

FENOLOŠKE FAZE OLJKE IN ZASTOPANOST OLJČNEGA MOLJA (*Prays oleae* Bernard) V SLOVENSKI ISTRI

Jakob FANTINIČ¹, Milena BUČAR MIKLAVČIČ², VASILIJ VALENČIČ³, Bojan BUTINAR⁴, Maja PODGORNIK⁵

¹⁻⁵ Inštitut za oljkarstvo, Znanstveno-raziskovalno središče Koper, Koper

IZVLEČEK

V Sloveniji oljčni molj (*Prays oleae* Bernard) samo občasno povzroča večjo gospodarsko škodo. Nazadnje je večjo škodo povzročil leta 2016, ko naj bi po ocenah povprečno izpadlo 25 % pridelka. Globalno segrevanje bi zaradi večje absolutne vlažnosti, milejših zim in vse pogostejših poškodb oljk, ki nastajajo kot posledica ekstremnih vremenskih dogodkov, lahko izzvalo tudi večje pritiske oljčnega molja na pridelavo oljk. Z željo, da bi ovrednotili zastopanost oljčnega molja in dejanski izpad pridelka zaradi omenjenega škodljivca v Slovenski Istri, smo na štirih geografsko različnih lokacijah, v času rastne dobe v obdobju od leta 2018 do leta 2020, beležili pojavljanje oljčnega molja v različnih fenoloških obdobjih oljke. Opazovanja oljčnega molja na rastlinskem materialu in na feromonskih vabah smo nadgradili tudi s preučevanjem interakcij antofagnega (hranijo se s cvetovi in brsti) in karpofagnega (hranijo se s semenom) rodu z okoljskimi parametri. Ob koncu vsake rastne dobe smo ovrednotili tudi izpad pridelka, ki ga povzroča karpofagni rod. Rezultati raziskave so pokazali, da je bila oljčna muha na vseh štirih lokacijah poglavitni razlog odpadanja plodov; v povprečju je zaradi oljčne muhe odpadlo 8 % plodov, zaradi oljčnega molja pa manj kot 1 %.

Ključne besede: oljka, oljčni molj, oljčna muha, odpadanje plodov, škoda, Slovenska Istra

ABSTRACT

PHENOLOGICAL PHASES OF OLIVES AND OCCURRENCE OF OLIVE MOTH (*Prays oleae* Bernard) IN SLOVENIAN ISTRIA

The olive moth (*Prays oleae* Bernard) only occasionally causes major economic damage in Slovenia. The last time it caused major damage was in 2016, when an estimated 25% of the crop was lost. Global warming, leading to higher absolute humidity, milder winters and increasing damage to olives from extreme weather events, could increase the

¹ mag. inž. hort., Garibaldijeva 1, SI-6000 Koper, e-pošta: jakob.fantinic@zrs-kp.si

² dipl. inž. kem., prav tam

³ dr., prav tam

⁴ dr., prav tam

⁵ dr., prav tam

pressure of the olive moth on olive production. To evaluate the presence of olive moth and yield losses caused by this pest in Slovenian Istria, we recorded the presence of olive moth in different phenological periods of olives at four geographically different locations during the growing season from 2018 to 2020. Observations of olive moth presence on plant material and on pheromone traps were also used to study the interactions of anthrophagous and carphophagous generation with environmental parameters. At the end of each growing season, we also evaluated crop losses caused by carphophagous generation. The results of the surveys showed that olive fly was the main cause of fruit drop at all four sites - on average 8% of fruit dropped due to olive fly and less than 1% due to olive moth.

