

Dr Duško Brnetić

Institut za jadranske kulture i melioraciju krša — Split

Dinamika populacija imaginesa maslinove mušice (*Dacus oleae* Gmel) u maslinicima Kornatskog otočja*

Sinopsis

Kemijskim metodama suzbijanja maslinine muhe brutalno se narušava biološki sklad u maslinarskoj biocenozi uslijed čega dolazi do vrlo nezgodnih posljedica (pojave štitastih uši i čadavice). Od selektivnih metoda kontrole štetnih potencijala spomenute muhe najinteresantniji su biološki postupci. Da bi se takvim postupcima mogao postići zadovoljavajući ishod, neophodno je temeljito upoznati sve vidove muhine prirode. Dinamika populacija muhinih imaginesa sastavni je dio muhinih životnih manifestacija, pa smo u skladu s tim posebnu pažnju posvetili proučavanju tog fenomena.

UVOD

Uspjeh suzbijanja štetnih organizama zavisi ponajviše od poznavanja njihove prirode, što je to poznavanje bolje (u pogledu maslinine mušice, tome su posebno doprinijeli Baranov, 1939, Koroneos, 1939, Isakides, 1954, Moore, 1960, Fiestas et al., 1969, Ruiz Castro et al., 1969), to je suzbijanje racionalnije, a uspjeh sigurno veći. U kompleksu što ga čine istraživanja o biološkom suzbijanju maslinine muhe, poznavanje dinamike populacija njezinih imaginesa predstavlja važnu okosnicu toga rada (Mc Fadden et al., 1976, Silvestri, 1908). Iz tog razloga mi smo tijekom posljednjih godina vršili kontinuirana istraživanja u tom pravcu.

* Rad je sastavni dio projekta YO-ARS-9-JB-5 i ugovora IAEA-RC/1159

Istraživanja smo izveli na nekoliko Kornatskih otočića i otoka. Ova interesantna skupina nenaseljenih otoka, od kojih su većina vrlo malog prostora, smještena je na srednjem dijelu jugoslavenske jadranske obale između 43°40' i 43°56' sjeverne geografske širine, te između 15°13' i 15°31' istočne geografske dužine. To otočje je gotovo sasvim golo. Iznimka su pojedine uvale s nešto dubljim tlom, gdje su zasadene masline, razne druge voćke i vinova loza, od kojih je maslina brojno najzastupljenija. Maslinici na Kornatskom otočju djeluju poput oaza opkoljenih kamenitim pašnjacima i morem. Te »oaze« su male i sadrže od nekoliko desetaka do nekoliko stotina maslininih stabala. Pristup maslinicima na Kornatskom otočju moguć je samo malim brodovima, no unatoč tome vlasnici održavaju maslinike u primjernom stanju. Iz tih razloga, tj. relativno dobre izoliranosti, dovoljne površine maslinika i njihovog relativno dobrog fiziološkog stanja, smatrali smo to područje vrlo prikladnim za istraživanje mogućnosti primjene bioloških metoda u suzbijanju maslinine muhe. U okviru tih istraživanja poseban naglasak dali smo određivanju dinamike populacija muhinih imaginesa.

Za naše pokuse izabrali smo nekoliko otočića u kanalu između otoka Pašmana i Žuta, uključujući u te pokuse i uvalu Sv. Ante na otoku Pašmanu (karta 1).

Nazočnost muhinih imaginesa pratili smo pomoću muholovki tipa Mc Phail, koje su bile ispunjene 2% otopinom amonijskog bikarbonata. Ukupan broj muholovki postavljenih tijekom praćenja muhinog leta iznosio je 160 komada. Njihov raspored bio je slijedeći:

— Na otočiću zvanom Sit muholovke su bile raspoređene u maslinicima Dulukino (D/S), Dundurin porat (DP/S), Balabokin porat (BP/S).

— Na otočiću zvanom Ščitna muholovke smo postavili u jedinom postojećem masliniku (SC).

