



Hrvatska agencija za  
poljoprivredu i hranu

Croatian Agency for  
Agriculture and Food

L'Agence Croate pour  
l'Agriculture et l'Alimentation

# ZDRAVSTVENO STANJE AGRUMA U REPUBLICI HRVATSKOJ

- ELABORAT -

Autori:

dr. sc. Dario Ivić

Luka Mustapić, mag. ing. agr.

Zagreb, listopad 2020.

**CENTAR ZA ZAŠTITU BILJA**

Gorice 68b, 10000 Zagreb, tel: +385 1 2311 640, e-mail: [czb@hapih.hr](mailto:czb@hapih.hr), [www.hapih.hr](http://www.hapih.hr)

MB:2528614, OIB: 35506269186, IBAN: HR1210010051863000160

## SADRŽAJ

1. UVOD.....	3
2. PRAĆENJE, ISTRAŽIVANJE I SUZBIJANJE ŠTETOČINJA AGRUMA U HRVATSKOJ.....	4
3. ŠTETOČINJE AGRUMA U HRVATSKOJ.....	5
3.1. ŠTETNICI AGRUMA.....	7
3.2. BOLESTI AGRUMA.....	19
3.3. KOROVI.....	35
3.4. KARANTENSKI ŠTETNI ORGANIZMI AGRUMA.....	35
4. STANJE SA ŠTETNIM ORGANIZMIMA AGRUMA U 2019. GODINI.....	47
5. SREDSTVA ZA ZAŠTITU AGRUMA U HRVATSKOJ.....	56
6. INTEGRIRANA ZAŠTITE AGRUMA OD ŠTETNIH ORGANIZAMA.....	60
7. ZAKLJUČCI I PREPORUKE.....	61

## 1. UVOD

Proizvodnja i konzumacija agruma u svijetu, Europi i u Republici Hrvatskoj bilježe konstantan rast. Na globalnom i europskom tržištu prisutna je stalna potražnja za kvalitetnim plodovima, koji moraju zadovoljavati sve više standarde. Agrumi su u razmjeru s ukupnom svjetskom potrošnjom voća na prvom mjestu sa udjelom od oko 30 % (FAO, 2020). Prema istom izvoru proizvodnja agruma čini ukupno 12,4 % ukupne proizvodnje voća u svijetu.

U Hrvatskoj i Europi agrumi obuhvaćaju vrste iz rodova *Citrus*, *Fortunella* i *Poncirus*. Uz neka područja Gruzije, uzgoj agruma u Hrvatskoj najsjeverniji je uzgoj ovih voćnih vrsta u svijetu. U svijetu se agrumi uzgajaju između 20° i 40° geografske širine, a hrvatsko područje uzgoja agruma je između 42° i 44° sjeverne geografske širine (Bakarić, 1983). Klima u kojoj se agrumi uzgajaju u Hrvatskoj uvjetovala je orijentaciju proizvodnje na one vrste, sorte i podloge koje mogu podnijeti zimske temperature u Dalmaciji i priobalju. Iz tog razloga, većina proizvodnje agruma u Hrvatskoj odnosi se na Sastsuma mandarinu, katkad zvanu i mandarina Unshiu (*Citrus unshiu* (Swingle) Markow.), a podloga koja se najčešće koristi u proizvodnji već 50 godina je trolisna naranča ili „poncirus“ (*Poncirus trifoliata* (L.) Raf.). Mandarina Unshiu je sortna skupina japanskih mandarina, koje su relativno otporne na niske temperature (Bakarić, 1983). Osim mandarine, u Hrvatskoj se na pojedinim lokalitetima proizvodi naranča (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck), limun (*Citrus limon* (L.) Burm.) i četrun (*Citrus medica* L.). Većih komercijalnih nasada ovih vrsta agruma je malo, a proizvodnja gotovo zanemariva u odnosu na mandarinu. U odnosu na godišnju proizvodnju mandarine, koja u punom kapacitetu iznosi i više od 50 000 tona (Tablica 1.), količine ostalih vrsta agruma u Hrvatskoj zanemarive su (HZS, 2020). Najznačajnije i najzastupljenije sorte mandarina u Hrvatskoj su Chahara, Okitsu, Kawano Wase, Owari, Saigon, Kuno, Zorica Rana i Ichimaru. Zadnje dvije sorte pokazuju sve veću popularnost unazad nekoliko godina ponajprije zbog vrlo ranog dozrijevanja, kvalitete ploda i zadovoljavajućeg prosječnog uroda po stablu. Danas agrumi za hrvatsko gospodarstvo predstavljaju jednu od najvažnijih poljoprivrednih kultura. U 2016. godini ostvaren je njihov izvoz u vrijednosti od 19 milijuna eura (Sočković, 2017).

**Tablica 1.** Proizvodnja agruma (t) u Hrvatskoj od 2015. – 2019. godine.

Vrsta	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.
Mandarine	35,722	52,050	18,929	47,440	52,060
Naranče	158	284	136	368	513
Limuni	183	334	24	229	43

Usporedbom Hrvatske proizvodnje agruma sa drugim europskim agrumarskim zemljama poput Španjolske i Italije može se zaključiti da Hrvatska proizvodnja ne čini veliki udio na tržištu Europske unije. Unatoč tome, noviji trendovi pokazuju okretanje proizvođača prema kvaliteti i specijaliziranom segmentu proizvodnje. Tako noviji podaci ukazuju na stalni porast površina agruma pod ekološkom proizvodnjom (Tablica 2.), koja može biti čimbenik isticanja na tržištu.

**Tablica 2.** Ekološka proizvodnja agruma (t) u Hrvatskoj od 2015. – 2019. godine.

Vrsta	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.
Agrumi	37	59	55	76	93

Približno 90 % proizvodnje mandarina u Hrvatskoj odvija se u donjem toku rijeke Neretve, u široj okolici Opuzena i Metkovića. U ostalim područjima uzgoj agruma ograničen je zbog rizika od smrzavanja, nepogodnih zemljišta i ograničene mogućnosti navodnjavanja. Općenito, uvjetno povoljnim područjem za uzgoj agruma smatra se priobalje od Trogira do Konavala s otocima (Gugić i Cukrov, 2011). Iako postoje dokazi da su se stabla agruma u Hrvatskoj sadila od XV. stoljeća u vrtovima i okućnicama, sustavni rad na introdukciji ovih voćnih vrsta u Hrvatsku veže se uz prvu polovicu XX. stoljeća (Gugić i Cukrov, 2011). Godine 1908. u Čibači pokraj Dubrovnika osnovan je prvi rasadnik agruma. Godine 1933. u Hrvatsku dolazi prva Sastusma mandarina, sorta Owari na podlozi *P. trifoliata*. Naranča Washington Navel introducirana je iz SAD-a od 1932. do 1935., a naranče Moro i Tarocco 1937. iz Italije. Osim u Čibači, sadni materijal agruma prije i nakon Drugog svjetskog rata proizvodio se i u Poljodjelskoj stanici u Metkoviću (Bakarić, 1983). Od 60-tih godina prošlog stoljeća u Hrvatskoj se počinju podizati prvi intenzivni nasadi mandarine Unshiu u dolini donje Neretve (Gugić i Cukrov, 2011), većinom u okviru proizvodnje PIK-a „Neretva“. Intenzivni komercijalni nasadi od 80-tih godina prošlog stoljeća podižu se i u drugim dijelovima južne Dalmacije, a osobito na otocima (Gugić i Cukrov, 2011).

## 2. PRAĆENJE, ISTRAŽIVANJE I SUZBIJANJE ŠTETOČINJA AGRUMA U HRVATSKOJ

Bolesti i štetnici agruma sustavno se prate od početaka uzgoja tih voćarskih kultura u Hrvatskoj. U dolini Neretve, glavnom području uzgoja agruma u Hrvatskoj, do početka 1990-ih glavnu ulogu u tome imao je PIK „Neretva“. Nakon gašenja kombinata, došlo je do naglog prekida u stručnima i znanstvenim istraživanjima svih aspekata proizvodnje agruma. Porastom važnosti mandarine kao izvozne kulture i glavnog izvora prihoda za veći dio lokalnog stanovništva u Opuzenu i okolici, raste i interes za istraživanja u području proizvodnje agruma. Takva istraživanja bi trebala pružiti temelje za daljnji napredak proizvodnje.

U posljednjih dvadesetak godina, zaštita agruma oslanja se na iskustvo proizvođača, stručnu podršku privatnih tvrtki i javnih ustanova te na domaća znanstvena i stručna istraživanja. Od javnih službi, proizvođači se danas mogu osloniti na Upravu za stručnu podršku razvoju poljoprivrede i ribarstva, ponajprije na regionalnoj razini te na Hrvatsku agenciju za poljoprivredu i hranu (HAPIH) na nacionalnoj razini. Važnu ulogu u stručnoj podršci u području zaštite danas svakako imaju distributeri sredstava za zaštitu bilja, privatni konzultanti i stručnjaci. Naravno, još uvijek najvažniju ulogu u zaštiti agruma od štetnika i bolesti ima i veliko iskustvo domaćih proizvođača, koji najbolje poznaju situaciju u svojim nasadima.

Djelovanje javnih službi i znanstvenih institucija u području zaštite agruma usmjereno je na pet glavnih segmenata. Praćenje zdravstvenog stanja agruma tijekom sezone obavlja se u okviru izvještajno-prognoznih poslova (IPP). Izvještajno-prognozne poslove u zaštiti bilja provode HAPIH i Ministarstvo poljoprivrede, Uprava za stručnu podršku razvoju poljoprivrede i šumarstva). Na temelju izvještajno-prognoznih poslova izdaju se javno dostupne preporuke za zaštitu agruma, prati se stanje sa štetnim organizmima, uzimaju se uzorci, obavljaju se analize i posjednicima se

daju mišljenja. Institucionalni okvir izvještajno-prognoznih poslova omogućuje besplatne stručne savjete u zaštiti bilja dostupne svim proizvođačima.

Drugi segment praćenja zdravstvenog stanja agruma vezan je uz biljnu karantenu. Biljna karantena jedna je od osnovnih preventivnih mjera kojom se čuva sigurnost poljoprivredne proizvodnje i sprječavaju potencijalni rizici u području biljnog zdravstva. Nadzor nad karantenskim štetnim organizmima agruma jedan je od prioriteta u biljnoj karanteni u Hrvatskoj od 2015. godine. Provoditelj nadzora je HAPIH, a nositelj programa nadzora je Ministarstvo poljoprivrede.

Treći segment odnosi se na sustavni i sveobuhvatni program sprječavanja širenja i suzbijanja sredozemne voćne muhe (*Ceratitis capitata*) u dolini Neretve. Sredozemna voćna muha (*Ceratitis capitata*) najvažniji je i najopasniji štetni organizam na agrumima. U cilju sprječavanja šteta na agrumima, na nacionalnoj razini provodi se Akcijski plan o poduzimanju mjera za sprječavanje širenja i suzbijanje sredozemne voćne muhe (*Ceratitis capitata*) u dolini Neretve. Razdoblje trajanja trenutnog Plana je od 2018. do 2021. godine. Suzbijanje sredozemne voćne muhe sprječava potencijalno velike štete u proizvodnji agruma, omogućuje kumulativno milijunske uštede poljoprivrednicima na sredstvima za zaštitu bilja, osigurava uvjete za izvoz plodova te doprinosi očuvanju okoliša i zdravlja ljudi uslijed smanjenja primjene insekticida. U provedbi programa sudjeluju Ministarstvo poljoprivrede, HAPIH, Državni inspektorat i jedinice lokalne samouprave.

Četvrti segment odnosi se na pojedinačne programe koje financira Ministarstvo poljoprivrede, a vezani su uz kontrolu ili poboljšanje zdravstvenog stanja agruma. U takve programe, primjerice, spada kontrola Citrus tristeza virus-a (CTV) u rasadnicima i matičnim nasadima te Program podizanja kvalitete matičnih nasada agruma, jezgričavih i koštičavih voćnih vrsta u Hrvatskoj. u Hrvatskoj. Podizanje kvalitete sadnog materijala agruma u svrhu podizanja kakvoće i količine domaće proizvodnje agruma bio je jedan od temeljnih ciljeva donošenja spomenutog programa, koji je u svojoj prvoj fazi trajao od 2016. do 2019. godine. Glavni doprinos programa biti bi osiguravanje boljeg zdravstvenog stanja sadnog materijala agruma, imajući u vidu upravo dolinu Neretve kao glavno područje uzgoja agruma u Hrvatskoj.

Konačno, peti segment obuhvaća sva znanstvena istraživanja vezana uz zaštitu agruma. Znanstvena istraživanja provode domaći fakulteti i instituti. Teme takvih istraživanja relativno su raznovrsne, ovisno o projektu. Znanstvena istraživanja pružaju temelje za razvoj i napredak u zaštiti agruma u Hrvatskoj.

### **3. ŠTETOČINJE AGRUMA U HRVATSKOJ**

Bolesti i štetnici agruma u Hrvatskoj tipični su za mediteransko područje. Njihova zastupljenost, pojavnost, učestalost i štetnost uvjetovani su posebnostima domaće proizvodnje agruma, proizvodnim praksama i klimatskim uvjetima.

Od proizvodnih praksi, na zdravstveno stanje agruma u domaćoj proizvodnji najviše utječe praksa korištenja standardnog sadnog materijala agruma, starosna struktura nasada te posebnost sortimenta i podloge. Velika većina domaćih nasada podignuta je standardnim (CAC) sadnim materijalom. Takav materijal nije testiran na prisutnost virusa i viroida. Za pretpostaviti je da je takav materijal pridonio širenju tih patogena u dolini Neretve, što svakako može utjecati na ukupnu produktivnost voćnjaka.

Kako je već spomenuto, gotovo jedina podloga koja se koristi u proizvodnji agruma u Hrvatskoj je trolisna naranča ili „poncirus“ (*P. trifoliata*). Odlikuje se otpornošću na niske temperature zraka, ali pokazuje različitu osjetljivost na pojedine patogene (Tablica 3.). (do -8°C), te na „tristeza“ virus CTV-a (Tablica 3.)

