

Jelena Latinović¹

**COLLETOTRICHUM GLOEOSPORIOIDES (PENZ.) PENZ. & SACC.,
PROUZROKOVAČ ANTRAKNOZE MASLINE
COLLETOTRICHUM GLOEOSPORIOIDES (PENZ.) PENZ. & SACC.,
CAUSAL AGENT OF OLIVE ANTHRACNOSE**

Izvod

U radu je dat pregled literaturnih podataka koji se odnose na proučavanje gljive *Colletotrichum gloeosporioides*, kao prouzrokovača antraknoze masline: istorijat vrste i nomenklatura, mjesto u sistematici gljiva, domaćini vrste, rasprostranjenost i ekonomski značaj, kao i proučenost ovog patogena masline u svijetu i u našoj zemlji.

Ključne riječi: maslina, antraknoza masline, *Colletotrichum gloeosporioides*

Abstract

A survey of literature data referred to the study of the fungus *Colletotrichum gloeosporioides*, causal agent of olive anthracnose: history and nomenclature of the fungus, place in the classification of fungi, hosts, distribution and economical importance, as well as research work on the olive pathogen in the world and in our country, is presented in this paper.

Key words: olive, olive anthracnose, *Colletotrichum gloeosporioides*

UVOD

Antraknoza masline, bolest čiji je prouzrokovač parazitna gljiva *Colletotrichum gloeosporioides*, rasprostranjena je u mnogim oblastima gajenja masline i, po štetama koje izaziva, predstavlja značajan faktor koji utiče na smanjenje maslinarske proizvodnje.

U našoj zemlji pojava ove bolesti zabilježena je na plodovima masline u septembru 1995. godine u plantažnim zasadima maslina oko Ulcinja (Vučinić i Latinović, 1999), a prisustvo patogena *C. gloeosporioides* potvrđeno je i narednih godina i u drugim lokalitetima.

¹ Mr Jelena Latinović, Biotehnički institut - Podgorica

Mnogi naučnici su se bavili proučavanjem prouzrokovaca antraknoze masline. U nas, međutim, nije bilo rada koji bi sveobuhvatno prikazao postojeća svjetska saznanja o istorijatu vrste i nomenklaturi, mjestu u sistematici gljiva, domaćinima vrste, rasprostranjenosti oboljenja i značaju šteta, kao i načinu suzbijanja patogena. S obzirom da se radi o relativno novom parazitu masline u Crnoj Gori, pokušali smo da ovim radom u tom pogledu damo svoj doprinos.

Istorijat vrste i nomenklatura *Colletotrichum gloeosporioides*

Prouzrokovac antraknoze masline je prvobitno opisan pod nazivom *Gloeosporium olivarum* Alm., da bi kasnije, sa preimenovanjem vrsta iz roda *Gloeosporium* u rod *Colletotrichum* (Arx, 1957) dobio naziv *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc., čiji je teleomorf *Glomerella cingulata* (Stonem.) Spauld & v. Schr. Do sada, međutim, teleomorf nije nađen na zaraženim biljnim organima masline, kao ni u kulturama izolata sa masline uzgajanim *in vitro*.

Rod *Colletotrichum* ustanovljen je prvi put 1831. godine od strane Corda (Corda, 1831; cit. prema Jeffries et al., 1990). Kao karakteristike vrsta ovog roda on navodi hijaline, fusiformne konidije i acervule sa setama. Zatim slijedi period u kome se pokušalo razgraničiti koje vrste pripadaju rodu *Vermicularia*, a koje rodu *Colletotrichum*. Različiti kriterijumi korišćeni su za razgraničenje vrsta u okviru ova dva roda (oblik konidija, raspored seta u konidiomati, karakteristike konidiomate). Duke (1928) (cit. prema Sutton, 1992) je, međutim, smatrao da ove razlike nisu bitne na nivou roda, te da se radi o jednom rodu. Ovo mišljenje je rezultiralo time da se veliki broj vrsta preimenuje iz roda *Vermicularia* u rod *Colletotrichum*.

Postojale su, takođe, nesuglasice i oko razlikovanja vrsta iz rodova *Colletotrichum* i *Gloeosporium*. Naime, dugo se smatralo da svrstavanje vrsta u ove rodove treba biti zasnovano na prisustvu odnosno odsustvu seta u konidiomati. Prema ovom gledištu, vrste gljiva čije acervule imaju sete pripadaju rodu *Colletotrichum*, a one vrste koje nemaju sete u acervuli rodu *Gloeosporium*. Rješenje ove dileme dao je Arx (1957), navodeći da se ova dva roda na osnovu toga obilježja ne mogu odijeliti. Ovo mišljenje je kasnije u potpunosti potvrđeno i prihvaćeno. Tako je ustanovljeno da mnoge gljive koje su bile svrstavane u rod *Gloeosporium* obrazuju sete na izvjesnim substratima (cit. prema Jeffries et al., 1990). Prema Sutton-u (1992), odsustvo seta u konidiomatama nekih vrsta iz roda *Colletotrichum* je donekle genetički kontrolisano, jer npr. *C. musae* i *C. gossypii* Southw. var. *cephalosporioides* A. S. Costa sete nikako ne obrazuju (cit. prema Sutton, 1992). Osim toga, uslovi sredine utiču na formiranje seta, od kojih je, vjerovatno, najvažnija atmosferska

vlažnost (Frost, 1964; cit. prema Sutton, 1992). Dakle, jasan je razlog zašto mnoge gljive opisane kao *Gloeosporium* spp. pripadaju u stvari rodu *Colletotrichum*.

