

**UNIVERZA NA PRIMORSKEM
FAKULTETA ZA MATEMATIKO, NARAVOSLOVJE IN
INFORMACIJSKE TEHNOLOGIJE**

Tea KNAP

**SPREMLJANJE POPULACIJE
OLJČNE MUHE (*Bactrocera oleae* Gmelin)
V LETU 2011**

Zaključna naloga študijskega programa Biodiverziteta

Mentor: doc. dr. Dunja BANDELJ

Koper, 2012

KAZALO VSEBINE

1	UVOD	6
1.1	SPLOŠNI PODATKI O VRSTI	6
1.1.1	Slovensko ime	6
1.1.2	Znanstveno ime	6
1.1.3	Sinonim za vrsto	6
1.1.4	Znanstvena klasifikacija	6
1.2	OPIS VRSTE IN RAZVOJNI KROG	7
1.2.1	Morfološke značilnosti	7
1.2.2	Razvojni krog	8
1.2.3	Gostiteljske rastline	9
1.3	ŠKODA PRI PRIDELAVI OLJK	9
1.3.1	Pri oljkah, namenjenih za predelavo v oljno olje	9
1.3.2	Pri namiznih oljkah	9
1.4	ZATIRANJE OLJČNE MUHE	9
1.4.1	Klasična ali kurativna metoda	10
1.4.2	Integrirana ali preventivna metoda	10
1.4.3	Ekološka metoda	10
2	MATERIAL IN METODE	11
2.1	LOKACIJE SPREMLJANJA POPULACIJE OLJČNE MUHE	11
2.2	POTEK DELA	12
2.3	METEOROLOŠKI PODATKI	13
3	REZULTATI	14
3.1	ULOV OLJČNE MUHE	14
3.2	OKUŽENOST OLJČNIH PLODOV	16
3.3	METEOROLOŠKI PODATKI IN VPLIV NA POJAV OLJČNE MUHE	18
4	ZAKLJUČEK	20
5	VIRI IN LITERATURA	21

KAZALO SLIK

Slika 1: Prozorna krila z značilno rjavo liso (Walker, 2008).	7
Slika 2: Samica oljčne muhe (<i>Bactrocera oleae</i> Gmelin) (Walker, 2008).	7
Slika 3: Razvojni krog oljčne muhe (KGZS, 2011).	8
Slika 4: Ulov oljčne muhe (<i>Bactrocera oleae</i> Gmelin) v obdobju od 16. 5. do 7. 11. 2011 na 31 lokacijah v Slovenski Istri.	14
Slika 5: Gibanje povprečnega ulova oljčne muhe (<i>Bactrocera oleae</i> Gmelin) v Slovenski Istri (obalni pas in zaledje).	15
Slika 6: Odstotek skupne okuženosti plodov v obdobju od 11. 7. do 7. 11. 2011 na 31 lokacijah v Slovenski Istri.	16
Slika 7: Stopnja skupne okuženosti plodov v Slovenski Istri (obalni pas, zaledje in povprečje obeh).	17
Slika 8: Povprečne mesečne padavine (mm) in povprečna mesečna temperatura zraka (°C) za območje Slovenske Istre, in sicer za leto 2011 v primerjavi z dolgoletnim povprečjem (1971—2000) za meteorološko postajo Portorož.	18
Slika 9: Povprečna relativna zračna vlaga za območje Slovenske Istre, in sicer za leto 2011 v primerjavi z dolgoletnim povprečjem (1971—2000) za meteorološko postajo Portorož.	19
Slika 10: Vpliv relativne zračne vlage in temperature na let oljče muhe (<i>Bactrocera oleae</i> Gmelin).	19

KAZALO TABEL

Tabela 1: Lokacije spremljanja populacije oljčne muhe in načini varstva oljk	11
--	----

POVZETEK

Oljčna muha (*Bactrocera oleae* Gmelin) je gospodarsko najpomembnejši škodljivec oljk v Sredozemlju. Njena razširjenost in številčnost v oljčnikih neposredno vpliva na kakovost in trženje oljčnega olja. V napadenih plodovih se začnejo oksidacijski procesi, ki povzročijo razpad triacilglicerolov, kar vpliva na povečanje prostih maščobnih kislin v plodovih in posledično v oljčnem olju. Glede na to, da je vsebnost prostih maščobnih kislin ali kislinsko število eden pomembnejših parametrov pri določanju kakovosti oljčnega olja, je posledično tako olje slabše kakovosti.

V obdobju od 9. 5. 2011 do 7. 11. 2011 smo na 31 lokacijah Slovenske Istre tedensko spremljali dinamiko leta oljčne muhe, s pomočjo rumenih lepljivih plošč s feromonsko vabo proizvajalca Dacotrap, ISAGRO-Italija, katere smo namestili na južno oziroma zavetrno stran krošnje izbranega oljčnega drevesa. Poleg spremljanja leta oljčne muhe smo na vseh izbranih lokacijah spremljali tudi okuženost plodov. Na podlagi rezultatov spremljanja leta oljčne muhe smo ugotovili, da je bil v letu 2011 pojav oljčne muhe izredno močan, posledično pa je bila tudi škoda v oljčnikih večja. Največje število ulovljenih muh smo zabeležili v 38. tednu (20. 9.–26. 9. 2011), ko je bilo v povprečju ulovljenih 29 oljčnih muh na vabo. Največjo skupno okuženost plodov (32,3 %) pa smo zabeležili dva tedna kasneje (3. 10.–10. 10. 2011).

ABSTRACT

The olive fruit fly (*Bactrocera oleae* Gmelin) is economically the most important pest of olives in the Mediterranean. The number and spread of the olive fruit fly in olive orchards are also of great importance for quality and marketing of olive oil. The process of oxidation begins in infested fruits, which causes the degradation of triacylglycerols and consequently increases the content of free fatty acids in fruits and olive oil. Based on the fact that the free fatty acids content or acid number are one of the most important parameters in determining the quality of olive oil, this process consequently results in lower quality of olive oil.

In the period from 9. 5. 2011 to 11. 7. 2011 we follow the flight dynamics of the olive fruit fly in 31 locations in Slovenian Istria, using yellow sticky traps with pheromone traps supplier Dacotrap, ISAGRO-Italy, which were installed on the south or on the leeward site of olive tree. In addition to monitoring olive fruit fly population, we are also monitoring olive infestation. Based on the results of monitoring olive fruit flies, we found that in the year 2011, the appearance of the olive fruit fly was very strong, and consequently also the damage in olive orchards was bigger. Maximum number of caught flies was recorded in the 38th week (20. 9.–26. 9. 2011), when the average was 29 olive fruit flies caught in traps. Maximum percentage of infested olive fruit (32,3 %) was recorded two weeks later (3. 10.–10. 10. 2011).

1 UVOD

Oljčna muha (*Bactrocera oleae* Gmelin) spada med najpomembnejše škodljivce oljk v Sredozemlju, saj povzroča veliko gospodarsko škodo. Ob ugodnih vremenskih pogojih in v kolikor je v oljčnih nasadih ne zatiramo, lahko okuži več kot 90 % plodov (Sharaf, 1980; Kapatos in Fletcher, 1984). Pojav oljčne muhe tako vpliva na kakovost pridelka kot tudi na njegovo količino, saj lahko v najhujšem primeru povzroči tudi celoten izpad proizvodnje oljk (Dimou in sod., 2003).

Oljčna muha (*Bactrocera oleae* Gmelin) pripada družini sadnih muh (Tephritidae), kamor spadajo še češnjava (*Rhagoletis cerasi* Linnaeus), breskova (*Ceratitis capitata* Wiedemann), orehova (*Rhagoletis completa* Cresson) in višnjava muha (*Rhagoletis cingulata* Loew). Najdemo jo v Sredozemlju, kjer se pojavlja že več kot 2000 let, v Severni Afriki, na Bližnjem vzhodu, ob vzhodni obali Afrike (Rice, 2000) in od oktobra 1998, ko se je prva samička oljčne muhe ujela na McPhailovo vabo, tudi v Los Angelesu v Kaliforniji, ZDA (Rice, 2000; Yokoyama in Miller, 2007). V naslednjih dveh mesecih so na istem območju ujeli še 126 oljčnih muh, od takrat pa je razširjena po vsej državi (Collier in Steenwyk, 2003).

Dandanes se oljčne muhe pojavljajo praktično povsod, kjer podnebne razmere dovoljujejo gojenje in pridelovanje oljk, ter tako ogrožajo skoraj vse nasade oljk.