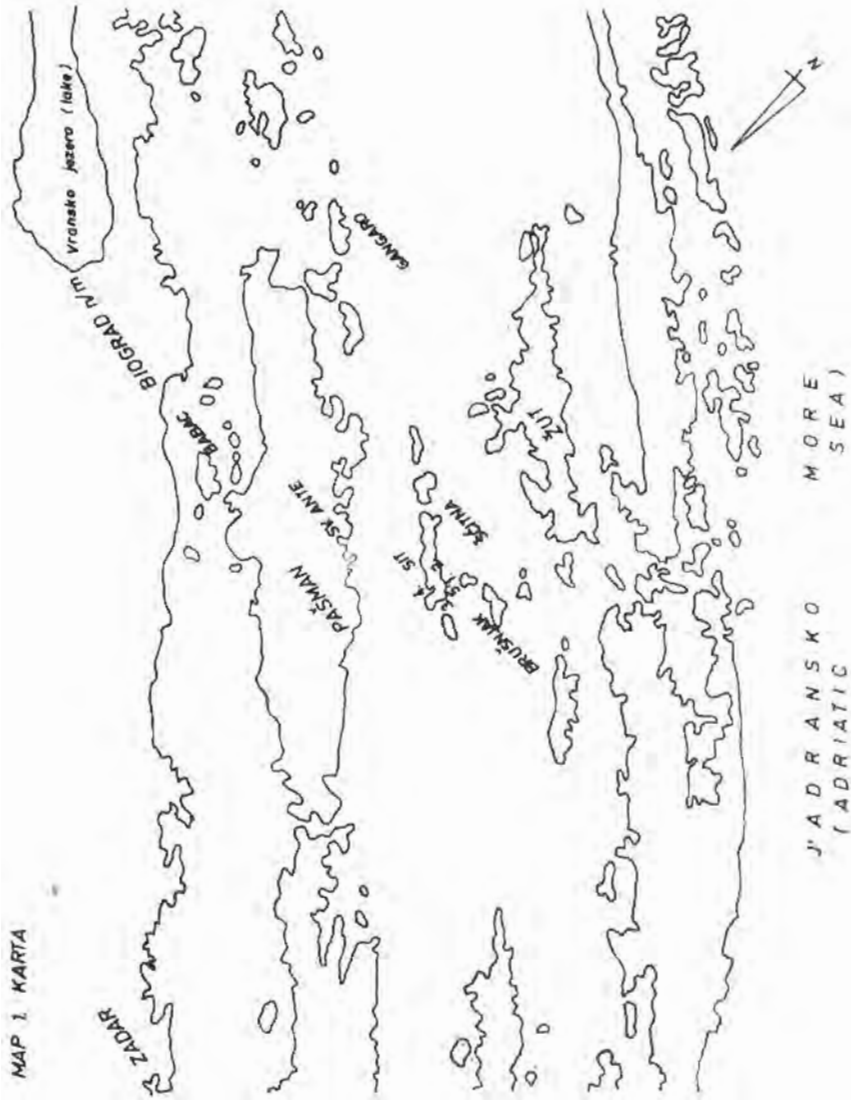
— Na otočiću Brušnjaku, također u jedinom postojećem masliniku (B/B).

— Na otoku Pašmanu, na njegovom zapadnom dijelu u uvali Sv. Ante (SA/P).

— Na otočiću Gangaru, u dijelu maslinika na sjeveroistočnom dijelu otočića (G/G).

Čitav prostor u koji su uklopljeni spomenuti maslinici definiran je dužinom od 15 km u smjeru NW-SE i širinom od 5 km u smjeru NE-SW.

Pokus je proveden u dobnom rasponu od 1. I 1974. do 31. XII 1976.



1. D/S
2. DP/S
3. BP/S
4. CP/S
5. O/S

Sl. 1. Kornatsko otočje
Fig. 1. Kornati Island

Pregled muholovki obavljali smo svakih četrnaest dana tijekom proljeća, jeseni i zime, odnosno jedanput tjedno kroz ljetno razdoblje.

Klimatski podaci za temperaturu i vlagu prikupljeni su u Biogradu n/m, koji se nalazi na kopnu sučelice otocima Pašmanu i Situ. Podatke o količini oborina dobili smo na otočiću zvanom Babac (Pašmanski kanal), gdje postoji kišomjerna stanica.

