

UZROČNICI SUŠENJA I PROPADANJA TREŠNJE

*M. Babović, G. Delibašić, Biljana Šošić, Dragana Jakovljević**

Izvod: U svim područjima naše zemlje zapažena je pojava propadanja zasada trešanja usled prevremenog sušenja stabala. Oboljenje je kompleksne prirode, a kao prouzrokovaci u literaturi se navode razni paraziti, od kojih se najviše pažnje poklanja gljivama *Monilinia laxa* i *Verticilium albo-atrum* i bakterijama *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* i *Pseudomonas syringae* pv. *morsprunorum*. Iako se radi o različitim parazitima simptomi koji se javljaju na trešnji su veoma slični (sušenje cvetova, listova, rak-rane na stablu i granama i na kraju sušenje voćke).

U cilju preduzimanja konkretnih mera suzbijanja uzročnika sušenja trešnje neophodno je poznavati etiologiju bolesti. Poznavanje ciklusa razvića parazita omogućava da otkrijemo one faze u razvoju kada je najosetljiviji na primenu određenih mera zaštite.

Iz tog razloga u ovom radu su detaljno opisane promene do kojih dovode pomenuti paraziti, kao i njihov ciklus razvića. Pravovremena intervencija najefikasnijim sredstvima doprinela bi suzbijanju uzročnika sušenja, a samim tim povećanju proizvodnje trešanja, kao veoma cenjenog i traženog voća na našem tržištu.

Ključne reči: trešnja, *Monilinia laxa*, *Verticilium albo-atrum*, *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*, *Pseudomonas syringae* pv. *morsprunorum*.

UVOD

Trešnja je jedna od najstarijih privredno iskorišćavanih voćaka. Privukla je čovekovu pažnju u dalekoj prošlosti prijatnim ukusom i ranim sazrevanjem ploda. Plod se od davnina koristi kao hrana, osvežavajuće sredstvo i lek. Sadrži tanine, antocijane, vitamine (A, B₁, B₃, B₅, B₆, C), enzime i armotične materije.

* Prof. dr Milorad Babović; dr Goran Delibašić, docent; Biljana Šošić dipl.ing; Dragana Jakovljević, dipl.ing., Poljoprivredni fakultet, Beograd-Zemun.

Najveći deo prinosa trešanja potroši se kao sveže voće (85%). Preostali deo je sirovina za proizvodnju slatka, kompoti, džemova, kandiranog voća, likera (Cherry brandy), rakije (Bulatović i Mratinić, 1996). U Jugoslaviji trešnja se gaji na individualnim posedima i na relativno malim površinama. Prosečna proizvodnja je mala i nedovoljna.

Trešnja je izložena napadu brojnih patogena i štetočina. Domaćin je većeg broja fitopatogenih gljiva: *Stigmina carpophila*, *Blumeriella jaapii*, *Monilinia laxa*, *Mycosphaerella cerasella*, *Taphrina cerasi*, *Armillaria mellea*. Nekoliko vrsta bakterija su paraziti trešnje: *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*, *Pseudomonas syringae* pv. *morsprunorum*, *Agrobacterium radiobacter* pv. *tumefaciens*.

U poslednjih nekoliko godina u svim područjima zemlje zapažena je pojava propadanja mnogih zasada trešnje usled prevremenog sušenja voćaka. Kao prouzrokovani ovog oboljenja u domaćoj i stranoj literaturi navode se različiti paraziti, od kojih najveći značaj imaju:

- *Monilinia laxa*;
- *Verticillium albo-atrum*;
- *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* i
- *Pseudomonas syringae* pv. *morsprunorum*.

Mada se radi o različitim prouzrokovateljima, simptomi koje izazivaju na trešnji su dosta slični: na lišću se najpre javlja pegavost, potom venjenje, a na kraju dolazi do sušenja i otpadanja lišća. Takođe, dolazi do sušenja i otpadanja cvetova.

Najznačajnije promene su na granama i stablu na kojima se formiraju rak-rane, koje prstenasto obuhvataju grane/stablo zaustavljajući protok hranjivih materija i vode, zbog čega dolazi do sušenja.

U cilju suzbijanja prouzrokovatelja sušenja trešnje potrebno je upoznati se sa ciklusom razvića patogena, kako bi se odabrao pravi način i vreme kada treba obavljati zaštitu.