Taksonomsku neizvjesnost oko opravdanosti postojanja naziva roda *Colletotrichum* pokušao je da riješi Arx (1957). On je zaključio da mnoge vrste iz rodova *Colletotrichum*, *Vermicularia* i *Gloeosporium* pripadaju istom rodu gljiva i prihvatio stav (cit. prema Baxter et al., 1985) da naziv *Colletotrichum* Corda bude sačuvan u odnosu na *Vermicularia* Tode ex Fries, a odbacio naziv *Gloeosporium* Desm. et Mont. zbog njegove velike heterogenosti.

Imena vrsta gljiva u okviru rodova davana su najprije na osnovu biljaka njihovih domaćina (Arx, 1957). Međutim, kako mnoge gljive nisu specijalizovane samo na pojedine domaćine, već su polifagne, došlo je do pojave velikog broja naziva, koji, u stvari, predstavljaju sinonime jedne vrste. To je slučaj bio i sa predstavnicima roda *Colletotrichum* koji, kao fakultativni patogeni, prouzrokuju različite tipove simptoma na velikom broju domaćina. Na osnovu morfoloških karakteristika, uglavnom oblika i veličine konidija, kao i specijalizacije na pojedinim domaćinima, Arx (1957) je uspio da redukuje veliki broj vrsta roda *Colletotrichum* od nekoliko stotina na 11 vrsta i 11 usko specijalizovanih formi prema domaćinu. Na taj način, iako su mnoge vrste iz rodova *Vermicularia* i *Gloeosporium* pripale rodu *Colletotrichum* i tako ga proširile, ovom revizijom rod *Colletotrichum* postao je taksonomski jednostavniji.

Prvobitan opis gljive, najprije pod imenom *Vermicularia gloeosporioides* 1883. godine, a potom kao *Colletotrichum gloeosporioides* 1885. godine dao je Penzig (cit. prema Baxter et al., 1983). Prema ovom autoru, ova vrsta se odlikuje pravim cilindričnim konidijama zaobljenih vrhova, dimenzija $16-18 \times 4-6 \mu\text{m}$. Ovakav opis dao je i Saccardo (1884).

C. gloeosporioides je veoma varijabilna vrsta. Burger (1921) razlikuje pet grupa sojeva ove vrste prema određenim odgajivačkim odlikama.

Arx (1957) je razlikovao nekoliko patogenih formi *C. gloeosporioides* na bazi specijalizacije prema domaćinu i nekih morfoloških karakteristika. Međutim, isti autor (cit. prema Baxter et al., 1983) je smatrao da se vrsta *C. gloeosporioides* i njene različite forme ne mogu oštro podijeliti ni na osnovu morfoloških ni bioloških osobina.

Sutton (1980) ističe da *C. gloeosporioides* pokazuje izrazitu varijabilnost i ukazuje da se veliki broj formi vjerovatno može razlikovati kombinacijom odgajivačkih odlika, morfologije, kruga domaćina i patogenih karakteristika. *C. gloeosporioides* je, kako navodi Sutton (1992), heterogena vrsta i njene karakteristike su, posebno u kulturi, vrlo varijabilne.

Morfologija će, smatra Sutton (1992), uvijek biti osnova za razlikovanje vrsta ili grupa vrsta gljiva. Međutim, pouzdani identifikacioni sistemi moraće da sadrže dosta drugih osobina za izdvajanje taksona, posebno ispod nivoa vrste. Danas postoje brojne tehnike od značaja za identifikaciju, kao što je standardizacija hranljivih podloga i uslova za razvoj gljive, fiziologija i primarni metabolizam (uključujući temperaturne odnose, pH, porast u prisustvu različitih jedinjenja, formiranje inhibicionih zona različitim jedinjenjima, primarnu biohemiju kao što je hidroliza, redukcija, izvori C i N), sekundarni metaboliti itd. Integracija morfoloških, fizioloških i biohemijskih podataka omogućuje kasniju numeričko-kompjutersku analizu.

Od značaja je napomenuti da se u tom smislu, primjenom morfoloških, fizioloških i biohemijskih karakteristika, uključujući elektroforetske osobine, kao i primenu PCR, uzročnik antraknoze masline može razlikovati od drugih biotipova *C. gloeosporioides* (Agosteo et al., 1997, 2000).

Mjesto *C. gloeosporioides* u sistematici gljiva

Prema do nedavno opšteprihvaćenom sistemu klasifikacije (Ainsworth et al., 1973), gljive čine zasebno carstvo sa dva razdjela, *Myxomycota* i *Eumycota*. Gljive sa razvijenom micelijom (*Eumycota*) su dalje svrstane u 5 podrazdjela. Podrazdjelu *Deuteromycotina* pripadaju gljive koje nemaju polnu reprodukciju (razmnožavaju se samo bespolnim putem) ili je ona još uvijek nepoznata. Gljive izdvojene u ovaj podrazdio poznate su kao *Fungi imperfecti* ili nesavršene gljive. Ovaj podrazdio podijeljen je u tri klase: *Hyphomycetes*, *Coelomycetes* i *Agonomycetes* (*Mycelia sterilia*). Za fitopatologiju su od značaja klase *Hyphomycetes* i *Coelomycetes*, koje se razlikuju na osnovu mjesta formiranja i grupisanja konidija. Gljive čije konidije nastaju na grupisanim ili pojedinačnim modifikovanim hifama (konidiogenim ćelijama) obrazovanim na površini supstrata, svrstane su u klasu *Hyphomycetes*, dok klasi *Coelomycetes* pripadaju gljive kod kojih se konidije obrazuju u piknidima, acervulama ili stromama. U okviru klase *Coelomycetes* postoje dva reda: *Sphaeropsidales*, sa vrstama koje obrazuju konidije u piknidima i *Melanconiales*, sa vrstama koje konidije formiraju u acervulama. U ovom drugom redu nalazi se samo jedna familija - *Melanconiaceae*, kojoj pripada i rod *Colletotrichum*. Ovaj rod je jedan od najvažnijih rodova fitopatogenih gljiva, posebno u suptropskim i tropskim oblastima, čiji predstavnici uzrokuju znatne ekonomske gubitke, izazivajući oboljenja na žitaricama, travama, leguminozama, povrću, višegodišnjim kulturama, uključujući i voćke. U okviru roda *Colletotrichum* danas je prihvaćeno 39 vrsta, među kojima je i vrsta *C. gloeosporioides* (Sutton, 1992).