**Tablica 3.** Osjetljivost podloge *Poncirus trifoliata* na štetne organizme i stresove.

Stres	Tolerantnost
CTV („tristeza“)	○
Gumoza	○
Exocortis	●
Hladnoća	○
Nematode	○
Salinitet	●
Loša drenaža	○

Starosna struktura nasada agruma u Hrvatskoj relativno je nepovoljna (Tablica 4.). Starenjem stabala te prerastanjem vegetacije dolazi do slabije prozračnosti nasada, veće relativne vlažnosti, veće kompeticije za svjetlost i hranjiva, kao i za nadzemni i podzemni prostor. Sve to dovodi do jačih pojava bolesti i štetnika, a sama zaštita protiv istih je opetovano otežana zbog gustoće nasada u kojima sredstvo teško dopire i učinkovito suzbija populacije štetnika i bolesti. Krajnji rezultat može biti pad produktivnosti iz godine u godinu

**Tablica 4.** Površina mandarine prema razredima starosti u Hrvatskoj (DZS, 2020).

Skupina	2012.	2017.	2019.
Manje od 5 godina	151,90	181,66	192,6
Od 5 do 14 godina	603,30	423,25	398,4
Od 15 do 24 godine	255,70	573,02	684,4
25 godina i više	464,00	543,85	541,69

Praćenje i istraživanje štetnih organizama na agrumima u Hrvatskoj omogućuje njihov pregled i procjenu važnosti. U nastavku teksta prikazan je kratak pregled najvažnijih gospodarskih, ali i karantenskih štetnih organizama na agrumima u Hrvatskoj.

### 3.1. ŠTETNICI AGRUMA

#### 3.1.1. Lisne uši

Lisne uši na agrumima doline Neretve smatraju se sporadičnim štetnicima. U našim uvjetima na agrumima najčešće su vrste crna uš agruma (*Toxoptera aurantii*) i zelena lisna uš agruma (*Aphis citricola*), a javljaju se i druge lisne uši iz roda *Aphis*. Pčinjaju štete prilikom mladog porasta odnosno pojavljivanja i izduživanja mladica (Slika 1.). Sisanjem sokova i izlučivanjem toksina iscrpljuju stablo. Sekundarna štetnost, koja potencijalno može biti puno većih razmjera nego sama ishrana uši je širenje virusa agruma. Lisne uši agruma kolokvijalno su kod proizvođača poznate kao „mušice“. Pregledi nasada na prisutnost lisnih uši preporuča se tijekom cijelog vegetacijskog pregleda, a suzbijanje bi trebalo ovisiti o procjeni jačine napada. Suzbijanje lisnih uši u praksi se provodi i neizravno, u okviru suzbijanja važnijih štetnika poput štitastih uši ili štitastog moljca.



**Slika 1.** Jak napad lisnih uši na mladorastu mandarine.

Raširenost: Cijelo područje uzgoja agruma u Hrvatskoj.



### 3.1.2. Lisni miner agruma

Lisni miner agruma (*Phyllocnistis citrella*) gospodarski je važan štetnik u rasadnicima i mladim nasadima. U starijim nasadima, štete može uzrokovati samo ukoliko se javi u vrlo visokim populacijama. U 2020. godini zabilježen je prelazak praga štetnosti u nekim komercijalnim nasadima mandarine u dolini Neretve. Na pojedinim lokalitetima zaraza i mine utvrđene su na gotovo svim mladim izbojima.

Ličinke lisnog минера agruma buše listove i na njima stvaraju karakteristične „mine“ (Slika 2.). Suzbija se uglavnom samo u rasadnicima i mladim nasadima. Javlja se uglavnom tijekom ljeta, prilikom drugog porasta. Napada ponajprije mlade listove na vrhovima izbojaka.



**Slika 2.** Znakovi napada („mine“) lisnog минера agruma.

Raširenost: Cijelo područje uzgoja agruma u Hrvatskoj.

### 3.1.3. Štitaste uši

Nakon mediteranske voćne muhe, štitaste uši gospodarski su najvažniji štetnici agruma u Hrvatskoj. Među njima, najčešća i najštetnija je lovorova štitasta uš (*Coccus hesperidum*), među proizvođačima poznata kao „medič“. Uz spomenutu vrstu, na agrumima u Hrvatskoj zabilježene su i limunov crvac (*Planococcus citri*), maslinin medič (*Saissetia oleae*), žuta narančina štitasta



uš (*Aonidiella aurantii*), bršljanova štitasta uš (*Aspidiotus hederae*) i narančin crvac (*Icerya purchasi*).

Jak intenzitet zaraze štitastim ušima redovito prati pojava gljiva čađavica, koje dodatno smanjuju fotosintezu na napadnutim stablima. Problematika štitastih ušiju u proizvodnji mandarina u praksi nerijetko se pokazala teško rješivom, a sve toplije srednje temperature zraka i blaže zime mogu dodatno doprinijeti njihovom razvoju i štetnosti. Štitaste uši po svojoj fizionomiji i morfologiji, zahvaljujući štiti koji im prekriva tijelo, brzom razmnožavanju i velikom broju generacija, često imaju niski poljski mortalitet nakon tretmana insekticidima.



**Slika 3.** Jak napad lovorove štitaste uši (*Coccus hesperidum*).

Istraživanje štitastih uši na agrumima Hrvatske provodilo se unazad dva desetljeća te je rezultiralo s dosad identificiranih 18 vrsta, uglavnom iz porodice Coccidae. Faunističkim istraživanjima štitastih uši utvrđeno je da najveću zastupljenost na agrumima u Hrvatskoj utvrđena je za vrstu *C. hesperidum* (Tablica 5.).

**Tablica 5.** Vrste štitastih uši utvrđene na agrumima u Hrvatskoj.

Porodica štitastih uši	Vrsta štitastih uši
<b>Coccidae</b>	<i>Ceroplastes japonicus</i> Green <i>C. rusci</i> (Linnaeus) <i>Coccus hesperidum</i> Linnaeus <i>C. pseudomagnoliarum</i> (Kuwana) <i>Parthenolecanium persicae</i> (Fabricius) <i>Saissetia coffeae</i> (Walker) <i>S. oleae</i> (Olivier)
<b>Diaspididae</b>	<i>Aonidiella aurantii</i> (Maskell) <i>C. dictyospermi</i> (Morgan) <i>Lepidosaphes beckii</i> (Newman) <i>L. gloverii</i> (Packard) <i>Parlatoria oleae</i> (Colvée) <i>P. ziziphi</i> (Lucas) <i>Pinnaspis aspidistrae</i> (Signoret)
<b>Margarodidae</b>	<i>Planococcus citri</i> (Risso) <i>Pseudococcus longispinus</i> (Targioni Tozzetti) <i>P. viburni</i> (Signoret)
<b>Ukupno</b>	<b>18 vrsta</b>

Osim generalnih faunističkih istraživanja, detaljnije se istraživala rasprostranjenost vrste *Coccus pseudomagnoliarum* (siva štitasta uš) na agrumima u razdoblju od 2015. do 2017. na području svih obalnih županija. Siva štitasta uš utvrđena je u voćnjacima, vrtovima ili javnim zelenim površinama u Dubrovačko-neretvanskoj, Splitsko-dalmatinskoj, Šibensko-kninskoj i Zadarskoj županiji.

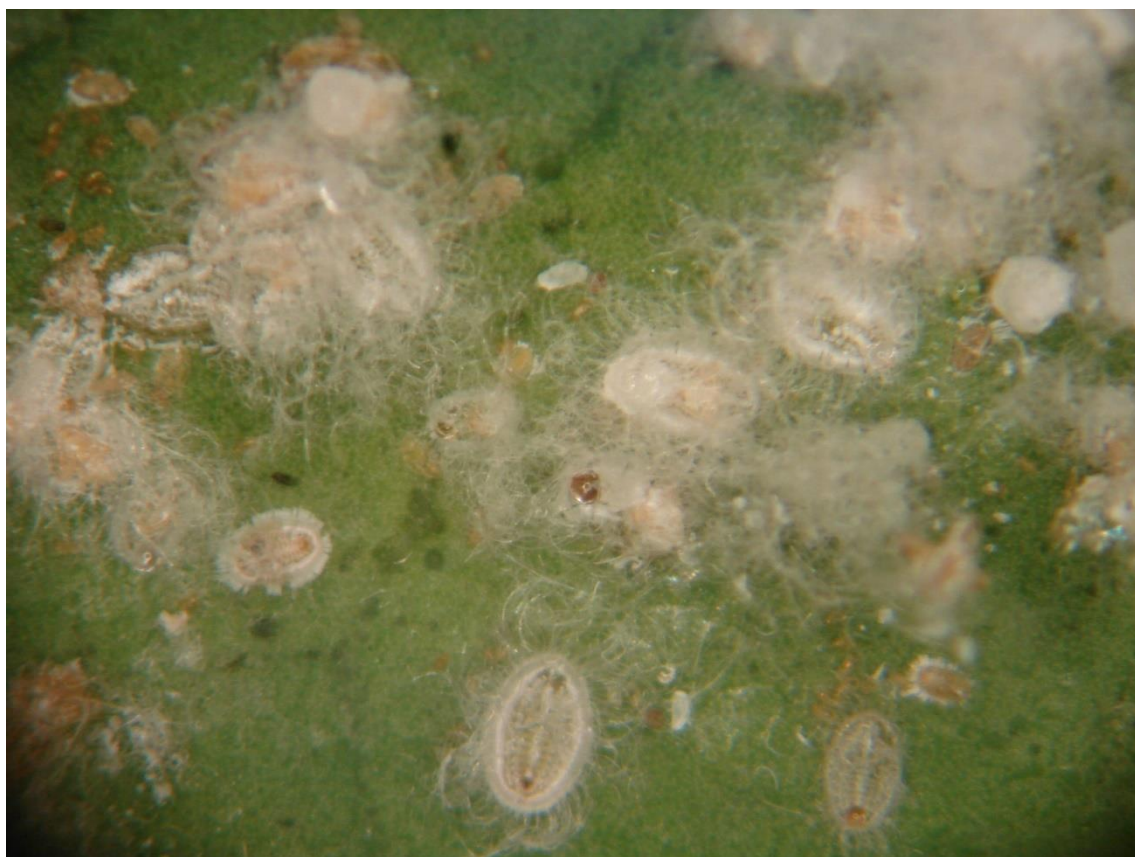
### 3.1.4. Štitasti moljci

Štitasti moljci smatraju se gospodarski važnima štetnicima agruma u Hrvatskoj. Među njima, najštetnija i najčešća vrsta je štitasti moljac agruma (*Dialeurodes citri*). Vrsta je zabilježena po prvi puta 1977. na području Dubrovnika, odakle se proširila u sva područja uzgoja agruma. Štete čini sisanjem sokova na listovima i mladima. Na napadnutim biljnim organima obično se obilato naseljavaju gljive čađavice, što dodatno pridonosi štetama uslijed smanjenja fotosinteze. Na nekim lokalitetima u dolini Neretve tijekom ljeta prisutne su visoke populacije štitastog moljca agruma (Slika 4.).

Osim vrste *D. citri*, u Hrvatskoj su na agrumima utvrđeni i vunasti štitasti moljac (*Aleurothrixus floccosus*, Slika 5.) te vrste *Aleuroclava aucubae* i *Parabemisia myricae*. Sve tri vrste su općenito manje raširene od štitastog moljca agruma i za sada se ne smatraju gospodarski važnima štetnicima agruma.



**Slika 4.** Kolonije štitastog moljca agruma (*Dialeurodes citri*) na naličju lista.



**Slika 5.** Vunasti štitasti moljac (*Aleurothrixus floccosus*) na naličju lista limuna.



Populacija štitastih moljaca agruma u Hrvatskoj istraživana je u okviru izvještajno-prognoznih poslova u 2018. i 2019. godini. Tijekom 2018., vizualno su pregledani komercijalni voćnjaci, nasadi agruma na okućnicama i u vrtovima te sadnice agruma u rasadnicima na prisutnost odraslih razvojnih stadija i stadija ličinki štitastih moljaca na ukupno 83 lokaliteta, od čega u 3 nasada u Istarskoj, 5 u Zadarskoj, 3 nasada u Šibensko-kninskoj županiji, u 36 nasada u Splitsko-dalmatinskoj te u 36 nasada na području Dubrovačko-neretvanske županije (Tablica 6.).

**Tablica 6.** Rezultati laboratorijske analize prikupljenih uzoraka listova agruma sa štitastim moljcima u 2018. godini.

<b>Županija</b>	<b>Mjesto pregleda</b>	<b>Rezultat determinacije</b>
IS	Umag – sadnice agruma	<i>Aleurothrixus floccosus</i>
		<i>Dialeurodes citri, Aleuroclava aucubae</i>
		<i>Dialeurodes citri, Aleuroclava aucubae</i>
	Poreč - sadnice agruma	<i>Dialeurodes citri, Aleuroclava aucubae, Aleurothrixus floccosus</i>
		<i>Dialeurodes citri</i>
		<i>Dialeurodes citri, Aleurothrixus floccosus, Aleuroclava aucubae</i>
DN	Baćina 1 – nasad mandarine	<i>Dialeurodes citri</i>
	Dubrovnik - nasad mandarine	<i>Aleuroclava aucubae</i>
		<i>Aleuroclava aucubae</i>
	Metković 1 - sadnice agruma	<i>Aleurothrixus floccosus</i>
	Glog 3 - nasad mandarine	<i>Dialeurodes citri</i>
	Opuzen 1 - nasad mandarine	<i>Dialeurodes citri</i>
	Opuzen (Crepina) - nasad mandarine	<i>Dialeurodes citri</i>
	Bajer Ušće - nasad mandarine	<i>Dialeurodes citri</i>
	Ušće 1 – nasad grejpa	<i>Dialeurodes citri</i>
	Ušće 2 – nasad mandarine	<i>Dialeurodes citri</i>
	Ušće 3 – nasad mandarine	<i>Dialeurodes citri</i>
	Jasenska - nasad mandarine	<i>Dialeurodes citri</i>
	Čibača - miješani nasad mandarine i naranče	<i>Aleurothrixus floccosus</i>
	Ljuta 1 - nasad mandarine	<i>Dialeurodes citri</i>
	Ljuta 2 - nasad mandarine	<i>Dialeurodes citri</i>
Vitaljina - nasad mandarine	<i>Aleurocanthus spiniferus</i>	
	<i>Aleurocanthus spiniferus, Dialeurodes citri, Aleurothrixus floccosus</i>	
ZD	Gaženica - miješani nasad limuna, mandarine i grejpa	<i>Dialeurodes citri</i>
		<i>Dialeurodes citri</i>
	Bibinje - sadnice agruma	<i>Dialeurodes citri</i>
	Turanj - sadnice agruma	<i>Dialeurodes citri</i>
ŠK	Dubrava Šibenska - sadnice agruma	<i>Dialeurodes citri</i>
SD	Dugi Rat - nasad mandarine	<i>Dialeurodes citri</i>
	Split - sadnice agruma	<i>Dialeurodes citri, Aleuroclava aucubae, Aleurothrixus floccosus</i>
	Kaštel Lukšić - miješani nasad limuna i mandarine	<i>Parabemisia myricae</i>
		<i>Parabemisia myricae</i>
	Kaštel Sućurac - sadnice agruma	<i>Dialeurodes citri</i>

Štitasti moljac agruma pregledima je ustanovljen kao često zastupljen na agrumima u 2019. godini. U prikupljenim uzorcima listova mikroskopskom identifikacijom utvrđeno je da je štitasti moljac agruma i dalje dominantna vrsta u populaciji štitastih moljaca na agrumima. Zabilježeni su jači napadi na rijetkim lokacijama gdje se nije provodila zaštita te je postojala jača zaraza u prethodnim vegetacijskim godinama. U takvim nasadima utvrđena je intenzivna pojava gljivicama čađavicama roda uslijed visoke razine medne rose.