Monilinia laxa (Ader & Ruhl.) Honey ex Whetz

Monilinia laxa je prouzrokovatelj sušenja grana, grančica i mrke truleži plodova koštičavih voćaka. Prisutna je u svim voćarskim regionima Evrope.

U našoj zemlji se redovno javlja, pre svega kao parazit cvetova, grana i grančica kajsije, šljive, višnje, trešnje i drugih koštičavih voćaka (Mordue, 1979).

Monilioza je vrlo štetno oboljenje koštičavog voća, a njen značaj je povećan u godinama obilnih kiša u vreme cvetanja.

SIMPTOMI OBOLJENJA

- Na cvetovima i mladima

M. laxa napada cvetne delove posle njihovog otvaranja. Infekciju ostvaruje preko žiga i stubića tučka. Simptomi su uočljivi na svim delovima

cveta (krunični, čašični listići, cvetna loža, žig tučka). U vlažnim uslovima gljiva prekriva zaražene delove masom sivkastih konidija. Kada zaraženi cvetni delovi dođu u dodir sa mladarem patogen prodire u njega stvarajući na površini ovalne pege. U slučaju da pega prstenasto obuhvati mladar deo iznad mesta zaraze se suši i izumire (Ivanović, 1988).

- Na plodovima

Simptomi na plodovima su jasno uočljivi najpre u vidu manjih okruglih mrkih pega (obično na mestu povreda i rana koje nanose insekti), a zatim u vreme sazrevanja u vidu truleži pokožice ploda i mezokarpa. Trulež zahvata ceo plod. Ukoliko su plodovi gusto načičkani i ako je kišno vreme zaraza se širi na susedne plodove (Ninkovski, 1998). Na površini ploda dolazi do sporulacije parazita, pri čemu se formiraju jastučaste sporodohije, najčešće u vidu koncentričnih krugova. Zaraženi plodovi postepeno gube vodu, smežuraju se, suše, dobijaju čvrstu konzistenciju i pretvaraju se u mumije. Mumificirani plodovi mogu ostati u krošnji tokom čitave zime ili otpadaju na zemlju. Prožeti su micelijom i služe kao izvor zaraze u narednoj vegetaciji.

- Na mladarima i granama

Iz zaraženih cvetova i plodova preko peteljke infekcija se širi na mladare i grane. Na njima se javljaju ulegnute, eliptične pege mrke boje, koje prerastaju u rak-rane.

CIKLUS RAZVIĆA

Monilinia laxa prezimljava u obliku micelije u rak-ranama u kori zaraženih grana i grančica i u mumificiranim plodovima. U vlažnim uslovima micelija sporuliše. Konidije se raznose putem vetra, vode ili insektima. Infekcija plodova uvek se ostvaruje preko povreda, ali se može sekundarno širiti sa zaraženih na zdrave plodove na mestu njihovog dodira. Visoka vlažnost vazduha (85%) i temperatura 22-28°C su povoljne za infekciju i brzo napredovanje bolesti. Uloga teleomornog stadijuma, koji se retko stvara u Evropi, nema značaja u epidemiologiji ove gljive.

Verticillium albo-atrum Reinke i Berthol

Verticillium albo-atrum, prouzrokovatelj uvenuća (verticilioze) biljaka parazitira preko 200 vrsta raznih biljaka među kojima nekoliko vrsta koštičavih voćaka.

Kao zemljišni parazit rasprostranjen je u skoro svim zemljama umerenog i subtropskog područja.

SIMPTOMI OBOLJENJA

Sredinom leta u vreme žega na mladarima se uočava žutilo i uvenulost lišća, a kasnije zaraženo lišće otpada od osnove naviše, pa na vrhu ostane po neki list.

Na poprečnom preseku grane uočava se promena boje vaskularnog tkiva. Zahvaćeni delovi su zagasito mrki do crni po čemu je bolest i dobila ime "crno srce". Zbog nekroze tkiva onemogućeno je kruženje sokova, te se grane suše i propadaju (Ninkovski, 1998).

Na zahvaćenim izdancima tokom zime javlja se masa tamnih mikrosklerocija gljive.

CIKLUS RAZVIĆA

Verticillium albo-atrum se razvija kao saprofit na ostacima biljnog materijala u zemljištu. Micelija i konidije ovog patogena održavaju se nekoliko meseci u zemljištu, a tzv. "trajna micelija" sa zadebljalim zidovima dosta duže.

