prisutna u većini zemalja u okruženju, cilj ovog rada bio je da se utvrdi vreme pojave prvih simptoma i intenzitet napada na mandarinu, njenom, za sada, najznačajnijem domaćinu u Crnoj Gori.

MATERIJAL I METODE

Ispitivanja su obavljena u lokalitetima Baošići, Lastva Grbaljska i Bar, u voćnjacima mešovito tipa, tokom 2003. i 2004. godine, od momenta pojave prvih simptoma napada, pa do završetka berbe. U zasadu u Baošićima, od ukupno 400 stabala citrusa (mandarina, pomorandža, limun, grejfrut) nešto više od polovine je mandarina unšiu i zastupljena je sortama različitog vremena sazrevanja (Wakiyama i Chahara – do polovine septembra, Kawano Wase – do polovine oktobra,

Owari – prva dekada do polovine novembra). U lokalitetu Lastva Grbaljska, pored mandarine unšiu (dominira sorta Owari, a sporadično je prisutna i Kawano Wase), zastupljene su breskva (nekoliko junskih sorti), smokva (sorte petrovača, patlidžanka i sušalica, koje sukcesivno sazrevaju od početka jula do kraja avgusta) i japanska jabuka (sazreva od polovine septembra). U zasadu u Baru, od ukupno 1000 stabala citrusa (mandarina i pomorandža), više od polovine je mandarina unšiu, sorta Owari.

U svakom lokalitetu odabrano je pet stabala mandarine u tri reda (dva periferna i jedan unutrašnji). Sa svakog stabla uzorkovana su dva do četiri ploda u intervalima od 7 do 15 dana, odnosno 30 do 45 plodova pri svakom uzorkovanju. Plodovi su pregledani u laboratoriji i utvrđen je broj larvi. Nakon svakog uzorkovanja izračunat je ukupan i prosečan broj larvi u plodu i praćene su razlike u njihovoj brojnosti u zavisnosti od termina uzorkovanja. Utvrđen je ukupan i prosečan broj larvi tokom celog perioda u svakom ispitivanom lokalitetu.

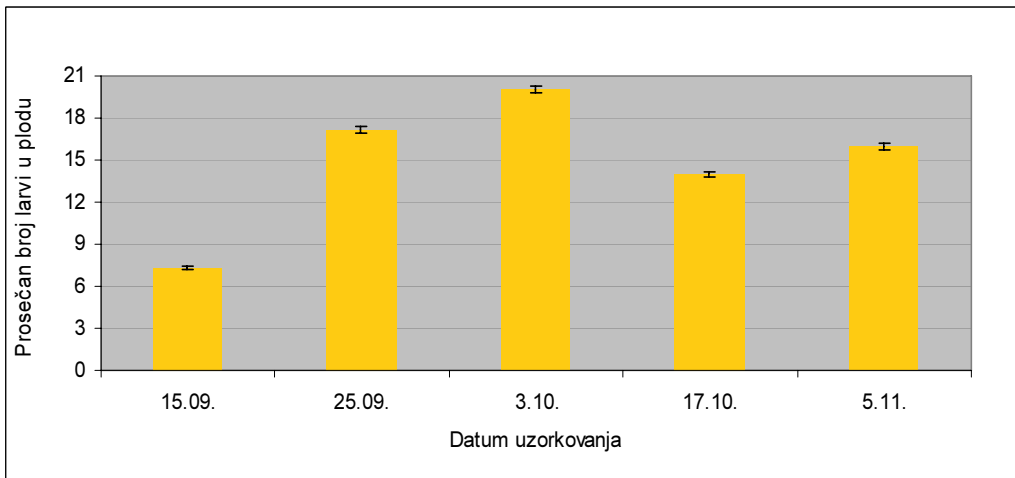
REZULTATI

Tokom 2003. godine najjači napad zabeležen je u lokalitetu Baošići. U periodu od 15.09. do 05.11, u pet termina uzorkovanja, pregledom ukupno 180 plodova (30, 30, 45, 45 i 30) utvrđeno je prosečno, po pregledu, $7,33 \pm 0,14$ do $20,04 \pm 0,19$ larvi u plodu (Slika 1).