Dobijeni rezultati su obrađeni varijaciono-statistički metodom analize varijance za monofaktorijalni pokus.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

U tab. 1. prikazan je prosječni godišnji ulov imaginesa maslinine muhe po jednoj muholovki, u godinama 1974, 1975. i 1976. i to za svaki maslinik u kojem smo kontinuirano pratili njihov let. Rezultati su prikazani i kao trogodišnji prosjek za svaki kontrolirani maslinik (posljednja kolona okomito) i kao prosječni ulov po jednoj muholovki za svaku godinu osmatranja posebno (posljednja kolona vodoravno), te kao prosjek svih prosjeka iz svih kontroliranih maslinika kroz sve tri godine osmatranja (posljednja rubrika u posljednjoj okomitoj odnosno posljednjoj vodoravnoj koloni).

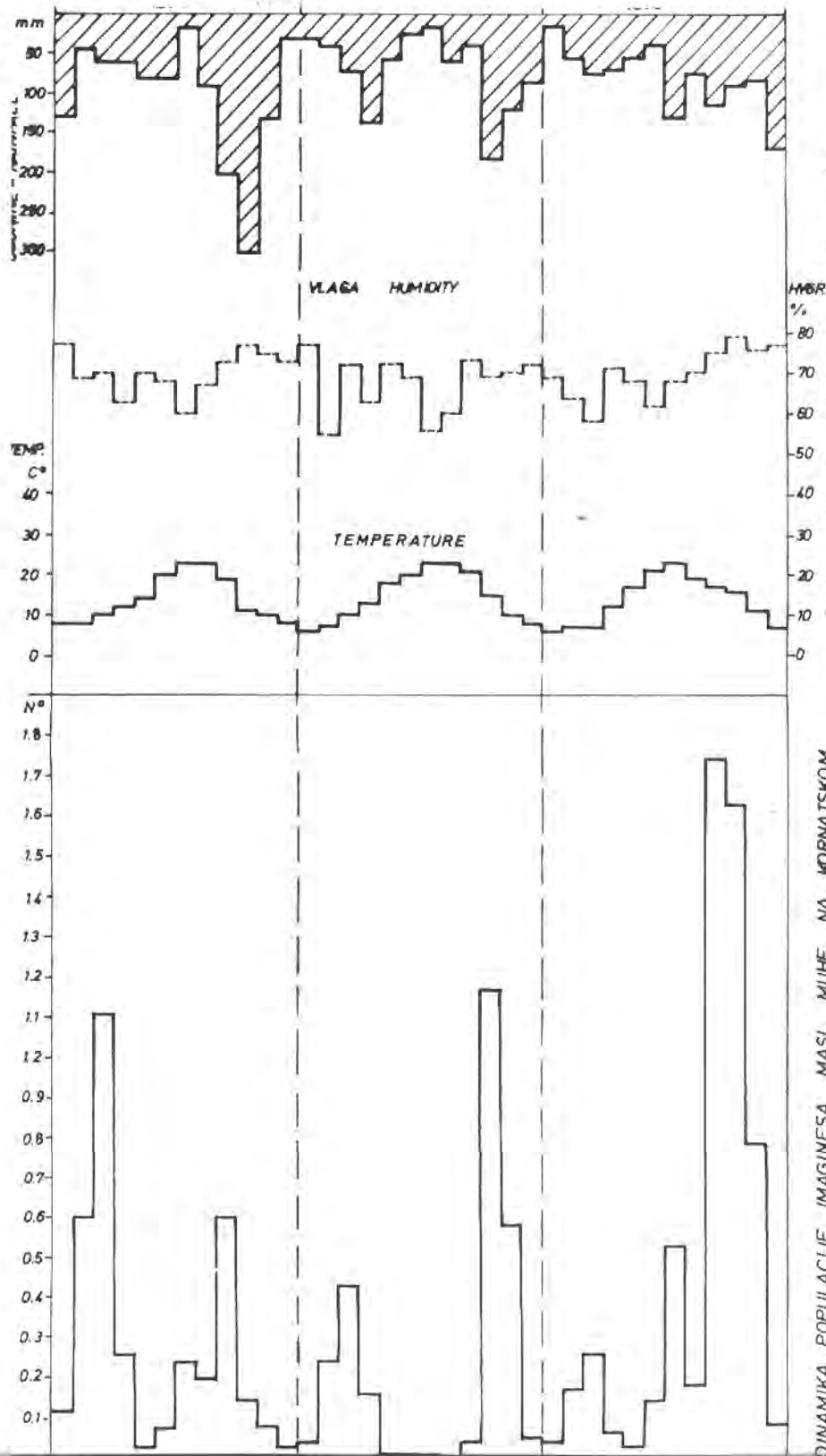
Tab. 1. — Ulov imaginesa maslinine muhe na Kornatskom otočju

