

**Bogdan CVJETKOVIĆ<sup>1</sup>, Darko VONČINA<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Veleučilište "Marko Marulić", Knin

<sup>2</sup> Zavod za fitopatologiju, Agronomski fakultet Zagreb

bogdan.cvjetkovic@zg.t-com.hr

## **PAUNOVO OKO [*Spilocaea oleaginea* (Castagne) Hughes] NAJUČESTALIJA JE BOLEST MASLINE**

### **SAŽETAK**

Paunovo oko je najučestalija bolest masline u Hrvatskoj. Intenziviranjem maslinastva ona postaje sve veći problem. Opisani su simptomi, navedene su štete način prezimljenja, ekološki uvjeti za razvoj bolesti. Opisan je metoda „ranog otkrivanja“ latentne zaraze i monitoringa. Navedeni su orijentacioni rokovi za provođenje zaštite i preporučena sredstva registrirana u Hrvatskoj.

**Gljučne riječi:** Paunovo oko, *Spilocaea oleagina*, rano otkrivanje latentne infekcije, monitoring.

### **UVOD**

U našim krajevima bolest je prisutna dugi niz godina (Vrsalović 1901), premda u početku njene pojave nije uzrokovala značajne štete. Danas je prisutna u svim područjima uzgoja masline i najučestalija je bolest u nas (Buljubašić i sur. 2012). Pojava bolesti ovisna je o osjetljivosti sorte, a češće se javlja stablima guste krošnje, u lokacijama u kojima se dugo zadržava visoka relativna vlaga. Pri povoljnim uvjetima za razvoj bolesti može doći do defolijacije.

Kada defolijacija nastupi prije diferencijacije cvjetnih pupova, tada izostaje formiranje cvjetnih resica. Međutim, ako defolijacija nastupi nakon diferencijacije cvjetnih pupova dolazi do pojave resa, ali je broj zametnutih plodova proporcionalno manji. Zbog smanjene lisne površine zametnuti plodovi se sporo razvijaju, kržljaju i s vremenom otpadaju (Bakarić 2004). U Španjolskoj 7% smanjeni su urodi na zaraženim stablima (Lopez-Villalta M. C. 1999).

Nakon nekoliko uzastopnih godina jakih zaraza popraćenih s defolijacijom iscrpljena stabla napadaju nametnici koji napadaju oslabljena stabla (Katalinić i sur. 2009).

### **SIMPTOMI**

Znaci bolesti mogu biti prisutni tijekom cijele godine, ali intenzitet varira od godišnjeg doba, jer su klimatski čimbenici presudni u pojavi simptoma. Na plojci se najčešće očituju simptomi, premda rjeđe mogu biti napadnuta peteljka lista, stapka ploda plod i izboji. Jače zaraze se pojavljuju na najdonjem dijelu krošnje jer se tu najdulje zadržava vlaga. Na gornjoj stani plojke nastaje jedna do tri, a rjeđe više slabo uočljivih okruglih do eliptičnih pjega promjera 10-13

mm. Pjege su u početku tamnije zelene do plavkaste boje (slika 1.). U nastavku simptomi postaju izraženiji, pjege su opkoljene s nekoliko koncentričnih prstenova različite boje. Sredinišnji dio pjege je nekrotičan svjetlije ili tamnije smeđ, a opkoljen je prstenom žućkaste boje. U progresiji simptoma pjege postaju tamnosmeđe. U uvjetima visoke vlage i povoljne temperature pjege se povećavaju i međusobno dodiruju pa mogu prekriti cijeli list. Parazit luči toksin zbog čega listovi žute i otpadaju. Zaraženi listovi otpadaju čak kada naizgled nisu jako zaraženi. Na listovima mogu nastati difuzne pjege bez karakterističnog žutog prstena. Pjege u specifičnim uvjetima imaju srebrnkaštu boju, jer dolazi do odvajanja kutikule od epidermalnih stanica lista. Na naličju lista pjege su slabije uočljive. Listovi s ovakvim simptomima kasnije otpadaju od onih s karakterističnim simptomima. Bez obzira na različite simptome na listovima, zaraženi listovi otpadaju a krošnja ostaje rahla.

