

Ivanović, A.¹, Popović, L.², Ivić, D.³, Bjeliš, M.¹

stručni rad

Antraknoza agruma (*Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc.) u Hrvatskoj

Sažetak

Antraknoza agruma je bolest uzrokovana gljivama *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc. i *C. acutatum* J.H. Simmonds. Ove gljive napadaju sve nadzemne organe agruma, no najveće štete mogu uzrokovati na plodovima u polju i nakon berbe. Tijekom 2012. godine u dolini rijeke Neretve u okolici Opuzena na mandarinama je zabilježena vrlo jaka pojava antraknoze, a kao uzročnik determinirana je vrsta *C. gloeosporioides*. Ovaj slučaj te traženje registracije fungicida za suzbijanje antraknoze na mandarinama u sklopu „malih namjena“ od strane proizvođača upućuju na činjenicu da ta bolest u Hrvatskoj može biti gospodarski značajna i problematična na nekim lokalitetima i u nekim sezonama. U radu je opisana simptomatologija i epidemiologija bolesti uz osvrt na glavne mjere zaštite.

Ključne riječi: mandarina, antraknoza, *Colletotrichum gloeosporioides*

Uvod

Agrumi se u svijetu uzgajaju na području između 20° i 40° sjeverne i južne zemljopisne širine (Bakarić, 1983.). U Hrvatskoj se uzgajaju između 42° i 44° sjeverne zemljopisne širine čineći jedno od najsjevernijih uzgojnih područja agruma u svijetu (Gatin i sur., 1983.). U dolini rijeke Neretve, oko gradova Metkovića i Opuzena, mandarina je dominantna vrsta zbog najvećeg udjela u proizvodnji agruma. Uvriježeno je mišljenje da gljivične bolesti mandarine u Hrvatskoj načelno ne predstavljaju veći problem u proizvodnji, a zaštita protiv njih temelji se na samo jednom ili dva tretiranja bakrenim fungicidima tijekom mirovanja vegetacije. Usprkos malom broju podataka o pojavi i štetnosti gljivičnih bolesti na mandarinama u Hrvatskoj, u 2012. godini udruge proizvođača mandarina iz doline Neretve zatražile su od Ministarstva poljoprivrede registraciju većeg broja fungicida za „male namjene“ na agrumima. Registracija tih sredstava za zaštitu bilja upućuje na činjenicu da neke gljivične bolesti mandarine mogu biti problematične na nekim lokalitetima ili u nekim nasadima, te zahtijevaju primjenu kemijskih mjera zaštite. U sklopu „malih namjena“ tijekom 2012. u Hrvatskoj su registrirana sredstva za zaštitu protiv bolesti agruma uzrokovanih gljivama *Diaporthe citri*, *Alternaria citri*, *Colletotrichum* spp., *Phytophthora* spp. i *Phoma tracheiphila*. Dok za neke od spomenutih uzročnika uopće nije poznato javljaju li se na agrumima u Hrvatskoj, poput *D.citri* ili *P.tracheiphila*, *C. gloeosporioides* navodi se kao



Slika 1. Simptomi antraknoze (*C. gloeosporioides*) na plodovima mandarine. (Foto: A. Ivanović)



Slika 2. Simptomi antraknoze (*C. gloeosporioides*) na plodu mandarine s vidljivim acervulima (Foto: L. Popović)

relativno čest uzročnik bolesti na mandarinama u našoj zemlji. Pojava antraknoze na mandarinama zabilježena tijekom 2012. godine pokazala je da *C.gloeosporioides* u Hrvatskoj može biti iznimno štetan te dovodi u pitanje neka do sada uvriježena mišljenja o ovoj gljivi.

Pojava antraknoze na mandarinama u 2012.godini

Tijekom 2012. godine u nasadu mandarine sorte Chahara na lokaciji „Ušće“ uočena je pojava bolesti na plodovima i listovima koja nije bila poznata proizvođaču. Prema procjeni provedenoj prije berbe, metodom broj zaraženih na 100 plodova, ukupno je bilo zahvaćeno 35% plodova. Na zaraženim organima su se javljale sive pjegice i lezije koje su se nakon branja plodova širile, poprimale smeđu boju i postajale meke. Iz svih zaraženih plodova u čistu kulturu izolirane su gljive za koje se laboratorijskom determinacijom na temelju morfologije (Cannon i sur., 2008; Sutton, 1992) utvrdilo da pripadaju vrsti *C.gloeosporioides*. Sakupljeno je osam izolata koji su na krompir-dekstroznom agaru (PDA) rasli brzo pri 25°C, sivog zračnog micelija i obiljem konidioma narančaste boje, u kojima su