Tab. 1. — Catch of olfly's adults on the Kornat Archipelago (1974-1976)

Maslinik Olive-grove	Ulov po 1 muholovki/godina — Catch 1 trap/year			
	1974.	1975.	1976.	Prosjek-average
D/S	87.12	69.52	144.45	100.36
DP/S	106.40	70.01	210.10	128.80
BP/S	135.50	163.10	167.35	155.31
SC	117.00	72.83	209.50	133.11
SA/P	72.16	48.28	104.08	74.84
G/G	151.60	122.10	219.90	164.53
Prosjek Average	111.63	90.97	175.88	126.16

LSD za 5% 62,53, LSD za 1% 88,95

Dobijeni rezultati pokazuju da je brojna zastupljenost imaginesa na kontroliranom području bila različita po godinama. Te razlike su značajne na razini od 1% između ulova u 1976, kada je on bio najobilniji, i ulova u 1974. i 1975. godini, dok razlike u ulovu između 1974. i 1975. nisu statistički opravdane.



MJESEČNI PROSJEČI TEMPERATURE I ZRAČNE VLAŽNOSTI U SJEVERNOJ DALMACIJI (BIOGRAD N/M) KROZ PERIOD 1974-76.

MONTHLY AVERAGE OF TEMPERATURE AND AIR HUMIDITY IN NORTH DALMATIA (BIOGRAD N/M) DURING THE PERIOD 1974-76.

DINAMIKA POPULACIJE IMAGINESA MASL. MUHE NA KORNATSKOM KORNAT KROZ RAZDOBLJE 1974-76, IZRAŽENA PROSJEČNIM ULOVOM U JEDNOJ MUHOLOVKI/DAN

POPULATION'S DYNAMIC OF OLFLYS ADULTS ON THE ARCHIPELAGO KORNAT (YUGOSLAVIA) DURING THE PERIOD 1974-76 EXPRESSED IN AVERAGE MONTHLY CATCH IN ONE TRAP/DAY

Isto tako, dobijeni rezultati pokazuju da je prosječni ulov imaginesa različit u raznim maslinicima. Međutim, statistička opravdanost tih razlika ustanovljena je samo na relaciji maslinika SA/P, D/S i SC, s jedne strane, i maslinika BP/S i G/G, s druge, kao i između maslinika BP/S i G/G.

Maslinina muha je homodinamičan insekt (Brnetić i sarad. 1958), pa smo stoga mišljenja da su te razlike bile uvjetovane, pretežno, klimatskom različitošću u pojedinim godinama, odnosno mikroklimatskim specifičnostima pojedinih maslinika.

U grafu 1. iznijeti su rezultati ulova muhinah imaginesa kroz sve tri godine osmatranja po mjesecima. Prikazani rezultati oslanjaju se na dnevni prosjek kroz svaki mjesec za razdoblje od 1. I 1974. do 31. XII 1976. U gornjem dijelu grafa prikazane su klimatske značajke u vidu mjesečnih prosjeka za temperaturu i vlagu, kao i u vidu ukupnih količina oborina što su karakterizirale razdoblje naših istraživanja.