### 3.1.5. Tripsi

Tripsi na agrumima čine štete sisanjem na cvjetovima, uslijed čega se na kasnije razvijenim plodovima može javiti mrežavost (Slika 6.). Takvi plodovi nisu prikladni za tržište. Do gospodarskih šteta dolazi ukoliko su populacije tripsa visoke. Iako se trenutno ne smatraju gospodarski važnima štetnicima agruma, moguće je da zbog sve toplijih ljeta populacije tripsa na agrumima postanu sve više, uz pojavu većih šteta na plodovima.



**Slika 6.** Štete na plodovima mandarine uzrokovane tripsima.

Populacija tripsa na agrumima istraživana je u okviru izvještajno-prognoznih poslova tijekom 2018. godine. Vizualnim pregledom i laboratorijskom analizom utvrđeno je kako su u nasadima agruma na području Zadarske, Šibensko-kninske, Splitsko-dalmatinske i Dubrovačko-neretvanske županije dominantne vrste tripsa tijekom 2018. bile polifagne vrste *Thrips major* i *Thrips tabaci* (Tablica 7.). Navedene štetne vrste određene su u vrlo niskim populacijama, uslijed čega pregledom plodova agruma nisu zabilježeni simptomi napada i gospodarske štete.

**Tablica 7.** Vrste tripsa zabilježene na agrumima u 2018. godini na različitim lokalitetima unutar četiri županije.

<b>Županija</b>	<b>Rezultat determinacije</b>
DN	<i>Frankliniella occidentalis, Thrips tabaci</i>
	<i>Thrips tabaci</i>
	<i>Thrips tabaci, Frankliniella occidentalis</i>
	<i>Frankliniella intonsa, Thrips tabaci</i>
	<i>Thrips tabaci</i>
	<i>Thrips tabaci</i>
	<i>Thrips tabaci</i>
	<i>Thrips spp.</i>
	<i>Thrips tabaci</i>
	<i>Scirtothrips inermis</i>
	<i>Thrips tabaci</i>
	<i>Thrips tabaci</i>
	<i>Thrips tabaci, Odontothrips spp.</i>
	<i>Hoplandrothrips priesner, Scirtothrips inermis</i>
ZD	<i>Thrips tabaci</i>
	<i>Thrips viminalis</i>
	<i>Thrips major, Thrips difficilis, Thrips tabaci</i>
	<i>Thrips viminalis</i>
ŠK	<i>Thrips meridionalis, Thrips major, Thrips minutissimus, Aeolothrips gloriosus</i>
SD	<i>Thrips major, Aeolothrips gloriosus, Thrips minutissimus, Thrips italicus</i>
	<i>Thrips tabaci, Hoplandrothrips bidens</i>
	<i>Thrips tabaci</i>
	<i>Thrips italicus, Thrips meridionalis, Thrips tabaci, Thrips major</i>

### 3.1.6. Grinje

Nekoliko je štetnih grinja potvrđeno na agrumima u Hrvatskoj. Među njima, hrđasta grinja javlja se sporadično i načelno ne predstavlja gospodarski važnog štetnika. Najvažnija štetna grinja na agrumima u Hrvatskoj je crveni pauk agruma (*Panonychus citri*). U pojedinim godinama i na pojedinim lokalitetima može doći do pojave crvenog pauka u visokim populacijama, uslijed čega se javljaju štete na listovima (Slika 7.).



**Slika 7.** Znakovi napada crvenog pauka na listovima agruma.

Poznato je da prekomjerna upotreba pesticida može dovesti do visokog razmnožavanja vrste *P. citri*. Na našem području postoji veliki broj predatorskih grinja koje mogu bitno utjecati na brojnost crvenog pauka agruma. Pretpostavlja se da te predatorske grinje egzistiraju u dovoljno značajnim populacijama koje uspješno održavaju fitofagne grinje, osobito *P. citri*, ispod praga ekonomske štetnosti.

Faunistička istraživanja grinja na agrumima provedena su u okviru izvještajno-prognoznih poslova tijekom 2018. godine. Od identificiranih vrsta iz porodice Tetranychidae, vrsta *P. citri* ima najveću frekvenciju pojavljivanja i dominantna je vrsta (u 19 uzoraka od 23) (Tablica 8.).

**Tablica 8.** Fitofagne i predatorske vrste grinja utvrđene na agrumima u Hrvatskoj.

Vrsta	Broj nalaza	Domaćini	Ukupno županija	Ukupno lokaliteta
<b>Fitofagne vrste</b>				
<i>Panonychus citri</i>	20	Citrus spp.	5 županija	24 lokaliteta
<i>Panonychus ulmi</i>	1			
<i>Tetranychus urticae</i>	2			
<i>Tetranychus turkestanii</i>	1			
<b>Predatorske vrste</b>				
<i>Euseius finlandicus</i>	4	Citrus spp.	4 županije	26 lokaliteta
<i>Euseius stipulatus</i>	15			
Cunaxidae	1			
Trombididae	1			
Phytoseidae	4			
Tydididae	40			



Istraživanje je obuhvaćalo ne samo fitofagne porodice, već i predatorske odnosno korisne porodice grinja. Tako su istraživanjem utvrđene ukupno tri porodice predatorskih grinja na agrumima: Phytoseiidae, Cunaxidae i Trombidiidae.

Raširenost: Cijelo područje uzgoja agruma u Hrvatskoj.

### 3.1.7. Puževi

Tijekom posljednjih godina puževi postaju sve važniji štetnici agruma u dolini Neretve. Jak napad puževa može smanjiti urode i do petnaest posto. Najugroženija su područja nedaleko od ušća Neretve gdje dolazi do defolijacije, osobito kod mladih nasada agruma. Kolonije puževa dosežu brojke u tisućima jedinki. Problematika puževa poznata je dulji niz godina, kao i problematika suzbijanja ovih štetnika na agrumima. Puževi se prilikom ishrane nastanjuju u krošnjama agruma te u tim trenucima ne postoje dopuštena kemijska sredstva za njihovo suzbijanje pa poljoprivrednici na raspolaganju imaju samo ručno sakupljanje i iznošenje puževa izvan voćnjaka. Nakon ishrane puževa na stablu mandarine ostaju sjajni tragove sline, listovi su probušeni na više mjesta, a u kasnijoj fazi izgrizaju koru mandarine što snižava kvalitetu plodova koji nisu prikladni za tržište te uzrokuju nastanak gljivičnih infekcija na mjestima ishrane puža. Ovisno o vrsti, oštećenja plodova mogu biti površinska ili dublja (Slika 8.).



**Slika 8.** Oštećenja na plodovima mandarine od primorskog puža *Helix aspera*.

### 3.1.8. Sredozemna voćna muha

Sredozemna voćna muha (*Ceratitidis capitata*) smatra se jednim od najvažnijih štetnika voćnih kultura u svijetu općenito. Štete koje uzrokuje na agrumima mogu biti potpune. Štete čine ličinke muhe koje se razvijaju u zrelim plodovima. Zbog karantenskog statusa u pojedinim zemljama, mediteranska voćna muha može dovesti do problema pri izvozu plodova.

U Hrvatskoj je sredozemna voćna muha po prvi puta zabilježena 1958. godine u Opuzenu. Sredozemna voćna muha je štetnik velike gospodarske važnosti na području Dubrovačko–neretvanske i Splitsko–dalmatinske županije, a njegova prisutnost i štete, kao posljedica širenja i velika sposobnost adaptacije različitim uvjetima zabilježene su i na području Šibensko–kninske, Istarske i Zadarske županije. Prema trenutno dostupnim podacima, sredozemna voćna muha u dolini Neretve prezimljava u stadiju ličinke u plodu i kukuljice u tlu. Dominantna biljna vrsta u kojima sredozemna voćna muha prezimljava je mandarina. Nema podataka o prisutnosti odraslih jedinke tijekom veljače i ožujka. Od početka travnja, što je najranije zabilježeno, javljaju se odrasle jedinke, a izlazak prezimljujuće generacije traje cijeli travanj i dio svibnja. Zabilježeno je da je prva prezimljujuća generacija već u travnju zarazila zaostale plodove kumkvata, no ovo je vrlo rijetka pojava do koje je došlo zbog iznimno tople zime.

Prve značajnije zaraze plodova biljaka domaćina registrirane su u plodovima marelice te mnogo više u plodovima breskve i nektarine i to od sredine lipnja pa sve do kraja kolovoza. Iako se generacije preklapaju jer odrasle jedinke mogu živjeti i nekoliko mjeseci i ostvarivati zarazu plodova većeg broja biljaka domaćina, sredozemna voćna muha na plodovima koštičavog voća razvije dvije generacije. Tijekom lipnja i srpnja, rijetki voćnjaci ili pojedinačna stabla grejpfruta čiji plodovi zriju sve do kraja proljeća i ostaju na stablima, bit će zaraženi jačim intenzitetom od plodova breskve i nektarine.

Nakon završenog ciklusa razvoja na breskvi, nektarini i zaostalim plodovima grejpfruta, odrasle jedinke migriraju u potrazi za sljedećim pogodnim domaćinom, a to su plodovi smokve koji dozrijevaju od početka kolovoza i tijekom cijelog rujna (rane sorte smokve koje dozrijevaju u lipnju sredozemna štetnik ne preferira). U plodovima smokve se razvije vrlo značajna populacija sredozemne voćne muhe jer je smokva kultura koja se ne tretira sredstvima za zaštitu bilja.

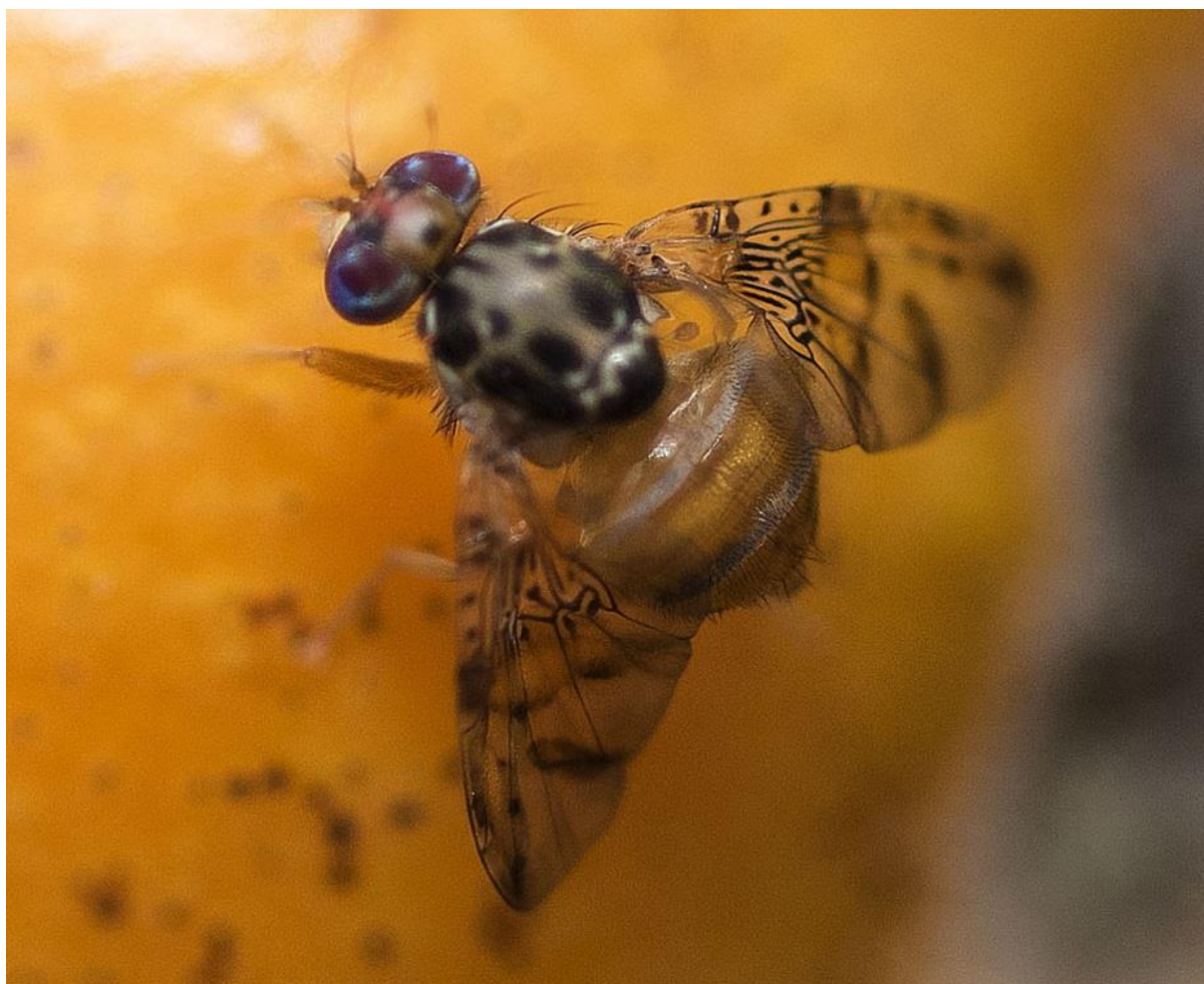
U slučaju fiziološkog poremećaja uzrokovanog toplom zimom, mandarina može dati drugi cvijet tijekom ljeta i njezini mladi plodovi prezime i nastave s razvojem te sazriju tijekom kolovoza. U ovom slučaju, sredozemna voćna muha će jednakim intenzitetom zaraziti plodove smokve i plodove mandarine koji nemaju komercijalni značaj, no pogodan su medij za razvoj ličinki sredozemne voćne muhe. Od sredine rujna, javlja se najbrojnija četvrta generacija odraslih koji će pričinjavati zarazu plodova mandarine od početka zrenja do kraja studenog. U ovom razdoblju, zaražene mogu biti i druge biljke domaćini, kao što su jabuka, nashi, kruška, klementina, fejoa i kaki.

Upravo se u plodovima mandarine razvija najveći dio populacije čiji će jedan dio završiti razvoj i stradati tijekom zime, a većina populacije će prezimiti kao ličinka u plodu. Porastom temperatura će nastaviti razvoj i kukuljiti se u tlu, čime je zaokružen cjelokupni razvoj prije pojave prvih odraslih jedinke.

