

**Dario IVIĆ<sup>1</sup>, Sara GODENA<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Zavod za zaštitu bilja, Hrvatski centar za poljoprivredu, hranu i selo

<sup>2</sup>Zavod za poljoprivredu i prehranu, Institut za poljoprivredu i turizam

dario.ivic@hcphs.hr

## **ARMILLARIA MELLEA NA MASLINI I NOVE PERSPEKTIVE U ZAŠTITI OD TRULEŽI KORIJENA**

... citation and similar papers at [core.ac.uk](http://core.ac.uk)

brought to

Gljiva *Armillari amellea* uzročnik je truleži korijena mnogih voćnih vrsta i vinove loze. Tijekom posljednjih nekoliko godina zabilježena je češća pojava gljive *A. mellea* na maslini u Hrvatskoj. Bolest uzrokuje odumiranje stabala i u pojedinim slučajevima može se smatrati ekonomski značajnom. U članku su ukratko opisani simptomi bolesti te mogućnosti zaštite masline od *A. mellea* otkopavanjem korijena i primjenom bioloških sredstava na osnovi *Trichoderma* vrsta.

**Ključne riječi:** trulež korijena, *Armillaria mellea*, maslina

### UVOD

Ako se u obzir uzmu ukupne štete koje uzrokuje u svjetskom šumarstvu i u poljoprivredi, gljiva *Armillaria mellea* (Vahl) P. Kumm. može se smatrati jednim od najštetnijih biljnih patogena uopće. *A. mellea* i kompleks srodnih *Armillaria* vrsta ističu se među fitopatogenim gljivama svojom posebnom i zanimljivom morfologijom, ekologijom i epidemiologijom. Unutar roda *Armillaria* opisano je 40-ak vrsta, od kojih su se mnoge u prošlosti svrstavale unutar vrste *Armillari amellea* (Volk i Burdall, 1995; Termorshizuen i Arnolds, 1987; Wargo i Shaw, 1985). Danas se u fitopatološkoj literaturi kompleks srodnih patogenih *Armillaria* vrsta koje su uzročnici bolesti korijena mnogih šumarskih i poljoprivrednih kultura često označava kao *A. mellea* sensu lato (*A. mellea* kompleks, *A. mellea* u širem smislu).



**Slika 1.** *Armillaria mellea* u čistoj kulturi (snimio D. Ivić)

*A. mellea* odavno je poznata, zabilježena i opisana u Hrvatskoj (Đorđević, 1926; Vesijak, 1923). U gljivarstvu poznata kao mednjača ili puza, *A. mellea*

.....

uzročnik je truleži korijena velikog broja drvenastih biljaka. Nađena je na više od 600 biljnih domaćina (Raabe, 1962), a spominje se kao patogen gotovo svih voćnih vrsta i vinove loze (Cvjetković, 2010). Stabla kojima korijen zahvaća *A. mellea* oslabljuju, životare i suše se nakon kraćeg ili duljeg razdoblja. Stabla najčešće propadaju nakon što gljiva prodre u korijenov vrat, čime se prekida kolanje vode i hranjivih tvari (Percival i sur., 2011).

#### ARMILLARIA MELLEA NA MASLINI

Bez obzira na velik broj domaćina i na raširenost gljive, jače pojave *A. mellea* u voćnjacima i vinogradima rijetko su zabilježene u posljednjih desetak godina. U sklopu izvještajno-prognoznih poslova od 2010. do 2016. godine zabilježeno je nekoliko jačih pojava propadanja trsova u mladim vinogradima te odumiranje pojedinačnih stabala jabuke, marelice i šljive u ekstenzivnim voćnjacima. Međutim, od 2013. godine sve je više zabilježenih slučajeva zaraze gljivom *A. mellea* na maslini. Pojedinačni slučajevi propadanja masline zabilježeni su u Dalmaciji, na otoku Krku, no najveći broj takvih slučajeva zabilježen je u Istri. Tijekom 2014. godine, *A. mellea* identificirana je kao uzročnik jačeg propadanja stabala u suvremenom intenzivnom masliniku u okolici Vodnjana, 2015. godine nađena je u jako zahvaćenom masliniku u okolici Vrha, a tijekom 2016. godine zabilježena je u maslinicima u okolici Bala, Višnjana i Valice.