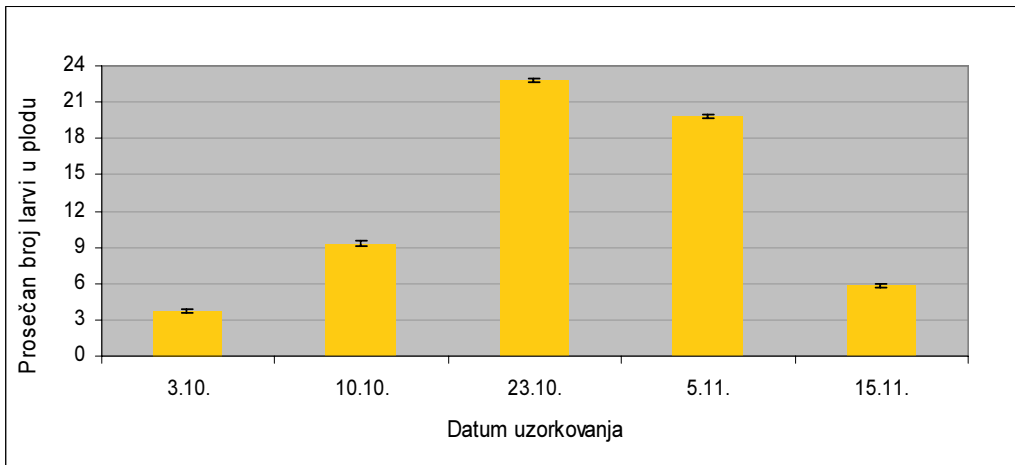
Nakon prvog uzorkovanja, pregledom plodova u sva tri reda nađeno je prosečno $7,33 \pm 0,14$ larvi u plodu, dok je tokom narednog pregleda zabeleženo $17,16 \pm 0,25$. Ovo povećanje brojnosti za 2,34 puta najveće je tokom posmatranog perioda. Nakon trećeg uzorkovanja utvrđen je najveći broj larvi, prosečno $20,04 \pm 0,19$. Tada je u devet plodova (20% uzorkovanih) zabeleženo više od 30 larvi u plodu (31 do 57). Pregledom nakon 14 dana konstatovano je smanjenje njihovog broja, odnosno prosečno $14,04 \pm 0,18$ u plodu, i ponovno povećanje pri poslednjem, petom uzorkovanju, kada je utvrđeno prosečno $15,96 \pm 0,26$ larvi.

U lokalitetu Lastva Grbaljska je, u periodu od 03.10. do 15.11, u pet termina uzorkovanja, pregledom ukupno 180 plodova (30, 30, 45, 45 i 30) utvrđeno prosečno, po pregledu, $3,76 \pm 0,11$ do $22,82 \pm 0,13$ larvi u plodu (Slika 2).

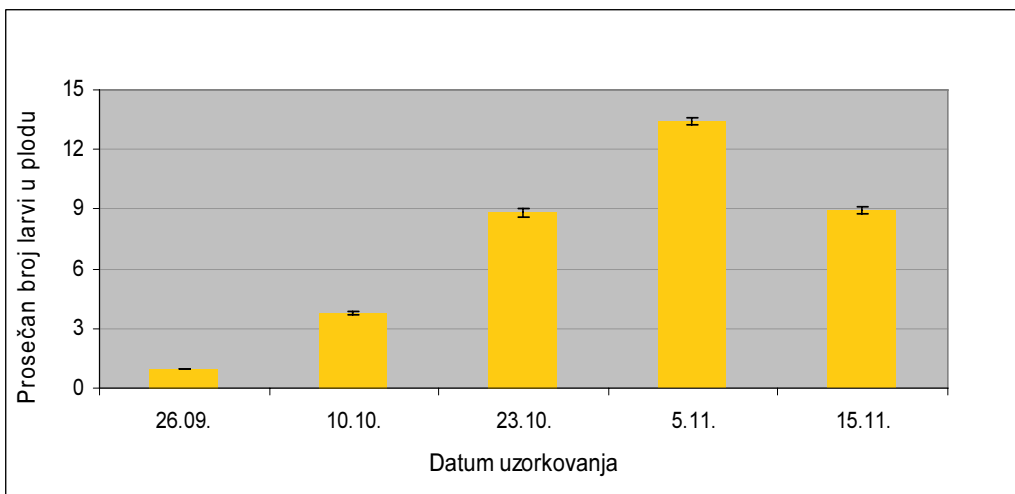
Nakon prvog uzorkovanja, pregledom plodova u sva tri reda nađeno je prosečno $3,76 \pm 0,11$ larvi u plodu, dok je tokom narednog pregleda zabeleženo $9,3 \pm 0,25$. Ovo povećanje brojnosti za 2,47 puta, najveće je tokom posmatranog perioda. Nakon trećeg uzorkovanja utvrđen je najveći broj larvi, prosečno $22,82 \pm 0,13$. Tada je u 10 plodova (22,2% uzorkovanih) nađeno više od 30 larvi