Infekcija se ostvaruje kada koren trešnje dođe u dodir sa micelijom ili konidijama u zemljištu. Gljiva prodire kroz rane (koje nastaju dubokom obradom zemljišta, ishranom glodara i zemljišnih insekata), epidermis, koru ili endodermis sve do ksilemskog tkiva.

U uslovima povišene vlažnosti i temperature u zaraženim delovima sudovnog tkiva dolazi do sporulacije gljive. Iz sudovnog tkiva micelija se probija na površinu lista i obrazuje konidije. Kišne kapi spiraju konidije u zemljište, gde dolaze u dodir sa korenom zdravih biljaka i vrše sekundarne infekcije (Ivanović, 1988).

Biljka domaćin reaguje na prisustvo patogena obrazovanjem tila i nagomilavanjem želatinoznih materija. Ove materije sadrže kompleks fenolnih jedinjenja zbog kojih dolazi do tamnog bojenja sudovnog tkiva ("crno srce").

*Pseudomonas syringae*pv. *syringae* van Hall 1902.

Pseudomonas syringae pv. *syringae* prouzrokovatelj je bakterijske pegavosti i uvenulosti zeljastih biljaka, rak-rana i bakterijskog izumiranja voćaka.

Na našim prostorima redovno je prisutan kao parazit velikog broja kako zeljastih, tako i drvenastih biljaka. Trešnja je izuzetno osetljiva na napad ove bakterije i u rejonima gde su povoljni uslovi za njen razvoj proizvodnja je ugrožena. U svetu su zabeleženi gubici stabala u mladim voćnjacima trešnje od 10 do 75% (Jones, 1971).

Naročito veliku pažnju naučnika *P.s.* pv. *syringae* privlači kao mogućí prouzrokovatelj apopleksije kajsije (prevremenog izumiranja kajsije).

SIMPTOMI OBOLJENJA

Na košičavim voćkama simptomi se javljaju na listovima, cvetovima i granama.

- Na listovima

Listovi su ređe napadnuti i tada se na njima javljaju crne pege nepravilnog oblika. Kasnije može doći do sušenja lišća.

- Na cvetovima

Zaraženi cvetovi su u početku mrki, a kasnije pocrne kao i napadnuti listovi, plodovi i grančice.

- Na granama

Na starijim granama dolazi do izumiranja i pucanja kore i do nekroze ksilema (Arsenijević, 1970c). U uslovima jače zaraze grane se suše.

Na trešnji je konstatovano i sistemično širenje parazita (Cameron, 1970).

EPIDEMIOLOŠKE KARAKTERISTIKE

Infekcija se ostvaruje u toku jeseni i zime, kroz povrede na kruni ili deblu koje nastaju orezivanjem grana. Preko orezanih grana infekcija nastaje u 50-70% slučajeva, što znači da rezidba voćaka bez sprovođenja dezinfekcionih mera doprinosi jakom širenju zaraze.

Na zaraženim granama formiraju se tipične rak-rane. Ukoliko je do infekcije došlo u jesen, već sledeće godine se ispoljavaju simptomi u vidu rak-rana i sušenja voćaka.

Ako nekroza prstenasto obuhvati granu odnosno stablo dolazi do prevremenog sušenja (Arsenijević, 1973; Klement, Arsenijević, Bosznyay, 1973).

Infekcije ostvarene u proleće, u fazi aktivnog razvića manjeg su značaja. One dovode do zaraze lista što se manifestuje pojavom pegavosti ili prouzrokuju lokalno sušenje letorasta. U toku vegetacije intenzivno se formira novo tkivo koje sprečava jaču nekrozu, parazitiran je samo ksilem, dok su kambijum i floem pošteđeni. Međutim, tokom perioda mirovanja, bakterija napada kambijum što inicira formiranje krupnih rak-rana. Ekonomski su najštetnije one infekcije koje nastaju tokom jeseni i zime (Arsenijević, 1973 a).

Pseudomonas syringae pv. *morsprunorum* Young, Dye et Wilkie 1978.

Pseudomonas syringae pv. *morsprunorum*- prouzrokovač je rak-rana i izumiranja grana koštičavih vrsta voćaka.