1.1 SPLOŠNI PODATKI O VRSTI

1.1.1 Slovensko ime: Oljčna muha

1.1.2 Znanstveno ime: *Bactrocera oleae* Gmelin

1.1.3 Sinonim za vrsto: *Dacus oleae* Gmelin

1.1.4 Znanstvena klasifikacija

Kraljestvo:	Animalia
Deblo:	Arthropoda
Poddeblo:	Hexapoda
Razred:	Insecta
Podrazred:	Pterygota
Red:	Diptera
Podred:	Brachycera
Družina:	Tephritidae
Poddružina:	Dacinae
Rod:	<i>Bactrocera</i>
Vrsta:	<i>Bactrocera oleae</i>

(*Bactrocera oleae* (Gmelin), 1788)

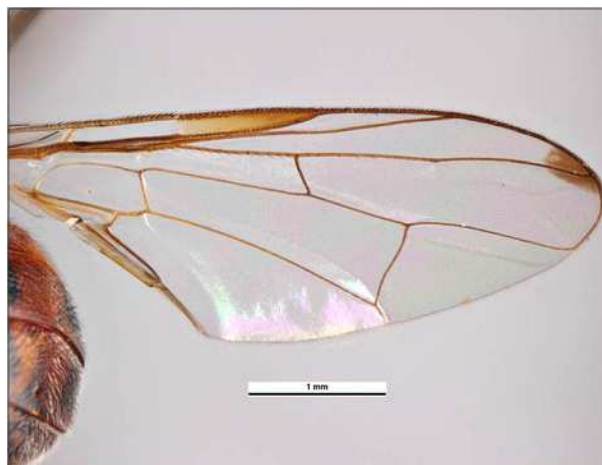
1.2 OPIS VRSTE IN RAZVOJNI KROG

1.2.1 Morfološke značilnosti

Odrasla oljčna muha je ena izmed manjših vrst iz rodu *Bactrocera*. Je kostanjevo-sive barve in meri v dolžino približno 4 do 5 mm, v širino pa z razpetimi krili tudi do 12 mm (Alford, 2007). Glava odrasle muhe je rumenkasto rdeče barve, z velikimi zelenimi očmi in kratkimi antenami. Zgornji del oprsja je rjavo siv s tremi vzdolžnimi temnejšimi črtami, ki se na zadnjem delu oprsja končujejo z značilno trikotno belo liso, kar je tudi eden od pomembnejših razpoznavnih znakov oljčne muhe. Obstaja pa tudi več rumeno belih lis na vsaki strani oprsja. Krila so prozorna z značilno rjavo liso na koncih (Slika 1). Zadek pa je rumenkasto rdeče barve s črnimi lisami na obeh straneh (Alford, 2007).

Samci in samice odrasle oljčne muhe se med seboj razlikujejo po velikosti in zadku, saj so samice nekoliko večje in imajo zaobljen zadek. Prav tako imajo samice na zadku lepo vidno črno leglico (*ovipositor*) (Vossen in sod., 2006; Slika 2).

Jajčece oljčne muhe je mlečno bele barve in meri v dolžino približno 0,7—0,8 mm (Alford, 2007). Ličinka (žerka) se razvija preko treh larvalnih stadijev, ki se med seboj ločijo po velikosti in zgradbi ustnega aparata. Komaj izležena ličinka (ličinka 1. stadija) je praktično prosojna, medtem ko z razvojem pridobi rumenkasto belo barvo (ličinka 3. stadija). V tem zadnjem stadiju lahko žerka meri v dolžino tudi do 7 mm (Alford, 2007). Buba je eliptične oblike, dolga približno 4 mm in široka 1,5 mm. So različnih barv vse od kremasto bele pa do rumeno rjave (INRA, 2005).



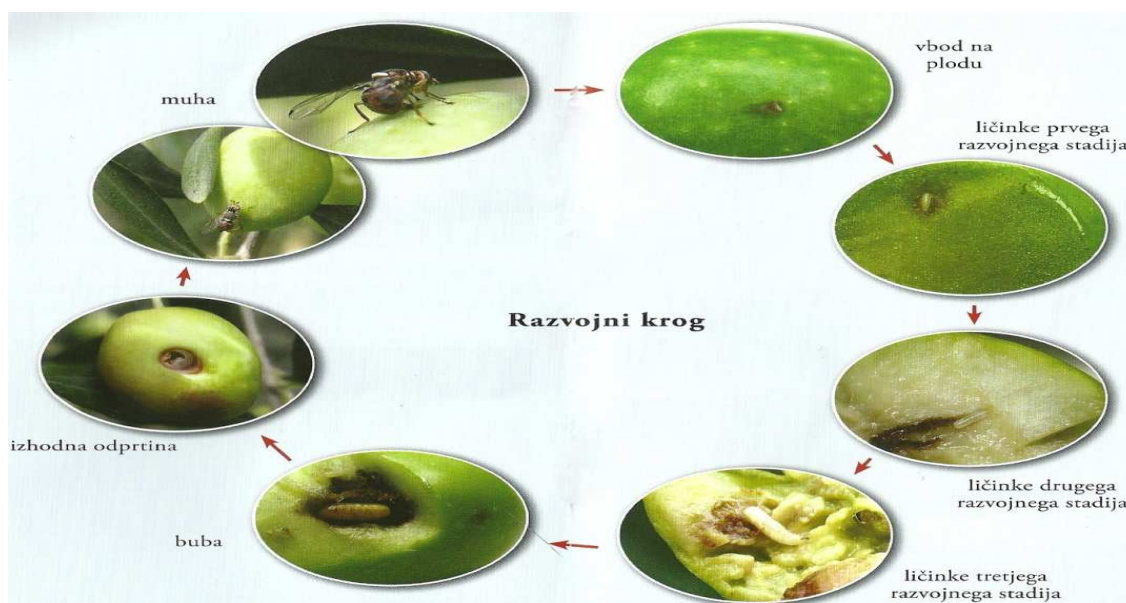
Slika 1: Prozorna krila z značilno rjavo liso (Walker, 2008).

Slika 2: Samica oljčne muhe (*Bactrocera oleae* Gmelin) (Walker, 2008).

1.2.2 Razvojni krog

Razvojni krog oljčne muhe je odvisen od lokalnih podnebnih razmer in sezonskega razvoja glavne gostiteljske rastline, oljke (*Olea europaea* L.) (Zalom in sod., 2009).

Glede na naše podnebne razmere se tako pojavljajo povprečno dve do tri generacije oljčne muhe letno. Prva generacija se pojavi že konec junija, nato se konec julija in začetek avgusta zaradi višjih temperatur let oljčne muhe malo umiri in se zato druga generacija pojavi šele nekje po prvih deževjih v avgustu, ko se ozračje spet ohladi in se prisotnost oljčne muhe poveča. Tretja generacija pa se pojavi septembra. V izjemno ugodnih podnebnih razmerah se lahko razvijejo tudi štiri generacije letno (Sedmak in Jančar, 1995). Pri temperaturi 25 °C traja razvojni krog oljčne muhe 28 do 35 dni, pri temperaturi 20 °C pa 40 dni. Škodijo ji temperature nad 36 °C in nizka relativna vlažnost ter tudi temperature pod -5 °C, saj uničijo tako ličinke kot tudi bube (Sedmak in Jančar, 1995). Oljčna muha lahko prezimi na več načinov, in sicer kot buba v tleh, kot ličinka v plodovih, ki so ostali preko zime na drevesu in v manjši meri tudi kot odrasle muhe (Steenwyk in sod., 2002). Sam razvojni krog se začne takoj, ko spolno zrela samica z leglico preluknja povrhnjico ploda oljke in vanj odloži jajčece. Samice ležejo jajčeca v poletnih mesecih, ko je premer ploda vsaj 7 mm in je koščica že otrdela, cel postopek pa traja nekje od treh do petnajstih minut. Sveže mesto vboda ima značilno trikotno obliko in je temno zeleno barve, starejši vbodi pa so kot posledica celjenja ran rumeno rjave barve. Samica v svojem življenjskem ciklu odloži od 50 do 400 jajčec, pri tem pa ponavadi vedno izbere še nezaseden plod (po odlaganju namreč sprostijo feromon, ki služi kot opozorilo za druge samice, da je plod zaseden) (Vossen in sod., 2006). Iz jajčec se ob ugodnih podnebnih razmerah v približno dveh do treh dneh razvijejo ličinke, ki se hranijo z vrtnanjem mesnatega dela plodov (najprej vrtajo tik pod povrhnjico, kasneje kot ličinke 2. in 3. stadija pa vse do koščice). Ličinka za razvoj potrebuje približno dvajset dni. Preden se zabubi se spet približa povrhnjici, jo predre in si s tem pripravi pot, po kateri bo plod zapustila kot odrasla muha. Tako po vseh številnih metamorfozah ličinke iz ploda odleti odrasla muha (Vossen in sod., 2006).