se stvarale bezbojne jednostanične konidije zaobljenih krajeva i prosječnih dimenzija 19,7 x 3,2 μm. U domaćoj literaturi navodi se kako *C.gloeosporioides* u Hrvatskoj na mandarinama ne izaziva veće ekonomske štete (Cvjetković, 2010), što nije potvrđeno u ovom slučaju. Također, navodi se kako *C.gloeosporioides* javlja na stablima koja su zapuštena, u slaboj kondiciji i slabo ishranjena (Cvjetković, 2010), što također nije bio slučaj u zaraženom nasadu. U stranoj literaturi navodi se kako se *C.gloeosporioides* javlja prvenstveno kao uzročnik „skladišne“ bolesti na plodovima nakon berbe (Brown i Eckert, 2000), no u zaraženom nasadu bili su zahvaćeni plodovi tijekom vegetacije.

Simptomi

Prvi simptomi antraknoze agruma uzrokovane gljivom *C.gloeosporioides* očituju se na lišću gdje nastaju nekroze i sušenje u obliku pjega koje postupno prelaze od smeđe do

¹ dipl. ing. Ante Ivanović, prof.dr.sc. Mario Bjeliš - Hrvatski centar za poljoprivredu, Zavod za zaštitu bilja Solin

² dipl. ing. Luka Popović - Hrvatski centar za poljoprivredu, Zavod za zaštitu bilja, Opuzen

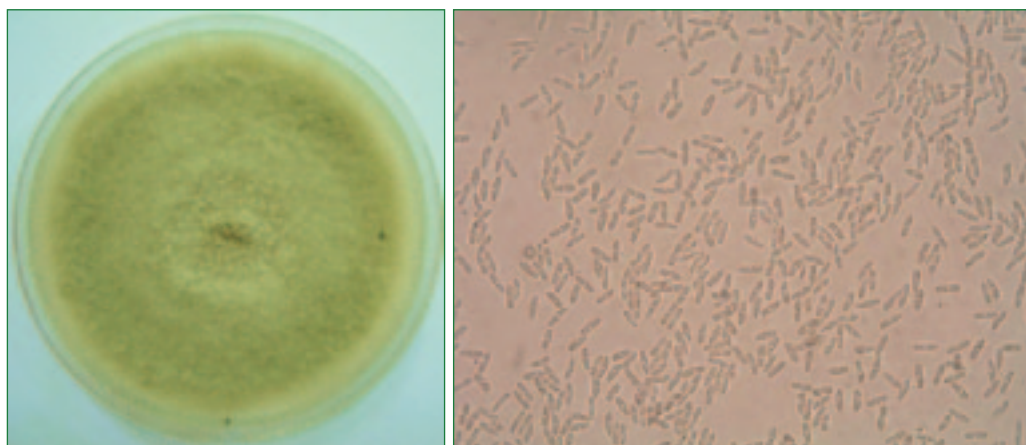
³ dr.sc. Dario Ivić - Hrvatski centar za poljoprivredu, Zavod za zaštitu bilja, Zagreb

svjetlosmeđe u sivu boju. Na središnjem dijelu pjega, a kasnije i prema rubovima, pojavljuju se sponosne nakupine – acervuli vidljivi golim okom kao mnoštvo crnih točkica. Za vlažnog vremena u njima nastaje mnoštvo konidija pa acervuli poprime ružičastu boju. Kod zaraze izboja i grana najprije dolazi do sušenja vrhova, a zaraženi izboji postupno postaju sivkasto-žuti. Na njima se lišće suši i otpada, a pupovi odumiru. Na zaraženim grančicama nastaju mnogobrojni acervuli vidljivi golim okom (Cvjetković, 2010).

Plodovi mogu biti napadnuti u svim stadijima razvoja i na svim dijelovima, ali je zaraza najčešća oko mjesta gdje se peteljka drži ploda. Karakteristični simptomi antraknoze na plodu agruma su udubljene pjege tamnosmeđe boje unutar kojih se kasnije formiraju nakupine crnih plodišta - acervula. Pjege su u početku okrugle, a kod jakog napada se spajaju i tvore udubljena nepravilna oblika. Plodovi mogu biti zaraženi i latentno bez vidljivih simptoma prije berbe. Nakon berbe otpornost latentno zaraženih plodova na prodor gljive se gubi i na njima se javljaju tamnosmeđe nepravilne lezije koje postupno utonu u tkivo kore ploda. Gljiva relativno brzo prodire u unutrašnjost ploda koji postaje gorkasta okusa i specifičnog „aromatičnog“ mirisa. U uvjetima visoke vlažnosti, na udubljenim lezijama stvara se mnoštvo acervula s kondijama koji izgledaju poput ružičastih ili narančastih kapljica. Među bolestima koje se na plodovima agruma javljaju nakon berbe, antraknoza se u svijetu smatra jednom od najznačajnijih (Brown i Eckert, 2000).