Key words: olive, olive moth, olive fruit fly, fruit drop, damage, Slovenian Istria

1 UVOD

Oljčna muha (*Bactrocera oleae* Rossi) in oljčni molj (*Prays oleae* Bernard) sta primarna škodljivca oljk v Sredozemlju. Oljčni molj spada v družino Praydididae. Škoda, ki jo le-ta povzroča v Slovenski Istri, je večinoma zanemarljivo majhna. Večjo škodo je povzročil leta 2016, ko je zmanjšal pridelek za 25 % (Jančar in Vesel, 2017). Na leto ima tri rodove, ki se prehranjujejo z različnimi rastlinskimi organi. Odrasli osebki filofagnega (listnega) rodu začnejo z letom v začetku pomladi, ležejo jajčeca na socvetja, iz katerih se nato razvijejo gosenice antofagnega (cvetnega) rodu, ki se prehranjujejo s cvetnimi brsti (Villa M. *et al.*, 2020). Ena ličinka lahko poškoduje od 20 do 30 cvetnih brstov. Ukrepanje proti cvetnemu rodu je priporočljivo predvsem z namenom zmanjšanja populacije naslednjih rodov. Zaradi velikega števila cvetov je škoda, ki jo lahko povzroči z objedanjem cvetnih brstov, relativno majhna (Barranco *et al.*, 2017). Konec pomladi oz. v začetku poletja začnejo letati odrasli osebki antofagnega rodu, ki odlagajo jajčeca karpofagnega (plodovega) rodu na plodiče. Gosenice plodovega (karpofagnega) rodu se zavrtajo v plod in koščico, kjer se prehranjujejo s semenom (Villa M. *et al.*, 2020). Plodiči lahko odpadejo že v juniju ali juliju, a ta pojav le redko opazimo, saj so plodiči majhni in izgubo lahko oljka nadomesti z večanjem mase preostalih plodov. Zaradi odpadanja plodičev, ki so bili napadeni s strani oljčnega molja, se lahko pridelek zmanjša od 30 do 80 %. Drugo odpadanje plodov, ko oljčni molj povzroči nepopravljivo škodo, lahko opazimo konec avgusta ali v začetku septembra (Barranco *et al.*, 2017). Konec poletja ali v začetku jeseni se pojavijo odrasli osebki karpofagnega rodu, ki odlagajo jajčeca filofagnega rodu na liste. Gosenice, ki se razvijejo iz njih, se prehranjujejo z listi. V listih naredijo značilne rove v obliki črke "C". Ta rod praviloma ne povzroči večje škode, z izjemo mladih nasadov, kjer lahko na mladih rastlinah z objedanjem terminalnih brstov povzroči večjo škodo (Villa *et al.*, 2020).

Članek je nadaljevanje prispevka o preliminarnih rezultatih, ki smo ga predstavili na posvetu o varstvu rastlin leta 2019 z naslovom "Sezonska dinamika in čas zatiranja oljčnega molja (*Prays oleae* Bern.) v Slovenski Istri" (Fantinič *et al.*, 2019). Z raziskavo smo želeli ugotoviti dejansko škodo, ki jo povzroča oljčni molj v Slovenski Istri in najustreznejši način spremljanja škodljivca v odvisnosti od fenofaze oljke.

2 MATERIALI IN METODE

Poskus smo od leta 2018 do leta 2020 izvajali na štirih lokacijah v Slovenski Istri (Bonini, Baredi, Mala Seva in Čentur). V poskusu smo spremljali sorto 'Istrska belica', ki velja za občutljivo na napad oljčnega molja.

Let oljčnega molja smo začeli spremljati v sredini aprila s pomočjo feromonskih vab Supertrack ala (Serbios S.r.l., Italija). Vabe smo pregledovali enkrat tedensko do prvega tedna v oktobru oziroma začetka obiranja. Z začetkom cvetenja (BBCH 60-61) smo vzorčili 100 socvetij, ki smo jih s pomočjo stereomikroskopa (Bresser GmbH, Nemčija) pregledali in določili stopnjo poškodovanosti socvetij s strani antofagnega rodu oljčnega molja. Po cvetenju, ko so bili plodiči v velikosti poprovega zrna (BBCH 71), smo vzorčili 100 plodičev in določili delež plodičev, na katerih so bila jajčeca oljčnega molja. Od sredine julija, ko je koščica olesenela (BBCH 75), pa do obiranja, smo na drevesih tedensko vzorčili 100 plodov, jih prerezali in določili delež poškodovanih plodov.

