



Zagreb, 7. kolovoza 2019.

Udruga proizvođača agruma i povrća „Neretvanska mladež“
Stanka Parmaća 10, 20 355 Opuzen

PREDMET: Analiza uzoraka agruma i stručno mišljenje

Dana 24. lipnja 2019. godine Centru za zaštitu bilja – HAPIH upućen je dopis udruge „Neretvanska mladež“ iz Opuzena. U dopisu se moli za pregled zdravstvenog stanja agruma u dolini Neretve, analizu te utvrđivanje mogućih uzročnika pojava zabilježenih ove sezone na terenu. U dopisu se navodi da je „u voćnjacima mandarina primjetan veći broj suhih i polusuhih grana, žutoga lišća i intenzivnog otpadanja plodova mandarina“.

Dana 5. srpnja 2019. provedeni su vizualni pregledi u većem broju nasada mandarine i ostalih vrsta agruma u dolini Neretve, pri čemu su sakupljeni uzorci biljnog materijala za analizu. Sakupljeno je ukupno 19 uzoraka (Tablica 1.), koji su dostavljeni u Centar za zaštitu bilja, Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu. Prije analize, uzorci su pregledani i uzeta su u obzir zapažanja na terenu. Na temelju prikupljenih informacija, svi uzorci analizirani su u Laboratoriju za mikologiju.

Rezultati analize

Rezultati mikološke analize uzoraka prikazani su u Tablici 1. Od potencijalnih uzročnika bolesti, u 14 od 19 uzoraka utvrđene su gljive iz roda *Colletotrichum*.

Prema preliminarnoj identifikaciji sakupljenih izolata, riječ je isključivo o vrsti *Colletotrichum gloeosporioides*. Vrsta je nađena na suhim grančicama, plodovima i listovima. Osim navedenog, vrlo je važno istaknuti da je vrsta *C. gloeosporioides* nađena na peteljkaama plodića u 12 od 14 uzoraka.

Osim vrste *Colletotrichum gloeosporioides*, na 12 uzoraka suhih plodova utvrđene su gljive iz roda *Fusarium*. Prema stručnom mišljenju, riječ je o saprofitskim vrstama koje očigledno redovito naseljavaju osušene plodove. *Fusarium* vrste nisu patogeni agruma i gotovo sigurno nemaju ulogu u pojavi poput sušenja mladica, otpadanja plodova ili sušenja mladih plodova agruma.

Druge potencijalno fitopatogene gljive nisu nađene u uzorcima.

Tablica 1. Popis uzoraka, biljna vrsta, lokacija i nalaz potencijalnog patogena u uzorku agruma sakupljenih na temelju dopisa udruge „Neretvanska mladež“.

Broj uzorka	Vrsta	Lokacija	Utvrđeni potencijalni patogen
326 – 1/19	Limun	Neretva	<i>Colletotrichum</i> sp.
327 – 2/19	Mandarina	Neretva	<i>Colletotrichum</i> sp.
328 – 3/19	Mandarina	Modrič (kraj Harisa)	<i>Colletotrichum</i> sp.
329 – 4/19	Grejp	Ušće	-
330 - 5/19	Mandarina	Vidrice zapad	<i>Colletotrichum</i> sp.
331 - 6/19	Mandarina	Buk Vlaka	<i>Colletotrichum</i> sp.
332 - 7/19	Mandarina	Modrič	<i>Colletotrichum</i> sp.
333 - 8/19	Mandarina	Jasenska	<i>Colletotrichum</i> sp.
334 - 9/19	Grejp	Ušće	-
335 - 10/19	Mandarina	Crepina	<i>Colletotrichum</i> sp.
336 - 11/19	Mandarina	Glog	<i>Colletotrichum</i> sp.
337 - 12/19	Klementina	Ušće	-
338 - 13/19	Mandarina	Ušće	<i>Colletotrichum</i> sp.
339 - 14/19	Mandarina	Vidrice zapad	<i>Colletotrichum</i> sp.
340 - 15/19	Mandarina	Aerodrom	-
341 - 16/19	Mandarina	Vidrice istok	<i>Colletotrichum</i> sp.
342 - 17/19	Mandarina	Vidrice istok	<i>Colletotrichum</i> sp.
343 - 18/19	Mandarina	Aerodrom	-
344 - 19/19	Mandarina	Vidrice Kapisa	<i>Colletotrichum</i> sp.