Slika 3: Razvojni krog oljčne muhe (KGZS, 2011).

1.2.3 Gostiteljske rastline

V naravi se ličinka oljčne muhe razvija le v plodovih rastlin iz rodu *Olea*, kamor spadajo *Olea verrucosa* (Link), *O. chrysophylla* (Lam.) in kot glavna gostiteljska rastlina *O. europaea* L. - tako gojena kot tudi divja. Medtem ko so v laboratorijskih pogojih oljčno muho vzgojili v plodovih paradižnika (*Solanum lycopersicum*) in kalina (*Ligustrum acutissimum*) (Athar, 2005).

1.3 ŠKODA PRI PRIDELAVI OLJK

1.3.1 Pri oljkah, namenjenih za predelavo v oljčno olje

Škodo v plodovih oljke povzročajo ličinke, ki se hranijo z vrtnjem mesnatega dela, dokler ne predrejo epiderme in kot odrasle muhe zapustijo plod. Vanj pa se sekundarno naselijo glivice in bakterije, ki še dodatno povzročajo gnitje (Vossen in sod., 2006). S tem se v napadenih plodovih začnejo oksidacijski procesi, ki povzročijo razpad triacilglicerolov, kar vpliva na povečanje prostih maščobnih kislin v plodovih in posledično v oljčnem olju. Glede na to, da je vsebnost prostih maščobnih kislin ali kislinsko število eden pomembnejših parametrov pri določanju kakovosti oljčnega olja, je posledično tako olje slabše kakovosti (Bučar-Miklavčič, 1998; Podgornik in sod., 2007). Slabša kakovost plodov in olja pa se odraža tudi v gospodarski škodi, ki jo utrpi pridelovalec.

Ob močnejšem napadu oljčne muhe lahko poškodovani plodovi zaradi prisilnega dozorevanja oziroma zaradi izgube na teži odpadejo. Zato je v takih nasadih priporočeno zgodnejše obiranje in takojšnja predelava, saj lahko le tako preprečimo odpadanje in gnitje plodov ter s tem zmanjšamo škodo, ki nastane zaradi napada (Vossen in sod., 2006).

1.3.2 Pri namiznih oljkah

Pri namiznih oljkah predstavljajo škodo že vbodi, ki jih povzroči samica, ko z leglico preluknja povrhnjico ploda. Škoda nastane tako ob sterilnem vbodu, kot tudi če samica v plod odloži jajčece (INRA, 2005). Posledično zaradi poškodb, ki jih povzročajo ličinke oljčne muhe na plodovih namiznih sort, ti niso ustrezni za predelavo.

1.4 ZATIRANJE OLJČNE MUHE

Oljčno muho lahko zatiramo z različnimi biotehniškimi ukrepi, in sicer s klasično ali kurativno metodo, z integrirano ali s preventivno metodo ter z ekološko metodo (Podgornik in sod., 2006).

1.4.1 Klasična ali kurativna metoda

To metodo varstva uporabimo, ko so plodovi že napadeni, in sicer v primerih, ko je pri več kot 10 % plodov prisoten fertilni vbod, oziroma ko aktivna okuženost¹ presega 10 %. V takem primeru škropimo po celi krošnji s Perfekthionom (aktivna snov je dimetoat) v 0,1—0,15 % koncentraciji (10—15 ml na 10 l vode) oziroma s Dipterexom 80 % (aktivna snov je triklorfon) v 0,1—0,125 % koncentraciji (10—12,5 g na 10 l vode). Pri obeh pripravkih je karenc 28 dni (Tehnološka navodila za integrirano pridelavo sadja, 2005).

1.4.2 Integrirana ali preventivna metoda

Integrirana metoda temelji na preprečevanju odlaganja jajčec v plodove (Podgornik in sod., 2006). Sam prag škodljivosti je dosežen, ko je pri 5 % plodov prisoten fertilni vbod oziroma pri ulovu treh oljčnih muh na vabo na teden. V takem primeru uporabimo Nu Lure (hidrolizirana proteinska vaba za privabljanje škodljivcev) v 1 % koncentraciji z dodatkom Perfekthiona (dimetoat). Tretiramo samo majhen del krošnje obrnjene proti jugu, prav tako je priporočljivo in hkrati pomembno, da je ta del krošnje neroden. Na takšen način lahko opravimo največ pet tretiranj letno (Tehnološka navodila za integrirano pridelavo sadja, 2005).

Nu Lure nima karence, tako pri tretiranju v kombinaciji z insekticidi upoštevamo karencu primešanega insekticida, kar znaša glede na dodatek Perfekthiona 28 dni (BASF, 2012).

Glede na omejeno število tretiranj je za lažje in točnejše določanje datumov tretiranj priporočena uporaba feromonskih vab ali rumenih lepljivih plošč ter ravnanje v skladu s priporočili kmetijske svetovalne službe.

1.4.3 Ekološka metoda

Najbolj okolju prijazna metoda zatiranja oljčne muhe je ekološka metoda. Pri njej se za zatiranje uporablja ekološki pripravek GF-120 (vaba z naturalitetnim insekticidom).

GF-120 je insekticidna vaba z dodatkom atraktanta. Aktivna snov pripravka je spinosad, ki nastaja biološko pri fermentaciji bakterije *Saccharopolyspora spinosa*. Ta na škodljivce deluje preko prebavil in kontaktno. GF-120 je narejen tako, da atraktant v pripravku zagotovi hrano škodljivcem, vse dokler ti ne vzamejo letalne doze insekticida in poginejo (Zalom in sod., 2009). Sredstvo se uporablja v odmerku 1—1,2 l/ha ob porabi 10 do 30 l vode na hektar oz. 45 do 135 ml škropilne brozge na drevo ob tem, da se enakomerno tretira največ 10 % krošnje na južni strani drevesa ali pa deblo v obliki traku. Uporablja se ga preventivno za preprečitev odlaganja jajčec na plodove. Njegova karenc je 7 dni in v eni rastni sezoni lahko na istem zemljišču z njim opravimo največ štiri tretiranja (Dow AgroSciences, 1998—2012).

¹ prisotna jajčeca ter ličinke 1. stadija in ličinke 2. stadija

2 MATERIAL IN METODE

2.1 LOKACIJE SPREMLJANJA POPULACIJE OLJČNE MUHE

Oljčno muho (*Bactrocera oleae* Gmelin) smo spremljali v Slovenski Istri na 31 lokacijah, ki jih glede na geografsko lego Slovenske Istre med seboj ločimo na lokacije obalnega pasu in lokacije zaledja (Tabela 1). Lokacije se med seboj razlikujejo tudi po načinu varstva oljk: na 17 lokacijah pridelujejo oljke na integriran način, na 14 na ekološki in na 2 na konvencionalen način.

Tabela 1: Lokacije spremljanja populacije oljčne muhe in načini varstva oljk

Območje Slovenske Istre	Lokacije	Način varstva
Obalni pas	Baredi	integrirano
	Beneša	integrirano
	Beneša	ekološko
	Liminjan	integrirano
	Mala Seva	ekološko
	Markovec	integrirano
	Pivol	integrirano
	Plavje	integrirano
	Pobegi	integrirano
	Ricorvo	integrirano
	Ronk	integrirano
	Seča	integrirano
	Srmin	integrirano
	Strunjan	ekološko
Zaledje	Bologna	integrirano
	Bonini	ekološko
	Dekani – Lama	integrirano
	Gažon	integrirano
	Grbci	ekološko
	Kocina	integrirano
	Krkavče	ekološko
	Marezige	ekološko
	Nova Vas	konvencionalno
	Osp	integrirano
	Padna	integrirano
	Potok	ekološko
	Sveti Peter	konvencionalno
	Sveti Peter	ekološko
	Šmarje	ekološko
	Trebeše	ekološko
	Truške	ekološko

2.2 POTEK DELA

Let oljčne muhe smo spremljali na 31 lokacijah Slovenske Istre (Tabela 1), s pomočjo rumenih lepljivih plošč s feromonsko vabo (Dacotrap, ISAGRO-Italija), katere smo namestili na južno oziroma zavetrno stran krošnje izbranega oljčnega drevesa. Tako smo na vseh lokacijah vabe postavili na pri nas najbolj razširjeno sorto "Istrska belica", za katero je tudi znano, da je občutljiva na napad oljčne muhe (Sancin, 1980). Vaba je sestavljena iz preproste rumene plošče (ko jo prepognemo, zgleda kot strešica, ki je po notranji strani prekrita z lepilom) in s feromonskim razpršilnikom v sredini, ki vsebuje in sprošča enak feromon, kot ga sproščajo spolno zrele samičke ter na takšen način privablja spolno zrele samčke oljčne muhe (ISAGRO, 2010).

