

Renata BAŽOK¹, Ivana DMINIĆ², Elda VITANOVIĆ³

¹Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet

²Veleučilište u Rijeci, Poljoprivredni odjel Poreč

³Institut za jadranske kulture i melioraciju krša, Split
rbazok@agr.hr

MASLININ MOLJAC- *Prays oleae* Bern.

SAŽETAK

Uz maslininu muhu, maslinin moljac (*Prays oleae* Bern.) najvažniji je štetnik masline u našem području. U radu je prikazan literaturni pregled dostupnih spoznaja o biologiji, ekologiji i štetnosti maslininog moljca. Pojašnjena je integrirana zaštita masline od maslininog moljca, a poseban naglasak je na metodama prognoze i pragovima odluke temeljem kojih se donosi odluka o suzbijanju nepesticidnim metodama i/ili primjenom insekticida.

Ključne riječi: integrirana zaštita bilja, monitoring, trajanje leta, pragovi odluke, *Prays oleae* Bern., suzbijanje

UVOD

Uz maslininu muhu maslinin moljac je najvažniji štetnik masline. Javlja se na području Mediterana, Crnog mora, Srednjem istoku i Kanarskom otočju (Kumral et al., 2005). Na području centralne Azije (Afganistan, Iran i Palestina), istočne Afrike (Eritreji), Novog Zelanda te sjeverne i južne Amerike još nije poznat (Žužić, 2008). U Hrvatskoj je maslinin moljac poznat na cijelom području uzgoja masline. Na području zadarskog arhipelaga, šibenskom području te na otocima predstavlja jednaku, a ponegdje i veću opasnost od maslinine muhe (Bjeliš, 2005). Prosječne štete ovise od područja i godine te u pojedinim godinama iznose čak 50-90 %, no prosječno se procjenjuju na 20 % godišnje (Maceljki, 2002; Kumral et al., 2005).

ŽIVOTNI CIKLUS, EKOLOGIJA I ŠTETE

Maslinin moljac je leptirić sive boje, raspona krila 11-14 mm (slika 1.). Jaja su sitna, oko 0,5 mm širine i dužine u početku mliječno bijela, a potom mijenjaju boju prema žućkastoj. Gusjenice (slika 2.) su, ovisno o ishrani, žutozelene ako se hrane listovima i plodovima, a žutosmeđe ako se hrane cvijetom. Tijekom razvoja prolaze kroz 5 stadija. Narastu do 8 mm.



Slika 1. Leptir maslininog moljca – http://agripest.net/uploads/albumsphotos/149/praysoleae_russellipm/



Slika 2. Gusjenica maslininog moljca (izvor: *Prays oleae* Bern. (snimila: E. Vitanović)

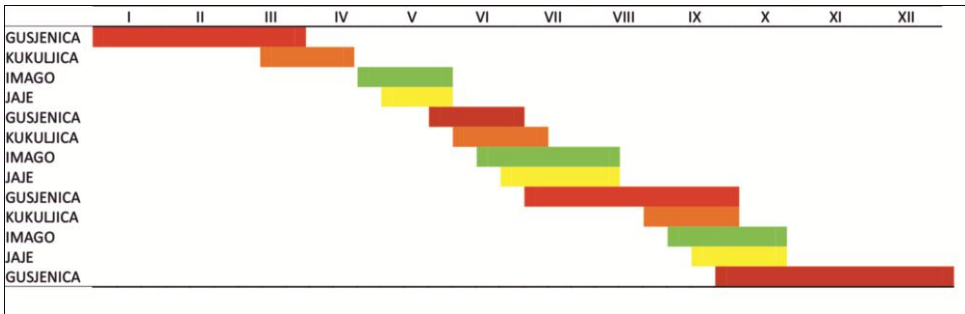
Moljac je oligofagni štetnik, osim masline, koja mu je primarna biljka domaćin, hrani se listovima filireje (*Phyllirea angustifolia* L., *Phyllirea latifolia* L.), jasmina i ligustruma. Štete rade gusjenice koje napadaju cvijet, plod i list. Gusjenice izgrizaju cvjetove, posljedica ishrane je uništavanje cvjetova. Na plodovima gusjenice se hrane mesom plodova i izazivaju njihovu „crvljivost“. Posljedica napada je otpadanje plodova. Ishrana na lišću dovodi do pojave mina na listu (slika 3.), a u slučaju jakog napada do defolijacije.