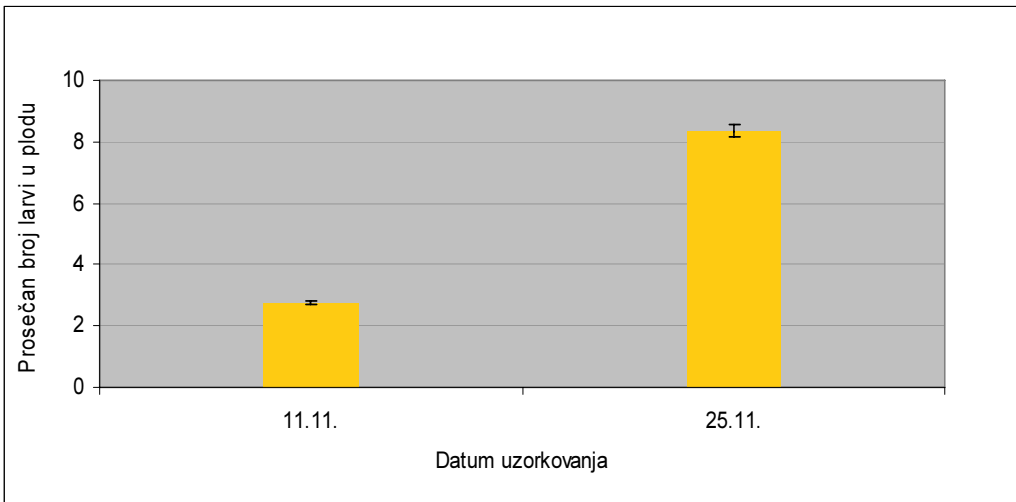
Slika 1. Prosečan broj larvi u plodu (lokalitet Baošići, 2003)



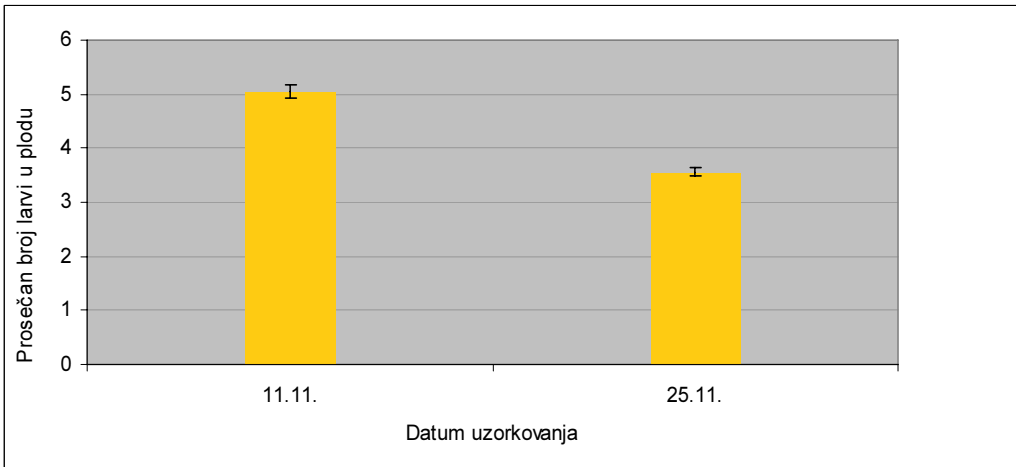
Slika 2. Prosečan broj larvi u plodu (lokalitet Lastva Grbaljska, 2003)