Otpadanje listova može uslijediti u koliko je zaražena samo peteljka lista, a da se simptomi ne manifestiraju na plojci.

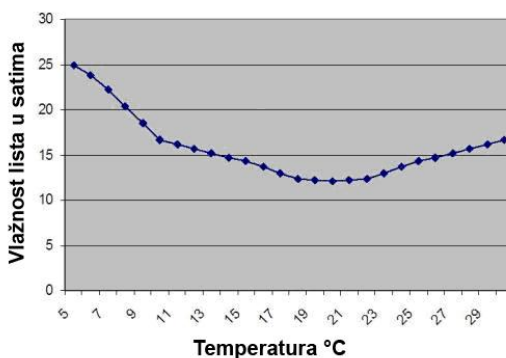


Slika 1. Simptom na listovima (snimio: B. Cvjetković)

pojavljuju. U tom slučaju nastaju na najmlađim dijelovima izboja pjege slične onima na listovima.

**Parazit.** Micelij gljive raste i grana se ispod kutikule. Uslijed pritiska micelija i začetaka konidifora dolazi do perforacije kutikule. Na izdiferenciranim svijetlo smeđim konidoforima nastalim na miceliju formiraju se konidije. Konidiofori su jednostanični svijetlo maslinaste boje dugački do 30  $\mu\text{m}$ , široki 8-15  $\mu\text{m}$  u osnovi na vrhu zašiljeni 5-7  $\mu\text{m}$ . Na konidioforu nastaju 4 do 5 konidija. Konidije su maslinasto smeđe, kruškolika oblika, u počeku nastanka su jednostanične, a kasnije su dvostanične dimenzija 20-30 x 10-13  $\mu\text{m}$  (Ellis 1971).

Graf. 1. Razdoblje vlaženja i temperature neophodne za ostvarenje infekcije



## ŽIVOTNI CIKLUS I EPIDEMIOLOGIJA

Gljiva uzročnik te bolesti prisutna je cijele godine u masliniku. Parazit prezimljava u listovima koji otpadnu, ali i na listovima u krošnji masline. Važan izvor inokula su zaraženi listovi koji ostaju u krošnji, dok su listovi na tlu slabiji izvor infekcija. U našem podneblju sporulacija je najobilnija u jesen, (listopad – studeni), a zatim u proljeće (ožujak – travanj). S jednog cm<sup>2</sup> zaraženog lista može se osloboditi do 8000 konidija. Konidije dospiju na list vjetrom i kišom. Kiše raznose konidije po stablu, dok vjetar raznosi konidije na okolna stabla, ali ne dalje od 5-6 metara. Konidije na konidioforu klijave su od jednog do nekoliko mjeseci. Međutim, kada se odvoje od konidiofora gube klijavost za svega tjedan dana. Konidije klijaju kada su temperature iznad 2-3 °C, a prestaju klijati kada temperatura pređe 28 °C. Do klijanja dolazi pri navedenom rasponu temperatura samo pri relativnoj vlazi iznad 98 % ili prisustvu vode na listu.

Infekcije se realiziraju uz prisutnost vode. Potrebno razdoblje vlaženja je u korelaciji s temperaturom. Infekcije se realiziraju: kod temperature od 16 °C ako je list bio vlažan 48 sati; kod 20 °C ako je list bio vlažan 24 sata; kod 24 °C nakon 36 sata vlaženja lista. Optimalne temperature za ostvarenje infekcije su između 18-21 °C. Na grafikonu 1. vidljivo je koliko sati list mora biti vlažan su da se ostvare infekcije. (Viruega& Trapero1999). Na osnovi tih parametara postoji metoda prognoze (Pessl instruments 2012 ). Nove modele prognoze treba provjeriti nekoliko godina prije nego se uvedu i širu praksu.

Maslina je zimzelena biljka pa se infekcije mogu ostvariti tijekom vegetacije kada za to postoje klimatski uvjeti. Do infekcija najčešće dolazi u jesen (listopad-studeni), kada je infektivni potencijal najbrojniji. Infekcije se nastavljaju kroz zimsko razdoblje, ali mnogo rjeđe i najčešće bez vidljivih simptoma, sve do toplijeg razdoblja u proljeće, kada se ponovo pojavljuju znaci bolesti.