Bolest je prvi put otkrivena u Engleskoj (Wormald, 1932), gde danas predstavlja jednu od najštetnijih bolesti u poljoprivredi. Rasprostranjena je u čitavoj Evropi, pa i u našoj zemlji. U Jugoslaviji je prvi put utvrđena 1964. godine od strane Josifovića i šutića, kao uzročnik šupljikavosti listova šljive, dok je oboljenje bakterijskog raka grana trešnje prvi put utvrđeno 1962. godine u području Gradačca, Prijedora i Mostara na raznim sortama trešnje (Josifović, 1964).

Za razliku od *P. s. pv. syringae*, *P. s. pv. morsprunorum* parazitira samo koštičave voćke (*Prunus ssp.*).

SIMPTOMI OBOLJENJA

- Na mladarima i lišću

Mladari (majske kitice) koji kreću iznad zaraženog dela letorasta, kreću usporeno, lišće je sitno i hlorotično, a plodovi se ne zameću. Na lišću se javljaju brojne žućkasto-crvenkaste pege u okviru kojih zahvaćeno tkivo vremenom tamni i nekrotira. U slučaju jačeg napada pege se spajaju i prekrivaju znatan deo površine lista. Često središnji deo pege ispada i javlja se šupljikavost (Ninkovski, 1998).

- Na granama

Tipičan simptom je pojava rak-rana na granama. Obolela kora na granama i letorastima suši se i puca, te se u okviru ovih promena formiraju rak-rane. Usled reakcije susednog, zdravog tkiva nastaju zadebljanja i kvrge, često sa pojavom smole. Oboleli letorasti zaostaju u porastu, suše se i izumiru (Arsenijević, 1988). Prisustvo rak-rana na starijim granama povlači njihov usporen razvoj, a na kraju i potpuno sušenje. Usled jače zaraze može da se osuši čitava voćka.

- Na plodovima

Na zelenim plodovima javljaju se tačkaste pege prozračnog izgleda. Na tim mestima tkivo postepeno tamni, a kasnije i suši. U vreme sazrevanja takvi plodovi se prerano oboje, sitniji su i otpadnu (Ninkovski, 1998).

EPIDEMIOLOŠKE KARAKTERISTIKE

U ciklusu razvoja ove bakterije razlikuju se dve faze.

U jesen, u uslovima povećane vlažnosti vazduha dolazi do infekcije letorasta, uglavnom preko lisnog ožiljka. To je početak zimske faze. Bakterija se razvija tokom zime i dovodi do izumiranja pupoljaka. Oboleli pupoljci se ne otvaraju ili se po otvaranju ubrzo suše i propadaju.

U proleće iz zaraženih pupoljaka i nastalih rak-rana oslobađaju se bakterije u obliku eksudata. One vrše zarazu lišća. Ovim počinje prolećna faza u razvoju bolesti.

U toku leta usled visokih temperatura većina bakterija izumire, ali vitalnost zadrži mali broj dovoljan da za vreme jeseni i zime obnovi zarazu.

Kod trešnje osetljiva faza traje od oktobra do marta-aprila (Lyskanowska, 1976; Prunier et al., 1985b; loc. cit. Arsenijević, 1988). Od kasnog proleća do rane jeseni parazit se održava epifitno (Prunier et al., 1985; loc. cit. Arsenijević, 1988).

MERE ZAŠTITE TREŠNJE

U zaštiti koštičavih vrsta voćaka, a time i trešnje od navedenih patogena posebna pažnja se poklanja preventivnim merama zaštite: adekvatan izbor tipa zemljišta, korišćenje zdravog sadnog materijala, odgovarajući sortiment, pravilno đubrenje, rezidba uz obaveznu dezinfekciju alata koji se koristi, orezivanje i spaljivanje zaraženih biljnih delova (grana i grančica, mumificiranih plodova), a tamo gde je neophodno i čitavih stabala (*Verticillium albo-atrum*, *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* i *Pseudomonas syringae* pv. *morsprunorum*).

Od hemijskih mera borbe, takođe se prioritet daje preventivnim merama. Najbolje rezultate u zaštiti trešnje od prouzrokovača sušenja bakteriozne prirode, pokazali su preparati na bazi bakra (bakarni kreč, Bordovska čorba, bakarni sulfat, bakar- oksihlorid). Obično se izvode dva tretiranja: pre cvetanja i u jesen (Babilas, 1970). Ispitivano je i dejstvo još nekih preparata na bazi bakra, ali usled brojnih tretiranja i pojave fitotoksičnosti ističe se nepraktičnost hemijske zaštite, bar što se trešnje tiče (Schmidle i Massfeller, 1972; loc.cit. Arsenijević, 1988). Veoma dobre rezultate daje tretiranje antibiotikom streptomycinom u proleće (Ride, 1962), međutim, ovaj postupak nije našao primenu u praksi.