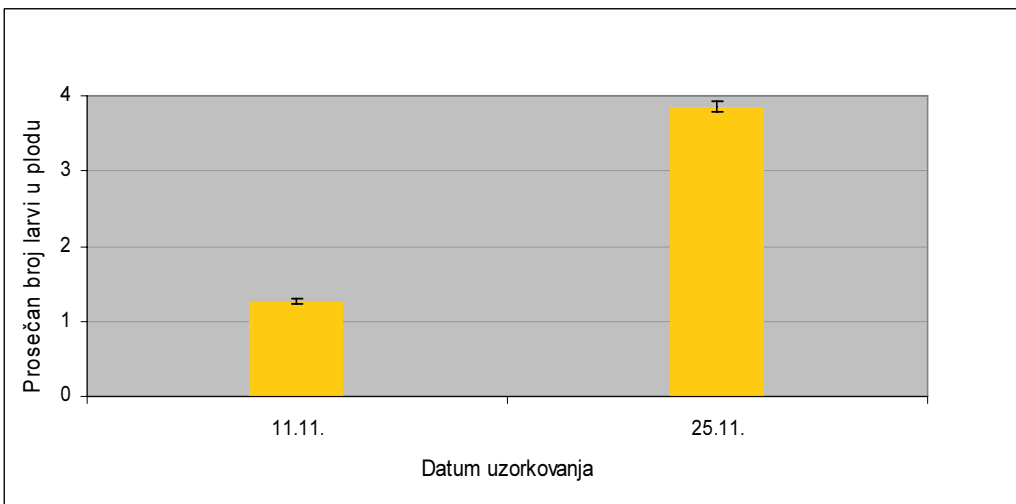
Slika 3. Prosečan broj larvi u plodu (lokalitet Bar, 2003)



Slika 4. Prosečan broj larvi u plodu (lokalitet Lastva Grbaljska, 2004)



Slika 5. Prosečan broj larvi u plodu (lokalitet Baošići, 2004)



Slika 6. Prosečan broj larvi u plodu (lokalitet Bar, 2004)

u plodu (31 do 40). Pregledom nakon 14 dana konstatovano je smanjenje njihovog broja, odnosno prosečno $19,77 \pm 0,16$ u plodu, i još više prilikom poslednjeg uzorkovanja, kada je utvrđeno prosečno $5,76 \pm 0,16$ larvi.

U lokalitetu Bar je, u periodu od 26.09. do 15.11. u pet termina uzorkovanja, pregledom ukupno 165 plodova (30, 30, 30, 45 i 30), utvrđeno prosečno, po pregledu, $0,96 \pm 0,02$ do $13,44 \pm 0,16$ larvi u plodu (Slika 3).

Nakon prvog uzorkovanja, pregledom plodova u dva tri reda nađeno je prosečno $0,96 \pm 0,02$ larvi u plodu, dok je tokom narednog pregleda zabeleženo $3,8 \pm 0,08$. Ovo povećanje brojnosti za 3,95 puta, najveće je tokom posmatranog perioda. Tokom trećeg i četvrtog uzorkovanja, takođe je konstatovano povećanje broja larvi, i nađeno prosečno $8,83 \pm 0,22$, odnosno $13,44 \pm 0,16$ larvi u plodu. Nakon četvrtog pregleda zabeležena je i najkasnije postignuta maksimalna brojnost larvi u 2003. godini. Prilikom poslednjeg uzorkovanja uočeno je smanjenje brojnosti i nađeno prosečno $8,96 \pm 0,18$ larvi u plodu.