Dakle, primjenom kriterijuma Ainsworth et al. (1973), *Colletotrichum gloeosporioides* pripadao bi ovim taksonomskim jedinicama:

Podrazdio: *Deuteromycotina*

Klasa: *Coelomycetes*

Red: *Melanconiales*

Familija: *Melanconiaceae*

Rod: *Colletotrichum*

Sutton (1980) je, međutim, predložio razlikovanje taksona iznad nivoa roda kod nesavršenih gljiva (podrazdio *Deuteromycotina*) na osnovu ontogeneze konidija, a ne na bazi razlika u konidiomatama, morfologiji konidija i prostornom odnosu konidiomata prema supstratu na kojem se javljaju. Po ovom sistemu klasifikacije, podrazdio *Deuteromycotina* podijeljen je na bazi fundamentalnog porijekla konidija na dvije klase: *Blastodeuteromycetes* i *Thallomycetes*. Konidije gljiva prve klase nastaju blastično (uvećanjem i izduživanjem začetaka konidija prije nego što se odvoje septom), dok se konidije gljiva druge klase formiraju talično (razvoj konidije nastaje bez izduživanja začetaka konidije ili, ukoliko izduživanje postoji, nastaje nakon odvajanja konidije septom ili septama). Klase su dalje podijeljene na osnovu porijekla konidijskog zida. Gljive čije je porijeklo konidijskog zida holotalično, odnosno enterotalično, pripadaju podklasama *Holothallomycetidae*, odnosno *Enterothallomycetidae*, dok gljive čiji konidijski zid nastaje holoblastično, odnosno enteroblastično, pripadaju podklasama *Holoblastomycetidae* odnosno *Enteroblastomycetidae*. Holotalično porijeklo nastanka zida konidije odnosi se na talični tip formiranja konidija u kome i unutrašnji i spoljašnji zidovi konidiogene ćelije doprinose formiranju konidijskog zida, dok kod enterotaličnog porijekla samo unutrašnji zid konidiogene ćelije doprinosi formiranju konidijskog zida. Analogno tome je i holoblastično i enteroblastično porijeklo nastanka konidijskog zida, s tim što je prisutan blastični tip konidiogeneze. Podklasa *Holothallomycetidae* sadrži jedan red *Thallales*, podklasa *Enterothallomycetidae* red *Enterothallales*, podklasa *Holoblastomycetidae* sadrži red *Blastales*, dok se u okviru podklase *Enteroblastomycetidae* nalaze dva reda: *Phialidales* i *Tretales*. Dalja podjela na podredove zasniva se na tipu konidiomate koju gljiva posjeduje, tako da su redovi *Thallales*, *Blastales* i *Phialidales* podijeljeni u 4 podreda na osnovu tipa konidiomata, dok *Enterothallales* i *Tretales* imaju samo jedan. Tako, red *Phialidales* sadrži podredove *Phialohyphineae*, *Phialopycnidiineae*, *Phialopycnothyriineae* i *Phialostromatineae*. Posljednjem podredu pripada vrsta *Colletotrichum gloeosporioides*.

Prema tome, ukoliko bi se prihvatila klasifikacija gljiva koju predlaže Sutton (1980), gdje se kao osnovni kriterijum podjele u okviru podrazdjela *Deuteromycotina* primjenjuje ontogeneza konidija, *Colletotrichum gloeosporioides* bi u klasifikaciji gljiva zauzimao sljedeće mjesto:

Podrazdio: *Deuteromycotina*

Klasa: *Blastodeuteromycetes*

Podklasa: *Enteroblastomycetidae*

Red: *Phialiales*

Podred: *Phialostromatineae*

Po najnovijem sistemu klasifikacije gljiva (Agrios, 1997), *C. gloeosporioides* pripada pravim gljivama, odnosno carstvu *Fungi*. Raniji podrazdio *Deuteromycotina* sveden je na rang klase *Deuteromycetes*, u okviru razdjela *Ascomycota*.

Domaćini vrste *C. gloeosporioides*

Colletotrichum gloeosporioides (telcomorf *Glomerella cingulata*) je polifagna vrsta gljiva, jer se javlja kao parazit velikog broja biljaka. Osim masline, mnoge druge biljne vrste koje uspijevaju u uslovima toplije klime su domaćini ove gljive. Tako, Dodd et al. (1992) navode kao domaćine sljedeće biljne vrste: avokado (*Persea americana*), citrusi (*Citrus* spp.), mango (*Magnifera indica*), papaja (*Carica papaya*), *Passiflora edulis*, guava (*Psidium guajava*), *Annona muricata*, kakao (*Theobroma cacao*), *Hevea brasiliensis*, *Stylosanthes* spp. Prema Waller-u (1992), *C. gloeosporioides* parazitira avokado, citrusu, kafu, pamuk, kenaf, mango, papaju, papriku, čaj, duvan. *C. gloeosporioides* parazitira i mnoge leguminoze, kao što su *Acacia mangium*, *Cajanus cajan*, *Centrosema brasilianum*, *Lespedeza striata*, *Medicago sativa*, *Parkia* sp., *Pueraria thunbergia* (Lenne, 1992).