Za zaštitu trešnje od *Monilinia laxa* koriste se fungicidi na bazi karbendazina, benomila, tiofanat-metila, iprodiona i td. Preporučuje se dva tretiranja i to: prvo, neposredno pred otvaranje cvetova i drugo, 5-6 dana kasnije, zavisno od padavina (Vojvodić, 1979). Često se radi izbegavanja pojave rezistentnosti kombinuju sistemični i protektivni fungicidi.

PRILOG SLIKA: 1, 2, 3 i 4.



Slika 1.



Slika 2.



Slika 3.



Slika 4.

Sl. 1. *Monilinia laxa*- Simptomi na plodovima trešnje.

Sl. 2. *Pseudomonas syringae* pv. *morsprunorum*- Rak grana trešnje (foto Miladinović).

Sl. 3. *Pseudomonas syringae* pv. *morsprunorum*- Rak stabla trešnje (foto Miladinović).

Sl. 4. *Pseudomonas syringae* pv. *morsprunorum*-Pegavost listova trešnje (foto Miladinović).

LITERATURA

1. *Arsenijević, M.*(1972): *Pseudomonas syringae* van Hall kao parazit gajenih biljaka. Biljni lekar, br.6, 215-221.
2. *Arsenijević, M.*(1973a): Further investigations on *Pseudomonas syringae* van Hall as pathogen of apricot in Yugoslavia. Working parthy on *Pseudomonas syringae* group, 2-6 April 1973, Angers, France (zaštita bilja br. 152, Beograd, 1980.)
3. *Arsenijević, M.* (1988): Bakterioze biljaka. Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.
4. *Babilas, W.* (1970): Borba s bakterijskim rakom plodivih drvećev (*Pseudomonas syringae* pv. *syringae*) na čerešnjah. Prace Naukowe JOR, XII, 1.Poznan.
5. *Bulatović, S., Mratinić, E.* (1996): Biotehnoške osnove voćarstva. 1996. Beograd.
6. *Cameron, H. R.*(1970): *Pseudomonas* content of cheery trees. Phytopathology, 60, 1343-1346.
7. *Ivanović, M.*(1992): Mikoze biljaka. Nauka, 1992. Beograd.
8. *Jones, A. L.* (1971): Bacterial canker of sweet cherry in Michigan. Plant Disease reporter, Vol. 55, No.11, pp. 961-965
9. *Josifović, M.* (1964): Poljoprivredna fitopatologija. Naučna knjiga, III izdanje, Beograd.
10. *Klement, Z., Arsenijević, M., Bosznyay, S. D.*(1973): Frost efect in bacterial die-back (Apoplexy) of apricots. Working party on *Pseudomonas syringae* group 2-6 April, 1973, Angers, France.
11. *Lyskanowska, M. K. L.* (1976): Bacterial canker of sweet cherry (*Prunus avium*) in Poland II Taxonomy of the causal organism, *Pseudomonas morsprunorum*. Plant Disease reporter, Vol. 60, 822-826.
12. *Lyskanowska, M. K.* (1976): Bacterial canker of sweet cherry (*Prunus avium*) in Poland I.
13. Symptoms, disease development and economic importance. Plant Disease reporter, Vol. 60, 465-469.
14. *Mordue, E. M.* (1979): *Sclerotinia laxa*. C.M.A. Description of Pathogenic Fungi and Bacteria, no.619, Kew, England.
15. *Ninkovski, I.* (1998): Trešnja-savremeni načini podizanja, gajenja i iskorišćavanja. Potez uno, 1998. Beograd.
16. *Ride, M.* (1962): Les bacterioses des arbres fruitiers. Extrait du Bulletin Technique d' Information des Ingenieurs des Services Agricoles No. 167, p. 1-18.
17. *Vojvodić, Đ.*(1979): Prilog proučavanju *Monilia laxa* (Enhr.) Sacc. na višnji. Zaštita bilja (147), 71.