Iz rezultata prikazanih u priloženom grafu vidi se da je u pokusnim maslinicima Kornatskog otočja imago maslinine muhe bio nazočan tijekom čitavog razdoblja naših istraživanja. Iz grafa se također vidi da postoje vrlo velike razlike u gustini populacija imaginesa u pojedinim godišnjim razdobljima. Rezultati pokazuju da je gustina populacija imaginesa maslinine muhe tijekom godine karakterizirana s tri pika, koji su se po dobnoj pojavi gotovo poklapali (ukoliko se izuzme rezultat za srpanj 1975, kada se taj mjesec nije potvrdio pojačanim ulovom imaginesa). Međutim, najviši među pikovima nije se svake godine pojavio u istom godišnjem razdoblju. Tako 1974. najgušće populacije imaginesa maslinine muhe ustanovljene su početkom proljeća (II-III mjesec), a 1975. i 76. tijekom jeseni (X-XI, odnosno IX-X-XI mjesec). Razloge tih razlika nalazimo u stanovitim klimatskim neujednačenostima pojedinih godina, kao i u razlikama rodnosti maslina, o čemu u mnogome zavise dimenzije muhine reprodukcije.

Tab. 2. prikazuje raspored imaginesa maslinine muhe tijekom jedne godine u maslinicima Kornatskog otočja izračunat na osnovu trogodišnjeg osmatranja. Rezultati su prikazani kao relativni raspored gustoće populacija po mjesecima. Raspored gustoće populacija prikazan je za svaki objekat osmatranja posebno, a u posljednjoj vodoravnoj koloni i kao prosječna vrijednost za čitavo područje.

Kao što se vidi iz prikazanih rezultata, najgušće populacije imaginesa na području Kornatskog otočja sreli smo u mjesecima X, IX, III i XI, kada je u prosjeku ulovljeno oko 70% (70.87%) svih ulovljenih muha. Svih ostalih osam mjeseci zajedno ulovljeno je svega 30% imaginesa maslinine muhe (29.13%). Od tog broja polovica je ulovljena u II i VII mjesecu (15.72%), a sav ostali dio preostalih šest mjeseci, odnosno u IV, VIII, I, XII i V (13.41%), s time što je u V mjesecu gustoća populacija imaginesa bila najslabija (0.63%).

Tab. 2. — Procentualni raspored imaginesa maslinine muhe na Kornatskom otočju određen na osnovu trogodišnjeg osmatranja (1974-76)
 Tab. 2. — Distribution of olfly's adults on the area of Kornat Archipelago determined on the elements of the observations of three years (1974-1976)

Maslinik Olive- grove	M j e s e c — M o n t h											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
D/S	0.51	5.10	12.22	6.56	1.02	3.38	7.40	3.18	18.20	30.93	10.77	0.72
DP/S	0.90	6.82	13.81	2.91	0.32	4.56	13.32	3.33	19.71	25.33	7.86	1.14
BP/S	1.41	5.36	12.00	4.53	0.53	2.17	9.36	4.81	18.37	27.09	12.81	1.57
SC	2.15	11.34	11.28	2.53	0.46	2.60	12.36	0.99	26.59	23.33	4.98	1.38
SA/P	2.20	11.60	26.38	4.81	0.96	1.47	2.48	2.48	20.44	16.70	9.35	1.11
G/G	2.33	7.17	16.64	4.01	0.51	0.18	2.02	3.53	26.29	15.63	19.09	2.52
x	1.58	7.90	15.39	4.24	0.63	2.39	7.82	3.05	21.60	23.17	10.71	1.52