Veoma česti domaćini vrste *C. gloeosporioides* su jagoda (*Fragaria* sp.) (Freeman i Katan, 1997; Smith i Black, 1990), jabuka (*Malus domestica* Borkh.) (Shane i Sutton, 1981; Shi et al., 1996), a kao rjeđi domaćini spominju se badem (*Prunus amygdalus* Batsch.) (Katan i Shabi, 1996), pistač (*Pistacia vera* L.) (Frisullo et al., 1996), kafa (*Coffea arabica* L.) (Sreenivasaprasad et al., 1993), bosiljak (*Ocimum basilicum* L.) (Garibaldi et al., 1995), dracena (*Dracaena deremensis* Engl.) (Di Lenna i Montecchio, 1995), dud (*Morus* sp.) (Yoshida et al., 1995), borovnica (*Vaccinium corymbosum* L.) (Hartung et al., 1981), ribizla (*Ribes rubrum*) (Rapp i Richter, 1990), solnjača (*Salsola tragus* Torner ex L.) (Schwarzinger et al., 1998), lupina (*Lupinus angustifolius* L.)

(Wells i Forbes, 1967). Prema Sutton-u (1980), ova vrsta je registrovana na 470 raznih domaćina.

Među 19 vrsta roda *Colletotrichum* utvrđenih na teritoriji Jugoslavije u periodu od 1926. do 1995. godine, vrsta *C. gloeosporioides* se, prema svojoj rasprostranjenosti i ekonomskom značaju, posebno ističe (Arsenijević i sar., 1996). Ovu vrstu u nas prvi put spominje Mijušković (1953), kao prouzrokovatelja antraknoze agruma u Crnoj Gori, a potom slijedi njegovo detaljno proučavanje (Mijušković, 1966). O vrsti *C. gloeosporioides*, kao prouzrokovatelju antraknoze plodova višnje u više lokaliteta Srbije, saopštava više autora (Arsenijević, 1984; Babović i sar., 1984; Ivanović i Ivanović, 1992), a ista vrsta javlja se i kao prouzrokovatelj gorke truleži plodova jabuke (Ivanović, 1992). Kao domaćina vrste *C. gloeosporioides* Stojanović (1989) navodi i bijelu imelu. Pored toga, *Colletotrichum gloeosporioides* je i značajan hiperparazit stroma *Polystigma rubrum* (Pers.) DC., primarnog parazita lišća šljive (Stojanović, 1997; Vučinić, 1999).

Rasprostranjenost i ekonomski značaj *C. gloeosporioides*, prouzrokovatelja antraknoze masline

Antraknozu masline je prvi put opisao Almeida 1899. godine u Portugaliji (Loprieno i Tenerini, 1960). Danas je ovo oboljenje rasprostranjeno u mnogim oblastima gajenja masline u Italiji, Argentini, Australiji, Brazilu, Francuskoj, Grčkoj, Japanu, Rusiji, Španiji, južnoj Africi, Urugvaju (Baldini i Scaramuzzi, 1981), Tunisu (Boulila i Mahjoub, 1994), Turskoj (Delen i Saribay, 1972), Gruziji (Kechakmadze i Kikvadze, 1972), Kini (Shih i Zheng, 1983), kao i u Kaliforniji (Pontis i Hansen, 1942; Smith et al., 1988).

Prouzrokovatelj ove bolesti je, kako je već pomenuto, parazitna gljiva *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc., čiji je raniji naziv bio *Gloeosporium olivarum* Alm. Uobičajeni nazivi bolesti koju prouzrokuje navedeni parazit na maslini su: "Lebbra delle olive" na italijanskom, "Aceituna jabonosa" na španskom, "Gaffa" na portugalskom, "Lepre des olives" na francuskom i "Olive anthracnose" na engleskom jeziku. Međutim, "antraknoza" je najprihvaćeniji naziv bolesti.

Ukoliko bolest uzme maha, mogu nastati znatni ekonomski gubici. Najteža forma bolesti se manifestuje u vidu destrukcije i prijevremenog otpadanja plodova, ali i opadanje lišća i uginuće izbojaka mogu eventualno biti javni oblici ovog oboljenja. Usljed propadanja plodova masline, proizvodnja ulja je znatno smanjena. Procjenjuje se da smanjenje prinosa ulja zbog infekcije gljivom *G. olivarum* iznosi oko 19,2 % (Cabral, 1949b). Ulje proizvedeno od oboljelih plodova je lošeg ukusa, slabog kvaliteta i visokog stepena kiselosti, crvenkaste je boje i mutno. Prema Iannotta et al. (1997), ukoliko je infekcija

iznosila preko 30 %, maslinovo ulje ne može biti svrstano u kategoriju "extra virgin" (ekstra djevičansko). Inficirani plodovi, takođe, gube na svojoj tržišnoj vrijednosti, što je od posebnog značaja kod sorti za stonu upotrebu.

Veličina nastalih šteta varira iz godine u godinu i razlikuje se od jedne do druge oblasti gajenja. Prema raspoloživim podacima, u Portugaliji su 1965. godine gubici iznosili više od 3 miliona \$. Krajem sedamdesetih zabilježene su takođe ozbiljne štete, kada je u oblastima sa visokom relativnom vlažnošću bilo preko 50 % oboljelih plodova. Znatne štete su konstatovane i u Grčkoj i Italiji (cit. prema Smith et al., 1988).

U Crnoj Gori su Vučinić i Latinović (1999) konstatovali pojavu ove bolesti u septembru 1995. godine u Ulcinju. Narednih godina oboljenje je utvrđeno i u maslinjacima na području od Ulcinja do Budve, sa intenzitetom zaraze od 10-30 %.

Proučenost *C. gloeosporioides* patogena masline u svijetu i u našoj zemlji

C. gloeosporioides je, kao patogen masline, do sada bio predmet proučavanja uglavnom u zemljama Mediterana, glavnog područja gajenja masline.

Veliki broj radova odnosi se na proučavanje biologije gljive (Cabral, 1941, 1949a; Saponaro, 1953; Loprieno i Tenerini, 1960; Martelli, 1960, 1961). Poseban doprinos proučavanju ovog značajnog parazita masline čine radovi Zachos i Makris (1959; 1963a; 1963b), koji su doprinijeli saznanjima o biologiji, simptomatologiji i epidemiologiji bolesti.