Slika 3. Listovi masline oštećeni od gusjenica (izvor: <http://agripest.net/prays-oleae#> / pristupljeno 28.03.2012.

Životni ciklus maslininog moljca (tablica 1.) sinhroniziran je s fenofazama razvoja masline, a tijekom vegetacije može razviti tri generacije.

Tablica 1. Životni ciklus maslininog moljca na području Hrvatske



Prva generacija je antofagna, napada cvijet, druga je karpofagna, napada plod, a treća je filofagna i napada list. Moljac prezimljuje u raznim stadijima, najčešće kao gusjenica i kukuljica u krošnji masline. Pojava imaga antofagne generacije ovisi o području i godini te se može javiti krajem ožujka ili u travnju/svibnju, odnosno kada je maslina u fenofazi 6 prema BBCH skali (Tzanakakis, 2003). Istraživanja Dminić et al. (2010) pokazala su da usprkos razlikama u klimatskim uvjetima Dalmacije (lokaliteti Split-Duiloovo, Kaštel Stari, Supetar i Pučišća) i Istre (lokaliteti Livade, Buje, Poreč, Rovinj, Vodnjan), moljac razvija tri generacije. Brnetić i Perko (1983) i Maceljčki (2002) navode da se u našem klimatu odrasli oblik prve generacije javlja krajem travnja i u svibnju što su potvrdila istraživanja Dminić et al. (2010), koji navode da let prestaje između 142. i 151. dana u godini, što se podudara s fenofazom 5-6 koja odgovara 50% otvorenih cvjetova do pune cvatnje. Ženka ove generacije odlaze jaja na čaške još zatvorenih cvjetova (Maceljčki, 2002). Ramos et al. (1979) utvrdili su da ženka ove generacije za odlaganje jaja preferira niže razine stabla. Gusjenice izgrizaju cvjetove koje zapredaju predom. Kukuljenje se odvija u cvjetnom zapretku ili u tlu i traje 6 do najviše 20 dana (Bjeliš, 2005). Leptiri druge generacije lete u lipnju. Prema Dminić et al. (2010) let leptira druge generacije na području Istre i Dalmacije počinje između 150. i 163. dana u godini, a prestaje između 199. i 244. dana u godini. Ženke odlaze jaja na čašku ploda u blizini peteljke. Na jednom plodu može biti odloženo istovremeno više jaja. Ženka ove generacije za odlaganje jaja preferira plodove koji nisu manji od 4 mm, a nalaze se na nižim razinama s istočne ili južne strane stabla (Ramos et al., 1979). Gusjenica izlazi sa donje strane jaja i ubušuje se u plod. U tom razdoblju može doći do otpadanja plodova, ako gusjenica prilikom ulaska u plod ošteti peteljku. Gusjenica buši hodnik unutar ploda te se u početku hrani mezokarpom ploda, a kada koštica otvrdne hrani se sjemenkom. Period koji gusjenica provede unutar ploda kreće se od 80-135 dana (Žužić, 2008). Nakon što pojede sadržaj koštice, gusjenica završava sa razvojem i napušta košticu, bušeći hodnik u blizini peteljke. U tom razdoblju (kraj kolovoza i rujna) dolazi do drugog otpadanja plodova. Leptiri treće generacije u uvjetima Istre i Dalmacije (Dminić et al., 2010) pojavljuju se između 242. i 253. dana u godini, a njihov let prestaje između 301. i 316. dana u godini. Odlaze jaja na lišće,

nakon izlaska gusjenice se hrane lišćem, u početku rade hodnike u lišću, a kasnije se slobodno hrane na njemu. Rezultati istraživanja koje su proveli Dminić et al (2010) pokazali su da početak leta pojedinih generacija maslinovog moljca bolje odgovara danima u godini i fenofazama masline nego sumi efektivnih temperatura, koja se računa od 1. siječnja. Pri tome se kao termalni prag razvoja uzima 10,85°C (Kumral et al., 2005). Tablicom 2 prikazani su podaci o sumi efektivnih temperatura kod koje se odvija let leptira pojedinih generacija maslininog moljca na području Istre i Dalmacije.