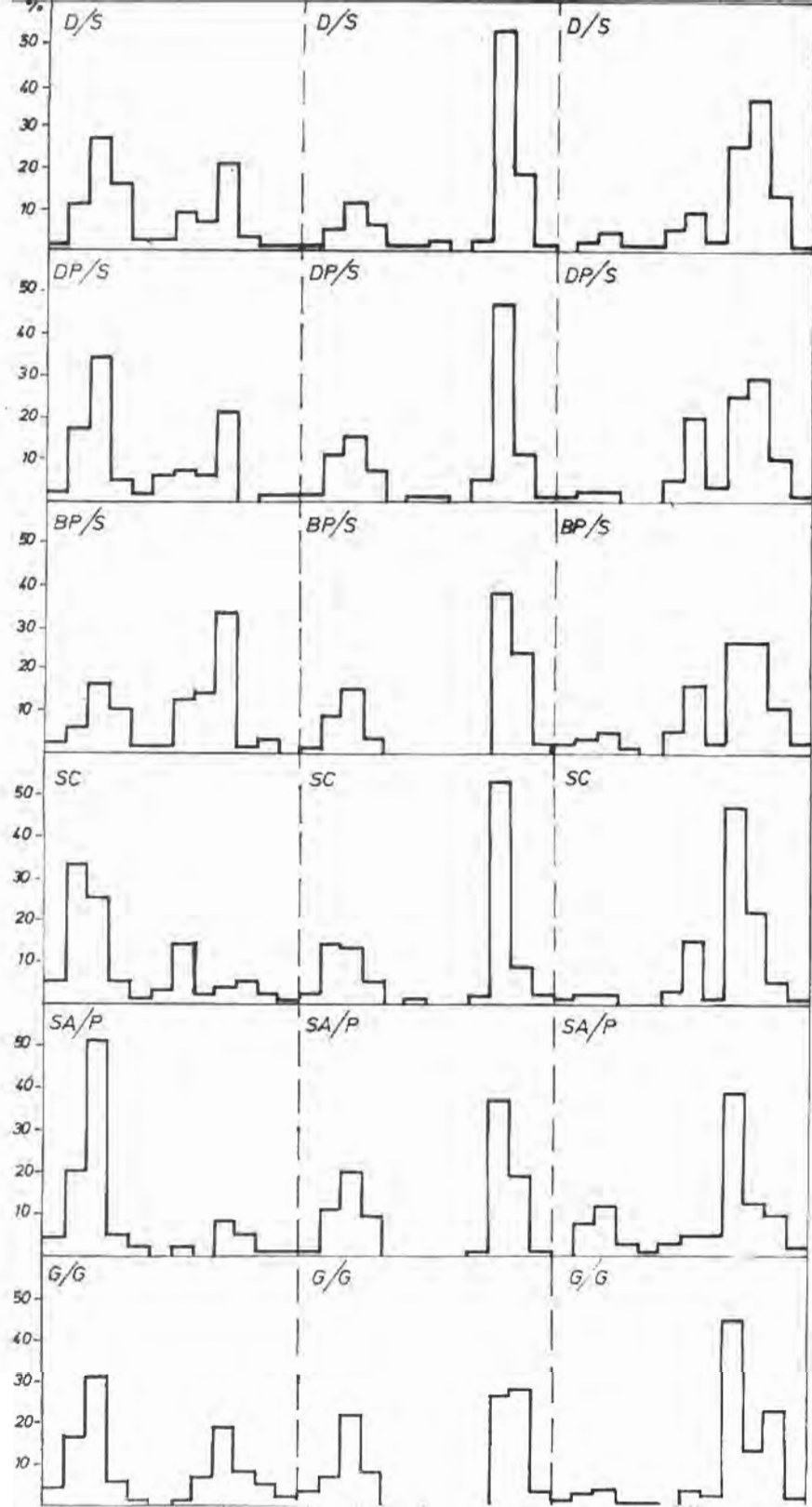
LSD za 5% 3,52, LSD za 1% 4,69

Statističkom obradom dobijenih rezultata utvrđen je stupanj značajnosti njihovih razlika na razini od 5 i 1%, kao što se vidi u tabeli 2a.

U grafu 2. prikazana je relativna gustoća populacija maslinine muhe tijekom 1974, 1975. i 1976. i to posebno za svaki maslinik na Kornatskom otočju u kojem su osmatranja kontinuirano obavljena od 1. I do 31. XII. Ti rezultati još jednom jasno ukazuju na određenu zakonitost u slijedu pojava gušćih populacija muhinih imaginesa. Po dobnoj pojavi, gušće populacije javljale su se po jednom gotovo ustaljenom ritmu.

Pojava gušćih populacija imaginesa na prijelazu zime u proljeće posljedica su eklozija muhe iz preživjelih kukuljica u tlu što je uvjetovano postupnim povećavanjem temperatura u to doba (Melis, 1951, 1953, 1954; Rosa de Azavedo et al., 1954), na što muha kao homodinamičan organizam snažno reagira. Stoga onih muha što su prezimjele kao imago (Aramburg et al., 1970; Sacantanis, 1953) postaje veća uslijed čega atraktivnost mamca, tj. amonijskog bikarbonata, postaje izrazitija.