Konidij nakon što dospije na list klija tvoreći apresorij i penetracionu hifu. Penaracionom hifom uz sudjelovanje enzima probija kutikulu, a micelij se širi međustaničnim prostorima zalazeći i u stanice lista. Nakon toga nastupa stadij inkubacije koji se može podijeliti u dvije faze.

U prvoj fazi hifa poput klina ulazi između kutikule i epidermalnih stanica protežući se paralelno s površinom lista. U drugoj fazi gljiva ulazi u stanicu i širi se u između palisadnih stanica U ovoj fazi može se dijagosticirati zaraza metodom „rane dijagnoze“ pomoću (NaOH). Nakon toga treba proći kraće ili dulje razdoblje da simptomi postanu vidljivi, što ovisi prvenstveno o temperaturi.

Inkubacija traje, u optimalnim uvjetima, oko dva tjedna. Međutim, ako nakon infekcije uslijedi dugi toplo i suho razdoblje inkubacija se može značajno produžiti. U ljetnim kao i zimskim mjesecima inkubacija se može produžiti na 90-100 dana, dok u jesen i proljeće traje od 30 - 50 dana. Tijekom ljetnih mjeseci zaraza može biti latentna jer zbog visokih temperatura ne dolazi do ekspresije simptoma. Nakon inkubacije koja kao što je rečeno može biti kraća ili dulja što ovisi prvenstveno o temperaturi javljaju se simptomi. Uskoro na

zaraženim listovima nastaju brojne konidije. Svaka dulja kiša ili vlaženje lista doprinosi ostvarenu novih infekcija. U ljetnom razdoblju gljiva miruje zbog suše i viših temperatura. Pojavom kiša u kasno ljeto i jesen i umjerenijih temperatura dolazi do sporulacije pa se proces infekcije obnavlja.

## ZAŠTITA

Prilikom podizanja novih maslinika treba voditi računa o osjetljivosti sorata pogotovo kada se masline sade na mjestima na kojima se dugo zadržava vlaga. Preporučljivo je izabrati sorte koje u pojedinoj podregiji uzgoja masline daju zadovoljavajući urod i kvalitetu ulja a istovremeno su manje osjetljive na paunovo oko. Prema zapažanjima Bakarića Lastovka, Ularica, Mezanica, Sitnica, Grozduja, Želudarka, Zuzorka, Murgulja, Bjelica, Piculja, Lumbardeška i Cmica pokazale su se nešto otpornije od Oblice. Nasuprot tome: Velika Lastovka, Družica, Jerusalemka, Kosmača, Paštrica, Drobnica, Levantinka nešto su osjetljivije od Oblice. Od introduciranih sorata otpornije su se pokazale Leccino, Maurino Pendolino, Ascolana, S. Agostino, S. Catarina, a osjetljivije Coratina, Frantoio, Carolea, Mariaolo (Bakarić 2004).

Agrotehničkim mjerama treba onemogućiti zadržavanje vlage u masliniku. Rezidbom se krošnje trebaju održavati prozračne, kako bi se čim manje u njima zadržavala vlaga. Time se izravno utječe na smanjenje brojnosti konidija, a isto tako i na smanjenje mogućih infekcija. Raslinje oko maslina treba iskrčiti, kako bi se što manje vlage zadržavalo u nasadu.

Postoji i metoda monitoringa (Civantos Lopez-Villalta 1999) s pragovima odluke. Ona je prihvatljiva na površinama koje imaju ujednačenu mikroklimu. Po toj metodi u masliniku se odabere 20 stabala slučajnim izborom. Na svakom stablu se označi 5 grana. Sa svake grane odabranih stabala se tijekom godine uzimaju po 2 srednja lista. Tako pobranih (200 komada) listova podvrgava slijedećem postupku. Prebroje se listovi s vidljivim simptomima. Ostali listovi bez vidljivih simptoma potope se u zagrijanu otopinu (50-60° C) natrijevog (Na OH) ili kalijevog hidroksida (KOH) u trajanju od 2-3 minute ili pri sobnoj temperaturi 20-23 min. Stare listove je bolje močiti u zagrijanoj otopini, a mlađe pri sobnoj temperaturi. Na mjestima gdje se nalazi subkutikularni micelij pojaviti će se crne mrlje. Zbroje se listovi, s vidljivim simptomima s onim listovima, na kojima su se nakon tretmana (NaOH ili KOH) pojavile crne mrlje. Naši autori (Bakarić 2004) kao prag odluke za veljaču navode 20%, a za rujan 20-30 % zaraženih listova.