Tablica 2. Trajanje leta pojedinih generacija maslininog moljca izraženo sumom efektivnih temperatura (termalni prag 10,85°C) tijekom trajanja na području Istre (lokaliteti Livade, Buje, Poreč, Vodnjan i Rovinj) i Dalmacije (lokaliteti Split- Duilovo, Kaštel Stari, Supetar i Pučišća)

Područje	Prva generacija		Druga generacija		Treća generacija	
	Najkraće	Najduže	Najkraće	Najduže	Najkraće	Najduže
Istra	149,09	281,9	497,3	1189,88	202,02	354,1
Dalmacija	275,87	405,48	586,28	1047,72	427,75	550,52

Šteta koju uzrokuje gusjenica antofagne generacije na cvjetovima pripada u manje značajne, sve dok ona ne prelazi potencijalnu mogućnost uroda masline. Jedna gusjenica u prosjeku ošteti od 15-17 cvjetova (Brnetić, 1979; Maceljski, 2002). Šteta se manifestira sušenjem cvjetova, što se očituje žuto-smeđom bojom latica. Stupanj štetnosti ovisi o intenzitetu cvatnje. Štete mogu ponekad doseći 90% gubitka cvjetova, no i inače se od 100 cvjetova oplodi samo njih 5-9 (Brnetić, 1987) ili 4-5 % (Žužić, 2008). Najznačajnije i ekonomski važne štete pričinjava karpofagna generacija maslinina moljca. Direktno utječe na gubitak prinosa, jer gusjenica ishranom unutar ploda oštećuje fibro-vaskulane snopice čime oslabljuje vezu između ploda i peteljke te uzrokuje prijevremeno otpadanje plodava, sušenje ploda te podložnost napadu različitih patogenih mikroorganizama. Prvo se otpadanje plodova javlja u vrijeme kada se mlada ličinka ubušuje u plod. To se podudara s otpadanjem koje se javlja i kao posljedica klimatskih i/ili fizioloških čimbenika (Brnetić, 1979). Drugo otpadanje javlja se krajem kolovoza i u rujnu kada gusjenica završava razvoj unutar ploda i izlazeći iz ploda ponovno preveći galeriju oštećuje fibro-vaskularne snopove u blizini peteljke. U našim uvjetima maksimalno otpadanje plodova javlja se u prvoj polovici rujna (Brnetić, 1978). Posljedica napada ove generacije moljca uzrokuje 49–63 % gubitka prinosa, odnosno 8–11 kg/ stablu (Ramos et al., 1998).

PROGNOZA I SUZBIJANJE

Sprječavanje šteta od maslininog moljca sastoji se u preventivnim, nepesticidnim i kurativnim, pesticidnim, mjerama. Preventivne mjere sastoje se

u sadnji otpornijih sorata, obrade tla u jesen i rezidbe krajem zime kako bi se smanjila populacija gusjenica koje prezimljuju u lišću, te u pažljivom izboru insekticida za suzbijanje drugih štetnika koji poštedeju prirodne neprijatelje maslininog moljca. Utvrđeno je da su sorte krupnijeg ploda podložnije napadu moljca. Suzbijanje antofagne generacije često se provodi kako bi se spriječio jači napad karpofagne generacije.

Za uspješno suzbijanje maslininog moljca nužno je raspolagati adekvatnim metodama prognoze i signalizacije. Prognoza se provodi da bi se odredio rok suzbijanja, a signalizacija predstavlja određivanje potrebe tretiranja. Signalizacija može biti pozitivna ili negativna, a temelji se na utvrđenoj visini populacije štetnika. Prognoza se može obavljati ulovom leptira pomoću lovnih posuda s hranidbenim mamcem ili svjetlosnom svjetiljkom. Oba mamca su neselektivna te je potrebno izdvajati i identificirati ulov što zahtjeva specijalistička znanja. Otkrićem feromona za ovu vrstu razvijene su i feromonske klopke pogodne za praćenje leta leptira. Na tržištu danas postoje dva tipa klopki, prozirne tzv. delta trapovi s ljepljivim dnom (slika 4.), koje proizvođač feromona iz Mađarske naziva RAG, te klopke dizajnirane kao posudice ili tzv. VAR tip mamaca (slika 5.), u slučaju da ih proizvode mađarski proizvođači.