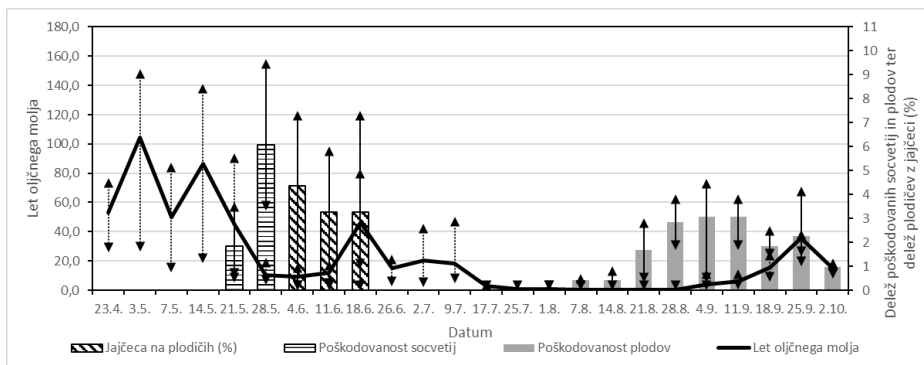
Da bi ulovili odpadle plodove, smo v začetku septembra na vsaki lokaciji pod petimi oljkami postavili dve mreži velikosti 7x30 m. Odpadle plodove smo nato enkrat ali večkrat v sezoni pobrali, stehali in naredili vzorec 100-ih plodov, ki smo jih nato v laboratoriju s pomočjo stereomikroskopa podrobno pregledali ter določili vzrok odpadanja – oljčna muha, oljčni molj ali drugi razlogi. V primeru, da je odpadlo manj kot 100 plodov, smo pregledali vse odpadle plodove. Da smo lahko ocenili kolikšen delež plodov je odpadel glede na pridelek, smo od vsakega pridelovalca pridobili podatek o pridelku na delu oljčnika, kjer smo spremljali odpadanje plodov. Meteorološke podatke za postajo Portorož smo pridobili iz spletne strani Arso (ARSO, 2022), ki smo jih skupaj s podatki oljčnega molja obdelali s pomočjo programov Excel in SPSS.

3 REZULTATI IN RAZPRAVA

Povprečni podatki leta in poškodovanosti plodov z maksimalnimi in minimalnimi vrednostmi so predstavljeni na sliki 1. Iz slike lahko razberemo, da se je povečan let v treh letih pojavil v začetku maja in trajal do sredine istega meseca. Na podlagi leta oljčnega molja lahko hitro opazimo tri vrhove, ki predstavljajo različne rodove oljčnega molja – listni rod (maj), cvetni rod (sredina junija) in plodov rod (konec septembra oz. začetek oktobra). Kot zanimivost velja izpostaviti, da smo na plodičih opazili jajčeca tudi, če ni bilo povečanega leta odraslih osebkov. Tako leto je bilo leto 2020, ko smo že 4. junija povprečno opazili 10 % plodičev z jajčeci, na vabah pa smo le na eni lokaciji zabeležili več kot 10 odraslih osebkov. Poškodovanost plodov vzorčenih na drevesih, se prvič pojavi že v začetku oktobra, največji delež poškodovanih plodov pa smo zabeležili v prvih dveh tednih septembra. Delež se v naslednjih tednih zmanjšuje zaradi odpadanja plodov.