Zbog velikih gospodarskih šteta koje sredozemna voćna muha prouzroči na plodovima agruma i drugim biljkama domaćinima na području doline Neretve, u Hrvatskoj je pod vodstvom Ministarstva poljoprivrede 2018. godine usvojen „Akcijski plan o poduzimanju mjera za sprječavanje širenja i suzbijanje sredozemne voćne muhe – *Ceratitidis capitata* (Wiedemann) u

dolini Neretve za razdoblje od 2018. do 2021. godine. Akcijskom planom se određuje način sustavne provedbe fitosanitarnih mjera za suzbijanje sredozemne voćne muhe, imajući u vidu njezino iskorjenjivanje kao krajnji dugoročni cilj. Akcijski plan je osmišljen kako bi vodio provedbu učinkovite nacionalne strategije upravljanja kontrolom sredozemne voćne muhe na način da se Akcijskim planom određuju sve aktivnosti koje je potrebno poduzeti te se određuju nadležnosti i odgovornosti sudionika u njegovoj provedbi, a radi brzog, učinkovitog, dosljednog i usklađenog provođenja svih predviđenih aktivnosti. Akcijskim planom definirani su provoditelji suzbijanja sredozemne voćne muhe i međusobne nadležnosti. Kako bi se provele adekvatne fitosanitarne mjere za sprječavanje širenja i suzbijanje sredozemne voćne muhe, na snazi je Naredba o poduzimanju mjera za sprječavanje širenja i suzbijanje sredozemne voćne muhe - *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (»Narodne novine«, broj 73/2018) kojom su propisane mjere za sprječavanje širenja i suzbijanje sredozemne voćne muhe.

Izvešća o provedbi Akcijskog plana izrađuju se godišnje i dostupna su u Ministarstvu poljoprivrede.



**Slika 9.** Sredozemna voćna muha (*Ceratitis capitata*).

## 3.2. BOLESTI AGRUMA

### 3.2.1. Vlažna trulež korijena, gumoza i trulež plodova

Vlažna trulež korijena i korijenova vrata može se smatrati najštetnijom bolesti agruma u Hrvatskoj danas. Među stručnjacima i proizvođačima agruma bolest je poznata kao „fitoftora“. Glavni uzročnici truleži korijena i korijenovog vrata agruma su vrste *Phytophthora nicotianae* (sinonim *P. parasitica*) te *P. citrophthora*. Obje vrste utvrđene su na mandarini, klementini i limunu u Hrvatskoj, a smatraju se i glavnim *Phytophthora* vrstama koje napadaju agrume u svim područjima svijeta gdje se oni uzgajaju. Osim truleži korijena i korijenovog vrata, *Phytophthora* vrste mogu napasti i deblo agruma i na njima dovesti do izlučivanja smole, što je poznato kao „gumoza“ (Slika 10.). U povoljnim uvjetima, *Phytophthora* vrste mogu napasti i plodove te uzrokovati njihovu trulež (Slika 11.). U Hrvatskoj je trulež plodova mandarine i klementine uzrokovana *Phytophthora* vrstama vrlo rijetka. Gumoza debla može se vidjeti sporadično na nekim lokalitetima u dolini Neretve. Trulež korijena i korijenovog vrata je češća, no također je vezana uz pojedine lokalitete. Prema zapažanjima lokalnih stručnjaka u dolini Neretve, trulež korijena češća je na klementini i limunu nego na mandarini, bez obzira na činjenicu da se sve tri vrste uzgajaju na istoj podlozi (*Poncirus trifoliata*). Gorka naranča smatra se otpornom podlogom, no ta podloga se ne koristi u uzgoju agruma u Hrvatskoj.

Simptomi truleži korijena najčešće se isprva pokazuju u vidu slabijeg rasta i razvoja stabla. Listovi na zaraženim biljkama su svjetliji, manji ili uvijeni. Do potpunog sušenja stabla dolazi kada je korijen uništen u tolikoj mjeri da više ne može funkcionirati ili kada patogen okruži korijenov vrat. Lišće na takvim stablima posmeđi, suši se i otpada (Slika 12.). Biljka najčešće pokušava tjerati novo lišće, koje je rijetko, svijetlo i uvijeno. Starija stabla mogu relativno dugo preživljavati zaražena, dok sadnice ili mlada stabla propadaju brzo ili brže. Bolest se unutar nasada najčešće javlja u oazama ili žarištima. Može se prepoznati na način da se zareže korijenov vrat, pri čemu se uočava tamna nekroza oštro odvojena od okolnog zdravog tkiva (Slika 13.). Ukoliko se patogen proširi na deblo, dolazi do lučenja smole i ljuštenja kore. Takva stabla slabije su produktivna ili životare, ovisno o razmjerima oštećenja.





**Slika 10.** Gumoza na deblu mandarine.



**Slika 11.** Plod limuna zahvaćen vlažnom truleži (lijevo).



**Slika 12.** Stablo klementine zahvaćeno s truleži korijena (*Phytophthora parasitica*).





**Slika 13.** Nekroza na korijenovom vratu, znak zaraze s *Phytophthora* vrstama.

Zaštita od truleži korijena i korijenovog vrata provodi se kemijskim, biološkim ili agrotehničkim mjerama. Vlažna i teža tla pogoduju razvoju bolesti. Preporučljivo je osigurati kvalitetnu drenažu i nastojati spriječiti zadržavanje vode na parceli. Biološka sredstva na osnovi *Trichoderma* vrsta pokazala su se relativno učinkovitima u zaštiti od parazita iz roda *Phytophthora*, no djelovanje takvih sredstava je ponajprije preventivno. Od kemijskih sredstava, u Hrvatskoj su za suzbijanje truleži korijena, korijenovog vrata i gumeze na agrumima odobrena sredstva na osnovi fosetil-aluminija, propamokarba i bakarnih spojeva. Fungicidi na osnovi bakra mogu biti djelotvorni u sprječavanju zaraze, no takva sredstva uglavnom su odobrena za suzbijanje truleži plodova. Zbog nesistemične prirode, učinak bakarnih fungicida na trulež korijena, korijenovog vrata i gumezu može biti samo preventivan. Fungicidi na osnovi fosetil-aluminija ili propamokarba imaju preventivan, ali i izraženi kurativni učinak. Mogu koristiti u slučajevima kada se bolest pojavila ili su simptomi postali vidljivi.

Raširenost: Dolina Neretve. Sporadično je zabilježena i na otoku Braču.



### 3.2.2. Antraknoza

Antraknoza je bolest agruma na koju se u posljednje vrijeme u Hrvatskoj usmjerava sve više pažnje. Antraknoza je bolest koja zahvaća ponajprije plodove, a uzrokuju ju gljiva *Colletotrichum gloeosporioides* i nekoliko srodnih *Colletotrichum* vrsta. Jače pojave antraknoze bilježe se od 2012. godine u dolini Neretve, s velikim štetama u pojedinim nasadima. Mandarina se ubraja u osjetljive vrste agruma. U povoljnim uvjetima bolest može zahvatiti i vrhove mladih izbojaka ili listove, no takva pojava je relativno rijetka. Puno je češći slučaj da se parazit naseli na osušene vrhove izbojaka, gdje stvara obilje spora koje mogu zaraziti plodove. Dokazano je da *C. gloeosporioides* može zaraziti i cvjetove mandarine te uzrokovati njihovo otpadanje.

Simptomi antraknoze postaju vidljivi na plodovima tek početkom dozrijevanja, nakon što plodovi počnu mijenjati boju. Na plodovima u toj fazi javljaju se isprva sitne nekrotične pjegice, koje se polako povećavaju (Slika 14.). Kako plodovi dozrijevaju, pjegice postaju veće i izraženo udubljene (Slika 15.). Ukoliko nekroza zahvati područje oko čaške, plodovi otpadaju (Slika 16.). Pred kraj vegetacije, na zrelih plodovima unutar nekrotičnih pjega mogu se uočiti tamne točke, katkada s vidljivom narančastom kapljicom u sredini (Slika 17.). To su tvorevine gljive parazita na biljnom tkivu u kojima se stvara obilje spora.



**Slika 14.** Početni simptomi antraknoze na plodovima mandarine.



**Slika 15.** Antraknoza na zrelim plodovima.



**Slika 16.** Plodovi otpali uslijed antraknoze.





**Slika 17.** Simptomi antraknoze na plodovima mandarine.

Zaštita od antraknoze temelji se na agrotehničkim i kemijskim mjerama. Kako izvor zaraze predstavljaju suhi vrhovi grana i izbojaka, suhe dijelove krošnje potrebno je odrezati te ukloniti iz nasada. Također, potrebno je uklanjati otpale plodove te plodove koji nakon berbe eventualno zaostanu na stablu. Kemijske mjere zaštite podrazumijevaju primjenu fungicida tijekom vegetacije. Jedina sredstva za tu namjenu trenutno odobrena u Hrvatskoj su sredstva na osnovi mankozeba i bakrovog oksiklorida. Osim bakrovog oksiklorida, na antraknozu djeluju i drugi fungicidi na osnovi bakra. Tretmane je preporučljivo provesti u razdoblju nakon cvatnje do faze kada plodovi počnu mijenjati boju, vodeći računa o karenci. Broj tretiranja prilagođava se riziku od razvoja bolesti i dosadašnjem iskustvu o jačini pojave antraknoze u nasadu.

Raširenost: Dolina Neretve.

### **3.2.3. Eska agruma**

Eska agruma je bolest koja se javlja na starijim ili starim stablima. Uzrokovana je gljivama truležnicama, koje razaraju drvo iznutra (Slika 18.). Izvana, simptomi se očituju u slabljenju vigora stabla, rijetkim listovima, manjem zamatanju plodova, sušenju pojedinih grana ili sušenju čitavog stabla. Ne postoje učinkovite i praktično primjenjive mjere zaštite protiv bolesti. Stabla zahvaćena eskom preporučljivo je ukloniti i zamijeniti ih novim stablima.



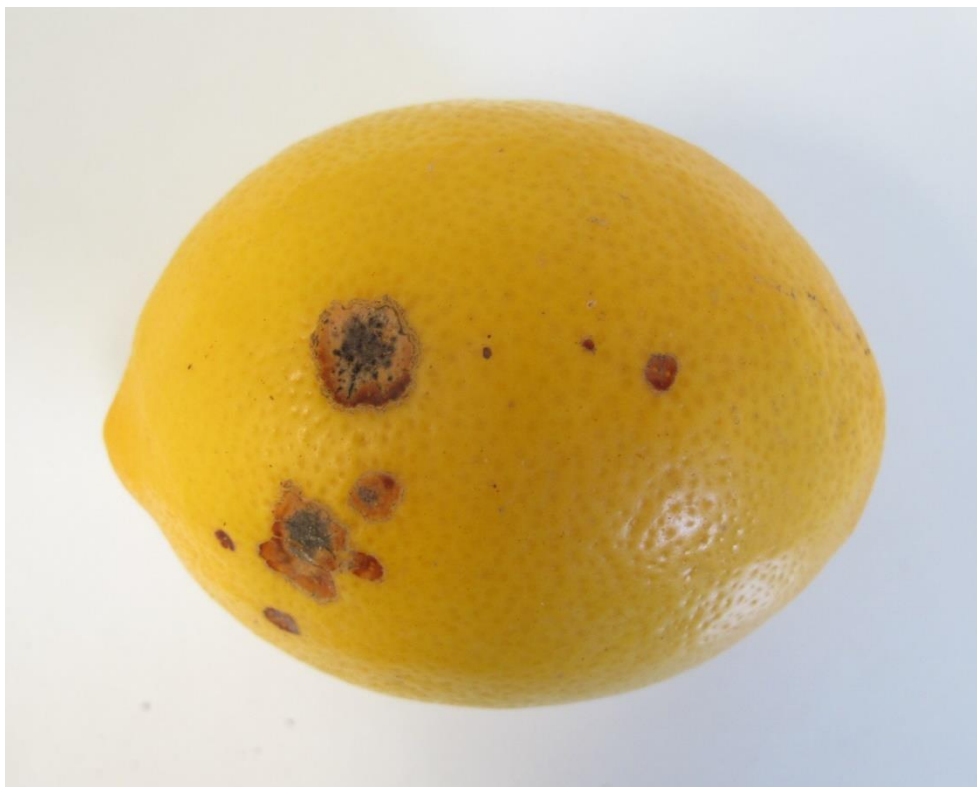
**Slika 18.** Trulež drva u unutrašnjosti stabla mandarine.

Raširenost: Cijelo područje uzgoja agruma u Hrvatskoj.

#### **3.2.4. Septoriozna pjegavost**

Septoriozna pjegavost (*Septoria citri*) manje je važna bolest agruma u Hrvatskoj. Javlja se ponajprije na limunu i grejpu, dok na mandarini nije zabilježena. Bolest napada listove i plodove. Simptomi se očituju u pojavi sivih pjega oštro ograničenih od okolnog zdravog tkiva. Unutar pjega mogu se uočiti tamne točkice, plodišta (piknidi) gljive uzročnika (Slike 19. i 20.). U nasadima gdje se uočila jača pojava bolesti, primjena fungicida može biti opravdana.





**Slika 19.** Septoriozna pjegavost na plodu limuna.



**Slika 20.** Septoriozna pjegavost na plodu grejpa.

Raširenost: dolina Neretve, Vis, Pelješac, Dubrovačko Primorje.

### 3.2.5. Crna trulež

Crna trulež je gljivična bolest koja se javlja ponajprije nakon berbe. Uzrokovana je gljivom *Alternaria alternata*. U Hrvatskoj je zabilježena na klementini i mandarini, ali u vrlo niskom intenzitetu. Zaraženi plodovi trunu iznutra, pri čemu se razvija i karakteristična tamna „plijesan“ (Slika 21).



**Slika 21.** Crna trulež unutar ploda klementine.

Raširenost: Dolina Neretve.

### 3.2.6. Plava i zelena plijesan

Do početka uporabe sredstava za tretiranje plodova nakon berbe, najštetnije bolesti agruma u Hrvatskoj bile su plava plijesan (*Penicillium italicum*) i zelena plijesan (*Penicillium digitatum*). Obje gljivične bolesti intenzivno se razvijaju na plodovima nakon berbe (Slika 22.) te mogu uzrokovati masovno propadanje plodova tijekom skladištenja, transporta ili trženja. Još uvijek se smatraju važnima i mogu uzrokovati gubitke tijekom skladištenja.

Važna preventivna mjera u sprječavanju pojave skladišnih bolesti agruma jest higijena nasada. *Penicillium* vrste napadaju isključivo plodove mandarina i na njima obilato sporuliraju, stvarajući inokul za zarazu ostalih plodova ili za primarne zaraze tijekom naredne vegetacijske sezone. Primjerice, na jednom plodu zaraženom s *P. digitatum* može se stvoriti do 20 milijuna spora. Uzevši u obzir ova saznanja, jedno od temeljnih načela zaštite od tih parazita je uklanjanje inokula. Uklanjanje zaraženih plodova najučinkovitija je agrotehnička mjera koja se može preporučiti i provoditi s ciljem smanjenja infektivnog potencijala ovih gljiva. Ukoliko bi se plodovi ostavili na stablu ili na tlu, gotovo je sigurno da će se na određenom broju plodova intenzivno razviti neki od spomenutih uzročnika bolesti. Obilata sporulacija na takvim plodovima značajno

će povećati količinu inokula za kasnije sorte ili količinu inokula u slijedećoj vegetacijskoj sezoni. Samim time, potencijalno bi se mogli ostvariti preduvjeti za jaču pojavu bolesti plodova mandarina slijedeće godine.