Neke odgajivačke osobine gljive ispitao je Demetriades (1959).

Proučavanjem vegetativno kompatibilnih grupa izolata *C. gloeosporioides* sa masline u Italiji bavili su se Agosteo et al. (1997).

Savremene metode omogućile su ispitivanje elektroforetskih osobina micelijskih proteina izolata ove gljive (cit. prema Agosteo et al., 1997).

Osjetljivost sorti masline prema ovom parazitu u prirodnim uslovima ispitivali su najdetajnije Sharma i Kaul (1990b).

Ispitivanjem stvaranja toksičnih metabolita patogena bavilo se nekoliko autora. Kako navodi Wang (1986), toksične supstance izolovane i djelimično prečišćene iz filtrata kulture *C. gloeosporioides* uzrokovale su uvenuće sijanaca paradajza i zaustavile porast kalusnog tkiva masline uz pojavu nekroze. Ballio et al. (1969) su utvrdili da je toksin koji se proizvodi u tečnoj kulturi ove gljive u stvari aspergillomarasin B (lycomarasminska kiselina), čime je prvi put objavljeno prisustvo ovog toksina kod biljnih patogena.

U suzbijanju patogena agrotehničke mjere zauzimaju veoma značajno mjesto. Dreniranje ravnih, vlažnih i glinovitih terena na kojima su podignuti

maslinjaci utiče na smanjenje intenziteta zaraze (Pastore, 1955). Prilikom podizanja novih zasada masline, u cilju prevencije pojave ove bolesti, posebno u izuzetno humidnim oblastima, preporučuje se korišćenje rezistentnih sorti (Civantos Lopez-Villalta, 1999). Upotreba sorti poznijeg vremena zrenja može biti od značaja u sprečavanju širenja oboljenja, jer se onemogućavaju oštećenja plodova zbog toga što uslovi za širenje bolesti nisu više tako pogodni. Odgovarajućom rezidbom može se smanjiti inokulum i poboljšati aeracija krošnje (Smith et al., 1988). Međutim, u cilju zaštite masline od prouzročivača antraknoze većina autora navodi da se najbolji rezultati postižu preventivnim tretiranjima preparatima na bazi bakra, prvenstveno bordovskom čorbom (1%) ili bakarnim oksihloridom (0,2%) (Matarese, 1976; Makris i Trimeris-Makris, 1980; Sharma i Kaul, 1990a; Pennisi et al., 1993). Ipak, kako navode Sharma i Kaul (1991), iako se preventivnim tretiranjima u poljskim uslovima postiže zadovoljavajuća zaštita, gubici nastali nakon berbe su neizbježni. Stoga ovi autori preporučuju dodatnu zaštitu fungicidima produženog dejstva, koji će već ustanovljenu infekciju tokom berbe ili nakon nje uspješno redukovati. Kao veoma dobar fungicid u ove svrhe pokazao se sistemik carbendazim (500 ppm ili $\mu\text{m/ml}$), a takođe efikasni su i benomyl (500 ppm ili $\mu\text{m/ml}$) i thiabendazole (500 ppm ili $\mu\text{m/ml}$) (Sharma i Kaul, 1991). Balestra et al. (1997) su proučavali mogućnosti biološkog suzbijanja *C. gloeosporioides* na maslini. Naime, ovi autori su ustanovili da neke epifitne bakterije izolovane sa lista masline (iz rodova *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Xanthomonas* i *Erwinia*) onemogućavaju razvoj ove gljive stvarajući za sada nepoznate antimikotične supstance. U tom pogledu, najbolji rezultati postignuti su kada su plodovi masline tretirani bakterijskom suspenzijom nedjelju dana prije inokulacije gljivom, jer za to vrijeme populacija bakterija vjerovatno može kolonizirati tkivo i spriječiti razvoj patogena. S obzirom da oštećenja od maslinine muve (*Bactrocera oleae*) pogoduju razvoju prouzročivača antraknoze, to se radi njegovog suzbijanja preporučuje i primjena mjera zaštite protiv ove štetočine (Civantos Lopez-Villalta, 1999).

Kako je uzročnik bolesti u našoj zemlji konstatovan još 1995. godine u zasadu maslina u okolini Ulcinja, izvršena su preliminarna proučavanja vezana za simptomatologiju i neke osnovne biološke karakteristike (Vučinić i Latinović, 1999). Nakon toga, uslijedilo je detaljnije proučavanje morfoloških promjena koje nastaju prilikom klijanja konidija *C. gloeosporioides*, porijeklom sa masline (Latinović, 1999). Proučene su i neke odgajivačke osobine (uticaj različitih hranljivih podloga i pH vrijednosti podloge) izolata gljive dobijenih sa oboljelih plodova masline duž Crnogorskog primorja, a ispitani su i patogenost i krug domaćina ovih izolata (Latinović i Vučinić, 2000). Putem vještačkih inokulacija plodova masline dobijenim izolatima gljive utvrđena je

osjetljivost jedanaest sorti masline prema prouzročivaču antraknoze (Latinović i sar., 2000).