Slika 4. Feromonska klopka tipa RAG (snimila: E. Vitanović)



Slika 5. Feromonska klopka tipa VAR (snimila: E. Vitanović)

Oba tipa mamaca pokazala su se podjednako dobra za praćenje moljca. Do danas nije razvijena mogućnost signalizacije temeljem visine ulova na feromonima budući da veliki broj čimbenika kao što su uvjeti za razvoj štetnika i biljke, različito trajanje razvoja jaja, mortalitet jaja i gusjenica zbog drugih razloga i dr., utječe na konačan razvoj šteta. Ulov na feromonima koristi se kako bi se pratio razvoj populacije i kako bi se odlučilo o trenutku kada treba početi s vizualnim pregledima. Feromoni se u nasadu postavljaju pojedinačno, osim u većim voćnjacima gdje se moraju postaviti dva mamca na minimalni razmak od 200 m. Vizualni pregledi provode se (ovisno o generaciji koja se promatra) uzimanjem uzoraka biljnih organa koji se u laboratoriju pregledavaju, te se utvrđuje broj cvjetova po izbojku, udio fertilnih cvjetova, broj gusjenica svakog stadija kao i postotni udio gusjenicama s parazitima.

Španjolski podaci (Lopez-Villata, 1999) navode da se tretiranje treba provesti

ako je dnevni ulov leptira na feromonskim mamcima dosegnuo 5 leptira/ferotrapu/danu. Ako je dnevni ulov leptira manji treba obavljati vizualne preglede i tretirati samo ako su zadovoljeni slijedeći uvjeti: ako je u vizualnom pregledu utvrđeno 5 ili više živih kukaca po cvatu, ako je indeks cvatnje manji od 10 cvjetova po izbojku i ako je utvrđeno do 20% fertilnih cvjetova.

Feromoni se mogu koristiti i za suzbijanje leptira koji daju gusjenice karpofagne generacije metodom konfuzije (Mazomenos et al., 1997), prije čega se antofagna generacija može suzbijati mikrobiološkim insekticidima kako bi se snizila brojnost populacije. Preduvjet za uspjeh suzbijanja je izoliranost maslinika ili primjena iste strategije u svim maslinicima većeg područja.

Gusjenice antofagne generacije moljca, koja se zadržava na cvjetovima možemo uspješno suzbiti primjenom mikrobioloških insekticida na osnovi *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*. Insekticidima je korisno dodati 0,5-1% šećera kako bi se intenzivirala ishrana gusjenica i time poboljšalo djelovanje želučanog insekticida. Dobro djelovanje imaju i neki biotehnički insekticidi, regulatori rasta i razvoja kukaca, no u Hrvatskoj niti jedna djelatna tvar iz ove skupine nema dozvolu za ovu namjenu. Bjeliš i Radunić (2009) navode dobro djelovanje teflubenzurona, ali i spinosada, tiakloprida i gammacihalotrina na antofagnu generaciju moljca, no niti jedan od ovih insekticida nema dozvolu. Rok suzbijanja gusjenica karpofagne generacije često se podudara s rokom suzbijanja prve generacije maslinine muhe te se u tom slučaju često koriste pripravci na osnovi dimetoata, koji je dozvoljen za suzbijanje oba štetnika. Prva generacija maslinine muhe u nekim se područjima Hrvatske (Istra) rjeđe suzbija pa je u tim područjima potrebno ponekad provesti samo kemijsko suzbijanje gusjenica karpofagne generacije. Iako su rezultati istraživanja provedenih u Hrvatskoj (Katalinić et al., 2011) pokazali da metoksifenozid sam i u kombinaciji s deltametrinom dobro djeluje na gusjenice karpofagne generacije moljca, ovi pripravci u nas nemaju dozvolu za ovu namjenu. Tablicom 3 prikazane su djelatne tvari i pripravci dozvoljeni za suzbijanje maslinovog moljca.

Tablica 3. Djelatne tvari i pripravci dozvoljeni za suzbijanje maslininog moljca u Hrvatskoj (Cvjetković et al., 2012)

DJELATNA TVAR	PRIPRAVAK	DOZA (KONCENTRACIJA PRIMJENE)	KARENCA
dimetoat	Rogor 40	0,15-0,2 %	42 dana
	Chromgor 40		
	Perfekthion		
	Zagor		
	Ritam		
	Sistem E-40		
	Calinogor		
<i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>kurstaki</i>	Baturad WP	0,1%	7 dana
	Biobit	0,8-1,2 kg/ha	

OLIVE MOTH- *Prays oleae* Bern.