**Slika 22.** Zelena plijesan (*Penicillium digitatum*) na plodovima mandarine nakon berbe.





**Slika 23.** Otpali plodovi nakon berbe izvori su inokula za *Penicillium* vrste.

Raširenost: Cijelo područje uzgoja agruma u Hrvatskoj.

### **3.2.7. Čađavica**

Čađavica nije bolest, već pojava uzrokovana naseljavanjem gljiva na mednu rosu. Najčešća gljiva uzročnik čađavice na agrumima je *Capnodium citri*. Razvija se na površini dijelova stabla koja su pokrivena mednom rosom, posljedicom napada štitastih ili lisnih ušiju. Čađavica ne prodire unutar biljnih organa već ostaje na površini, najčešće na lica lista. Kako prekriva biljne organe posljedično smanjuje asimilacijsku površinu agruma što utječe na smanjenje fotosinteze odnosno umanjenu produktivnost stabla. Rezultat je fiziološko slabljenje stabla, smanjenje rodosti te plodovi koji nisu prikladni za tržište.

Zaštita agruma od čađavice temelji se na suzbijanju štetnih kukaca koji stvaraju mednu rosu.



**Slika 24.** Plod mandarine zahvaćen čadavicom.

Raširenost: Cijelo područje uzgoja agruma u Hrvatskoj.

### **3.2.8. Bakterijski palež**

Bakterijski palež je agruma u Hrvatskoj se javlja sporadično. Bolest uzrokuje bakterija *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*. U pojedinim godinama simptomi mogu biti izraženi, obično u sezonama s hladnim i vlažnim proljećem. Prvi simptomi se javljaju u vidu nekroza na peteljka listova. Nekroza se širi na mladice, a listovi se suše i neko vrijeme ostaju na stablima (Slika 25). U povoljnim uvjetima suši se čitava mladica. Limun je dosta osjetljiv na bolest i na njemu se simptomi mogu javiti i na plodovima. Na plodovima dolazi do pojave tamnih udubljenih pjega. Na mandarinama, bakterijski palež zahvaća uglavnom samo mladice.

Zaštita od bakterijskog paleža temelji se na odstranjivanju zahvaćenih mladica s ciljem sprječavanja bolesti i primjeni sredstava na osnovi bakra. Tretman početkom jeseni može biti opravdan na osjetljivim kultivarima limuna.

Raširenost: Dolina Neretve, otoci Vis i Hvar.





**Slika 25.** Sušenje listova uslijed bakterijske paleži.

### **3.2.7. Citrus tristeza virus (CTV)**

Citrus tristeza virus (CTV) smatra se najštetnijim virusom agruma u svijetu. Međutim, zbog tolerantne podloge (tropolisna naranča) i relativno otporne dominantne vrste (mandarina), štetnost CTV-a u Hrvatskoj nije izražena. U Hrvatskoj ne dolazi do propadanja stabala uslijed zaraze virusom, a pretpostavlja se da sam učinak CTV-a na produktivnost stabala nije izražen. Ipak, u Hrvatskoj je utvrđena velika raznolikost izolata CTV-a te se ne može isključiti da je učinak nekih agresivnih sojeva na prinos i kakvoću prinosa ipak značajan.

Pretpostavlja se da je CTV u Hrvatsku ušao sa sadnim materijalom Sastsuma mandarina iz Japana tijekom prvih introdukcija 1933. i 1934. godine. Kako su se desetljećima mandarine i ostali agrumi uzgajali na podlozi *P. trifoliata*, simptomi na stablima nisu se uočavali i CTV-u se nije posvećivala posebna pažnja. Realno je za pretpostaviti da se CTV desetljećima u Hrvatskoj širio

zaraženim sadnim materijalom, bez očitih negativnih učinaka na proizvodnju. Virus je prvi puta potvrđen u Hrvatskoj 1986. godine.



**Slika 26.** Kloroza između žila i uvijanje listova na stablu naranče zaražene CTV-om.

U Hrvatskoj je CTV široko rasprostranjen, naročito u dolini Neretve. Širi se zaraženim sadnim materijalom i lisnim ušima kao vektorima. U Hrvatskoj se službeni nadzor nad CTV-om provodi na različite načine od 2006. godine. Od 2015., nadzor nad CTV-om provodi se svake godine, ponajprije s ciljem otkrivanja eventualnih agresivnih (izvaneuropskih) izolata virusa. Broj pregleda, uzoraka i pozitivnih analiza u okviru nadzora nad CTV-om od 2015. do 2019. godine prikazan je u Tablici 9.

**Tablica 9.** Pregled broja lokacija, vizualnih pregleda, uzetih uzoraka i pozitivnih laboratorijskih analiza u sklopu nadzora nad štetnim organizmom *Citrus tristeza virus* od 2015. do 2019. godine

Godina	Broj županija	Broj lokacija	Broj vizualnih pregleda	Broj uzetih uzoraka	Broj pozitivnih analiza
2015.	2	22	22	58	12
2016.	2	20	20	42	13
2017.	3	44	90	30	6
2018.	2	50	15	60	20
2019.	1	5	5	245	112
<b>Ukupno</b>		<b>141</b>	<b>152</b>	<b>435</b>	<b>163</b>

Raširenost: Cijelo područje uzgoja agruma u Hrvatskoj.



### 3.2.8. Citrus exocortis viroid (CEVd)

Citrus exocortis viroid poznat je kao viroid „ljuštenja kore“ agruma. U Hrvatskoj je prisutan i raširen u dolini Neretve, naročito u starijim nasadima. Uočljivi simptomi koje CEVd uzrokuje su ljuštenje kore na podlozi (Slika 27). Simptomi se razvijaju samo na stablima cijepljenima na trolisnu naranču (*P. trifoliata*). Zaražena stabla slabije se razvijaju, mogu davati manje plodova, slabije cvatu i osjetljivija su na nepovoljne abiotičke čimbenike. Patogen se prenosi zaraženim sadnim materijalom.



**Slika 27.** Ljuštenje kore na podlozi uslijed zaraze s CEVd.

Raširenost: Dolina Neretve.

### 3.2.9. Hop stunt viroid (HSVd)

Hop stunt viroid jedan je od najčešćih patogena drvenastih biljnih vrsta općenito. Zaraza domaćih agruma vrlo je raširena, no načelno je latentna. U kombinaciji s drugim viroidima ili virusima, HSVd može utjecati na razvoj i produktivnost stabla. Kao i u slučaju drugih virusa i viroida, HSVd se prenosi zaraženim sadnim materijalom.

### 3.3. KOROVI

Korovi u nasadima mandarina u dolini Neretve nisu se gotovo nikada smatrali ekonomski značajnim obzirom na prirodu drvenastih kultura i guste nasade voćnjaka. Izuzetno, korovne vrste u mandarinama mogu predstavljati značaj sa gledišta staništa štetnika agruma te u mladim nasadima. Pregledima unazad nekoliko godina ustanovljene su najčešće korovne vrste koje se pojavljuju u nasadima mandarina. Podaci odrađenih nadzora govore da su u dolini Neretve najproblematičniji korovi: preslica (*Equisetum arvense*), oštrodlakavi šćir (*Amaranthus retroflexus*) i divlji sirak (*Sorghum halapense*) zbog kojih se ujedno i najčešće oriste herbicidi u nasadima mandarine.

Preslice su primitivne trajnice koje se razmnožavaju sjemenom (sporama) i duboko razgranatim podzemnim organima (podancima) kojim se najčešće i širi na veće i manje udaljenosti zahvaljujući agrotehničkim zahvatima poput obrade tla. U posljednjem desetljeću otkako se korovi u višegodišnjim nasadima suzbijaju pripravcima na osnovi glifosata preslica se značajno proširila. Naime, sredstva na osnovi glifosata kao i svi totalni pripravci suzbijaju sve nadzemne korovne vrste osim preslice. Stoga nedostatkom drugih korovnih vrsta i kompeticijskog elementa preslica brzo postiže veće količine vegetacijskog materijala u voćnjacima mandarina.

### 3.4. KARANTENSKI ŠTETNI ORGANIZMI AGRUMA

Proizvodnju agruma u svijetu ugrožavaju brojni štetni organizmi. Među uzročnicima bolesti i štetnicima nekoliko je vrsta koje se smatraju osobito štetnima, a koji u Europi ili nisu prisutni ili su prisutni na ograničenom području te se protiv njih provode fitosanitarne mjere iskorjenjivanja ili sprječavanja širenja. Nekoliko karantenskih štetnih organizama agruma u Europskoj uniji smatra se štetnim organizmima vrlo visokog fitosanitarnog rizika te se nad njima u mediteranskim državama Unije od 2015. godine provodi sustavni harmonizirani nadzor. To su štitasti moljci *Aleurocanthus spiniferus* i *A. woglumi*, smeđa lisna uš agruma *Toxoptera citricida*, Citrus tristeza virus-a (CTV), gljiva *Phyllosticta citricarpa*, uzročnik crne pjegavosti agruma, bakterije *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri* i *X. axonopodis* pv. *aurantifolii*, uzročnici bakterijskog raka agruma te bakterije 'Candidatus Liberibacter asiaticus' i 'Ca. Liberibacter africanus', uzročnici bolesti poznate kao 'citrus greening' („ozelenjavanje agruma“), koju prenose azijska lisna buha agruma *Diaphorina citri* ili afrička lisna buha agruma *Trioza erytrae*.

Sustavni nadzor nad navedenim štetnim organizmima u Hrvatskoj se provodi od 2015. godine, iako se nadzor nad nekima od njih (*Aleurocanthus spiniferus*, CTV, *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri*) provodio i prije. Uz navedene štetne organizme, u Hrvatskoj se provodio ili se provodi nadzor nad još nekim štetnim organizmima koji mogu ugrožavati proizvodnju agruma, kao što su *Spiroplasma citri*, *Phoma tracheiphila*, *Thaumatotibia leucotreta*, *Bactrocera dorsalis* i *Pterandrus rosa*. Osnovni podaci o provedbi posebnog nadzora nad karantenskim štetnim organizmima agruma prikazani su u Tablicama 10. i 11.

**Tablica 10.** Pregled karantenskih štetnih organizama nadziranih u Hrvatskoj od 2014. do 2020. godine.

Godina posebnog nadzora						
2014.	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.	2020.
Citrus tristeza virus (CTV)	<i>Aleurocanthus</i> spp.	<i>Aleurocanthus</i> spp.	<i>Aleurocanthus</i> spp.	<i>Aleurocanthus</i> spp.	<i>Aleurocanthus</i> spp.	<i>Aleurocanthus</i> spp.
Citrus vein enation woody gall	<i>Aonidiella citrina</i>	' <i>Candidatus Liberibacter asiaticus</i> ', 'Ca. <i>Liberibacter africanus</i> '	' <i>Candidatus Liberibacter asiaticus</i> ', 'Ca. <i>Liberibacter africanus</i> '	' <i>Candidatus Liberibacter asiaticus</i> ', 'Ca. <i>Liberibacter africanus</i> '	<i>Candidatus Liberibacter asiaticus</i> , 'Ca. <i>Liberibacter africanus</i> '	' <i>Candidatus Liberibacter asiaticus</i> ', 'Ca. <i>Liberibacter africanus</i> '
<i>Phoma tracheiphila</i>	<i>Bactrocera zonata</i>	Citrus tristeza virus (CTV)	Citrus bark cracking viroid (CBCVd) i Hop stunt viroid (HSVd)	Citrus bark cracking viroid (CBCVd) i Hop stunt viroid (HSVd)	Citrus tristeza virus (izvaneuropski izolati)	Citrus tristeza virus (izvaneuropski izolati)
<i>Spiroplasma citri</i>	<i>Candidatus Liberibacter asiaticus</i> , 'Ca. <i>Liberibacter africanus</i> '	<i>Eotetranychus lewisi</i>	Citrus tristeza virus (izvaneuropski izolati)	Citrus tristeza virus (izvaneuropski izolati)	<i>Dacus dorsalis</i> i <i>Pterandrus rosa</i>	<i>Dacus dorsalis</i> i <i>Pterandrus rosa</i>
	Citrus tristeza virus (izvaneuropski izolati)	Izvaneuropske voćne muhe (Tephritidae)	<i>Eotetranychus lewisi</i>	Citrus tristeza virus (CTV)	<i>Diaphorina citri</i> , <i>Trioza erytraeae</i>	<i>Diaphorina citri</i> , <i>Trioza erytraeae</i>
	<i>Guignardia citricarpa</i>	<i>Scirtothrips</i> spp.	Izvaneuropske voćne muhe (Tephritidae)	<i>Dacus dorsalis</i> i <i>Pterandrus rosa</i>	<i>Phyllosticta citricarpa</i>	<i>Phyllosticta citricarpa</i>
	<i>Leucaspis japonica</i>	<i>Trioza erytraeae</i> , <i>Diaphorina citri</i>	<i>Phyllosticta citricarpa</i>	<i>Eotetranychus lewisi</i>	<i>Scirtothrips</i> spp	<i>Scirtothrips</i> spp
	<i>Radopholus similis</i> <i>Saissetia nigra</i>		<i>Scirtothrips</i> spp.	<i>Phyllosticta citricarpa</i>	<i>Toxoptera citricida</i>	<i>Toxoptera citricida</i>
	Satsuma dwaf virus		<i>Toxoptera citricida</i>	<i>Scirtothrips</i> spp.	<i>Xanthomonas axonopodis</i> pv. <i>citri</i> , <i>X. axonopodis</i> pv. <i>aurantifolii</i>	<i>Xanthomonas axonopodis</i> pv. <i>citri</i> , <i>X. axonopodis</i> pv. <i>aurantifolii</i>
	<i>Scirtothrips</i> spp.		<i>Trioza erytraeae</i> , <i>Diaphorina citri</i>	<i>Toxoptera citricida</i>		
	<i>Toxoptera citricida</i>		<i>Xanthomonas axonopodis</i> pv. <i>citri</i> , <i>X. axonopodis</i> pv. <i>aurantifolii</i>	<i>Trioza erytraeae</i> , <i>Diaphorina citri</i>		
	<i>Trioza erytraeae</i> , <i>Diaphorina citri</i>			<i>Xanthomonas citri</i> pv. <i>citri</i> i <i>X. axonopodis</i> pv. <i>aurantifolii</i>		
	<i>Unaspis citri</i>					



	<i>Xanthomonas citri</i>					
4	15	7	11	12	9	9

**Tablica 13.** Broj vizualnih pregleda, uzetih uzoraka i pozitivnih laboratorijskih analiza u sklopu programa posebnog nadzora nad štetnim organizmima *Aleurocanthus spiniferus*, *A. woglumi*, *Scirtothrips* spp., Citrus tristeza virus (CTV) – izvaneuropski izolati, *Phyllosticta citricarpa*, *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri*, *X. axonopodis* pv. *aurantifolii*, 'Candidatus Liberibacter asiaticus', 'Ca. Liberibacter africanus', *Diaphorina citri* i *Trioza erytraeae*.