Oljčni molj svoja jajčeca odlaga na površje socvetij, plodičev ali listov in so tako podvržena zunanjim dejavnikom, kot so temperatura in relativna zračna vlaga. Previsoka ali prenizka temperatura, previsoka ali prenizka zračna vlaga so samo nekateri od faktorjev, ki lahko onemogočijo razvoj gosenic oljčnega molja. Številni avtorji navajajo različne kritične in optimalne vrednosti temperature ter zračne vlage in učinek, ki naj bi ga le te imele na izleganje ličink oljčnega molja. Večina avtorjev navaja, da so optimalne razmere za izleganje ličink relativna zračna vlaga med 60 in 70

% ter temperatura pod 27 °C (Pometti, 2011). Glede razmer, ki omejujejo njihov razvoj, pa se od raziskave do raziskave razlikujejo. Nekateri avtorji pravijo, da temperature nad 30°C in nizka zračna vlaga pod 60 % povzročijo izsušitev jajčec (Barranco *et al.*, 2017; Montiel Bueno, 1981), drugi trdijo, da temperatura nad 30°C in relativna zračna vlaga nad 70 % ali pod 60 % povzročata odmiranje jajčec in mladih ličink (Ricciolini, 2010; Jančar *et al.*, 2017; Armendáriz *et al.*, 2007).



Slika 1: Povprečni let in poškodbe zaradi oljčnega molja z minimalnimi in maksimalnimi vrednostmi na štirih lokacijah od leta 2018 do leta 2020.

132

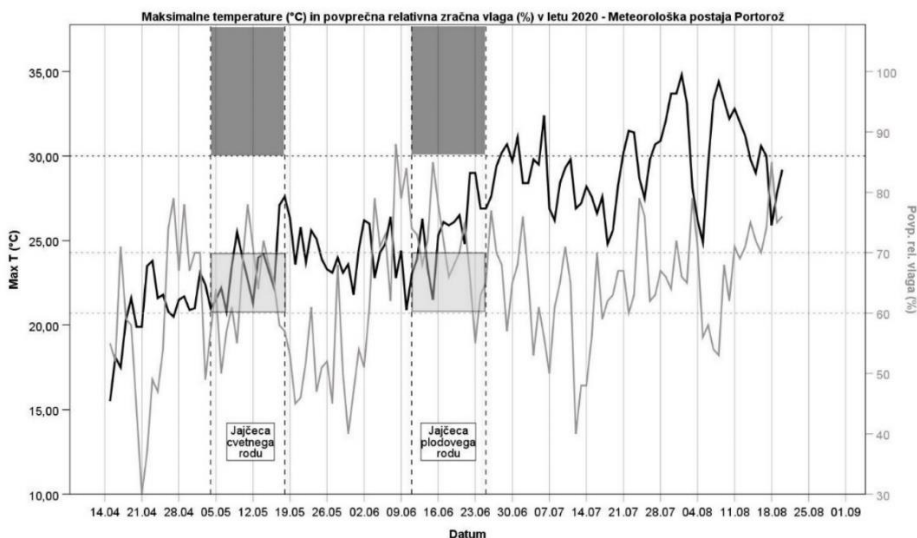
Preverili smo vremenske razmere v obdobju trajanja poskusa in ugotovili, da so bile razmere za razvoj cvetnega rodu optimalne v vseh treh letih, medtem ko so bile razmere za razvoj plodovega rodu neugodne (preglednica 1). V letih 2018 in 2020 je bila povprečna relativna zračna vlaga v obdobju jajčec plodovega rodu zunaj optimalnega obsega (57,8 % v letu 2018 in 71,3 % v letu 2020), v letu 2019 pa je bila povprečna maksimalna temperatura nad 30°C (31,9°C).

Preglednica 1: Povprečna maksimalna temperatura in povprečna relativna zračna vlaga v obdobju jajčec antifagnega in karpofagnega rodu – podčrtane vrednosti predstavljajo vrednosti zunaj optimalnega območja.