LITERATURA

- Agosteo, G. E., Cacciola, S. O., Pane, A., Frisullo, S. (1997): Vegetative compatibility groups of *Colletotrichum gloeosporioides* from olive in Italy. 10th Congress of the Mediterranean Phytopathological Union, Montpellier - Le Corum (France), June 1-5, 1997, pp. 95-99.
- Agosteo, G. E., Li Destri Nicosia, M. G., Frisullo, S., Cacciola, S. O., Magnano di San Lio, G. (2000): Characterisation of the causal agent of olive anthracnose in southern Italy. Abstract. 4th International Symposium on Olive Growing, CIHEAM-IAM.B, Valenzano (Bari), Italy, 25-30 September, 2000.
- Agrios, G. (1997): Plant Pathology. Academic Press, New York. IV Edition.
- Ainsworth, G. C., Sparrow, F. K., Sussman, A. S. (1973): The Fungi: an Advanced Treatise. Academic Press, INC, New York.
- Arsenijević, M. (1984): *Glomerella cingulata* (Stan.) Spaul. et Schrenk (konidijski stadijum *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. (Sacc.)) kao parazit plodova višnje. Jugoslovensko voćarstvo 18 (69): 45-49.
- Arsenijević, M., Draganić, M., Trkulja, V. (1996): Vrste roda *Colletotrichum* utvrđene na teritoriji prethodne i sadašnje Jugoslavije (1926-1995). Zaštita bilja, Vol. 47 (1), br. 215: 5-25.
- Arx, J. A. von (1957): Die Arten der Gattung *Colletotrichum* Corda. Phytopathologische Zeitschrift 29 (4): 413-468.
- Babović, M., Perišić, M., Mihajilović, J., Stojilković, Ž., Aleksandrović, B. (1984): *Glomerella cingulata* (Ston.) Spauld. et Schrenk parazit višnje. Glasnik zaštite bilja 9-10: 332-333.
- Baldini, E., Scaramuzzi, F. (1981): L'Olivo-Frutticoltura anni 80. Ramo Editoriale degli Agricoltori.
- Balestra, G. M., Pugliese, F., Varvaro, L. (1997): Biological control of *Colletotrichum gloeosporioides* by epiphytic bacteria from olive phylloplane. 10th Congress of the Mediterranean Phytopathological Union, Montpellier- Le Corum (France), June 1-5, 1997, pp. 657-659.
- Ballio, A., Bottalico, A., Buonocore, V., Carilli, A., Di Vittorio, V., Graniti, A. (1969): Production and isolation of aspergillomarasin B (lycomarasmic acid) from cultures of *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. (*Gloeosporium olivarum* Alm.), Phytopathologia Mediterranea, Vol. VIII - N. 3, 187-196.

- Baxter, A. P., van der Westhuizen, G. C. A., Eicker, A. (1985): A Review of literature on the taxonomy, morphology and biology of the fungal genus *Colletotrichum*. *Phytophylactica* 17, 15-18.
- Baxter, A. P., van der Westhuizen, G. C. A., Eicker, A. (1983): Morfology and taxonomy of South African isolates of *Colletotrichum*. *South African Journal of Botany*, 2 (4): 259-289.
- Boulila, M., Mahjoub, M. (1994): Inventaire des maladies de l'olivier en Tunisie. *Bulletin OEPP*, 24, (4), 817-823. In: *Review of Plant Pathology*, Vol. 74, No. 8, 5184, 1995.
- Burger, O. F. (1921): Variations in *Colletotrichum gloeosporioides*. *Journal of Agricultural Research*, 20, 723-736.
- Cabral, R. V. de G. (1941): Notas sobre o *Gloeosporium olivarum* Alm. *Agron. lusit.*, iii, 1, pp. 49-58. In: *Review of Applied Mycology*, XXI, 496-497, 1942.
- Cabral, R. V. de G. (1949a): Notas sobre o *Gloeosporium olivarum* Alm. II. Observacoes de campo. *Bol. Junta Azeite, Lisb.*, 4, 13-14, pp. 17-27. In: *Review of Applied Mycology*, XXIX, 267, 1950.
- Cabral, R. V. de G. (1949b): Notas sobre o *Gloeosporium olivarum* Alm. III. Ensaio de tratamento. IV. Influencia dos ataques do *G. olivarum* Alm., *Fusarium* sp. E do *Dacus oleae* Gmel. no rendimento e qualidade do azeite. *Bot. Ita nac. Azeite*, 4, 15, 16 pp; 16, 16 pp. In: *Review of Applied Mycology*, XXXI, 500, 1952.
- Civantos Lopez-Villalta, M. (1999): *Controllo dei Parassiti dell'Olivio*. Consiglio Oleicolo Internazionale. Madrid.
- Delen, N., Saribay, A. (1972): *Gloeosporium olivarum* Alm in Ege region (Turkey). *Journal of Turkish Phytopathology*, 1, (2), 39-44. In: *Review of Plant Pathology*, Vol. 52, No. 9, 3003, 1973.
- Demetriades, S. D. (1959): Sur la nutrition du *Gloeosporium olivarum* Alm. *Ann. Inst. phytopath. Benaki, N. S.*, 2, 3, pp. 159-183. In: *Review of Applied Mycology*, 39, 606, 1960.
- Di Lenna, P., Montecchio, L. (1995): Gravi danni da Antracnosi (*Colletotrichum gloeosporioides*) su colture di *Dracaena deremensis* in serra. *Informatore fitopatologico* 4, 24-26.
- Dodd, J. C., Estrada, A., Jeger, M. J. (1992): Epidemiology of *Colletotrichum gloeosporioides* in the Tropics. In: "*Colletotrichum: Biology, Pathology and Control*" (J. A. Bailey and M. J. Jeger, eds.) pp. 308-325. CAB International, Wallingford.
- Freeman, S., Katan, T. (1997): Identification of *Colletotrichum* species responsible for anthracnose and root necrosis of strawberry in Israel. *Phytopathology* 87: 516-521.