S tedenskim spremljanjem dinamike leta oljčne muhe in beleženjem števila ujetih samčkov in samičk smo začeli 9. 5. 2011, ko smo na pilotnih lokacijah (Dekani, Krkavče, Liminjan, Mala Seva, Strunjan, Sv. Peter, Šmarje in Truške) postavili prvih 8 vab, medtem ko smo še preostale vabe postavili 20. 6. 2011. Ker feromon deluje samo od 30 do 40 dni, smo v sezoni spremljanja leta oljčne muhe vsakih 40 dni stare vabe zamenjali z novimi.

V obdobju spremljanja leta oljčne muhe (od 9. 5. do 7. 11. 2011) smo od 11. 7. 2011 naprej tedensko izvajali tudi vzorčenje plodov. Na vseh izbranih lokacijah smo vsak teden s petih dreves naključno nabrali 100 plodov in jih pregledali pod stereolupo Nikon. Tako smo določili razvojni stadij oljčne muhe (jajčece, živa ličnika 1. stadija, mrtva ličnika 1. stadija, živa ličnika 2. stadija, mrtva ličnika 2. stadija, živa ličnika 3. stadija, mrtva ličnika 3. stadija, živa buba, mrtva buba, imago), na podlagi katerega smo določili delež aktivne, škodljive in skupne okuženosti plodov s škodljivcem.

Aktivna okuženost pomeni, da v plodu oljke opazimo prisotnost jajčec in živih ličink prvega in drugega razvojnega stadija. O škodljivi okuženosti govorimo, ko v plodu oljke opazimo žive ličinke 3. stadija, bube in imago oziroma izhodno odprtino, skozi katero je muha že odletela. Skupna okuženost pa je vsota tako aktivne kot tudi škodljive okuženosti plodov (Petacchi in sod., 2001; Podgornik in sod., 2007).

S samim pregledovanjem okuženosti plodov smo začeli 11. 7. 2011, saj ne glede na to, da je termin pregledovanja okuženosti plodov močno odvisen od številčnosti oljčne muhe na posamezni lokaciji, je plodove smiselno pregledovati šele, ko otrdi koščica in samica oljčne muhe začne z odlaganjem jajčeca v plod oljke (Dominici in sod., 1986; Yokoyama in sod., 2006).

2.3 METEOROLOŠKI PODATKI

Za analizo rezultatov za področje Slovenske Istre smo uporabili meteorološke podatke pridobljene iz 7-ih meteoroloških postaj (Ankaran, Dekani, Krkavče, Mala Seva, Osp, Semedela, Truške), ki se nahajajo v oljčnikih. Meteorološke postaje so znamke SIAP+MICROS olimpo, z njimi pa se spremlja podatke za temperaturo (povprečna, najnižja in najvišja), relativno zračno vlago (povprečna, najnižja in najvišja), omočenost lista in padavine.

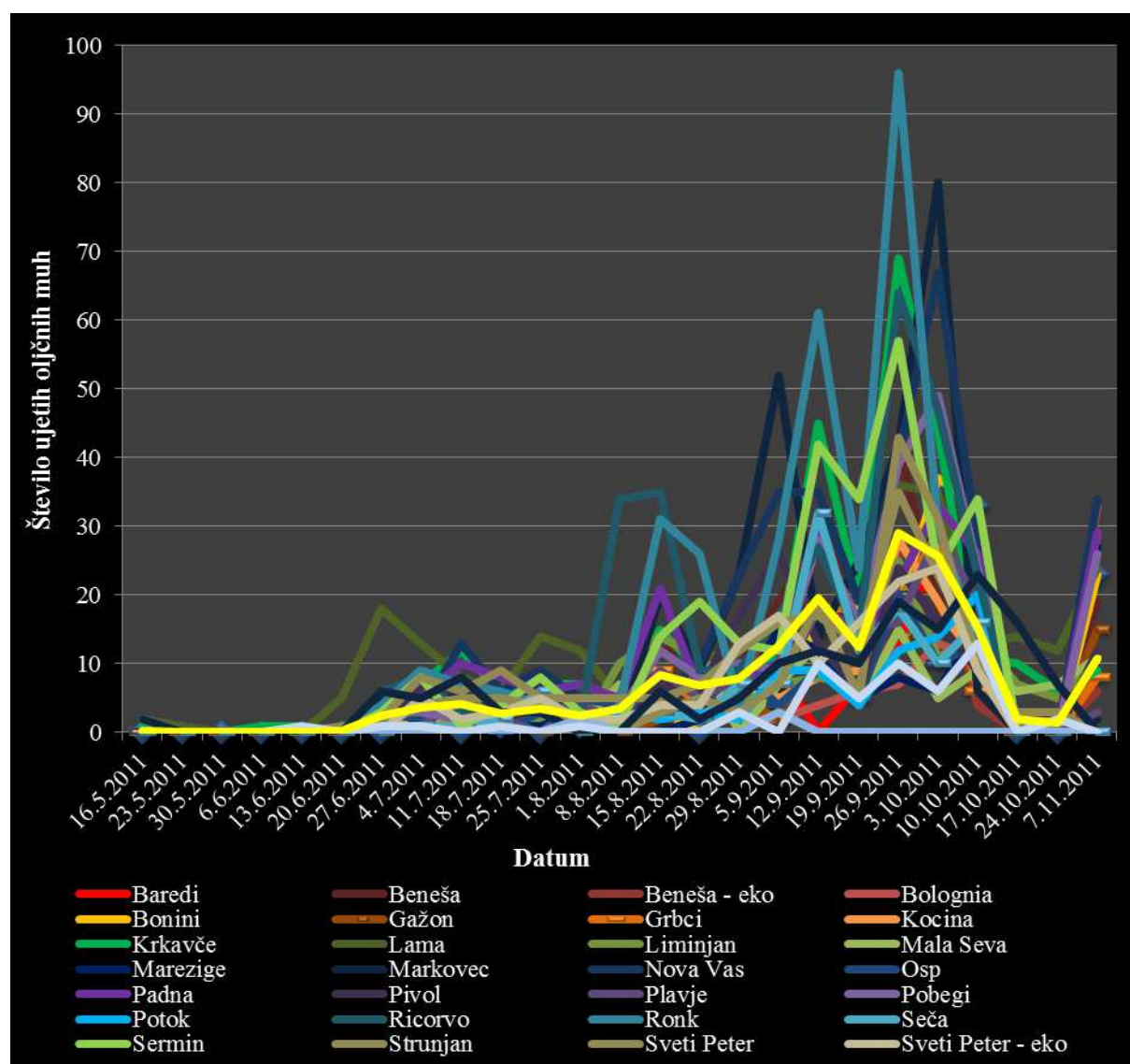
Za prikaz podatkov za dolgoletno povprečje smo uporabili meteorološko postajo Portorož, in sicer za obdobje od 1971 do 2000. To tridesetletno obdobje je tudi Svetovna meteorološka organizacija potrdila kot referenčno dobo za klimatološke študije. Uporabili smo podatke pridobljene iz Agencije Republike Slovenije za okolje (ARSO), in sicer o povprečni mesečni temperaturi, količini padavin in relativni zračni vlagi.

3 REZULTATI

3.1 ULOV OLJČNE MUHE

S tedenskim spremljanjem dinamike leta oljčne muhe in beleženjem števila ujetih samčkov in samičk smo začeli 9. 5. 2011, ko smo na pilotnih lokacijah (Dekani, Krkavče, Liminjan, Mala Seva, Strunjan, Sv. Peter, Šmarje in Truške) postavili prvih 8 vab. Na preostalih 23 lokacij smo vabe postavili 20. 6. 2011.

Prvi pojav oljčne muhe v sezoni 2011 smo tako zabeležili že 16. 5. (teden dni po postavitvi vab), in sicer na lokacijah Dekani in Strunjan po dve muhi/vabo/teden ter v Krkavčah na eno.