U Španjolskoj monitoring provode na isti način s tim da se očitavaju prostim okom zaraženi listovi. U tom slučaju su kriteriji za prag odluke drugačiji.

Dobivene vrijednosti se izraze u postocima, a označavaju populacijski indeks (PI). Populacijski indeks nam daje vrijednosti za prag odluke kako slijedi:

1) ako je PI u ljetnim mjesecima veći od 5%, preventivno prskanje treba obaviti prije najave prvih kiša krajem ljeta ili početkom jeseni. Prskanje treba ponoviti u proljeće.

2) ako je PI u ljetnim mjesecima manji od 5%, treba sačekati novu sporulaciju

i nastaviti s monitoringom. Ova metoda se koristi u Španjolskoj, a kod nas bi je trebalo provjeriti. Ta metoda ujedno može biti i kontrola uspješnosti zaštite. Kada se ne provodi monitoring i „rane dijagnoze pomoću (Na OH)“ treba pratiti zdravstveno stanje u kritičnim razdobljima za zaštitu. Na osnovu zdravstvenog stanja odlučiti o roku zaštite. Prvo prskanje u našem podneblju se provodi tijekom veljače i ožujka. U koliko nema kiša i nema jesnskih zaraze može se rok pomaknuti. Drugo pogotovo ako nije provedena prva zaštita poslije kiša u travnju. Treće prskanje treba obaviti u jesen, prije kišnog razdoblja (rujan ili početak listopada), katkad čak i krajem kolovoza. Tom se mjerom mogu smanjiti infekcije u proljeće. Navedeni rokovi su orijentacijski, a mogu se pomicati, zavisno o kišama i temperaturama u pojedinoj godini. U nas su protiv te bolesti registrirana sredstva na osnovi bakra i krezoksim - metla ( Stroby WG)

## PEACOCK OLIVE LEAF SPOT [*Spilocaea oleaginea* (Castagne) Hughes] THE MOST FREQUENT OLIVE DISEASE IN CROATIA

### SUMMARY

Peacock olive leaf spot is the most frequent olive disease in Croatia. With intensive olive-growing it is becoming an increasing problem. The symptoms are described as well as the damages, overwintering manner and ecological conditions for the development of the disease. A method for early detection of latent infection and monitoring is presented. Orientational time-limits for carrying out protection and recommended agents registered in Croatia are given. **Key words:** Peacock olive leaf spot, *Spilocaea oleagina*, early detection of latent infection, monitoring.

### LITERATURA

- Bakarić, P.** (2004). Paunovo oko [*Spilocaea oleagina* (Cast) Hugh.] –opasna bolest masline 1-67.
- Buljubašić, I. Bjeliš, M. Marušić, I.** (2012). Ocijena intenziteta napada paunovog oka [*Spilocaea oleagina* (Castagne) Hughes] na uzgojnim područjima masline. Glasilo biljne zaštite, 3, 259-265
- Ellis, M.B.** (1971). Dematiaceous Hyphomycetes, CAB Kew, 143.
- Katalinić, M. Kačić, S. Vitanović, E.** (2009) Štetnici i bolesti masline,. Agroknjiga, 1-94.
- López-Villalta, M. C.** (1999). Olive Pest and Disease Management, Olive-Oil Council, Madrid, 151-162
- Pessl instruments** (2012). <http://metos.at/tiki/tiki/index.php?page=Olive+scab+or+leaf+spot%2C+Spilocaea+oleagina&structure=Disease+models>
- Vrsalović, M.** (1901). Maslinarstvo i uljarstvo, Zadar, 1-153.
- Viruega, J.R. and Trapero, A.** (1999). Epidemiology Of Leaf Spot Of Olive Tree Caused By *Spilocaea Oleagina* In Southern Spain. Acta Hort. (ISHS) 474:531-534 [http://www.actahort.org/books/474/474\\_109.htm](http://www.actahort.org/books/474/474_109.htm)