U 2004. godini prvi simptomi napada konstatovani su, na svim lokalitetima, samo na kasnoj sorti mandarine (Owari), u prvoj dekadi novembra, jedan do dva meseca kasnije u odnosu na prethodnu godinu. Zbog toga je i uzorkovanje vršeno samo u dva termina. Sa izuzetkom lokaliteta Baošići, gde je nakon drugog pregleda utvrđeno smanjenje prosečnog broja larvi u plodu u odnosu na prvi, u lokalitetima Lastva Grbaljska i Bar, nakon drugog uzorkovanja zabeležen je tri puta veći broj larvi.

Najjači napad utvrđen je u lokalitetu Lastva Grbaljska, gde je u periodu od 11.11. do 25.11. uzorkovanjem ukupno 60 plodova (2×30) utvrđeno prosečno, po pregledu, $2,76 \pm 0,07$ larvi u plodu, odnosno $8,36 \pm 0,18$ nakon 14 dana (Slika 4).

U lokalitetu Baošići je u periodu od 11.11. do 25.11. uzorkovanjem ukupno 60 plodova (2×30) utvrđeno prosečno, po pregledu, $5,06 \pm 0,12$ larvi u plodu, odnosno $3,56 \pm 0,08$ nakon 14 dana, što predstavlja smanjenje brojnosti za 1,42 puta (Slika 5).

U lokalitetu Bar je, u periodu od 11.11. do 25.11. pregledom ukupno 60 plodova (2×30), utvrđeno prosečno, po pregledu, $1,26 \pm 0,03$, odnosno $3,86 \pm 0,08$ pregledom nakon 14 dana (Slika 6).

DISKUSIJA

Dobijeni rezultati ukazuju da je jači intenzitet napada mediteranske voćne muve na mandarinu utvrđen 2003. godine, i to naročito u lokalitetu Baošići, dok je u 2004. najjači napad zabeležen u lokalitetu Lastva Grbaljska.

Tokom obe godine istraživanja, najslabiji intenzitet napada konstatovan je u lokalitetu Bar.

U poređenju sa ostalim lokalitetima, u lokalitetu Baošići, gde brojnošću dominira mandarina unšiu, koja je zastupljena sortama različitog, ali sukcesivnog vremena sazrevanja, početkom oktobra 2003. godine registrovan je najraniji najjači napad. Tada je najviše larvi nađeno u plodovima veoma ranih i ranih sorti mandarine (Wakiyama, Chahara, Kawano Wase), koje sazrevaju od polovine septembra do početka oktobra. Značajna brojnost larvi konstatovana je i u plodovima srednje kasnih i kasnih sorti koje sazrevaju od polovine oktobra do polovine novembra, a naročito u plodovima sorte Owari. U ovom lokalitetu, iako to često nije pravilo, najjači napad mediteranske voćne muve na mandarinu podudarao se sa periodom kada se u klopama hvatao najveći broj muva (prva dekada oktobra). U lokalitetu Lastva Grbaljska, u kojem, pored mandarine unšiu, postoje i druge voćke čiji su plodovi registrovani kao domaćini mediteranske voćne muve (smokva – sorte petrovača, patlidžanka i sušalica; i japanska jabuka), prvi simptomi napada konstatovani su početkom oktobra, a najjači intenzitet napada početkom druge dekade oktobra na sorti Owari, oko mesec dana nakon što je zabeležen maksimalni broj, u klopama, uhvaćenih imaga. U zasadu u Baru, nakon početnih simptoma napada krajem septembra i slabijeg intenziteta napada tokom oktobra, prosečno najveći broj larvi u plodu registrovan je krajem oktobra. Ovo ukazuje da su mediteranskoj voćnoj muvi manje privlačni zasadi koji su jednolični u pogledu vrsta i sorti, u odnosu na voćnjake mešovite tipa. Smatra se, takođe, da je oštećenje plodova mandarine u lokalitetu Bar prouzrokovala potomačka generacija muva iz prelaznih domaćina (smokva ili japanska jabuka) iz susednih voćnjaka, okućnica i bašti, u vreme kada je u ovom voćnjaku najveći broj plodova mandarine bio u fazi prijemljivoj za napad, odnosno kada su bili na početku fenofaze zrenja. Za razliku od 2003. godine, naredna, 2004. nije bila povoljna sa aspekta raspoloživosti domaćina, tim pre što je vegetacija kasnila gotovo mesec dana i prinos mandarine bio niži u odnosu na prethodnu godinu. S obzirom da je u lokalitetu Baošići u 2004. godini najviše larvi zabeleženo prilikom prvog uzorkovanja, a kako simptomi napada nisu, za razliku od 2003. godine, konstatovani na ranijim sortama, smatra se da su štete izazvale muve selice, poreklom iz okolnih zasada i sa drugih domaćina (naročito japanske jabuke), kojih u okolini ovog lokaliteta ima mnogo.