Mišljenje

Gljiva *Colletotrichum gloeosporioides* poznat je kao parazit agruma, a njegova pojava sve je češća u mediteranskim zemljama. Ta i srodne *Colletotrichum* vrste koje se javljaju na agrumima premet su većeg broja znanstvenih istraživanja u svijetu. Iako je prisutnost patogena *C. gloeosporioides* na mandarinama na području južnog Jadrana poznata od 1960-ih godina, bolesti agruma uzrokovane tim patogenim počele su se istraživati u Hrvatskoj tek prije nekoliko godina. Istraživanja su bila potaknuta epidemijskim pojavama tzv. antraknoze, bolesti plodova agruma u dolini Neretve od 2014. godine nadalje.



Slika 1. Simptomi antraknoze (*Colletotrichum gloeosporioides*) na plodu mandarine u polju.

Antraknoza je samo jedan tip bolesti koju uzrokuje *C. gloeosporioides*. Javlja se na plodovima u doba dozrijevanja. U pojedinim nasadima u posljednjih pet godina zabilježene su velike štete.



Slika 2. Simptomi antraknoze (*Colletotrichum gloeosporioides*) na plodovima mandarine u polju.

U 2015. godini zabilježen je poseban tip antraknoze, takozvana trulež čaške ploda. Prema simptomima i saznanjima iz drugih istraživanja, pretpostavlja se da je ta pojava bila posljedica zaraze u doba cvatnje.



Slika 3. Simptomi truleži čaške (*Colletotrichum gloeosporioides*) na plodovima mandarine.

Istraživanjima provedenima u Hrvatskoj utvrđeno je da se vrsta *C. gloeosporioides*, osim na plodovima, može javiti i na cvjetovima. Dokazano je da ta vrsta može uzrokovati otpadanje cvjetova i tek zametnutih plodova. Osim toga, u drugim zemljama svijeta dokazano je da *C. gloeosporioides* može uzrokovati sušenje mladica. U istraživanjima u Hrvatskoj potvrđeno je da *C. gloeosporioides* redovito naseljava osušene vrhove mladica, što predstavlja izvor zaraze za cvjetove i plodove.

Colletotrichum gloeosporioides u fazi ranijih zaraza plodova redovito uzrokuje njihovo otpadanje. Takva zaraza prepoznaje se po nekrotiziranom prstenu oko čaške plodova.



Slika 4. Otpali plod mandarine uslijed zaraze (*Colletotrichum gloeosporioides*) na čaški ploda.

Uzevši u obzir nalaze analiza, simptome i dosadašnje spoznaje, s velikom je vjerojatnošću moguće pretpostaviti da je patogen *C. gloeosporioides* imao ulogu u pojavi nekih od simptoma koje u dopisu navodi Udruga i koji su uočeni tijekom ove sezone. Moguće je pretpostavljati da je zbog vlažnog proljeća i povoljnih uvjeta došlo do zaraze jače zaraze cvjetova i peteljka plodova. Zaraženi cvjetovi otpali su nakon cvatnje, što može proći neopaženo zbog prirodnog fiziološkog otpadanja cvjetova i mladih plodova mandarine. Zaraza peteljki plodova vrlo vjerojatno može dovesti do njihovog sušenja, što je uočeno i na terenu.

Kakvu ulogu je imao spomenuti parazit u sušenju mladica nije moguće utvrditi. Kako je spomenuto, *C. gloeosporioides* može dovesti do sušenja mladica, ali može i kao sekundarni kolonizator naseljavati osušene mladice i grane.

Mjere zaštite

Mjere zaštite protiv bolesti agruma uzrokovane vrstom *C. gloeosporioides* nisu istraživane u Hrvatskoj. Na temelju dosadašnjih spoznaja, u zaštiti od tog patogena može se preporučiti kombinacija agrotehničkih i kemijskih mjera. Agrotehničke mjere obuhvaćale bi temeljito uklanjanje osušenih mladica i grana. Kako se parazit redovito održava i na otpalim zaraženim plodovima ili na plodovima preostalima nakon berbe iz prošlih sezona, što je potvrđeno istraživanjima u Hrvatskoj, uklanjanje takvih plodova također bi trebalo predstavljati važnu mjeru zaštite.