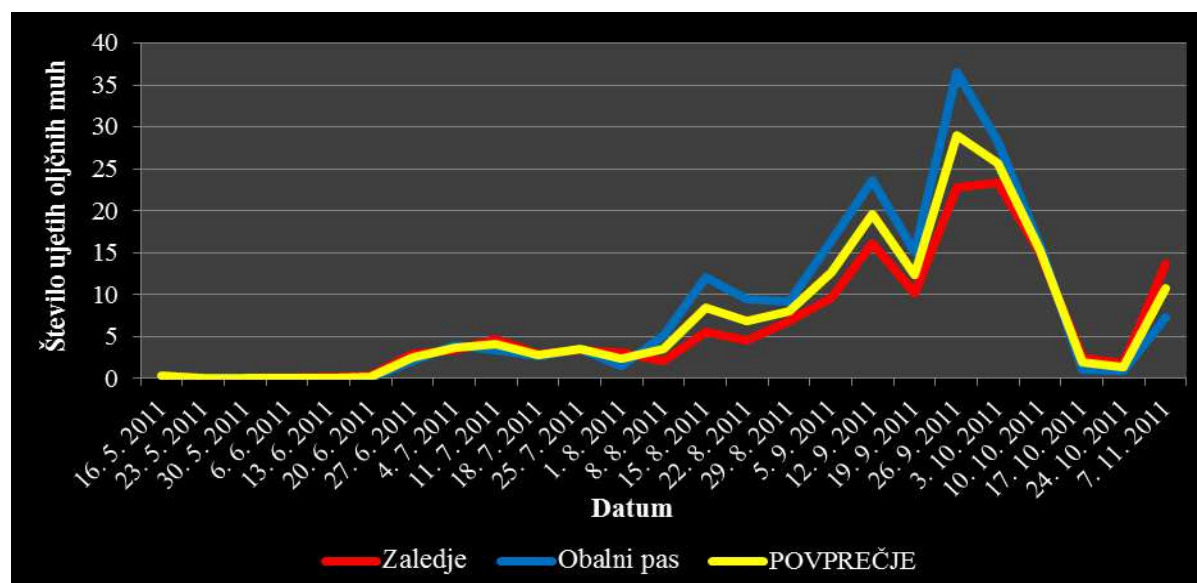


Slika 4: Ulov oljčne muhe (*Bactrocera oleae* Gmelin) v obdobju od 16. 5. do 7. 11. 2011 na 31 lokacijah v Slovenski Istri.

S tedenskim spremljanjem leta oljčne muhe smo opazili, da se je pogosteje pojavljala v štirih obdobjih, in sicer konec junija oz. začetek julija (v obdobju od 27. 6. do 11. 7. 2011), v drugi polovici avgusta (od 15. 8. do 29. 8. 2011), od septembra do prve polovice oktobra (od 5. 9. do 10. 10. 2011) in na koncu še v začetku novembra (do 7. 11. 2011).

Močno povečan let oljčne muhe smo opazili v tretjem obdobju, od septembra do prve polovice oktobra, ko je bilo od 5. 9. do 12. 9. na feromonsko vabo v povprečju ujetih 19,5 oljčnih muh. V naslednjem tednu (13. 9.–19. 9.) je prišlo do manjšega vpada, v povprečju je bilo ujetih 12,3 oljčnih muh na vabo, kljub temu je bilo število še vedno nadpovprečno. Temu pa je sledil 38. teden (20. 9.–26. 9.) in sam vrh, ko se je v povprečju ulovilo 29 oljčnih muh na vabo. V 39. tednu (27. 9.–3. 10.) je bilo zabeleženih v povprečju 25,6 oljčnih muh na feromonsko vabo.

V celotnem opazovalnem obdobju (od 16. 5. do 7. 11. 2011) smo zabeležili pojav oljčne muhe na vseh lokacijah Slovenske Istre (Slika 4). Najštevilčnejši je bil na lokacijah Ronk (v enem tednu se je na vabo ujelo 94 samcev in 2 samički, medtem ko se je v celi sezoni ujelo 347 oljčnih muh), Markovec (v enem tednu 73 samcev in 7 samičk, v celi sezoni 300 oljčnih muh), Krkavče (v enem tednu 49 samcev in kar 20 samičk, v celi sezoni pa 304 oljčne muhe) in v Dekanih (312 oljčnih muh), medtem ko se je na drugi strani najmanj oljčnih muh ujelo na lokaciji Trebeše, kjer se je v celotnem opazovalnem obdobju na feromonsko vabo ujelo le 5 oljčnih muh. Kljub temu, da nameščene feromonske vabe vsebujejo naravne izločke samičk, ki privabljajo spolno zrele samce, smo na vabah zasledili tudi samičke.



Slika 5: Gibanje povprečnega ulova oljčne muhe (*Bactrocera oleae* Gmelin) v Slovenski Istri (obalni pas in zaledje).

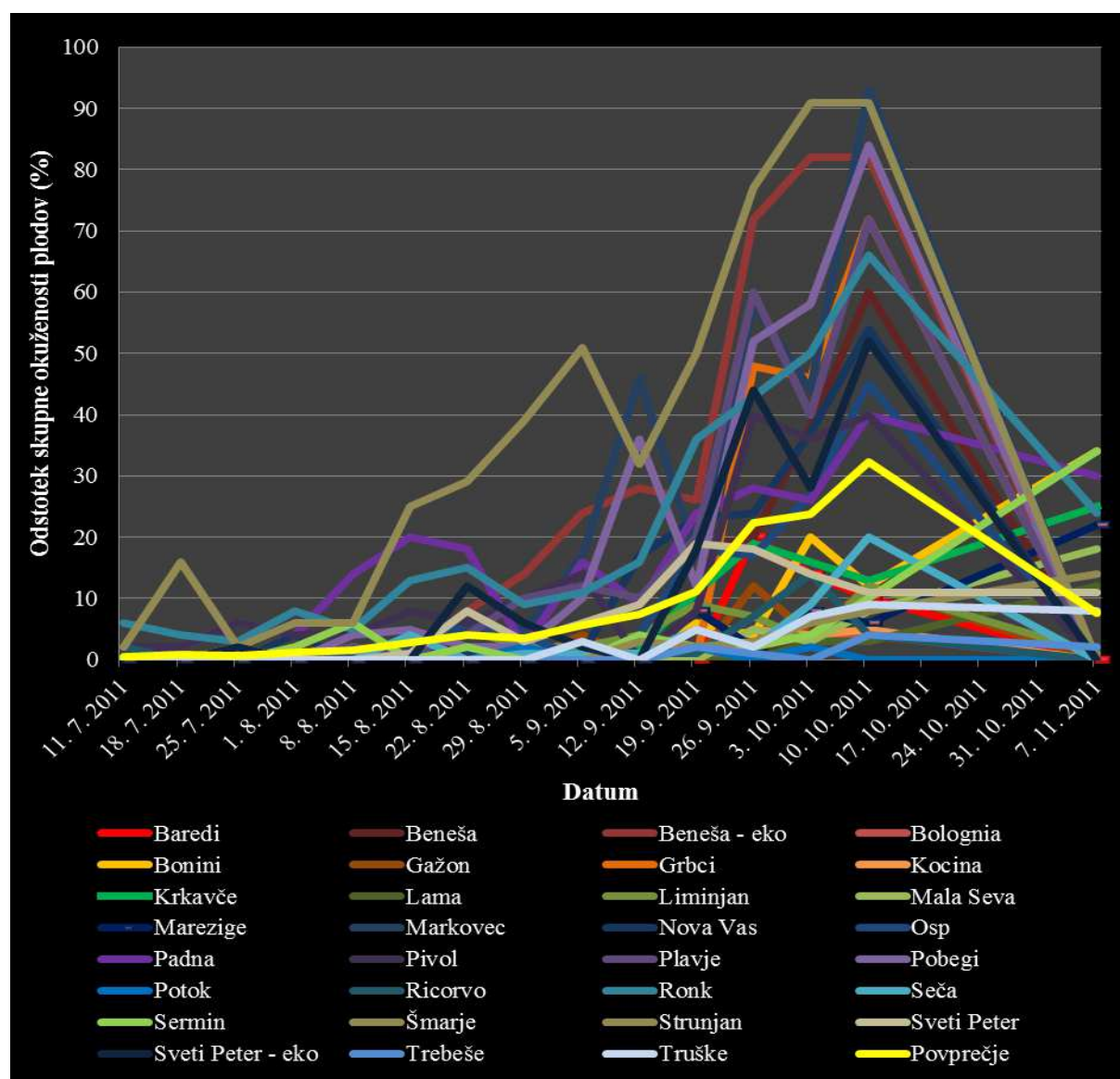
V letu 2011 se je na vabo v povprečju ujelo 7 oljčnih muh na teden. Do 8. 8. 2011 se je pojavljala v manjšem številu, povprečje je bilo pod 5 oljčnih muh na vabo na teden. S 15. 8. 2011 je bil opažen vedno večji pojav oljčne muhe na lokacijah obalnega pasu, v 38. tednu (20. 9.–26. 9.) je bil dosežen tudi vrh s povprečno 36,6 ujetih oljčnih muh na vabo. Na lokacijah v zaledju se je v primerjavi z lokacijami obalnega pasu pojavljala v manjšem številu, v večjem se začne pojavljati s 29. 8. 2011, kar je dva tedna kasneje kot na lokacijah obalnega pasu (Slika 5). Maksimum pa doseže v 39. tednu (27. 9.–3. 10.) s povprečno 23,4 ulovljenimi

muhami na vabo. Nato je tako v zaledju kot v obalnem pasu let oljčne muhe nekoliko vpadel, še zadnjič jo opazimo 7. 11. 2011.