- Frisullo, S., Camele, I., Lops, F., Carlucci, A. (1996): Parassiti fungini delle piante dell'Italia meridionale. XII-L'antracnosi del pistacchio. *Informatore fitopatologico* 7-8, 45-47.
- Garibaldi, A., Minuto, G., Aloï, C., Gullino, M. L. (1995): *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. nuovo parassita del basilico in Italia. *Informatore fitopatologico* 2, 34-35.
- Hartung, J. S., Burton, C. L., Ramsdell, D. C. (1981): Epidemiological studies of blueberry anthracnose disease caused by *Colletotrichum gloeosporioides*. *Phytopathology*, Vol. 71, No. 4, 449-453.
- Iannotta, N., Perri, E., Sirianni, R., Tocci, C. (1997): Influence of *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) and *Camarosporium dalmatica* (Thum) on olive oil quality. *Olea*, No 24, p. 173.
- Ivanović, M. (1992): Mikoze biljaka. Nauka, Beograd.
- Ivanović, M., Ivanović, D. (1992): Proučavanje *Colletotrichum gloeosporioides*, prouzrokovača antraknoze višnje i delovanje nekih fungicida na gljivu "in vitro". *Zaštita bilja*, Vol. 43 (3), br. 201: 211-218.
- Jeffries, P., Dodd, J. C., Jeger, M. J., Plumbley, R. A. (1990): The biology and control of *Colletotrichum* species on tropical fruit crops. *Plant Pathology* 39, 343-366.
- Katan, T., Shabi, E. (1996): Vegetative compatibility among isolates of *Colletotrichum gloeosporioides* from almond in Israel. *European Journal of Plant Pathology* 102: 597-600.
- Kechakmadze, L. A., Kikvadze, I. V. (1972): Nekotorye bolezni masliny i bor'ba s nimi. *Subtrop. Kul'tury*, No. 2, 119-123 From Referativnyi Zhurnal. In: *Review of Plant Pathology*, Vol. 52, No. 7, 2334, 1973.
- Latinović, J. (1999): Morfološke karakteristike kljanja konidija *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc., uzročnika antraknoze masline. *Mycologia Montenegrina*, Vol. II-n. 1: 121-125.
- Latinović, J., Vučinić, Z. (2000): Cultural characteristics, pathogenicity and host range of *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc. isolated from olive plants in Montenegro. 4th International Symposium on Olive Growing, CIHEAM Bari, Italy, 25-30 September.
- Latinović, J., Ivanović, M., Vučinić, Z., Latinović, N. (2000): Osjetljivost nekih sorti masline prema *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc. u Crnoj Gori. Zbornik rezimea. XI Jugoslovenski simpozijum o zaštiti bilja i savetovanje o primeni pesticida. Zlatibor, 4-9. decembar.

- Lenne, J. M. (1992): *Colletotrichum* Diseases of Legumes. In: "Colletotrichum: Biology, Pathology and Control" (J. A. Bailey and M. J. Jegger, eds.) pp. 134-166. CAB International, Wallingford.
- Loprieno, N., Tenerini, I. (1960): Indagini sul *Gloeosporium olivarum* Alm., agente dalla 'lebbra' delle Olive. *Phytopath. Z.*, 39, 3, pp. 262-290.
- Makris, S. A., Trimeris-Makris, N. G. (1980): Control of the Olive anthracnose in Corfu. *Phytopathologia Mediterranea*, Vol. XIX, pp. 67-72.
- Martelli, G. P. (1960): Primo contributo alla conoscenza della biologia di *Gloeosporium olivarum* Alm. *Phytopathologia Mediterranea*, Vol. I, N. 1, 31-43.
- Martelli, G. P. (1961): Acervuli di *Gloeosporium olivarum* Alm. su foglie di Olivo. *Phytopath. mediterr.*, 1, 3, pp. 125-128.
- Matarese, M. (1976): La Difesa dell'Olivo dai Parassiti Vegetali e Animali. Universale Edagricole, Bologna.
- Mijušković, M. (1953): Neke bolesti i štetočine agruma na Crnogorskom primorju. *Zaštita bilja* 19: 47-60.
- Mijušković, M. (1966): Prilog proučavanju *Colletotrichum gloeosporioides* Penz., uzročnika antraknoze agruma. *Poljoprivreda i šumarstvo*, 12, 3, 1-32.
- Pastore, R. (1955): Atti del Convegno Fitopatologico per la Puglia e la Lucania, Bari, 20-22 Maggio, 1955. *Notiz. Malatt. Piante*, 31-32 (N. S. 10-11), pp. 1-242. In: *Review of Applied Mycology*, 35, 658-659, 1956.
- Pennisi, A. M., Agosteo, G. E., Grasso, S. (1993): Chemical control of the olive rot caused by *Glomerella cingulata*. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* 23, 467-472.
- Pontis, R. E., Hansen, H. N. (1942): Olive anthracnose in the United States. *Phytopathology*, 32, 7, pp. 642-644.
- Rapp, von L., Richter, J. (1990): *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc. an Johannisbeerfruchten. *Gesunde Pflanzen*, 42, 5, 173.
- Saponaro, A. (1953): Presenza di *Gloeosporium olivarum* Alm. Sugli organi vegetativi dall'Olivo nel Leccese e nel Brindisino. *Ann. Sper. agr.*, N. S., 7, 2, pp. 609-619. In: *Review of Applied Mycology*, 34, 380, 1955.
- Schwarzinger, I., Vajna, L., Bruckart, W. L. (1998): First Report of *Colletotrichum gloeosporioides* on Russian-Thistle. *Plant Disease*, Vol. 82, No. 12, 1405.