Štetni organizam	Provedba Programa	Broj pregleda	Broj uzetih uzoraka	Broj pozitivnih analiza
<i>Aleurocanthus spiniferus</i> , <i>A. woglumi</i>	2013.-2019.	298	257	23
Citrus tristeza virus	2015.-2019.	136	375	143
<i>Phyllosticta citricarpa</i>	2015.-2019.	272	278	0
<i>Toxoptera citricida</i>	2015.-2019.	249	354	0
<i>Scirtothrips aurantii</i> , <i>S. dorsalis</i> , <i>S. citri</i>	2015.-2019.	133	320	0
<i>Xanthomonas citri</i>	2015.-2019.	150	122	0
'Candidatus Liberibacter asiaticus', 'Ca. Liberibacter africanus'	2015.-2019.	238	150	0
<i>Diaphorina citri</i> , <i>Trioza erytraeae</i>	2015.-2019.	167	122	0

#### 3.4.1. *Spiroplasma citri*

*Spiroplasma citri* je bakterija bez stanične stijenke, srodna fitoplazmama, spiralnog oblika i s mogućnošću kretanja kroz tekuće i krute medije. Bolest koju *S. citri* uzrokuje na agrumima naziva se „stubborn“, što bi se moglo prevesti kao „tvrdoglavost“. Bolest je dobila zanimljivo ime koje oslikava pojavu da su zaražene biljke kržljave, slabije napreduju, ostaju male i uočljivo se razlikuju od dobro razvijenih, zdravih biljaka. *S. citri* može zaraziti gotovo sve vrste agruma, ali i velik broj ostalih biljaka iz čak 19 različitih porodica. Epidemiologija *S. citri* na agrumima izravno je vezana uz prijenos ovog parazita sa samoniklih ili korovnih biljaka domaćina na agrume. Najznačajniji vektori *S. citri* su cvrčci *Circulifer tenellus* i *Neoaliturus (Circulifer) haematoceps*. U područjima gdje su vektori brojni, a samonikle biljke domaćini česte u okolici nasada agruma, epidemija se brzo razvija i produktivnost nasada uslijed širenja bolesti može biti drastično smanjena.

*Spiroplasma citri* nije utvrđena u Hrvatskoj.



**Slika 28.** Stablo mandarine zaraženo sa *Spiroplasma citri* (lijevo).

### 3.4.2. *Phoma tracheiphila*

*Phoma tracheiphila* je gljiva čiji je glavni domaćin limun. Na limunu *P. tracheiphila* uzrokuje iznimno štetnu i destruktivnu bolest, u Hrvatskoj nazvanu sušica, a u svijetu poznatu pod talijanskim nazivom „mal secco“ („suha bolest“). Bolest dovodi do bržeg ili sporijeg sušenja stabla. Simptomi koje *P. tracheiphila* uzrokuje na limunu očituju se u žućenju žila i čitavih listova na izbojima u proljeće. Nakon dužeg ili kraćeg razdoblja, listovi na izbojima venu i otpadaju. Otpadanje listova tipično počinje na vrhovima izboja i lako se može zamijeniti s oštećenjima od mraza ili niskih temperatura. Vrhovi izboja na zaraženim stablima postaju sivi, nakon čega se zone kore sive boje počinju širiti uzduž cijelih grana. Otpadanje lišća i sušenje na stablima limuna često se javlja samo na jednom dijelu stabla.

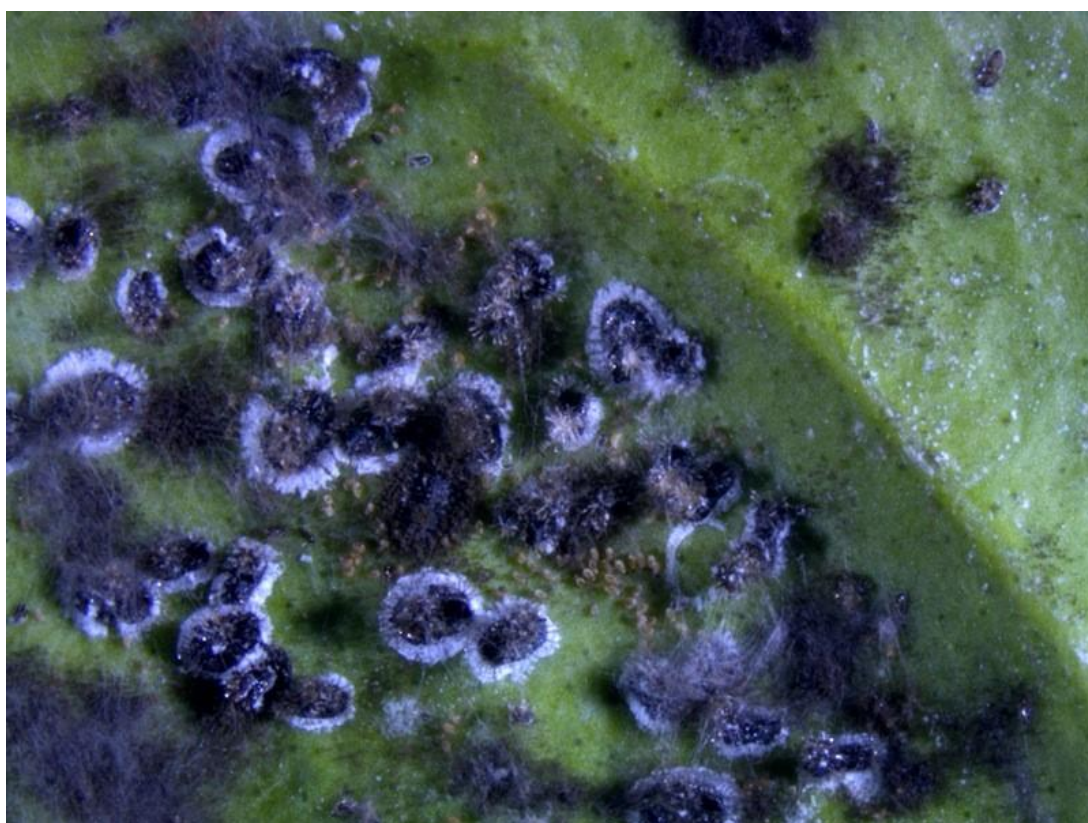
*Phoma tracheiphila* nije utvrđena u Hrvatskoj.

### 3.4.3. Trnoviti štitasti moljci

Štitasti moljci *Aleurocanthus spiniferus* i *A. woglumi* podrijetlom su iz jugoistočne Azije, otkuda su se proširili u druga područja Azije, Pacifika, Afrike, Sjeverne i Južne Amerike. *A. spiniferus* prvi je puta u Europi zabilježen 2008. godine u Italiji, a kasnije u Francuskoj, Crnoj Gori, Grčkoj i Hrvatskoj. U svim područjima gdje je nađen, protiv štetnika se provode mjere sprječavanja njegovog širenja. *A. spiniferus* i *A. woglumi* polifagni su štetnici, no najveće štete rade na

agrumima. Štete su posljedica sisanja floemskih sokova, smanjenja fotosinteze, slabljenja stabla, obilatog lučenja medne rose i masovnog naseljavanja gljiva čađavica na listove i plodove.

Vrsta *A. woglumi* nije utvrđena u Hrvatskoj. Narančin trnoviti štitasti moljac, *A. spiniferus* novi je karantenski štetnik Hrvatske. Polifagani je štetnik koji napada brojne biljne vrste iz čak 38 različitih porodica, a najznačajniji su domaćini biljke iz rodova *Citrus*, *Pyrus* i *Vitis*. U Hrvatskoj je vrsta *A. spiniferus* prvi put zabilježena 2012. godine na ukrasnim sadnicama naranče nakon čega je uspješno eradicirana. Tijekom 2018. godine potvrđena je prisutnost trnovitog štitastog moljca u Dubrovačko-neretvanskoj županiji, u mjestu Vitaljina. Štetnik se zasada proširio na području Konavala, u 2019. godini nađen je na otoku Hvaru, a u 2020. na otoku Braču. Tijekom 2019. istraživana je biologija tog karantenskog štetnika na mandarini (sorta Owari). Rezultati ukazuju da štetnik može razviti tri do šest poklapajućih generacija u proizvodnim uvjetima agruma.



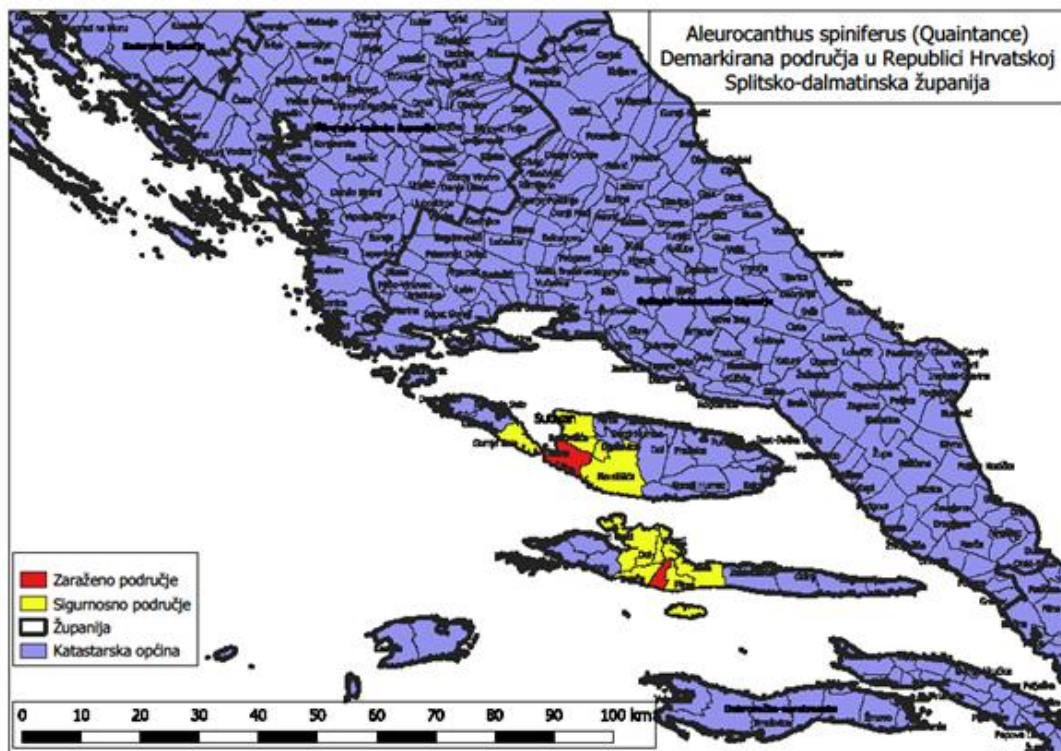
**Slika 29.** Narančin trnoviti štitasti moljac na naličju lista.



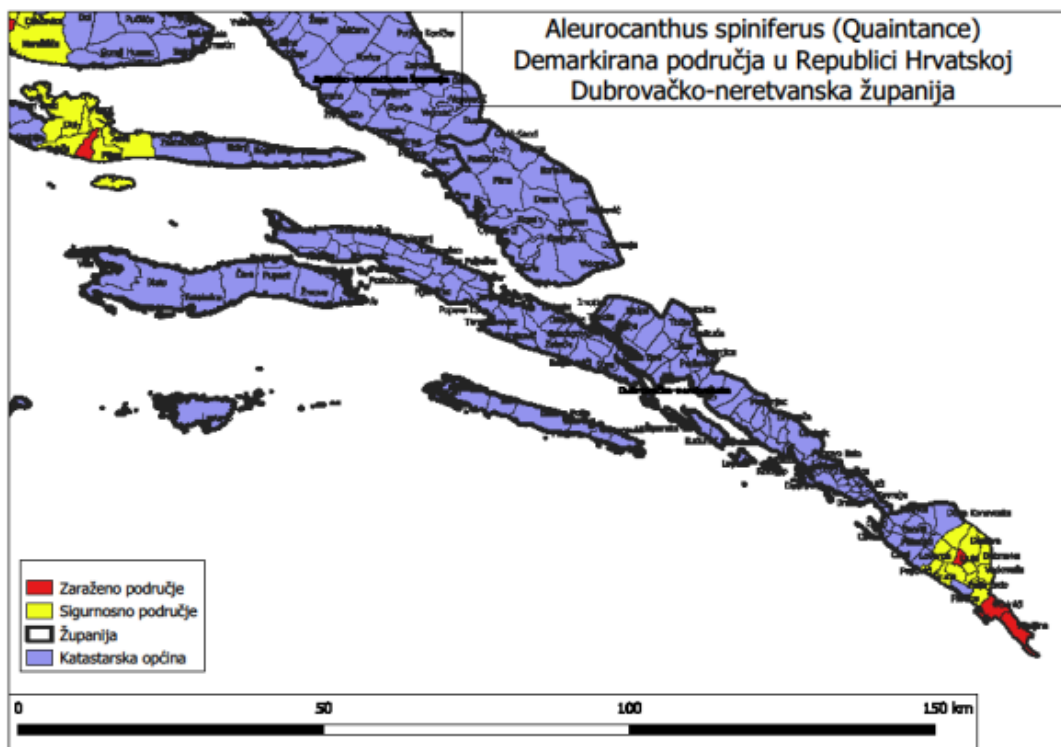


**Slika 30.** Odrasli oblik narančinog trnovitog štitastog moljca.

Širenje narančinog trnovitog štitastog moljca predstavlja visoku fitosanitarnu prijetnju proizvodnji ostalog poljoprivrednog bilja, a ponajviše za proizvodnju agruma u dolini Neretve. Zbog karantenskog statusa i potencijalne štetnosti, u Europskoj uniji planira se donijeti uredba o obaveznom iskorjenjivanju i suzbijanju štetnog organizma *A. spiniferus*. U skladu s time, u Hrvatskoj se do kraja godine planira donijeti Odluka o određivanju demarkiranih područja u kojima se provode mjere za sprječavanje širenja i suzbijanje štetnog organizma *A. spiniferus*. Demarkirana područja koja će biti uspostavljena Odlukom prikazana su na Slikama 31. i 32.