V primerjavi obalnega pasu in zaledja Slovenske Istre smo večji pojav oljčne muhe zabeležili na lokacijah obalnega pasu, saj je bil ta najštevilčnejši na lokacijah Ronk, Markovec in Dekani, najmanjši pa v zaledju Slovenske Istre na lokacijah Trebeše in Truške.

3.2 OKUŽENOST OLJČNIH PLODOV

S samim pregledovanjem okuženosti plodov smo začeli 11. 7. 2011, saj ne glede na to, da je termin pregledovanja okuženosti plodov močno odvisen od številčnosti oljčne muhe na posamezni lokaciji, je plodove smiselno pregledovati šele, ko otrdi koščica in samica oljčne muhe začne z odlaganjem jajčec v plodove oljk.

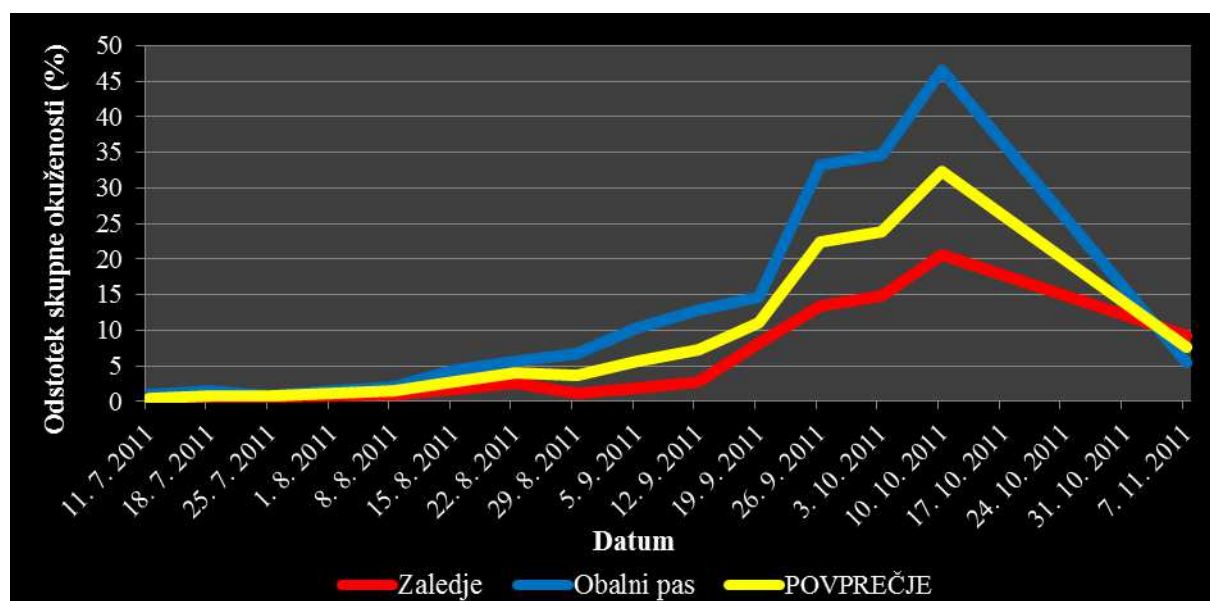


Slika 6: Odstotek skupne okuženosti plodov v obdobju od 11. 7. do 7. 11. 2011 na 31 lokacijah v Slovenski Istri.

Prve okužene plodove v sezoni 2011 smo zabeležili istega dne kot smo začeli s pregledovanjem okuženosti plodov, in sicer 11. 7. na lokacijah Ronk in Strunjan. Na prvi smo zabeležili kar prva štiri odložena jajčeca, na drugi pa prvi dve jajčeci. Prvi imago ali odraslo muho smo zabeležili dne 8. 8. 2011 na plodu z lokacije Strunjan.

S tedenskim spremljanjem okuženosti oljčnih plodov smo opazili, da je bila v sezoni 2011 stopnja skupne okuženosti plodov zelo visoka (Slika 6). Od pojava prvih okuženih plodov (11. 7.) se je skupna okuženost samo še stopnjevala, tako je 5. 9. 2011 presegla 5 % in naraščala vse do 10. 10. 2011, ko je povprečna skupna okuženost plodov dosegla vrh in znašala visokih 32,3 %. V obdobju od 20. 9. do 10. 10. je bila zabeležena povečana stopnja skupne okuženosti, ki se je gibala kar med 22,4 % in 32,3 %.

Najvišja stopnja skupne okuženosti plodov je bila ugotovljena 10. 10. 2011 na lokaciji Markovec in je znašala visokih 93 %, temu sledijo še lokacije Strunjan z 91 %, Pobegi s 84 % in Beneša – ekološko z 82 %. Na lokaciji Strunjan je bila v celotnem opazovalnem obdobju konstanto povišana stopnja skupne okuženosti plodov, saj je le-ta že po prvem tednu spremljanja (18. 7.) znašala 16 %. Dne 5. 9., ko je na ostalih lokacijah povprečna stopnja skupne okuženosti plodov znašala 5 %, je v Strunjanu znašala 50 %, sam vrh pa je dosegla v začetku oktobra, ko je kar dva tedna vztrajala na 91 %. Značilno za leto 2011 je bilo, da se je na vseh opazovanih lokacijah zabeležila okuženost plodov, ugotovili pa smo, da je bila stopnja skupne okuženosti plodov pod 5 % na lokacijah Potok, Trebeše in Bologna.

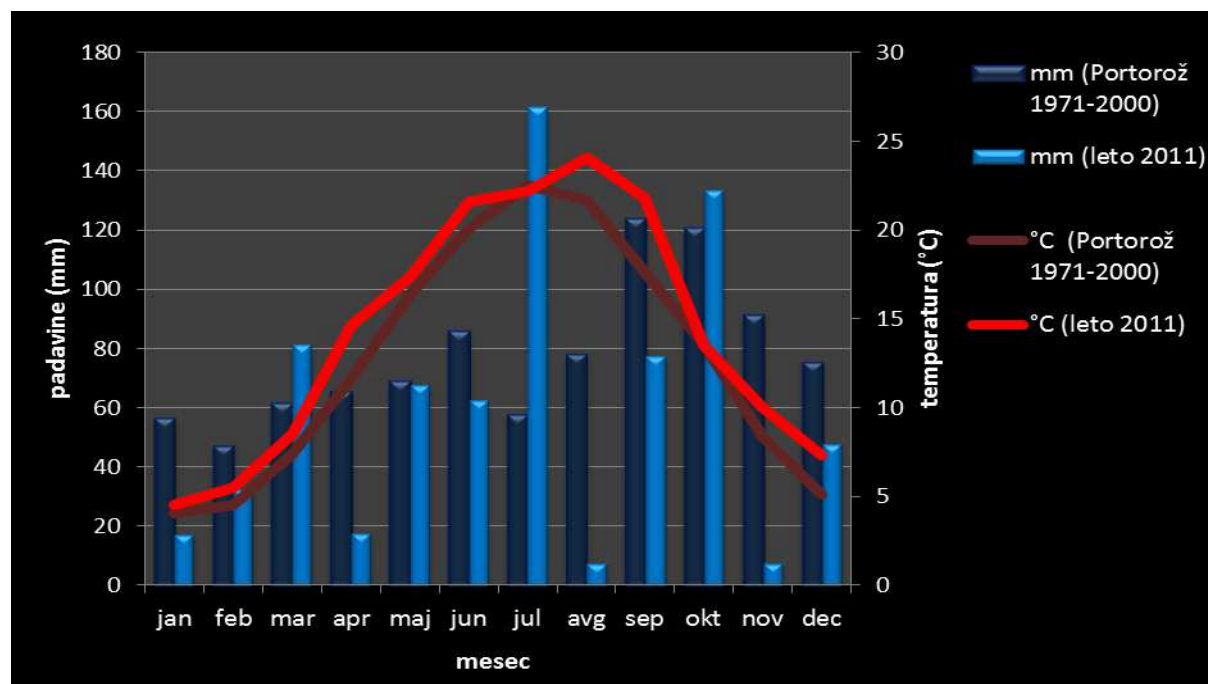


Slika 7: Stopnja skupne okuženosti plodov v Slovenski Istri (obalni pas, zaledje in povprečje obeh).