Epidemiologija bolesti

Gljiva iz sezone u sezonu prezimljuje u obliku acervula ili micelija na odumrlim listovima, grančicama, izbojima i mumificiranim plodovima. Savršeni stadij, *Glomerella cingulata* (Stoneman) Spauld. & H. Schrenk, vrlo je rijedak u prirodi (Sutton, 1992). Prve konidije u acervulima najčešće se pojavljuju tijekom dugih proljetnih kiša. Konidije se šire nošene kišom, vjetrom, rosom, i nadzemnim navodnjavanjem. Gljiva u tkivo lista, ploda, i izboja najčešće prodire preko otvorenih rana nastalih uslijed tuče, vjetra ili napada štetnika, no



Slika 3. i 4. Izolat *C. gloeosporioides* OP 7/2012 s ploda mandarine u čistoj kulturi na krumpir dekstroznom agaru (lijevo); Konidije *C. gloeosporioides* (desno). (Foto: D. Ivčić.)

može zaraziti i neoštećeni plod (Timmer i Brown, 2000). Konidije *C. gloeosporioides* kliju kod temperatura između 11-40°C s optimumom između 26 i 28°C, a do zaraze dolazi kada je relativna vlaga blizu 100% (Cvjetković, 2010) ili je na biljnim organima prisutna voda. Antraknoza može biti posebno štetna kod plodova agruma koji se beru dok su još zeleni i potom prolaze proces „odzelenjivanja“ dulji od 24 sata, budući da etilen potiče rast ove gljive (Brown i Eckert, 2000).

Mjere zaštite

Zaraženo lišće, izboji, grančice i mumificirani plodovi zaraženi prošle sezone glavni su izvor inokuluma iz sezone u sezonu. Agrotehničke mjere zaštite doprinose smanjenju pojave bolesti. Agrotehničke mjere koje se preporučuju u svrhu smanjenja pojave bolesti su optimalna ishrana i njega nasada te rezidba kojom se osigurava prozračnost krošnje, ali i uklanjanje zaraženih izboja i lišća. Ako je nužno provoditi „odzelenjivanje“ (umjetno zrenje) plodova, potrebno je koristiti ispravne koncentracije etilena i provesti proces u optimalnom vremenskom roku. Ukoliko je razina izloženosti etilenu visoka, značajno se povećava mogućnost pojave antraknoze. Uz sve navedeno, u nekim slučajevima nužno je i preporučljivo koristiti kemijske mjere zaštite kako bi se spriječili značajni gubici u urodu uslijed pojave antraknoze. U Hrvatskoj je za suzbijanje antraknoze na agrumima registriran ograničen broj pripravaka, te se za suzbijanje ove bolesti mora prilagoditi dostupnost sredstava. Nažalost, ograničenje u broju primjena registriranih fungicida izuzetno ograničava mogućnost osmišljavanja adekvatnog programa zaštite protiv antraknoze u nasadima gdje je ova bolest problematična. Fungicid na bazi makozeba Dithane DG Neotec registriran je u Hrvatskoj za suzbijanje antraknoze i vršne truleži agruma (*A. citri*), a njegova primjena preporučuje se nakon pojave prvih simptoma ili „preventivno“.

Nažalost, fungicid Dithane DG Neotec u Hrvatskoj se na mandarini smije primijeniti samo jednom tijekom sezone. Fungicidi na bazi bakra (Neoram WG, Champion, Nordox 75 WG, Cuprocaffaro 50 WP i Bordoška juha Caffaro 20 WP) registrirani su za suzbijanje melanoze (*D. citri*), antraknoze, sušice (*P. tracheiphila*) i bakterioza, a njihova primjena se uglavnom preporučuje u mirovanju vegetacije ili „kod povoljnih uvjeta za razvoj bolesti“. Kako su upute za primjenu spomenutih sredstava općenite, u nasadima gdje je antraknoza uočena tijekom prošle sezone ili je kroničan problem potrebno je preciznije usmjeriti zaštitu. Na temelju iskustava iz različitih krajeva svijeta, kao okvirni plan zaštite moglo bi se preporučiti jedno ili dva tretiranja bakrenim sredstvima, u razdoblju od studenog do veljače, tretiranjem mankozebom nakon zametanja plodova te još jedno do dva tretiranja bakrenim fungicidima u fazi dozrijevanja plodva. Tretiranja nakon zametanja plodova trebalo bi provoditi prije najavljenih oborina, a posljednje tretiranje bilo bi preporučljivo provesti otprilike mjesec dana prije berbe. Tretiranje izvan tog okvirnog plana bilo bi svakako preporučljivo provesti u slučaju tuče ili pojave ožegotina na plodovima uslijed jakog sunca. U slučaju pojave simptoma antraknoze na plodovima tijekom vegetacije, primjena mankozeba ili bakrenih pripravaka neće biti učinkovita.