Za razliku od vinograda, gdje se propadanje zbog zaraze s *A. mellea* često javlja tijekom prve tri godine nakon sadnje, uočeno je da u maslinicima stradavaju starija stabla. Maslinari uglavnom navode da su prva sušenja stabala uočena četiri do osam godina nakon sadnje. Može se pretpostaviti da se zaraza korijena masline razvija kasnije ili da je potrebno više vremena da gljiva zahvati i uništi korijenov vrat, nakon čega biljka propada. Uzevši u obzir propadanje stabla kao posljedicu bolesti, zatim dulje razdoblje koje je potrebno da stablo masline uđe u rod, a i manji broj stabala po jedinici površine u usporedbi s drugim voćnim vrstama ili s vinovom lozom, *A. mellea* može se smatrati važnim uzročnikom bolesti masline u Hrvatskoj. U svijetu je provedeno relativno malo istraživanja i postoji malo podataka o gljivi *A. mellea* na maslini, no navodi se, primjerice, u Španjolskoj kao patogen masline koji može sporadično uzrokovati ekonomske štete u proizvodnji (Garcia-Figueres i sur., 2012).

U maslinicima gdje je utvrđena *A. mellea* utvrđene su i neke podudarnosti koje mogu biti u vezi s pojavom bolesti. Najjače zaraze i najveći broj propalih ili odumirućih stabala zabilježeni su u dva maslinika s navodnjavanjem. U svim slučajevima gdje je bolest zabilježena, maslinici su podignuti na krčevinama šume ili makije. U tri slučaja bolest se javila u maslinicima koji su podignuti na krčevinama na kojima je bio raširen hrast crnika (*Quercus ilex* L.) ili hrast medunac (*Q. pubescens* Willd.). Odumiralo je i propalopo nekoliko stabala u

redu i na nekoliko obližnjih položaja unutar maslinika. U redu su bila redovito zahvaćena barem tri susjedna stabla.

U zaraženim maslinicima bila su jasno vidljiva stabla u različitim fazama bolesti. Simptomi koji upućuje na zarazu jesu kloroza lišća, sušenje vrhova grana i rijetka krošnja (slika 2.). U poodmakloj fazi bolesti, listovi na stablu počinju mijenjati boju iz žute u smeđu, ali ne otpadaju. Nedugo nakon toga nastupa kolaps i stabla se suše. Karakteristični simptomi vidljivi su ako se takvo stablo zarezže na mjestu korijenova vrata. Tkivo ispod kore na korijenovom vratu vlažno je i meko, raspada se i prekriveno je debljim ili tanjim naslagama bijelog micelija (slike 3. i 4.). Simptomatični dijelovi kore ili drva imaju karakterističan miris „po gljivi“. Ako se otkopa dublje, naslage bijelog micelija jasno su vidljive i ispod kore korijenovih žila. U dva zabilježena slučaja, na korijenu masline bili su vidljivi i rizomorfi gljive, nitaste tvorevine *A. mellea* koje izgledaju poput crnih žica i kojima se patogen širi kroz tlo.



**Slika 2.** Stablo masline zahvaćeno s *A. mellea* u poodmakloj fazi bolesti



**Slika 3.** Razoreno tkivo na korijenovom vratu masline (snimio D. Ivić).



**Slika 4.** Naslage bijelog micelija *A. mellea* ispod kore (snimio D. Ivić).

---

 MOGUĆNOSTI ZAŠTITE

U literaturi se navodi da su mjere zaštite od truleži korijena ograničene i da su one uglavnom preventivne (Cvjetković, 2010; Ivanović i Ivanović, 2005). Mjere zaštite od *Armillaria* vrsta u šumarstvu kompleksni jesu i zahtjevnije (Fox, 2003; Wargo i Shaw, 1985). U voćarstvu i vinogradarstvu te se mjere svode uglavnom na temeljito vađenje biljnih ostataka nakon krčenja površine na kojoj će biti podignut voćnjak ili vinograd, na višegodišnji „odmor“ tla i krčenje zaraženih biljaka (Cvjetković, 2010). Međutim, istraživanja u posljednjih desetak godina pružaju nove, obećavajuće perspektive u zaštiti od gljive *A. mellea*.