V primerjavi obalnega pasu in zaledja Slovenske Istre smo višjo stopnjo skupne okuženosti plodov zabeležili na lokacijah obalnega pasu, ta je bila najvišja na lokacijah Strunjan in Markovec, najmanjša pa v zaledju Slovenske Istre na lokacijah Potok, Trebeše in Bologna. Na lokacijah obalnega pasu je 22. 8. 2011 povprečna stopnja skupne okuženosti plodov presegla 5 %, medtem ko je na lokacijah v zaledju do tega prišlo 19. 9. 2011. V obeh primerih je sledilo naraščanje vse do 10. 10. 2011, ko je povprečna stopnja skupne okuženosti plodov dosegla vrh in je za lokacije obalnega pasu znašala 46,6 %, za lokacije zaledja pa 20,6 % (Slika 7).

3.3 METEOROLOŠKI PODATKI IN VPLIV NA POJAV OLJČNE MUHE

Ob ugodnih vremenskih pogojih (velika relativna zračna vlaga in ugodne temperature) se razvojni cikel oljčne muhe skrajša (Wang in sod., 2009), zato smo si pri spremljanju populacije oljčne muhe (*Bactrocera oleae* Gmelin) pomagali tudi z meteorološkimi podatki.

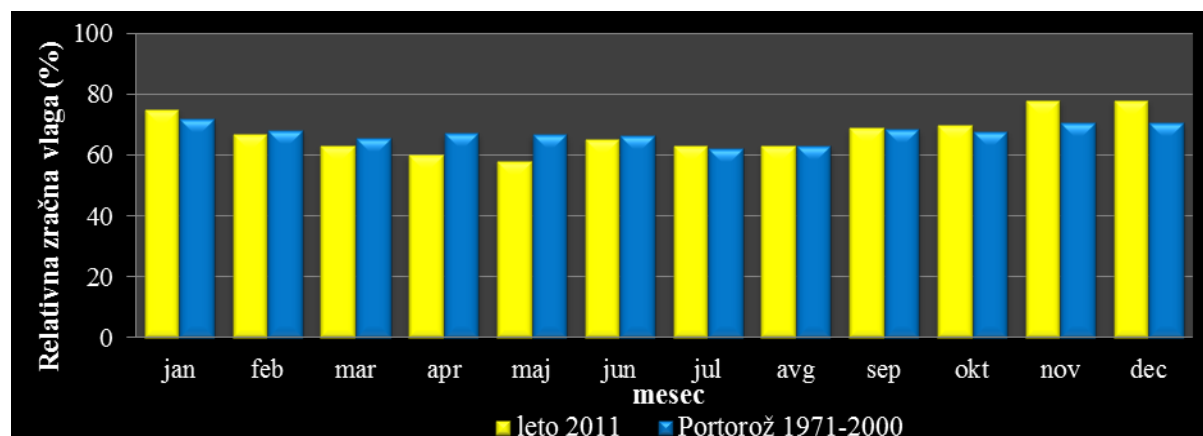


Slika 8: Povprečne mesečne padavine (mm) in povprečna mesečna temperatura zraka (°C) za območje Slovenske Istre, in sicer za leto 2011 v primerjavi z dolgoletnim povprečjem (1971—2000) za meteorološko postajo Portorož.

Povprečna letna temperatura zraka je v Slovenski Istri leta 2011 presegla dolgoletno povprečje, medtem ko je bila v primerjavi z dolgoletnim povprečjem količina padavin v letu 2011 manjša kar za 20 % (Slika 8).

V letu 2011 je v primerjavi z dolgoletnim povprečjem padlo več padavin le v treh mesecih: marca, oktobra in julija, ko je bila vsota mesečnih padavin za kar 104 mm večja od dolgoletnega povprečja. V vseh ostalih mesecih so bile vsote mesečnih padavin manjše od dolgoletnega povprečja. Najbolj suha meseca v letu 2011 sta bila avgust in november, ko je v celem mesecu padlo le 7 mm padavin, kar je v primerjavi z dolgoletnim povprečjem slabih 10 %.

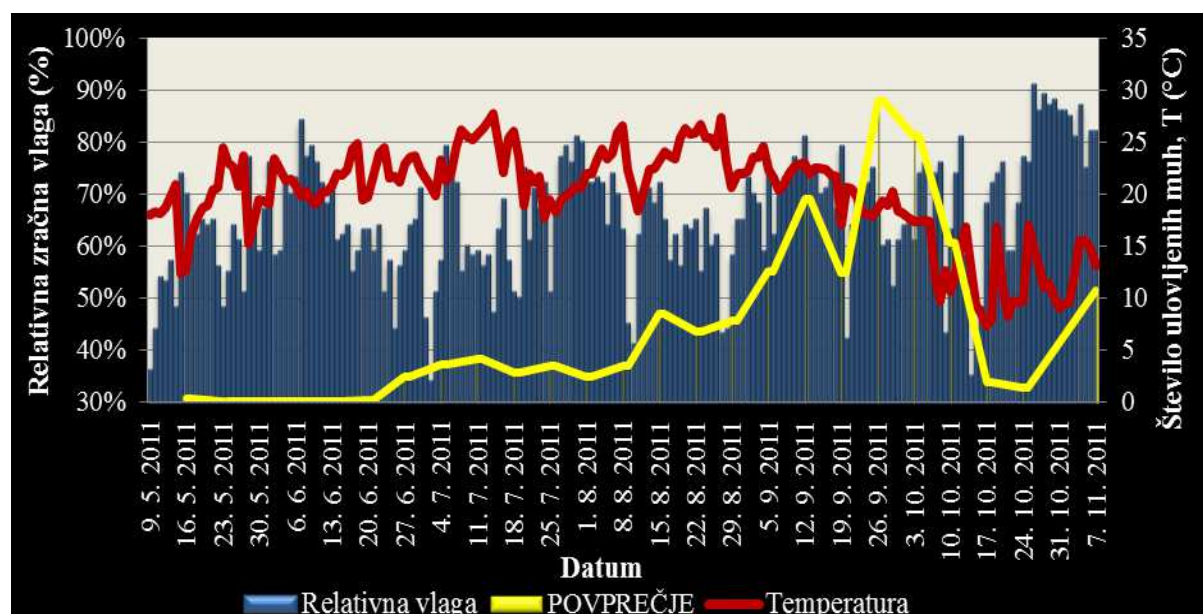
Povprečne mesečne temperature so bile v letu 2011 višje od dolgoletnega povprečja, le julija in oktobra so bile te približno enake. Do največjih razlik v povprečni mesečni temperaturi je prišlo meseca aprila, avgusta in septembra. Aprila so bile izmerjene povprečne mesečne temperature za 3 °C višje od dolgoletnega povprečja, avgusta za 2,4 °C in septembra za kar 4,2 °C višje od dolgoletnega povprečja.



Slika 9: Povprečna relativna zračna vlaga za območje Slovenske Istre, in sicer za leto 2011 v primerjavi z dolgoletnim povprečjem (1971–2000) za meteorološko postajo Portorož.

V primerjavi z dolgoletnim povprečjem se stopnja povprečne relativne zračne vlage v letu 2011 ni bistveno razlikovala (Slika 9). Nekoliko višja v primerjavi z dolgoletnim povprečjem je bila v mesecu januarju, novembru in decembru, medtem ko je bila nižja marca, aprila in maja. V vseh ostalih mesecih ni bilo bistvenih razlik. Pri primerjavi obalnega pasu in zaledja Slovenske Istre se višja relativna zračna vlaga pojavlja ob morju oziroma v nižje ležečih predelih.

Če primerjamo temperaturo in relativno zračno vlago z letom oljčne muhe, (Slika 10) opazimo, da pri nižji relativni zračni vlagi (pod 60 %) in visokih temperaturah (povprečne dnevne nad 25) pride do upada populacije oljčne muhe, kar opazimo prvič v tednu okoli 23. 5. 2011, drugič v tednu okoli 11. 7. 2011 in tretjič v tednu po 15. 8. 2011. Po tednu dni z optimalnimi temperaturami in višjo relativno zračno vlago (nad 70 %) lahko opazimo porast populacije oljčne muhe. Omenjeno situacijo smo zabeležili teden dni po 23. tednu (6. 6.–13. 6. 2011), po 30. in 31. tednu (28. 7.–8. 8. 2011), po 36. in 37. tednu (5. 9.–19. 9. 2011) ter teden dni po 43. tednu (po 24. 10. 2011).