Polazeći od tipa voćnjaka u kojima je istraživanje obavljeno, dobijeni rezultati potvrđuju da *C. capitata* preferira mešovite zasade, kako po vrstama tako i za-

sade u kojima se nalaze sorte različitog vremena zrenja, što je i slučaj sa voćnjacima u lokalitetima Baošići i Lastva Grbaljska. Rezultati našeg istraživanja potvrđuju stav nekih autora da je za aktivnost, pa samim tim, i štete koje nastaju od *C. capitata*, od mnogo većeg značaja kontinuitet raspoloživosti plodova domaćina na jednom lokalitetu i mikroklimatski uslovi u voćnjaku, nego vremenske prilike tokom vegetacije (Bodenheimer, 1951; Israely i Oman, 2005). Ovo je saglasno i sa navodima Bodenheimer-a (1951) da, kada imaga *C. capitata* imaju na raspolaganju dovoljno plodova raznih domaćina, populacija brzo raste i brzo se postiže visoka brojnost. Prema navodu Johnson-a (1969), kada na raspolaganju ima dovoljno domaćina, kod *C. capitata* nisu utvrđene izraženije migracije imaga, odnosno tada je ova muva, iako izraziti polifag, „letač na kratkim rastojanjima“ (Hagen i sar., 1981; Plant i Cunningham, 1991., cit. Israely i Oman, 2005).

Još jedan od razloga koji je uticao na jači intenzitet napada u lokalitetima Baošići i Lastva Grbaljska, u odnosu na zasad u Baru, je i slabija higijena ovih voćnjaka, odnosno neuklanjanje napadnutih i otpalih plodova sa zemlje. Time se omogućuje nesmetan ulazak odraslih larvi u zemlju radi prelaska u stadijum lutke. Postojanje direktne zavisnosti između higijene voćnjaka i intenziteta napada *C. capitata* potvrđuju Umeh i sar. (2004).

ZAKLJUČAK

U lokalitetima Baošići, Lastva Grbaljska i Bar ranija pojava simptoma i jači intenzitet napada na mandarinu zabeleženi su 2003, u odnosu na 2004. godinu. U zavisnosti od lokaliteta, tokom 2003. godine prosečno najveći broj larvi u plodu zabeležen je u oktobru, u lokalitetima Baošići i Lastva Grbaljska ($20,04 \pm 0,19$, odnosno $22,82 \pm 0,13$ larvi) i prve nedelje novembra u Baru ($13,44 \pm 0,16$ larvi). U 2004. prosečno najveći broj larvi u plodu, takođe, je konstatovan u lokalitetima Lastva Grbaljska i Baošići u novembru ($8,36 \pm 0,18$, odnosno $5,06 \pm 0,12$ larvi) i u istom periodu u Baru, prosečno $3,86 \pm 0,08$ larvi. Tokom obe godine istraživanja najslabiji napad je registrovan u lokalitetu Bar, u plantažnom zasadu mandarine Owari.

Vreme pojave prvih simptoma napada na mandarinu tokom obe godine istraživanja ukazuje na značaj prelaznih domaćina u održavanju i umnožavanju populacije *C. capitata*, odnosno da intenzitet napada na mandarinu, u mnogome zavisi od njihovog neposrednog prisustva. U uslovima Crnogorskog primorja najznačajniji prelazni domaćini mediteranske voćne muve, sa aspekta

ta štetnosti po mandarinu, u ekonomskom smislu njenog najvažnijeg domaćina, su smokva i japanska jabuka.