Slika 31. Demarkirana područja za štetni organizam *Aleurocanthus spiniferus* u Splitsko-dalmatinskoj županiji.



Slika 32. Demarkirana područja za štetni organizam *Aleurocanthus spiniferus* u Dubrovačko-neretvanskoj županiji.



#### 3.4.4. *Toxoptera citricida*

Tropska ili smeđa lisna uš agruma *Toxoptera citricida* raširena je u Africi, južnoj Aziji, Australiji i Oceaniji, Južnoj Americi, Srednjoj Americi i južnim dijelovima Sjeverne Amerike. U Europi je prvi puta utvrđena 1994. na portugalskom otočju Madeiri, a 2002. nađena je u Španjolskoj. Do sada se raširila po Španjolskoj i Portugalu uzduž sjeverozapadne obale Iberijskog poluotoka. Glavni domaćini lisne uši su agrumi. Štete uzrokuje sisanjem sokova i oslabljivanjem stabla, pri čemu jači napadi dovode do zastoja u rastu izboja i neoplođivanja plodova. Međutim, najveća štetnost *T. citricida* je u tome što je ta lisna uš najučinkovitiji vektor Citrus tristeza virus-a (CTV), kojeg prenosi na semiperzistentan način.



**Slika 33.** *Toxoptera citricida* na izbojku naranče.

*Toxoptera citricida* nije utvrđena u Hrvatskoj.



### 3.4.5. *Scirtothrips* spp.

Karantenski regulirani tripsi štetni na agrumima su vrste *Scirtothrips aurantii*, *S. dorsalis* i *S. citri*. Sve tri vrste su polifazi i osim agruma javljaju se na pamuku, vinovoj lozi, ruži, kiviju, paprici i na različitim vrstama ukrasnog bilja. Vrsta *S. aurantii* potječe iz Afrike, *S. citri* je sjevernoamerička vrsta prisutna u sjevernom dijelu Meksika, Arizoni, Kaliforniji i na Floridi, dok je *S. dorsalis* kozmopolitska vrsta tripsa podrijetlom iz južne i istočne Azije, široko proširena u tropskim područjima Azije, od Pakistana do Japana i južno do sjevera Australije. Niti jedna od navedenih vrsta tripsa do sada nije nađena u Europi. Odrasli razvojni stadiji i ličinke tripsa *S. aurantii*, *S. citri* i *S. dorsalis* hrane se na agrumima sisanjem biljnih sokova iz epidermalnih i ponekad palisadnih stanica mladih listova te ispod čaške mladog ploda. Ne hrane se na razvijenim, starijim listovima i plodovima. Ishranom uzrokuju srebrolikost lista, rubno zadebljanje i uvijanje mladih listova te pojavu sivih do crnih ožiljaka u obliku prstena oko vršnog dijela ploda. Posljedice jakog napada tripsa mogu biti deformacija plodova i ranije otpadanje listova.

*Scirtothrips aurantii*, *S. dorsalis* i *S. citri*. nisu utvrđeni u Hrvatskoj.

### 3.4.6. *Phyllosticta citricarpa*

Glijiva *Phyllosticta citricarpa* (anamorf *Guignardia citricarpa*) uzročnik je crne pjegavosti, važne bolesti različitih vrsta agruma. Najvažnijim domaćinima smatraju se slatka naranča, limun, grejp i mandarina. *P. citricarpa* napada ponajprije plodove, uzrokujući na njima pojavu pjega, mrlja, udubljenja ili tamnih promjena na kori. Smatra se da bolest potječe iz jugoistočne Azije, odakle se proširila po drugim područjima azijskog kontinenta, Oceaniji, Africi, Južnoj i Srednjoj Americi. Tijekom 2010. godine zabilježena je na Floridi, gdje mjere iskorjenjivanja (eradikacije) nisu bile uspješne i bolest se proširila. U Europi nije prisutna, no *P. citricarpa* često se nalazi na plodovima agruma koji se uvoze u Europsku uniju iz zemalja gdje je raširena. Česta presretanja izazivaju zabrinutost od mogućeg unošenja i udomaćivanja tog štetnog organizma na području Europe.



**Slika 34.** Crna pjegavost (*Phyllosticta citricarpa*) na plodovima naranče.

*Phyllosticta citricarpa* nije utvrđena u Hrvatskoj.

### 3.4.7. *Xanthomonas citri*

Bakterije *X. axonopodis* pv. *citri* i *X. axonopodis* pv. *aurantifolii* uzročnici su bakterijskog raka agruma. Oba patogena varijeteta specijalizirana su za rod *Citrus* i parazitiraju na agrumima. Unutar varijeteta vrste *X. axonopodis* patogenih za agrume veći je broj sojeva koji se razlikuju u patogenosti, virulentnosti i agresivnosti. *X. axonopodis* pv. *citri* na agrumima uzrokuje tzv. azijski tip raka (rak tipa A). *X. axonopodis* pv. *aurantifolii* uzrokuje tzv. rak tipa B i napada samo limun, gorku naranču, pomelo i limetu. Vrsta *X. axonopodis* pv. *citri* potječe iz jugoistočne Azije, odakle se raširila u druga područja svijeta gdje se uzgajaju agrumi. S druge strane, *X. axonopodis* pv. *aurantifolii* je vrsta opisana u Južnoj Americi. Bakterijski rak agruma prisutan je i raširen u jugoistočnoj Aziji, Japanu, južnoj i srednjoj Africi, zemljama Bliskog istoka, Oceaniji, Južnoj Americi i SAD-u. Bolest je problematična za suzbijanje, vrlo ju je teško iskorijeniti i može uzrokovati velike štete u proizvodnji agruma i industriji vezanoj uz proizvodnju agruma.



**Slika 35.** Bakterijski rak na plodu naranče.

*X. axonopodis* pv. *citri* i *X. axonopodis* pv. *aurantifolii* nisu utvrđeni u Hrvatskoj.

### 3.4.8. „Huanglongbing“

Bakterije '*Candidatus* L. africanus' i '*Ca.* L. asiaticus' uzrokuju bolest agruma poznatu kao "citrus greening" (engleski: „ozelenjavanje agruma“) ili "huanglongbing" (kineski: „bolest žutog zmaja“). Bolest se općenito smatra najštetnijom i najdestruktivnijom bolešću agruma. Bakterije uzročnici bolesti žive u floemu biljaka domaćina i obligatni su biotrofi. Domaćini bakterija mogu biti sve vrste

agruma, no između njih postoje razlike u osjetljivosti na zarazu. 'Ca. L. africanus' uzrokuje tzv. afrički tip bolesti i smatra se tzv. uzročnikom osjetljivim na vrućinu. Simptomi bolesti na zaraženim biljkama javljaju se u rasponu temperatura od 20 do 25 °C, a pri višim temperaturama nestaju. Štetni organizam 'Ca. L. africanus' potvrđen je u zemljama istočne i južne Afrike, na otočjima i otocima Mauricijus, Reunion, Sveta Helena, Comoros i na Madagaskaru, u Srednjoafričkoj Republici i Kamerunu te u Saudijskoj Arabiji i Jemenu. Prijenos bakterije veže se uz afričku lisnu buhu *Trioza erythrae*. 'Ca. L. asiaticus' uzrokuje tzv. azijski tip bolesti i ubraja se u uzročnike „ozelenjavanja“ koji su tolerantni na vrućinu. Simptomi bolesti na zaraženim biljkama javljaju se do temperatura od 35°C i ne nestaju na visokim temperaturama. Štetni organizam 'Ca. L. asiaticus' potvrđen je u zemljama južne i jugoistočne Azije, u Iranu, Kini i Japanu, Saudijskoj Arabiji, u Barbadosu, Belizeu, Brazilu, Kostarici, Kubi, Dominikanskoj Republici, Hondurasu, Jamajci, Nikaragvi, Portoriku i Meksiku te u saveznim državama Florida, Kalifornija, Georgia, Louisiana, Južna Karolina i Teksas u SAD-u. Prijenos bakterije veže se uz azijsku lisnu buhu agruma *Diaphorina citri*.



**Slika 36.** Simptom „ozelenjavanja“ na stablu mandarine.

'*Candidatus* L. africanus' i 'Ca. L. asiaticus' nisu utvrđeni u Hrvatskoj.



### 3.4.9. *Trioza erytreae* i *Diaphorina citri*

*Trioza erytreae* je afrička vrsta lisne buhe rasprostranjena u području Afrike, Saudijske Arabije, Jemena, otoka Madeire koji pripada Portugalu i Kanarskog otočja koje pripada Španjolskoj. U 2014. i 2015. zabilježena je u kontinentalnom dijelu Španjolske i Portugala. Hrani se sisanjem biljnih sokova, no njezina štetnost očituje se ponajprije u prijenosu bakterije '*Ca. Liberibacter africanus*'. Domaćini afričke lisne buhe agruma su biljke iz porodice Rutaceae.

*Diaphorina citri* je azijska vrsta lisne buhe rasprostranjena u tropskim područjima Azije, dijelovima sjeverne, centralne i južne Amerike, na Havajima, Bliskom Istoku, dijelovima Oceanije te afričkim otocima Mauritiusu i Réunionu. U Europi još nije nađena. Štetnik je na vrstama iz porodice Rutaceae, ponajprije na limunu i limeti, ali i na ostalim vrstama agruma. Ukrasna vrsta *Murraya paniculata*, uzgajana najčešće kao živa ograda ili gram, također je čest domaćin te lisne buhe. Izravne štete ishranom uzrokuju ličinke i odrasli oblici u vidu usporenog rasta izbojaka koji se uvijaju, a vrhovi im poprimaju oblik rozete. Napadnuto lišće se jako kovrča i može biti prekriveno mednom rosom i gljivama čađavicama, pri čemu jaka zaraza dovodi do preuranjene defolijacije. Važnost ovog štetnika je u činjenici da je *D. citri* vektor bakterije '*Ca. Liberibacter asiaticus*'. Patogena prenose ličinke četvrtog i petog stadija te odrasli oblici ishranom na biljkama, a jedinke koje jednom unesu bakteriju u organizam vektori su do kraja života.



**Slika 37.** Kolonija *Diaphorina citri* na izbojku.

*Diaphorina citri* i *Trioza erytreae* nisu utvrđene u Hrvatskoj.

## 4. STANJE SA ŠTETNIM ORGANIZMIMA AGRUMA U 2019. GODINI

### 4.1. Lisne uši na agrumima

Lisne uši na agrumima doline Neretve smatraju se sporadičnim štetnicima. U našim uvjetima na agrumima ustanovljene su najčešće vrste: crna uš agruma (*Toxoptera aurantii*) i zelena lisna uš agruma (*Aphis citricola*) te ostale vrste iz *Aphis* spp. Pričinjaju štete prilikom fenofaze mladog porasta odnosno pojavljivanja i izduživanja mladica. Prilikom vizualnih pregleda sporadično su nađeni simptomi uvijenosti i deformacije listova te umjerenih zaraza izbojaka i stabala agruma. Štete čine sisanjem biljnih sokova što iscrpljuje i slabi stablo. Indirektno prenose viruse i viroide agruma poput CTV-a koji je široko rasprostranjen u dolini Neretve.

### 4.2. Miner lista agruma (*Phyllocnistis citrela*)

Leptir *Phyllocnistis citrela* u 2019. godini ustanovljen je kao sporadični štetnik agruma. Vizualnim pregledima utvrđeni su mjestimični napadi u ranim fazama vegetacije te su rijetko uočeni simptomi mina, oštećenja uglavnom mladih listova u ljeto kada se javlja drugi porast kod agruma. Veće štete uočene su rijetko u mladim nasadima i rasadnicima.

### 4.3. Štitaste uši

Gospodarski najznačajniji štetnici agruma uz puževe u 2019. bile su štitaste uši (Coccoidae), točnije vrste maslinin medić – *Saissetia oleae*, lovorova štitasta uš (*Coccus hesperidum*), žuta narančina štitasta uš (*Aonidiella aurantii*), oleandrova ili bršljanova štitasta uš (*Aspidiotus hederae* syn *Aspidiotus nerri*). Populaciju štitastih ušiju na agrumima u 2019. dominantno je činila vrsta maslinin medić. Aktualnim pregledima nasada mandarina u dolini Neretve, ali i duž dalmatinske obale uočena je izrazita populacija štitastih uši iznad gospodarskog praga štetnosti te je bila potrebna primjena insekticida. Za potrebe suzbijanja gubi se mogućnost korištenja sredstava na bazi dimetoata, što predstavlja dugoročan problem za anti-rezistentnu strategiju i dugotrajnu učinkovitost suzbijanja ovih važnih štetnika u agrumima. Veliki intenzitet zaraze štitastim ušima i lučenja medne rose redovito je pratila gljivica čađavica (*Capnodium citri*) koja je smanjivala fotosintezu i organsku tvar zaraženih stabala.

### 4.4. Puževi

Pregledima u nasadima agruma ustanovljena je i najezda puževa, koji godišnje smanjuju urod i do petnaest posto. Najugroženija su područja nedaleko od ušća Neretve gdje dolazi do defolijacije, osobito kod mladih nasada agruma. Kolonije puževa prerazmnožavanjem dosežu brojke u tisućima jedinki. Problematika puževa poznata je dulji niz godina kao i problematika suzbijanja ovih štetnika na agrumima. Puževi se prilikom ishrane nastanjuju u krošnjama agruma te u tim trenucima ne postoje dopuštena kemijska sredstva za njihovo suzbijanje, pa poljoprivrednici na raspolaganju imaju samo ručno sakupljanje i iznošenje puževa izvan voćnjaka. Većinom su to vrste autohtone za Hrvatsku. Nakon ishrane puževa na stablu mandarine ostaju sjajni tragove slin, listovi su probušeni na više mjesta a u kasnijoj fazi izgrizaju koru mandarine što snižava kvalitetu plodova koji nisu adekvatni za tržište te uzrokuju nastanak gljivičnih infekcija na mjestima ishrane puža.

Jako topla zima i kišovito proljeće pogodovali su širenju puževa, jer nije bilo dovoljno hladno da promrznu jaja i da se tako uništi barem dio populacije. Kao što je već navedeno, prilikom berbe i dozrijevanja plodova kišovito vrijeme pogodovalo je jačoj zarazi puževa u voćnjacima agruma.

#### 4.5. Grinje

Praćenjem grinja u 2019. godini uočena je rijetka pojava crvenog pauka (*Panonychus ulmi*) te crvenog pauka agruma (*Panonychus citri*), i to u nasadima u kojima se između redova uzgajala druga kultura, obično iz porodice Cucurbitaceae. Pauci su se u ljetnim mjesecima razmnožavali na tikvenjačama a nakon toga prelazili na stabla agruma te tako održavali visoku razinu populacije.