Slika 10: Vpliv relativne zračne vlage in temperature na let oljče muhe (*Bactrocera oleae* Gmelin).

4 ZAKLJUČEK

Z zaključno nalogo smo ugotovili, da smo v letu 2011 na vseh 31 lokacijah Slovenske Istre zabeležili močan pojav oljčne muhe in posledično visoko stopnjo okuženosti plodov. Let oljčne muhe je v ozki korelaciji z višino dnevnih temperatur in relativno zračno vlago. Bolj optimalne kot so bile temperature ($20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$) in višja kot je bila relativna zračna vlaga, bolj so bili ugodni pogoji za razvoj oljčne muhe. Na populacijo leta oljčne muhe najverjetneje neposredno vplivajo tudi padavine, saj smo opazili, da se je število oljčnih muh ujetih na feromonsko vabo po vsakem deževnem obdobju in posledično večji vlagi v zraku nekoliko povečalo. Kljub temu, da je bilo v primerjavi z dolgoletnim povprečjem leto 2011 skromno s padavinami, je julija padla nadpovprečna količina padavin (kar 40 % vseh letnih padavin) in vplivala na povečanje relativne zračne vlage, za katero sklepamo, da je v naslednjih tednih vplivala na povečanje števila oljčnih muh ujetih na feromonsko vabo.

V primerjavi obalnega pasu in zaledja Slovenske Istre smo intenzivnejši pojav oljčne muhe zabeležili na lokacijah z višjo relativno zračno vlago, torej na lokacijah obalnega pasu, saj je bil ulov najštevilčnejši na lokacijah Ronk, Markovec in Dekani, najmanjši pa je bil ugotovljen v zaledju Slovenske Istre na lokaciji Trebeše. Prav tako je bila v primerjavi z lokacijami zaledja na lokacijah obalnega pasu okuženost oljčnih plodov večja, kar je posledica številčnejšega leta oljčne muhe. Tako ugotovimo, da so vse te razlike med lokacijami zaledja in obalnega pasu posledica izredne reliefne razgibanosti, ki že na kratkih razdaljah spreminja nekatere mikroklimatske razmere, ki vplivajo na različno številčnost populacije oljčne muhe.

5 VIRI IN LITERATURA

Alford, D.V. (2007): *Pests of fruit crops: a colour handbook*. Manson Publishing, London: str. 187.

Athar, M. (2005): *Infestation of olive fruit fly, Bactrocera oleae, in California and taxonomy of its host trees*. Agriculturae Conspectus Scientificus 70(4): 135–138.

BASF. 2012. Perfekthion. Etiketa z navodilom za uporabo. Ljubljana, BASF SLO d.o.o.: 4 str.
<http://spletni2.furs.gov.si/FFS/FFSCD/CD/FFS/S/E/BASF/PERFEKTHION.pdf> (januar 2012)

Bučar Miklavčič, M. (1998): *Pridelava in kakovost oljčnega olja - The processing and quality of olive oil*, Glasnik UP ZRS, 3, 5: 61-76.

Collier, T.R. and Van Steenwyk, R.A. (2003): *Prospects for integrated control of olive fruit fly are promising in California*. California Agriculture, 57(1): 28–32.

Dimou, I., Koutsikopoulos, C., Economopoulos, A.P. and Lykakis, J. (2003): *The distribution of olive fruit fly captures with Mc Phail traps within an olive orchard*. Phytoparasitica, 31: 124-131.

Dominici, M., Pucci, C. and Montanari, G.E. (1986): *Dacus oleae* (Gmel.) ovipositing in olive drupes (Diptera, Tephritidae). J. Appl. Entomol. 101: 111-120.

Dow AgroSciences, 1998-2012. GF-120 vaba z naturalitetnim insekticidom. Ljubljana, Karsia Dutovlje d.o.o.: 2 str.
http://spletni2.furs.gov.si/FFS/REGSR/Dokumenti%5CDoc_1_GF-120.pdf (januar 2012)

INRA. 2005. Paris, l'institut national de la recherche agronomique: 1 str.
<http://www.inra.fr/hyppz/RAVAGEUR/6dacole.htm> (januar 2012)

ISAGRO. 2010. Dacotrap. Milano, Isagro S.p.A, 1 str.
http://www.isagro.com/component/option,com_docman/task,cat_view/gid,91/Itemid,231/lang_en/ (januar 2012)

Kapatos, E.T., Fletcher, B.S. (1984): *The phenology of olive fly, Dacus oleae* Gmel. (Diptera, Tephritidae), in Corfu. Zeitschrift fur Angewandte Entomologie, 97: 360-370.

KGZS – Kmetijsko Gozdarski zavod Nova Gorica. 2011. Letak Ekološko varstvo pred oljčno muho.
http://www.zoob-oljke.si/images/stories/MUHA_SLO_2.pdf (januar 2012)

Petacchi, R., Rizzi, I., Guidotti, D. (2001): *La mosca dell'olivo in Liguria: bio-ecologia, lotta e primi risultati di una sperimentazione biennale sull'applicazione della tecnica dimass trapping*. Informatore Fitopatologico: 11: 64-72.

Podgornik, M., Bandelj, D., Jančar, M., Bučar Miklavčič, M. (2006): *Spremljanje pojava oljčne muhe (Bactrocera oleae) v Slovenski Istri v letu 2005 z novo metodo za fitosanitarno varstvo olj.* Annales, Series Historia Naturalis, letnik 16, številka 2, str. 223-230.

Podgornik, M., Bandelj, D., Jančar, M., Bučar Miklavčič, M., Tomassone, D. (2007): *Nova metoda spremljanja pojava oljčne muhe (Bactrocera oleae L.) v Slovenski Istri v okviru projekta SIGMA, Interreg IIIA; Zbornik predavanj in referatov 8. slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin, Radenci: str. 163-167.*

Rice, R.E. (2000): *Bionomics of the olive fruit fly Bactrocera (Dacus) oleae.* Univ. California Coop. Ext., UC Plant Protection Quarterly 10: 1-5.

Sancin, V. (1990): *Velika knjiga o oljki.* Trst, Založništvo tržaškega tiska: 319 str.

Sharaf, N.S. (1980): *Life history of the olive fruit fly, Dacus olea (Gmel.) (Diptera: Tephritidae), and its damage to olive fruit in Tripolitania.* Zeitschrift fur Angewandte Entomologie, 89: 390-400.

Sedmak, D., Jančar, M. (1995): *Izkušnje pri integriranem varstvu oljk pred oljčno muho v Slovenski Istri.* Zbornik predav. in refer. z 2.Slov. posvet o varstvu rastlin: str 211-220.

Tehnološka navodila za integrirano pridelavo sadja (2005): Ministrstvo za kmetijstvo, gždarstvo in prehrano, Ljubljana.

Van Steenwyk, R.A., Ferguson, L. and Zalom, F.G. (2002): *UC IPM pest management guidelines: olive insects and mites.* University of California, Agriculture and Natural Resources Publication 3452.

Vossen, P., Varela, L., Devarenne, A. (2006): *Olive fruit fly.* University of California Cooperative Extension Sonoma County, California.

Walker, K. (2008): Olive fruit fly (*Bactrocera oleae* Gmelin)
<http://www.padil.gov.au/pests-and-diseases/Pest/Main/136256> (januar 2012)

Wang, X.G., Johnson, M.W., Daane, K.M., Nadel, H. (2009): *High summer temperatures affect the survival and reproduction of olive fruit fly (Diptera: Tephritidae).* Env Entomol. 38:1496-504.

Yokoyama, V.Y., Miller, G.T. (2007): *Olive fruit fly biology and cultural control practices in California.* IOBC/WPRS Bull. 30(9): 263-269.

Yokoyama, V.Y., Miller, G.T., Stewart-Leslie, J., Rice, R.E., and Phillips, P.A. (2006): *Olive Fruit Fly (Diptera: Tephritidae) Populations in Relation to Region, Trap Type, Season, and Availability of Fruit,* Journal of Economic Entomology, 99: 2072-2079.

Zalom, F.G., Van Steenwyk, R.A., Burrack, H.J. and Johnson, M.W. (2009): *Olive fruit fly.* University of California, Division of Agriculture and Natural Resources. Publ. 74112.