Primjena fungicida u suzbijanju antraknoze i bolesti uzrokovanih *Colletotrichum* vrstama trebala bi biti usmjerena na razdoblje cvatnje i neposredno nakon cvatnje. Nakon toga, tretman fungicidom mogao bi se provesti još jednom u razdoblju kada plodovi počinju mijenjati boju. Takva preporuka je samo pretpostavka i nije isprobana u praksi. Otežavajuća okolnost kod kemijskih mjera zaštite može biti činjenica da je u Hrvatskoj na agrumima odobren mali broj sredstava za zaštitu bilja koja bi imala učinak na *C. gloeosporioides*.

Opće mišljenje o zdravstvenom stanju agruma u dolini Neretve

Opće stanje, vigor i produktivnost stabala agruma, kao i svih ostalih voćnih vrsta, ovisi o nizu čimbenika. Pri analizi zdravstvenog stanja agruma u dolini Neretve u obzir je potrebno uzeti nekoliko čimbenika. Značajne, ali nerijetko podcijenjene posljedice po opće stanje stabala imaju klimatski ekstremi. Klimatski ekstremi osobito su izraženi u posljednjih pet godina. Razdoblja naglih promjena vremena, ekstremnih količina oborina, dugotrajnih suša ili temperaturnih ekstrema naročito su izražena od 2014. godine. Na stabla agruma u dolini Neretve dugotrajne posljedice zasigurno je ostavilo smrzavanje stabala 2017. godine. Posljedice naglog zahladnjenja 2017. bile su osobito vidljive tijekom vegetacije te godine, no sa sigurnošću se može pretpostaviti da su neke od posljedica te nepogode vidljive i danas. Veći broj suhih grana na stablima, sušenje mladica, slabije zametanje cvjetnih pupova ili žućenje listova mogu biti povezani sa šokom i slabljenjem stabala uslijed smrzavanja. Analitički nije moguće potvrditi vezu između smrzavanja i navedenih simptoma, no takva pretpostavka nameće se kao vrlo vjerojatna mogućnost kod šireg sagledavanja stanja u voćarstvu u dolini Neretve.

Na zdravstveno stanje agruma u dolini Neretve mogu utjecati i drugi abiotski čimbenici čiji je učinak nemoguće procijeniti bez opsežnih analiza. Slanost tla problem je koji se katkad ističe, no stanje s tlom u dolini Neretve i dugoročni učinak slanosti na proizvodnju agruma nije poznat. Poznato je da negativni edafski čimbenici mogu dugoročno utjecati na opće stanje stabala. Bez analitičkih podataka, nije moguće povezati gore opisane simptome sa stanjem tla.

Osim slanosti, poznato je da opskrbljenost tla hranjivima i ishrana biljaka mogu dovesti do simptoma žućenja listova, slabijeg zametanja plodova ili općeg slabljenja biljaka. Proizvodnja agruma u dolini Neretve danas je vrlo heterogena po ulaganju u proizvodnju, agrotehničkim mjerama koje se provode i prema starosnoj strukturi nasada. Nestankom PIK-a „Neretva“ izgubljena je ključna stručna podrška u tehnologiji proizvodnje agruma, kao i osnova za daljnji napredak u proizvodnji. Poznato je da se u nekim nasadima ne provodi rezidba, da su ulaganja u neke nasade slaba, da nasadi mogu biti zapušteni te da neki proizvođači nemaju dovoljno stručan pristup u ishrani agruma. Kao i u prethodnom slučaju, bez analitičkih podataka nije moguće utvrditi koliko simptomi žućenja listova, slabijeg zametanja plodova ili sušenja mladica mogu biti povezani s nedostacima pojedinih hranjiva.