LITERATURA

- Bergsten, D., Lance, D. and Stefan, M.:** Mediterranean fruit flies and their management in the USA. *Insect Control. Pesticide Outlook*, 10: 207-212, 1999.
- Bodenheimer, F.S.:** *Citrus Entomology in the Middle East*. Gronningen (Holland), 1951.
- Cayol, J.P., Causse, R., Louis, C. and Barthes, J.:** Medfly *Ceratitidis capitata* Wiedemann (Diptera: Trypetidae) as a rot vector in laboratory conditions. *Journal of Applied Entomology*, 117: 338-343, 1994.
- Fimiani, P.:** Part 2. Pest Status. Chapter 2.1. Mediterranean Region. In: *World Crop Pest, 3A. Fruit Flies – Their Biology, Natural Enemies and Control* (Robinson A.S. and Hooper G., eds.), Elsevier, Amsterdam, Netherlands, 1989, pp. 39-50.
- Fletcher, B.S.:** Ecology; movements of tephritid fruit flies. In: *World Crop Pests 3(B). Fruit Flies; Their Biology, Natural Enemies and Control* (Robinson A.S. and Hooper G., eds.), pp. Elsevier, Amsterdam, Netherlands, 1989, pp. 209-219.
- Israely, N. and Oman, S.D.:** Effect of combined insecticide sprays and sanitation techniques on population dynamics of *Ceratitidis capitata* (Diptera: Tephritidae) in the central mountains of Israel. *Journal of Economic Entomology*, 98(3): 739-748, 2005.
- Johnson, C.G.:** *Migration and Dispersal of Insects by Flight*. Methuen & Co. Ltd. London, 1969.
- Liquido, N.J., Barr, P.G. and Cunningham, R.T.:** MEDHOST: An Encyclopedic bibliography of the Host Plants of the Mediterranean Fruit Fly, *Ceratitidis capitata* (Wiedemann) (electronic database/program). USDA, Agriculture Research Service. ARS – 144 In: F.C. Thompson (ed), *Fruit Fly Expert Identification System and Biosystematic Information Database*. Diptera Data Dissemination Disk (CD Rom) (1988), D:/MEDHOST, 1998.
- Sela, S., Nestel, D., Pinto R., Nemny-Lavy E. and Bar-Joseph, M.:** Mediterranean fruit fly as a potential vector of bacterial pathogens. *Applied and Environmental Microbiology*, 71(7): 4052-4056, 2005.
- Thomas, M.C., Heppner, J.B., Woodruff, R.E., Weems, H.V., Steck, G.J. and Fasulo, T.R.:** *Mediterranean Fruit Fly, Ceratitidis capitata* (Wiedemann) (Insecta: Diptera, Tephritidae): University of Florida, IFAS Extension, EENY – 214, 2001.
- Umeh, V.C., Olaniyan, A.A., Ker, J. and Andir, J.:** Development of citrus fruit fly control strategies for smallholders in Nigeria. *Fruits*, 59(4): 265-274, 2004.

Intensity of Attack Caused by Mediterranean Fruit Fly *Ceratitis capitata* Wiedem. (Diptera, Tephritidae) on Mandarin along the Montenegrin Seacoast

SUMMARY

Along the Montenegrin seacoast, all cultivated citrus species (mandarin, orange, lemon, grapefruit), fig, loquat and ziziphus were detected as host plants of the *Ceratitis capitata* Wiedem. Among those found, in economic sense, the most important host plant is mandarin Unšiu.

Intensity of the attack were monitored on mandarin in 2003 and 2004 in localities Baošići, Lastva Grbaljska and Bar, and was determined as higher in 2003. The first symptoms of attack were detected, depending on locality, from middle of September until beginning of October, one to two months earlier then in 2004. The maximum number of larvae per fruit were detected in October and November (average from 13.44 ± 0.16 to 22.82 ± 0.13). Time of the first symptoms appearance on mandarin in September and October 2003 and in November 2004, indicate on crucial importance of alternative host plants (figs and loquat) for reproduction and increasing of *C. capitata* population, because later during a season its intensity of attack on mandarin, depend largely on their presence.

Keywords: Mediterranean fruit fly; *Ceratitis capitata*; Mandarin; Intensity of attack