Prva mogućnost zaštite jest primjena tehnike otkopavanja korijenova vrata. Otkopavanje korijenovog vrata pokazalo se učinkovitim u suzbijanju *A. mellea* na vinovoj lozi (Baumgartner, 2004) i na breskvi (Schnabel i sur., 2012). Tehnika se temelji na sprječavanju truleži korijenova vrata, ključne faze bolesti koja dovodi do kolapsa biljke. Oko prizemnoga dijela debla otkopa se zemlja sve do korijena i jama se održava otvorenom. Osim korijenovoga vrata, djelomično ili potpuno otkopanima mogu se držati i održavati i gornje glavne korijenove žile. U takvim uvjetima, gljiva ili ne zahvaća korijenov vrat ili se povlači s korijenova vrata, pa čak i sa zaraženoga korijena. Razlozi za to nisu dovoljno poznati, no pretpostavlja se da izlaganje gljive toplini i suši dovodi do njezina povlačenja u dublje korijenje (Schnabel i sur., 2012; Munecke i sur., 1976).

Teškoće koje se javljaju pri otkopavanju korijenova vrata vezane su uz postupno ponovno punjenje jame zemljom. Jama oko biljke trebala bi se održavati, što zahtijeva dosta fizičkog rada. Osim toga, ta tehnika trebala bi se primijeniti prije nego što gljiva zahvati korijenov vrat ili najkasnije u fazi kada još nije počela jače razarati kambij i ksilem na korijenovu vratu. Budući da je to bolest korijena, rane faze bolesti često se ne mogu lako uočiti na temelju simptoma na nadzemnom dijelu biljke. Bez obzira na to, otkopavanje korijenova vrata moglo bi se primijeniti u maslinicima gdje se javlja *A. mellea*, barem na stablima u poznatim žarištima zaraze.

Druga povoljna perspektiva u zaštiti od *A. mellea* jest biološka zaštita. U njoj se posebno ističe mogućnost korištenja antagonističkih gljiva iz roda *Trichoderma*. Gljive iz roda *Trichoderma* poznate su kao simbionti biljaka i antagonisti fitopatogenih gljiva, a mogućnosti njihova korištenja u biološkoj zaštiti od biljnih bolesti istražuju se već više od 80 godina (Harman, 2006). Učinak različitih *Trichoderma* vrsta na gljive iz roda *Armillaria* potvrđen je u brojnim studijama (Schnabel i sur., 2011; Fox, 2003; Dumas i Boyonski, 1992). Gljive iz roda *Trichoderma* djeluju na *Armillaria* vrste u tlu kompeticijom, antibiozom ili mikoparazitizmom (Fox, 2003).

Na tržištima europskih zemalja već je dulji niz godina dostupan relativno velik broj bioloških pripravaka koji sadrže gljive iz roda *Trichoderma* (Miličević i Kaliterna, 2014). Komercijalizirana sredstva koja sadrže *Trichoderma* vrste do

nedavno proizvodili su mali pogoni ili specijalizirani manji proizvođači. Međutim, posljednjih godina na tržištu su se pojavili i pripravnici koje su razvili i proizveli veliki proizvođači sredstava za zaštitu bilja, do nedavno usmjereni isključivo na proizvodnju kemijskih sredstava. Među njima ističu se i dva sredstva koja su registrirana za suzbijanje truleži korijena koju uzrokuje *A. mellea* na voćkama, na vinovoj lozi i na maslini. Prvo sredstvo je Tellus WP®, koje proizvodi Syngenta, a drugo je Patriot Dry®, proizvod Sumitomo Chemicala. Oba sredstva sadrže kombinaciju izolata vrsta *Trichoderma asperellum* Samuels, Lieckf. & Nirenberg i *Trichoderma gamsii* Samuels & Druzhinina. Prema navodima proizvođača, oba sredstva djeluju isključivo preventivno i primjenjuju se prije zaraze. Uzevši u obzir to da poljoprivredni proizvođači sve više prihvaćaju biološka sredstva, ti i slični proizvodi mogli bi pružiti učinkovitu i praktično primjenjivu metodu zaštite od gljive *A. mellea* pri podizanju maslinika na terenima gdje postoji rizik od pojave truleži korijena.