Pad ulova imaginesa u mjesecima što slijede, tj. u IV, a posebno u V uvjetovano je završetkom procesa eklozije. Osim toga, prrjeđivanje populacija muhinih imaginesa u to doba vjerovatno je posljedica i njihovog masovnijeg ugibanja, jer ženke tada ne mogu realizirati reprodukciju zbog pomanjkanja maslininih plodova, iako postoje svi preduvjeti za njihov normalni fiziološki razvoj.



RITAM POJAVE ODRASLIH MUHA NA KORNATSKOM OTOČJU U 1974, 75 I 76.
 RHYTHM OF APPEARANCE OF OLFLY S ADULTS ON THE KORNAT ARCHIPELAGO DURING 1974, 75 AND 1976.

GRAPH 3

Međutim, iznenađuje izvjesno brojno oporavljanje u populacijama muhinih imaginesa na početku ljeta. Naime, maslinina muha kao monofagni insekt nije bila u mogućnosti da se reproducira tijekom proljeća na području našeg osmatranja, a pošto je ona i komodinamičan organizam, ne može se očekivati eklozija imaginesa iz prošlogodišnjih kukuljica u to doba. Stoga nastaje pitanje: kako je došlo do povećanja brojnog stanja u populacijama muhinih imaginesa početkom ljeta?

Sredinom ljeta dolazi ponovno do prorjeđivanja populacija muhinih imaginesa. To razdoblje, na Kornatskom otočju, vjerovatno predstavlja prijelaz između prve i druge generacije. Tada je muha pretežno zastupljena po svojim predimaginalnim razvojnim oblicima.

Nagli porast broja muhinih imaginesa na Kornatskom otočju počinje u IX mjesecu. Toga, kao i X i XI, mjeseca muholovke bilježe najveći broj muha.

Veći ulov muhinih imaginesa u to doba posljedica je pojave treće, a djelomično i četvrte generacije. Trend progresije logična je posljedica povoljnijih uvjeta za razvoj maslinine muhe u to doba, a to su odgovarajuća ratura i zračna vlažnost, te nazočnost razvijenih plodova na maslini.

Iako je potpuno prihvatljivo da se populacije muhinih imaginesa tijekom zime brojno smanjuju, pretpostavljamo da su koncentracije imaginesa u to doba ipak nešto veće od onih što su određene pomoću upotrijebljenog atraktanta. Smatramo, naime, da stvarnu gustoću populacija muhinih imaginesa u to doba nije moguće objektivizirati, jer je aktivnost imaginesa tada slaba zbog nepovoljnih temperaturnih uvjeta. Prema tome smo mišljenja da ulov muhinih imaginesa u to doba na području Kornatskog otočja nije u objektivnim relacijama s njihovim ulovom u ostalom dijelu godine.

ZAKLJUČCI

Na osnovu rezultata dobijenih našim trogodišnjim istraživanjima možemo zaključiti slijedeće:

1. Na području Kornatskog otočja maslinina muha je prisutna tijekom cijele godine u svom odraslom razvojnom obliku (imago).

Relativni raspored muhinih imaginesa na Kornatskom otočju karakteriziraju tri pika tijekom godine. Prve gušće populacije javljaju se na prijelazu zime u proljeće, druge početkom ljeta i treće tijekom prve polovice jeseni.

3. Najbrojnije populacije imaginesa maslinine muhe na Kornatskom otočju susreću se u III, IX, X i XI mjesecu. Tada maslinike naseljava oko 3/4 ukupnog godišnjeg broja imaginesa.

4. Gustoća populacija muhinih imaginesa u istom razdoblju nije jednaka niti slična u svim maslinicima Kornatskog otočja. Te razlike uvjetovane su vjerovatno mikroklimatskim specifičnostima pojedinih maslinika.

5. Gustoća populacija muhinih imaginesa na Kornatskom otočju može varirati iz godine u godinu. Smatramo da te razlike uvjetuju mikrovarijacije klime i stupanj rodnosti maslina u pojedinim godinama.