Literatura

- Bakarić, P.** (1983): Uzgoj mandarineUnšiu. Stanica za južne kulture, Dubrovnik.
- Brown, G.E., Eckert, J.W.** (2000):Antrachnose. U „Compendium of Citrus Diseases“, ur. Timmer, L.W., Garnsey, S.M. Graham, J. H., American Phytopathological Society, St. Paul, SAD, str. 37-38.
- Cannon, P. F., Buddie, A. G., Bridge, P. D.** (2008). The typification of *Colletotrichum gloeosporioides*. Mycotaxon 104, 189-204.
- Cvjetković, B** (2010): Pseudomikoze i mikoze voćaka i vinove loze. Zrinski d.d., Čakovec.
- Freeman, S., Katan, T., Shabi, E.** (1998): Characterization of *Colletotrichum* species responsible for antrachnose diseasesof various fruits. Plant Disease 82, 596-605.
- Gatin, Ž., Tabain, F., Adamič, F., Plamenac, M., Bakarić, P., Kalen, M.** (1983): Sortiment citrusa i pitanja introdukcije. Jugoslavensko voćarstvo 63/64, 61-70.
- Sutton, B. C.** (1992). The genus *Glomerella* and its anamorph *Colletotrichum*. U „*Colletotrichum*: Biology, Pathology and Control“, ur. Bailey, J. A., Jeger, M. J., CAB International, Wallingford, str. 1-26.
- Timmer, L. W., and Brown, G. E.** (2000): Biology and control of anthracnose diseases of citrus. U: „*Colletotrichum*. Host Specificity, Pathology, and Host-Pathogen Interaction“, ur. Prusky, D., Freeman, S., Dickman, M. B., American Phytopathological Society, St. Paul, SAD, str. 300-316.

professional paper

Citrus anthracnose (*Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc.) in Croatia

Summary

Citrus anthracnose is a disease caused by fungus *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc.) and *C. acutatum* J.H. Simmonds. These fungi attack all above ground parts of citrus fruits, but can cause most damage on the fruits in the field after the harvest.

During 2012 in the valley of Neretva River on location "Ušće" close to "Glog" lakes there was recorded a very strong appearance of anthracnose on tangerines, and determined *C. gloeosporioides* as the causative agent. This case and seeking registration of fungicides for controlling anthracnose on tangerines for "minor uses" by the manufacturer suggest that the disease in Croatia may be economically significant and problematic in some localities and seasons. This paper describes the symptomatology and epidemiology of the disease with reference to the main measures of protection.

Keywords: tangerine, anthracnose, *Colletotrichum gloeosporioides*



RASADNIK PRUD

kvaliteta i pouzrenje

Put Narone b.b. METKOVIĆ • Tel/fax: 020/690-633; 690-631, 690-632
www.rasadnik-prud.hr

Čestit i blagoslovljen Božić
i sretnu Novu 2013. godinu!

Popust za
gotovinsko plaćanje
10%
za sve članove kluba "Maslina"

Voćne sadnice: Jabuka · Marelica · Dunja · Kaki · Višnja · Šljiva · Bajam · Nektarina · Maraska · Breskva · Trešnja · Kruška
Mediterransko voće: Smokva · Šipak · Kiwi
Agrumi: Naranča · Limun · Mandarina · Ukrasni agrumi · Grejpruit

Lozni cijepovi

vinske sorte - **bijele:** Debit · Pošip · Maraština - **crne:** Plavac mali · Plavina · Merlot · Babić · Lasina · Cabernet · Vranac
stolne sorte - **bijele:** Kraljica vinograda · Afusali · Victoria · Muškati Italija - **crne:** Kardinal · Muškati Hamburg · Black Magic

Masline

sorte za ulje: Oblica · Lastovska · Istarska bijelica · Levantinka · Drobnica · Leccino · Frantoio · Coratina · Cipressino · Pendolino · Moraiolo · Itrana
stolne sorte: Oblica · Ascolana tenera · Grossa di spagna · Itrana · Picholine