Leto	Obdobje jajčec antifagnega rodu		Obdobje jajčec karpofagnega rodu	
	Maksimalne temperature (°C)	Povprečna relativna zračna vlaga (%)	Maksimalne temperature (°C)	Povprečna relativna zračna vlaga (%)
2018	24,9	70,6	28,1	<u>57,8</u>
2019	26,5	69,6	<u>31,9</u>	63,1
2020	23,4	63,4	25,3	<u>71,3</u>

Na slika 2 so prikazane maksimalne temperature in povprečne relativne zračne vlage v letu 2020. Vidimo, kako je relativna zračna vlaga v letu 2020 ravno v obdobju jajčec plodovega rodu zunaj optimalnega območja med 60 in 70 %, medtem ko je bila v obdobju jajčec cvetnega rodu le-ta večino časa v optimalnem območju. V letu 2016, ko

smo nazadnje zabeležili večji napad oljčnega molja, so bile razmere za razvoj tako cvetnega rodu kot plodovega rodu idealne.



133

Slika 2: Maksimalna temperatura (črna črta) in povprečna relativna zračna vlaga (siva črta) v letu 2020 z označenimi območji optimalne relativne zračne vlage med 60 in 70 % (svetlo siva kvadrata) in maksimalne temperature nad 30 °C (temno siva kvadrata) v obdobjih jajčec oljčnega molja.

3.1. Poškodovanost socvetij in jajčeca na plodičih

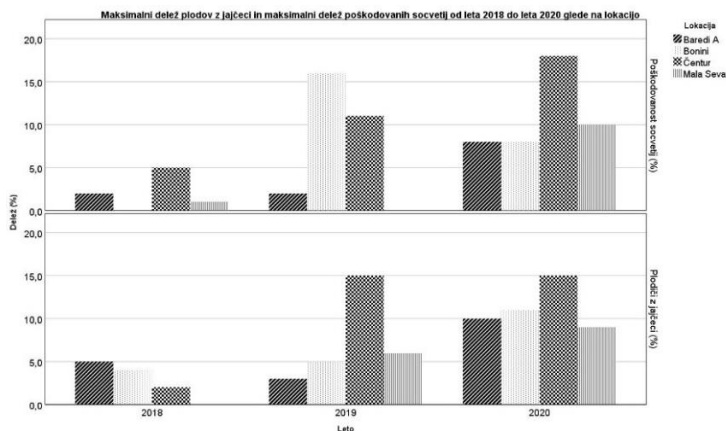
Na sliki 3 so predstavljeni maksimalni tedenski deleži poškodovanih socvetij in maksimalni tedenski deleži plodov z jajčeci oljčnega molja. Predstavili smo maksimalne vrednosti, ker smo vsako leto opravili različno število vzorčenj, odvisno od dolžine trajanja fenofaze. Tako smo npr. lahko med fenofazo začetka cvetenja (BBCH 60-61) opravili dve ali eno vzorčenje, odvisno od dolžine trajanja fenofaze na določeni lokaciji v določenem letu.

Leta 2020 smo na lokacijah Baredi, Čentur in Mala Seva zabeležili najvišje vrednosti maksimalne tedenske poškodovanosti socvetij v opazovanem obdobju – Baredi 8 %, Čentur 18 % in Mala Seva 10 %. Samo na lokaciji Bonini je bila najvišja maksimalna vrednost zabeležena leta 2019, in sicer 16 %. Leta 2018 na nobeni od spremljanih lokacij delež poškodovanih socvetij ni presegel 6 %. V povprečju je v treh letih ta škodljivec maksimalno poškodoval 6,8 % socvetij.

Maksimalni delež plodov z jajčeci smo zabeležili v letu 2020 na vseh lokacijah, ko smo le na Mali Sevi opazili manj kot 10 % plodičev z jajčeci oljčnega molja. V povprečju je maksimalni delež plodov z jajčeci oljčnega molja znašal 7,1 %.

Španski avtorji navajajo, da je prag škodljivosti cvetnega rodu presežen, ko je zaradi oljčnega molja poškodovanih več kot 5 % socvetij. To velja v primeru, da je oljka imela

majhno intenzivnost cvetenja; v primeru, da je obilno cvetela, lahko to škodo nadoknadi (Torres Ruiz, 2012).