SAŽETAK

Tijekom trogodišnjeg istraživanja određena je dinamika populacija imaginesa maslinine muhe na području Kornatskog otočja, što se nalaze na srednjem dijelu jugoslavenskog jadranskog područja. Ispitivanjima je utvrđeno da je imago maslinine muhe prisutan cijele godine na tom otočju. Let muhe u maslinicima Kornatskog otočja karakteriziran je s tri pika, od kojih se jedan javlja pri prijelazu zime u proljeće, drugi početkom ljeta i treći u prvoj polovici jeseni. Autor je u rodu dao i interpretaciju dobijenih rezultata.

LITERATURA

1. Arambourg, Y., Pralavorio, R. (1970): *Survie hivernale de Dacus oleae Gmel.* Ann. Zool. Ecol. Anim. 2 (4) 659-662. INRA, Paris.
2. Baranov, V. (1939): *Maslinova mušica.* Arhiv Ministarstva poljoprivrede. God. VI, Sveska 16 (3-26).
3. Brnetić, D., Petrić, J. (1958): *Ispitivanje utjecaja ekofaktora na preobrazbu maslinove muhe 1954-1955. god.* Zaštita bilja 45 (49-56).
4. Fiestas, J. A. i sur. (1969): *Estudio de la relacion olivo Dacus oleae.* Instituto de la Grasa, Sevilla.
5. Isakides, C. A. (1954): *La mouche des olives.* Ann. Acad. Athenes 20 (1-28).
6. Koroneos, J. (1939): *Les insectes de l'olivier dans le Pelion.* Athenes.
7. Mc Fadden, M. W., Kapatos, E., Pappas, S., Corvounis, G. (1976): *Ecological Studies on the Olive Fly in Corfou. The Yearly life cycle.* 3d Session of the FAO Olive Production Committee. Sept. 27 — Oct. 2. Chania, Greece.
8. Melis, A. (1951): *Osservazioni sugli sfarfalamenti invernali e primaverili del »Dacus oleae« in Toscana.* Rivista Olearia, No 1-2.
9. Melis, A. (1953): *Nuove osservazioni sui costumi della Mosca delle olive nella Toscana Littoranea con particolare riferimento agli sfarfalamenti invernali e primaverili.* Redia. Vol. XXXVIII, pp. 1-84.
10. Melis, A. (1954): *La entità degli sfarfalamenti invernali e primaverili in alcuni allevamenti di Dacus oleae Gmel. eseguiti nella Toscana Littoranea nel 1953-54.*
11. Moore, I. (1960): *A Contribution to the Ecology of the Olive Fly Dacus oleae Gmel. in Israel.* Agr. Res. Sta. Spec. Bull. 26 (1-53).
12. Rosa de Azavedo, A., De Magalhaes, S. G. (1954): *Olive Fly Investigations in Portugal (1951-1954).* Estacao Agronomica Nacional, Sacavem.

12. Ruiz Castro, A., Sagasta, E. M., Lopez de Sagredo, F. (1969): Observaciones biologicas de campo sobre la mosca del olivo. Inst. Nacional. Invest. Agr. Estacion Fitopatologia Agricola Madrid.
14. Sacantans, K. (1953): Hivernage de la mouche de l'olive, *Dacus oleae* Gmel dans la region de Marrakech, Maroc.
15. Silvestri, F. (1908): Generazioni della mosca delle olive. Boll. Lab. Zool. Gen. e Agr. Portici, Vol. II. pp. 13-17.

D. Brnetić

Institut for the Adriatic agriculture, Split

DYNAMICS OF OLIVE FLY'S ADULTS ON THE KORNATI ISLANDS

Summary

During our three years' investigations we have determined the dynamics of the olive fly's imago populations in the Kornati islands area, which lie in the central part of the Yugoslav Adriatic region. The researches have stated that the olive fly's imago is present all through the year on those islands. The fly's flight in the olive groves of the Kornati islands is characterized by three peaks, one of which occurs at the time of transition from winter to spring, the second one by the beginning of summer and the third one during the first half of autumn. The author of the paper has also given the interpretation of the obtained results.