- Shane, W. W., Sutton, T. B. (1981): Germination, appressorium formation, and infection of immature and mature apple fruit by *Glomerella cingulata*. *Phytopathology*, Vol. 71, No. 4, 454-457.
- Sharma, R. L., Kaul, J. L. (1990a): Field Evaluation of Fungicides for Control of Olive Anthracnose. *Indian J. Mycol. Pl. Pathol.* Vol. 20, No. 2, 185-187.
- Sharma, R. L., Kaul, J. L. (1990b): Reaction of some olive cultivars to anthracnose caused by *Colletotrichum gloeosporioides* under field conditions. *Plant Disease Research* 5, (2) 224.
- Sharma, R. L., Kaul, J. L. (1991): Effect of post-harvest fungicidal treatments in controlling olive anthracnose. *Indian Phytopathology*, 128-130.
- Shi, Y., Correll, J. C., Guerber, J. C. (1996): Frequency of *Colletotrichum* species causing bitter rot of apple in the southeastern United States. *Plant Disease*, Vol. 80, No. 6, 692-696.
- Shih, C. C., Zheng, W. F. (1983): Studies on *Colletotrichum gloeosporioides* of olive anthracnose and its control. *Scientia Silvae Sinicae*, Vol. 19, No. 1, 50-56.
- Smith, B. J., Black, L. L. (1990): Morphological, Cultural, and Pathogenic Variation Among *Colletotrichum* Species Isolated from Strawberry. *Plant Disease*, 74: 69-76.
- Smith, I. M., Dunez, J., Lelliott, R. A., Phillips, D. H., Archer, S. A. (1988): *European Handbook of Plant Diseases*. Blackwell Scientific Publications.
- Sreenivasaprasad, S., Brown, A. E., Mills, P. R. (1993): Coffee berry disease pathogen in Africa: genetic structure and relationship to the group species *Colletotrichum gloeosporioides*. *Mycol. Res.* 97 (8): 995-1000.
- Stojanović, S. (1989): Proučavanje *Sphaeropsis visci* (Salm.) Sacc. i *Colletotrichum gloeosporioides* (Sacc.) Penz. - parazita bele imele. *Zaštita bilja* 190: 493-503.
- Stojanović, S. (1997): Epidemiološka i ekološka proučavanja *Colletotrichum gloeosporioides*, superparazita stroma *Polystigma rubrum*. Doktorska disertacija. Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Novom Sadu.
- Sutton, B. C. (1980): *The Coelomycetes*, Commonwealth Mycological Institute, Kew, Surrey, England.
- Sutton, B. C. (1992): The Genus *Glomerella* and its Anamorph *Colletotrichum*. In: "*Colletotrichum: Biology, Pathology and Control*" (J. A. Bailey and M. J. Jegger, eds.) pp. 1-26. CAB International, Wallingford.

- Vučinić, Z. (1999): *Colletotrichum gloeosporioides* (Melanconiales, Melanconiaceae) as hyperparasite on *Polystigma rubrum*. Mycologia Montenegrina, Vol. II-n. 1: 127-135.
- Vučinić, Z., Latinović, J. (1999): *Colletotrichum gloeosporioides*, a new olive (*Olea europea* L.) parasite in Yugoslavia. - Acta Horticulturae, 474, 577-579.
- Waller, J. M. (1992): *Colletotrichum* Diseases of Perennial and other Cash Crops. In: "*Colletotrichum: Biology, Pathology and Control*" (J. A. Bailey and M. J. Jegger, eds.) pp. 167-185. CAB International, Wallingford.
- Wang, J. W. (1986): Studies on the toxin from *Colletotrichum gloeosporioides* injuring olive protoplast. Scientia Silvae Sinicae, Vol. 22, No. 1, 30-37.
- Wells, H. D., Forbes, I. (1967): Effects of temperature on growth of *Glomerella cingulata* in vitro and on its pathogenicity to *Lupinus angustifolius* genotypes an an and An An. Phytopathology, Vol. 57, No. 12, 1309-1311.
- Yoshida, S., Shirata, A., Yoshida, S., Kobayashi, T. (1995): Anthracnose Fungi, *Colletotrichum dematium*, *C. acutatum*, *Glomerella cingulata* Isolated from Diseased Mulberry Leaves and Their Pathogenicity. Annals of the Phytopathological Society of Japan, Vol. 61, No. 1, pp. 75-81.
- Zachos, D. G., Makris, S. A. (1959): Recherches sur le *Gloeosporium olivarum* Alm. en Grece. I. Biologie du champignon. Ann. Inst. Phytopath. Benaki, Volume 2, No I: 24-42.
- Zachos, D. G., Makris, S. A. (1963a): Recherches sur le *Gloeosporium olivarum* Alm. en Grece. II. Symptomatologie de la maladie. Ann. Inst. Phytopath. Benaki, Volume 5, No 2: 128-130.
- Zachos, D. G., Makris, S. A. (1963b): Recherches sur le *Gloeosporium olivarum* Alm. en Grece. III. Epidemiologie de la maladie. Ann. Inst. Phytopath. Benaki, Volume 5, No 3: 238-259.

***COLLETOTRICHUM GLOEOSPORIOIDES (PENZ.) PENZ. & SACC.,
CAUSAL AGENT OF OLIVE ANTHRACNOSE***

by

Jelena Latinović

Biotechnical institute - Podgorica

Summary

Anthracnose is an important and economically harmful olive disease, widespread in numerous areas of olive cultivation. Consequently the causal agent of the disease, parasitic fungus *Colletotrichum gloeosporioides*, has been the subject of examination of many scientists.

In this paper, therefore, a survey of literature data related to the studies on characteristics of the pathogen carried out in the world and in our country is given. The history of the taxonomical place and nomenclature of the fungi, from the first report till now, is presented.

C. gloeosporioides attacks an extremely wide range of plants and, according to some data, is confirmed on 470 different plant hosts, including olive.

Olive anthracnose is established almost everywhere the olive is cultivated: from the Mediterranean countries to south Africa, countries of south America, California, Australia, some countries of Asia, and recently in our country also. Damages caused by the parasite might be severe, reflecting on the quantity and quality of the yield.

The biology of the fungus, symptoms and epidemiology of the disease, some cultural, pathological, physiological and biochemical characteristics of the parasite, as well as measures of integrated pest management to control the pathogen, have been studied by many scientists. The data on their investigations have been summarized in this paper.