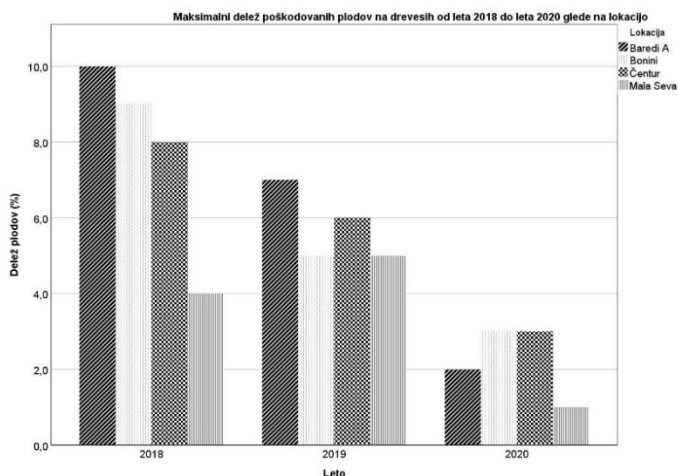


Slika 3: Maksimalni tedenski delež poškodovanih socvetij in plodičev z jajčeci na štirih lokacijah od 2018 do 2020.

134

3.2. Prerez plodov

Plodove smo od sredine julija pa do začetka oktobra vzorčili in prerezali, da bi ugotovili stopnjo poškodovanosti plodov in posledično korelacijo med odpadlimi plodovi in plodovi, ki so bili poškodovani na rastlini.



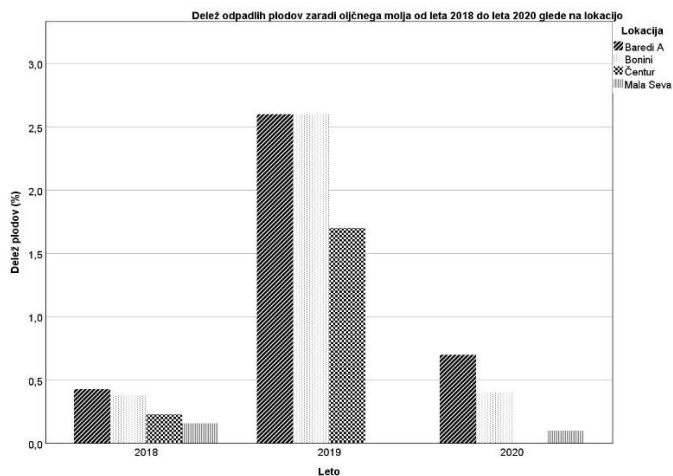
Slika 4: Povprečni tedenski delež poškodovanih plodov na drevesih v treh letih.

Rezultati poškodovanih plodov, vzorčenih na drevesu, so predstavljeni na sliki 4. Na štirih lokacijah je bilo v povprečju največ poškodovanih plodov leta 2018, najmanj pa leta 2020, kar je v nasprotju s poškodovanostjo socvetij in plodiči na jajčecih. Poškodovanost socvetij ne vpliva neposredno na poškodovanost koščic v plodovih. Delež plodičev z jajčeci bi lahko imel vpliv, vendar do zaznanih poškodb na plodovih avgusta oziroma odpadanja plodov v septembru je še veliko časa in v tem obdobju lahko zunanji dejavniki omejuje izleganje ličink iz jajčec plodovega rodu; plodiči lahko že zelo zgodaj odpadejo zaradi oljčnega molja ali pa pride do naravnega trebljenja plodičev.

3.3. Odpadanje plodov

Na sliki 5 lahko vidimo, da se skozi triletno obdobje spremljanja odpadanja plodov zaradi oljčnega molja ni bistveno spremenilo – povprečno 0,3 % v letu 2018 in v letu 2020 ter 1,7 % v letu 2019. Vidimo, da je prišlo leta 2019 do nekoliko povečanega odpadanja plodov zaradi oljčnega molja v primerjavi z ostalimi leti, kljub temu, da sta bila največji delež poškodovanih socvetij in največji delež plodičev z jajčeci opažena leta 2020, največji delež poškodovanih plodov vzorčenih na drevesu pa leta 2018. To gre morda pripisati dejstvu, da je neugodna relativna zračna vlaga v letih 2018 in 2020 v obdobju jajčec plodovega rodu, imela večji negativni vpliv na izleganje ličink oljčnega molja, kot pa previsoke temperature v letu 2019.