## SUMMARY

Basidiomycete fungus *Armillaria mellea* is the causal agent of root rot on many fruit species and on grapevine. Several outbreaks of *A. mellea* on olive have been recorded in Croatia during the last few years. *A. mellea* causes decline and mortality of olive trees and can be regarded as economically important in particular cases. *Armillaria* root rot symptoms on olive and the possibility of disease management with root collar excavation or with *Trichoderma*-based biological products are briefly described in the article.

**Keywords:** *Armillaria* root rot, *Armillari amellea*, olive

## LITERATURA

**Baumgartner, K.** (2004). Root collar excavation for postinfection control of *Armillaria* root disease of grapevine. *Plant Disease*, 88, 1235-1240.

**Cvjetković, B.** (2010). Mikoze i pseudomikoze voćaka i vinove loze. Zrinski, Čakovec.

**Dumas, M.T., Boyonski, W.** (1992). Scanning electron microscopy of mycoparasitism of *Armillaria* rhizomorphs by species of *Trichoderma*. *European Journal of Forest Pathology*, 22, 379-383.

**Đorđević, P.** (1926). *Armillaria mellea* – uzrok propadanja slavonskog hrasta. *Biologia Generalis* 2, 530-536.

**Fox, R.T.V.** (2003). Managing *Armillaria* root rot. *Food, Agriculture and Environment*, 1, 95-103.

**Garcia-Figueres, F., Ninot, A., Prat, M., Camprubi, A., Calvet, C.** (2012). Ensayo de evaluación de resistencia a *Armillaria mellea* en variedades de olivo. *Vida Rural*, 15, 10-12.

**Harman, G.E.** (2006). Overview of mechanisms and uses of *Trichoderma* spp. *Phytopathology*, 96, 190-194.

- Ivanović, M., Ivanović, D.** (2005). Bolesti voćaka i vinove loze i njihovo suzbijanje. Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd, Srbija.
- Miličević, T., Kaliterna, J.** (2014). Biološko suzbijanje bolesti kao dio integrirane zaštite bilja. Glasilo biljne zaštite, 5, 410-415.
- Munnecke, D.E., Wilbur, W.D., Darley, E.F.** (1976). Effect of heating ordrying on *Armillari amellea* and *Trichoderma viridae* and the relation to survival of *A. mellea* in soil. Phytopathology, 66, 1363-1368.
- Percival, G.C., Smiley, E.T., Fox, R.T.V.** (2011). Root collar excavation with *Trichoderma* inoculations as a potential management strategy for honey fungus (*Armillaria mellea*). Arboricultural Journal, 33, 267-280.
- Raabe, R.D.** (1962). Host list of the root rot fungus, *Armillaria mellea*. Hilgardia, 33(2), 25-88.
- Schnabel, G., Rollins, A.P., Henderson, G.W.** (2011). Fiel devaluation of *Trichoderma* spp. for control of *Armillaria* root rot of peach. Plant Health Progress, doi:10.1094/PHP-2011-1129-01-RS.
- Schnabel, G., Agudelo, P., Henderson, G.W., Rollins, P.A.** (2012). Above ground root collar excavation of peach trees for *Armillaria* root rot management. Plant Disease 96, 681-686.
- Termorshuizen, A.J., Arnolds, E.J.M.** (1987). On the nomenclature of the European species of the *Armillaria mellea* group. Mycotaxon, 30, 101-106.
- Vesijak, A.** (1923). Bolesti gnjiloće žila u Dalmaciji. Jugoslavenski vinogradar i voćar, 7/8, 5-6.
- Volk, T.J., Burdall, H.H.** (1995). A nomenclature studi of *Armillaria* and *Armillariella* species (Basidiomycotina, Tricholomataceae). Synopsis Fungorum 8, Fungiflora, Oslo, Norveška.
- Wargo, P.M., Shaw, C.G.** (1985). *Armillaria* root rot: The puzzle is being solved. Plant Disease, 69, 826-832.

**Stručni rad**