Pri analizi stanja potrebno je uzeti u obzir i ovogodišnje klimatske čimbenike. Od veljače do lipnja 2019. godine izmjenjivala su se razdoblja toplijeg i hladnog vremena, katkad s naglim prijelazima, uz vrlo visoke količine oborina. Učinak visokih količina oborina tijekom ovog proljeća na voćarsku proizvodnju teško je procijeniti, no postoji mogućnost da su neke od reakcija stabala agruma posljedica vremenskih prilika tijekom sezone. U provedbi izvještajno-prognoznih poslova u 2019. godini zabilježen je veći broj slučajeva propadanja uglavnom mladih biljaka (limun, vinova loza, trešnja) koje se može dovesti u vezu s gušenjem korijena i prevelikom količinom vode u tlu.

Simptomi na stablima agruma koji su opisani u dopisu Udruge ne mogu biti posljedica bakterija i fitoplazmi. Ne postoje bakterije i fitoplazme koje uzrokuju takve simptome. Prema dosadašnjim istraživanjima, jedina bakterijska bolest agruma koja se javlja u Hrvatskoj i može biti gospodarski značajna je bakterijska palež (*Pseudomonas syringae* pv. *syringae*). Prema dostupnim podacima, ta bolest do sada je utvrđena samo u nasadima limuna na otoku Visu, dok u dolini Neretve nije zabilježena. Uz to, simptomi te bolesti javljaju se ponajprije na plodovima.

S druge strane, virusi koji se javljaju na agrumima teoretski se mogu dovesti u vezu s nekima od uočenih pojava. Neki od virusa koji se javljaju na agrumima mogu uzrokovati slabiji razvoj stabla,

žućenje listova ili slabije zametanje plodova. Bez obzira na to, razlog pojave opisanih simptoma zasigurno nije u pojavi nekog „novog“ virusa ili novog soja virusa agruma koji su već prisutni u dolini Neretve. Iako se simptomi mnogih virusnih bolesti na agrumima relativno teško uočavaju, takvi simptomi javljali bi se iz godine u godinu, ovisili bi o uzgajanoj vrsti i sorti te bi bili različito prisutni u različitim nasadima. Ipak, potrebno je napomenuti da je zdravstveno stanje agruma u dolini Neretve glede virusnih bolesti zasigurno nepovoljno. Poznata je vrlo široka rasprostranjenost CTV-a (*Citrus tristeza virus*) u dolini Neretve, no učinak tog karantenskog virusa na produktivnost i vigor stabala mandarine na podlozi trolisne naranče (*Poncirus trifoliata*) nije istraživao. Osim CTV-a, o drugim gospodarski važnim virusima koji su vjerojatno prisutni u dolini Neretve saznanja su vrlo oskudna. Kao i u slučaju tehnologije uzgoja, nestankom PIK-a „Neretva“ izgubljena je i jedna od mogućnosti podizanja kvalitete sadnog materijala agruma u Hrvatskoj. Novi nasadi podizali su se i podižu se gotovo isključivo sadnim materijalom CAC kategorije, dok bezvirusnog materijala udomaćenih sorata mandarine nema. Domaći rasadničari, znanstvene i stručne institucije tek su nedavno pokrenule program podizanja kvalitete matičnih nasada agruma u Hrvatskoj.

Iako postoji mogućnost da se ovogodišnje simptome otpadanja plodova i sušenja mladica može povezati s patogenom *Colletotrichum gloeosporioides*, pri sagledavanju zdravstvenog stanja agruma u dolini Neretve potrebno je uzeti u obzir više čimbenika. Klimatski ekstremi, smrzavanje, ishranjenost biljaka, neusklađena tehnologija proizvodnje, različito ulaganje u proizvodnju, smanjen interes za podizanje razine proizvodnje uslijed nepovoljnih otkupnih cijena, stanje tla u dolini Neretve i sadnja isključivo CAC sadnog materijala mogu uvelike utjecati na opće stanje stabala, prinose i kakvoću prinosa. Bez sustavnog pristupa u rješavanju navedenih negativnih čimbenika, usmjeravanje na jednog uzročnika bolesti i poduzimanje mjera za njegovo suzbijanje neće imati dugoročan značajan učinak na domaću proizvodnju agruma.

Mišljenje izradio:

dr. sc. Dario Ivić