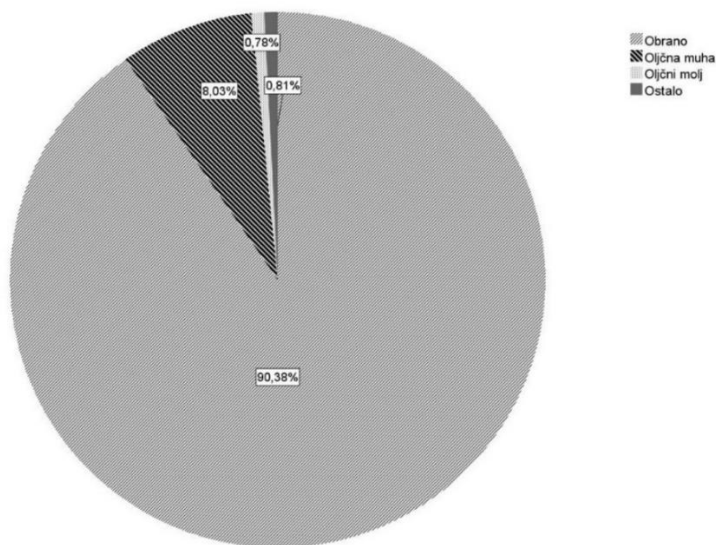
135



Slika 5: Delež odpadlih plodov zaradi delovanja oljčnega molja od leta 2018 do leta 2020 na štirih lokacijah spremljanja.

Združili smo podatke leta spremljanja in lokacije ter pridobili povprečja za čas trajanja poskusa. Rezultati so prikazani v sliki 5. Glede na pridelok je v povprečju zaradi delovanja oljčne muhe odpadlo 8 % plodov, zaradi oljčnega molja 0,78 % in zaradi drugih razlogov 0,81 %. Drugi razlogi so lahko veter, suša, bolezen, nepravilno razviti

plodovi, mehanske poškodbe. Skupaj je tako zaradi delovanja škodljivcev, bolezni ali drugih razlogov odpadlo 9,6 % plodov.



Slika 6: Povprečni delež odpadlih plodov in obrani delež na štirih lokacijah v treh letih.

136

4 SKLEPI

Zunanji dejavniki imajo močan vpliv na izleganje ličink oljčnega molja. Razvoj ličink cvetnega rodu je potekal v vseh treh letih nemoteno, saj so bile tako temperature kot relativna zračna vlaga v optimalnem območju, kar se je odrazilo na relativno visoki poškodovanosti socvetij ter posledično visokemu deležu plodičev, na katerih smo opazili jajčeca. Razmere za razvoj plodovega rodu pa niso bile tako idealne. V letih 2018 in 2020 relativna zračna vlaga ni bila med 60 in 70 %, v letu 2019 pa so bile temperature previsoke.

Oljčni molj se v treh letih poskusa ni izkazal za pomembnega škodljivca. Glavni škodljivec v našem območju ostaja oljčna muha, ki je v času trajanja poskusa povzročila na določenih lokacijah zmanjšanje pridelka za 20 % (Bonini leta 2020), v povprečju pa za 8 %. Zaradi delovanja karpofagnega rodu oljčnega molja je odpadlo manj kot 1 % plodov na štirih opazovanih lokacijah. Največji delež plodov je odpadel leta 2019 na lokacijah Bonini in Baredi, kjer je odpadlo 2,6 % plodov glede na pridelok. Poudariti moramo, da gre v poskusu le za spremljanje škode plodovega rodu oljčnega molja, saj je škoda, ki jo povzroča oljčni molj z objedanjem socvetij težko določiti. Prav tako v rezultatih ni vključeno zgodnje odpadanje plodov, ki nastopi v juniju in juliju. V povprečju smo zabeležili 6,8 % poškodovanost socvetij in 7,1 % plodičev z jajčeci na plodovih. Ne vemo, kolikšen delež jajčec se je uspešno izlegel in poškodoval plodiče. Prav tako ostaja nepojasnjen vzrok velike razlike med poškodovanostjo plodov

vzorčenih na drevesih in deležem plodov odpadlih glede na pridelek – nekateri plodovi odpadejo, večina pa ne.