SUMMARY

Beside the olive fly, olive moth (*Prays oleae* Bern.) is the second most important olive pest in Croatia. In the paper a literature review of the data related to olive moth biology, ecology and damages is given. The integrated pest management approach to olive moth forecast methods, damages thresholds and control possibilities is explained.

Key words: control, damage threshold, flight period, integrated pest management, monitoring, *Prays oleae* Bern.

LITERATURA:

Bjeliš, M. (2005). Zaštita masline u ekološkoj proizvodnji. Vlastita naklada, Solin, 1-196.

Bjeliš, M., Radunić, D. (2009). Control of olive moth – *Prays oleae* Bernhard (Lepidoptera, Hyponomeutidae) flower generation by insecticide cover sprays. Zbornik predavanj in referatov 9. slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin z mednarodno udeležbo Nova Gorica, 4.–5. marec 2009: 403-407

Brnetić, D. (1979). Suzbijanje maslinovog moljca (*Prays oleae* Bern.) mikrobiološkim postupkom u 1978. god. Agrovodina 9: 4: 417-423.

Brnetić, D. (1987). Maslinov moljac (*Prays oleae* Bern.), maslinova muha (*Dacus oleae* Gmel.) i maslinov medić (*Saissetia oleae* Bern.) u svjetlu istraživanja mogućnosti njihovog biološkog suzbijanja. Agronomski glasnik 2-3.

Brnetić, D., Perko, S. (1983). Istraživanje o prikladnosti upotrebe diflubenzurona za suzbijanje maslinovog moljca (*Prays oleae* Bern., Lepidoptera, Hyponomeutidae) u 1982. god. Agronomski glasnik 2-3: 145-154.

Cvjetković, B., Bažok, R., Igrc Barčić, J., Ostojić, Z., Barić, K. (2012). Pregled sredstava za zaštitu bilja u Hrvatskoj za 2012. godinu. Glasilo biljne zaštite, vol. XII (1-2), 185 str.

Dminić, I., Kačić, S., Bažok, R., Igrc Barčić, J., Vitanović, E. (2010). Comparison of three models for predicting emergence patterns of the olive moth, *Prays oleae* Bern. (Lepidoptera: Yponomeutidae) in two regions of Croatia. IXth European Congress of Entomology, Budapest, 22.-27.08.2010., Programme and Book of Abstracts (Vásárhelyi, T. (ed.)).

Katalinić, M., Kačić, S., Vitanović, E., Pešnjardo, A. (2011). Djelotvornost nekih pripravaka na karpofagnu generaciju maslinova moljca (*Prays oleae* Bern.). Fragmenta phytomedica et herbologica, vol. 31 (1-2): 104-109.

Kumral, N., Kovanci, B., Akbudak, B. (2005). Pheromone trap catches of the olive moth, *Prays oleae* (Bern.) (Lep., Plutellidae) in relation to olive phenology and degree-day models. Journal of Applied Entomology 129 (7): 375–381.

Lopez- Villata, M.C. (1999). Olive Pest and Disease Management. International Olive Oil Council, 207 pp.

Maceljski, M. (2002). Poljoprivredna entomologija. Zrinski d.d., Čakovec: 286-287, 388- 391.

Mazomenos, B.E., Stefanou, D., Mazomenos-Pantazi, A., Carapati, K. (1997). Mating disruption field trials to control the olive moth, *Prays oleae* Bern: a four-year study. Technology Transfer in Mating Disruption, IOBC wprs Bulletin Vol 20(1), Vol. 12/Br. 4

1997.,

Ramos P.; Campos M.; Ramos J.M. (1998). Long-term study on the evaluation of yield and economic losses caused by *Prays oleae* Bern. in the olive crop of Granada (southern Spain). *Crop Protection* 17 (8): 645-647.

Ramos, P., Campos, M., Ramos, J. M. (1978). Biological observations on treatments against the olive moth (*Prays oleae* Bern., Lep. Plutellidae). *Source Bollettino del Laboratorio de Entomologia Agraria 'Filippo Silvestri', Portici* 35: 16-24.

Tzanakakis, M. E. (2003). Seasonal development and dormancy of insects and mites feeding on olive: a review. *Netherlands Journal of Zoology*. Vol. 52 (2-4): 87-224.

Žužić, I. (2008). Maslina i maslinovo ulje sa posebnim osvrtom na Istru. *Olea, udruga maslinara Istarske županije*. Tar, 380 str.