Korelacij med spremljanimi poškodbami oziroma jajčeci oljčnega molja in končnim odpadanjem plodov nismo zaznali. Na podlagi naše raziskave lahko trdimo, da nam lahko realno sliko škode, ki jo povzroči oljčni molj poda le pobiranje in pregledovanje odpadlih plodov. Generalno sliko škode za večje območje, kot je Slovenska Istra, pa je težko določiti na podlagi nekaj lokacij spremljanja saj se škoda, ki jo ta škodljivec lahko povzroči močno razlikuje od lokacije do lokacije in je odvisna od mikroklimе in naloženosti dreves.

5 ZAHVALA

Avtorji se zahvaljujejo pridelovalcem, ki so svoje oljčnike dali na voljo za opravljanje raziskave.

6 LITERATURA

- Armendáriz I., De La Iglesia L., Santiago Y., Campillo G., Alberte C., Miranda L., Juárez S., Perez-Sanz A. 2007. Ciclo del prays del olivo (*Prays oleae* Bern.) en Arribes del Duero. Boletín de sanidad vegetal. Plagas, 33: 443-455
- ARSO – meteorološki podatki 2016-2020. Ljubljana, Agencija Republike Slovenije za okolje, Urad za meteorologijo. Dostopno na: <http://meteo.arso.gov.si/>. 28.2.2022
- Barranco N., Fernandez Escobar R., Rallo L. 2017. El cultivo del olivo. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid. 994 str.
- Fantinič J., Bučar-Miklavčič M., Valenčič V., Bešter E., Butinar B., Podgornik M. 2019. Sezonska dinamika in čas zatiranja oljčnega molja (*Prays oleae* Bern.) v Slovenski Istri. V: Trdan S. (ur.). Zbornik predavanj in referatov 14. slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin z mednarodno udeležbo, Maribor, 5.-6. marec 2019. Trdan S. (ur.). Ljubljana, Društvo za varstvo rastlin Slovenije: 162-170
- Jančar M., Vesel V. 2017. Oljčni molj (*Prays oleae* [Bernard]) – pojav škodljivca in škoda v Slovenski Istri. V: Trdan S. (ur.). Zbornik Predavanj in referatov 13. Slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin z mednarodno udeležbo, Rimske toplice, 7. in 8. marec 2017. Ljubljana, Društvo za varstvo rastlin Slovenije: 132-139
- Montiel Bueno A. 1981. Factores de regulación de las poblaciones de *Prays oleae* (Bern.). Boletín de sanidad vegetal. Plagas, 7: 133-140
- Pometti M. 2011. Il controllo delle avversità dell'agro-ecosistema olivo. Agenzia regionale per lo sviluppo e per i servizi in agricoltura, Cosenza: 45 str.
- Ricciolini M., Rizzo M. 2010. Avversità dell'olivo e strategie di difesa in Toscana. Agenzia regionale per lo sviluppo e l'innovazione nel settore agricolo-forestale, Firenze: 310 str.
- Torres Ruiz M.J. 2012. Perspectivas del control biológico de la polilla del olivo. Vida Rural, 346: 43-45
- Villa M., Santos S.A., Sousa J.P., Ferreira A., da Silva P.M., Patanita I., Ortega M., Pascual S., Pereira J.A.. 2020. Landscape composition and configuration affect the abundance of the olive moth (*Prays oleae* Bernard) in olive groves. Agriculture, Ecosystems & Environment, 294