#### 4.6. Štitasti moljci

Na agrumima je tijekom 2019., u razdoblju od svibnja do listopada na području Istarske, Primorsko-goranske, Zadarske, Šibensko-kninske, Splitsko-dalmatinske i Dubrovačko-neretvanske županije praćena fauna i visina populacije štitastih moljaca (Aleyrodidae). Vizualno su pregledani komercijalni voćnjaci, nasadi agruma na okućnicama i u vrtovima te sadnice agruma u rasadnicima na prisutnost odraslih razvojnih stadija i stadija ličinki štitastih moljaca na ukupno 31 lokalitetu, od čega u 4 nasada u Istarskoj, 1 u Primorsko-goranskoj, u 3 u Zadarskoj, u 1 nasadu u Šibensko-kninskoj županiji, u 3 nasada u Splitsko-dalmatinskoj te u 19 nasada na području Dubrovačko-neretvanske županije. Štitasti moljac agruma pregledima je ustanovljen kao često zastupljen na agrumima u 2019. godini. U prikupljenim uzorcima listova mikroskopskom identifikacijom utvrđeno je da je štitasti moljac agruma i dalje dominantna vrsta u populaciji štitastih moljaca na agrumima. Zabilježeni su jači napadi na rijetkim lokacijama gdje se nije provodila zaštita te je postojala jača zaraza u prethodnim vegetacijskim godinama. U takvim nasadima utvrđena je intenzivna zaraza gljivicama čađavicama roda *Capnodium* spp. uslijed visoke razine medne rose. Česta pojava u nasadima ovakvog stanja bila je i visoka populacija štitastih uši u kojoj je najveći udio zauzimao maslinin medić – *Saissetia oleae*.

Nasadi agruma kontrolirani su pregledom naličja listova pomoću lupe (povećanje 10 x) na prisutnost preimaginalnih razvojnih stadija štitastih moljaca. Listovi na kojima su tijekom vizualnog pregleda nasada agruma detektirane ličinke štitastih moljaca uzeti su za laboratorijsku analizu sa ciljem mikroskopske determinacije vrste na osnovi morfoloških karakteristika *puparija/egzuvija*.

Vrsta štitastih moljaca određena je u ukupno 25 uzorka listova. U prikupljenim uzorcima listova mikroskopski su identificirane 4 vrste štitastih moljaca. U najvećem broju prikupljenih uzoraka listova određena je gospodarski najznačajnija vrsta na agrumima u RH, štitasti moljac agruma (*Dialeurodes citri*), što ukazuje na to da je i nadalje ova vrsta dominantna u populaciji štitastih moljaca na agrumima.

Populacija odraslih stadija i stadija ličinki u svim nasadima u kojima je zabilježen napad bila je niska, odnosno ispod praga štetnosti. Sukladno tome, na listovima i plodovima agruma rijetko su zabilježeni simptomi napada u vidu obilne medne rose i gljivica čađavica pa nisu utvrđene niti značajnije gospodarske štete. U 4 uzorka identificiran je vunasti štitasti moljac (*Aleurothrixus floccosus*), a u 1 uzorku vrsta *Parabemisia myricae*. Važno je napomenuti kako je u 8 uzorka agruma uzetih na ukupno 5 lokaliteta u Dubrovačko-neretvanskoj i Splitsko-dalmatinskoj županiji nađena karantenska vrsta štitastog moljca, narančin trnoviti štitasti moljac (*Aleurocanthus spiniferus*). To je polifagan štetnik azijskog podrijetla kojem su najznačajniji domaćini biljke iz



rodova *Citrus*, *Pyrus* i *Vitis*. Štete na biljkama pričinjavaju ličinke i odrasli razvojni stadiji štetnika sisanjem biljnih sokova na naličju listova te izlučivanjem obilne medne rose, na koju se sekundarno naseljavaju gljivice čađavice. Nalazi ove vrste u mjestima Ljuta i Molunat upućuju na zaključak da se štetnik u 2019. proširio iz Vitaljine, gdje je štetnik nađen 2018. prema sjeverozapadu Dubrovačko-neretvanske županije.

Sasvim neočekivano, vrsta *A. spiniferus* je 2019. nađena i na otoku Hvaru, u mjestu Ivan Dolac. Štetnik je zabilježen na mnogobrojnim okućnicama ovog primarno turističkog mjesta. Populacija štetnika na naličju listova, posebice agruma, vinove loze i petolisne lozice bila je iznimno visoka. Budući da je osnovna djelatnost posjednika bilja u Ivan Dolcu turizam, zaraza biljaka štitastim moljcem za njih nema fitosanitarni značaj, već im štetnik više smeta kao molestant, odnosno zbog ljepljive medne rose koju štetnik, posebice ličinke, obilno izlučuje i koja pada s biljaka na terase i balkone apartmana te na parkirane automobile turista. Međutim, na obližnjim obroncima posađeni su komercijalno vrijedni vinogradi u koje će se u dogledno vrijeme zaraza s okućnica vrlo vjerojatno proširiti, što može ugroziti proizvodnju kvalitetnih hvarskih vina

#### 4.7. Tripsi

Nasadi agruma na području Dubrovačko-neretvanske županije vizualno su pregledani tijekom 2019. na prisutnost tripsa na ukupno 10 lokaliteta. Ukupno je obavljeno 10 vizualnih pregleda i prikupljeno 20 uzoraka tripsa.

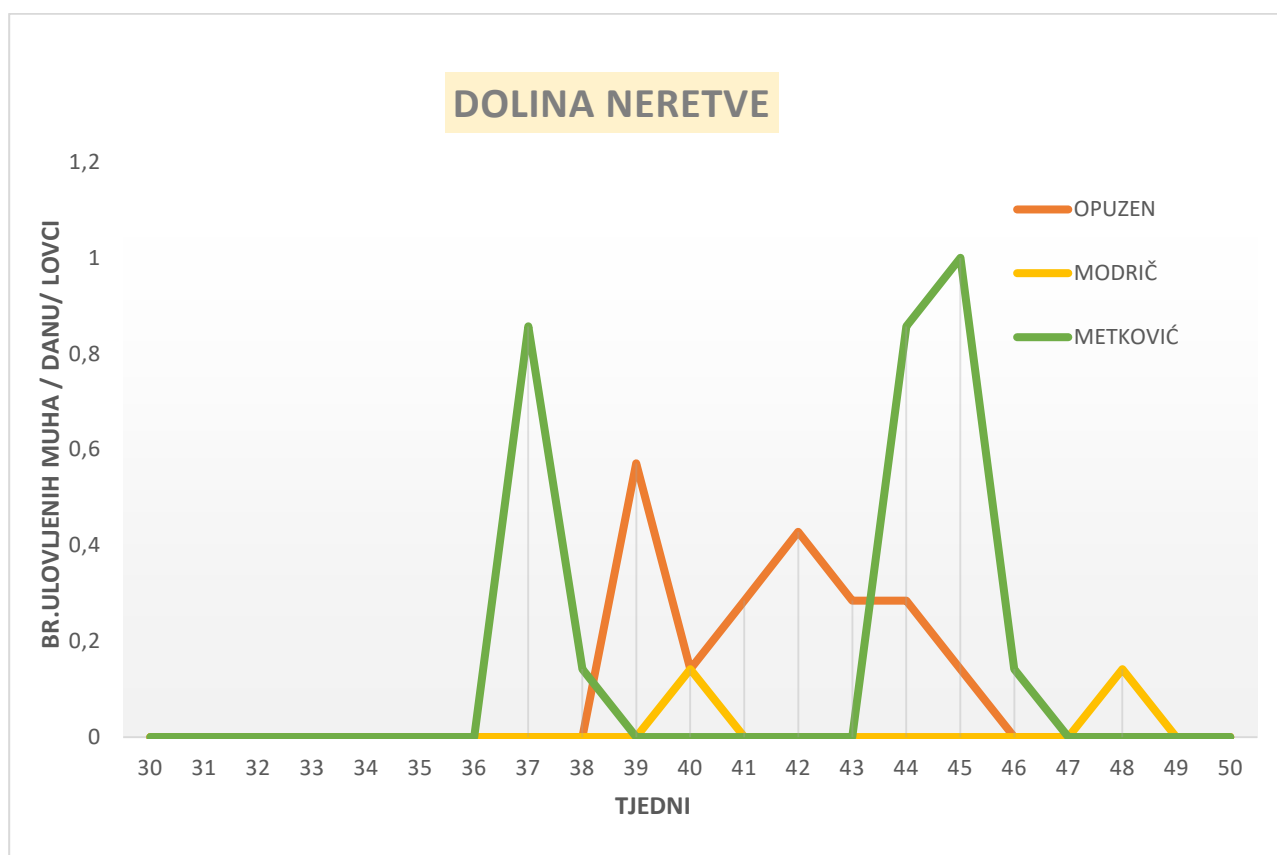
Nasadi agruma vizualno su pregledani otresanjem tripsa s grana na bijelu plastičnu podlogu te uzimanjem cvjetova, odnosno mladih, tek zametnutih plodova za laboratorijsku analizu. Vizualni pregledi obavljeni su od početka do kraja cvatnje agruma, odnosno početka zametanja plodova tijekom mjeseca svibnja (BBCH 55-72). Tripsi prikupljeni otresanjem grana pohranjeni su u mješavini 60 % etilnog alkohola i glacijalne octene kiseline u Eppendorf epruvetama te mikroskopski identificirani na osnovi morfoloških karakteristika ženke tripsa u laboratoriju. Za ekstrakciju primjeraka tripsa iz uzoraka biljnog materijala u laboratoriju primijenjena je modificirana metoda Berlese lijevka, a mikroskopska identifikacija vrste izvršena je također na osnovi morfoloških karakteristika ženke.

Vizualnim pregledom i laboratorijskom analizom utvrđeno je kako su u nasadima agruma na području Dubrovačko-neretvanske županije dominantne vrste tripsa tijekom 2019. bile polifagne vrste *Thrips major* i *Thrips tabaci*. Navedene štetne vrste određene su u vrlo niskim populacijama, uslijed čega pregledom plodova agruma nisu zabilježeni simptomi napada i gospodarske štete.

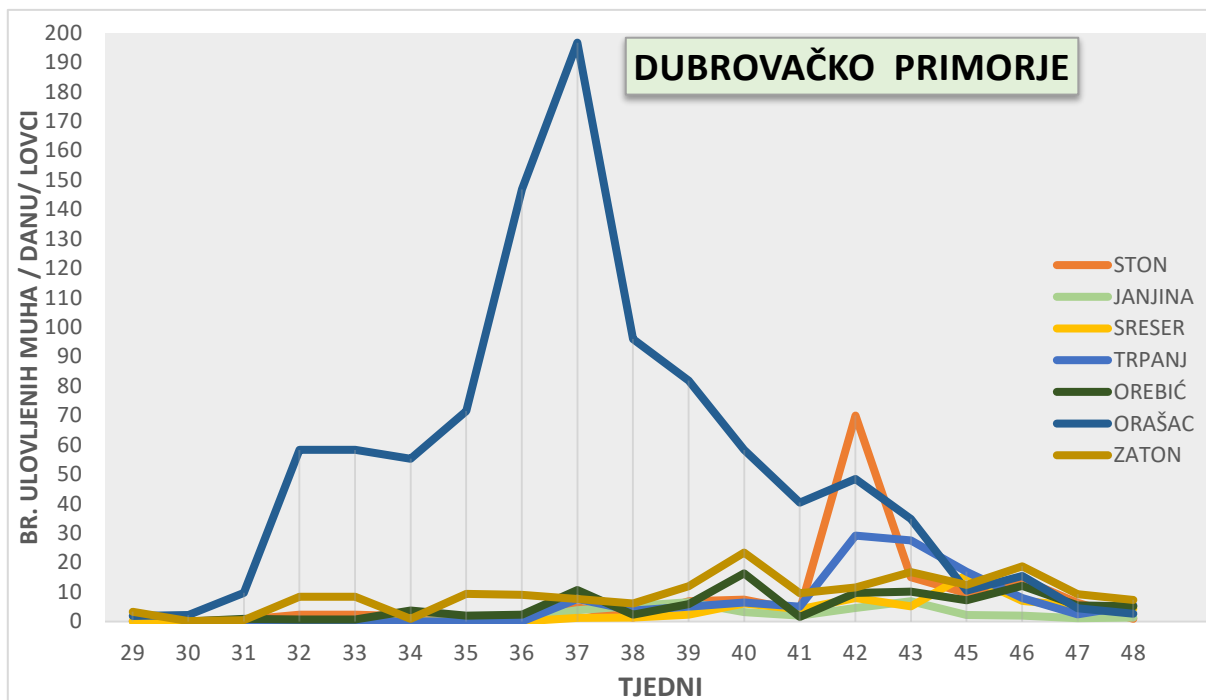
#### 4.8. Sredozemna voća muha (*Ceratitis capitata*)

Na agrumima je praćena pojava i intenzitet napada sredozemne voćne muhe (*Ceratitis capitata*) u Dubrovačko-neretvanskoj i Splitsko-dalmatinskoj županiji. U dolini Neretve je provođeno intenzivno praćenje ovog štetnika. Na svim praćenim lokalitetima ustanovljena je zaraza plodova mandarine sredozemnom voćnom muhom, što ukazuje na problematiku zaštite preferiranih kultiviranih domaćina ovog štetnika, prvenstveno smokve, breskve, marelica i mandarine. Na nekim lokacijama na području poluotoka Pelješca, dubrovačkog primorja i lokalitetima u Splitsko-dalmatinskoj županiji zabilježena je kompletna zaraza plodova domaćina ovog štetnika. U nastavku su grafikoni koji prikazuju dinamiku populacije sredozemne voćne muhe na lokalitetima Metković, Opuzen i Modrič u dolini Neretve gdje se provodi AP suzbijanja, te na lokalitetima Ston,

Janjina, Sreser, Trpanj, Orebić, Orašac i Zaton u Dubrovačko-neretvanskoj županiji. Zaključno, najveći ulov u dolini Neretve bilježimo na lokalitetu u širem području grada Metkovića gdje tjedni FTD (br. muha/lovci/danu) iznosi FTD= 1 ili ulov od 7 muha u tjedan dana u promatranoj lovci. Maksimalni FTD za ulov u Opuzenu iznosi FTD=0,571 muha na lokalitetu Modrič, dvije detekcije, svega 0,142. Na drugim lokalitetima u Dubrovačko-neretvanskoj županiji prednjači lokalitet Orašac sa najvećim FTD=196,66 a u Splitsko-dalmatinskoj Podstrana sa maksimalnih FTD=20,1. Nakon zimskih mjeseci prve divlje jedinke detektirane su u 30. tjednu. Na Grafikonima 1., 2., i 3. vidljiva je dinamika populacije sredozemne voćne muhe po tjednima tijekom 2019. godine na odabranim lokalitetima.



**Grafikon 1.** Dinamika ulova sredozemne voćne muhe (*Ceratitidis capitata*) u dolini Neretve tijekom 2019. godine.



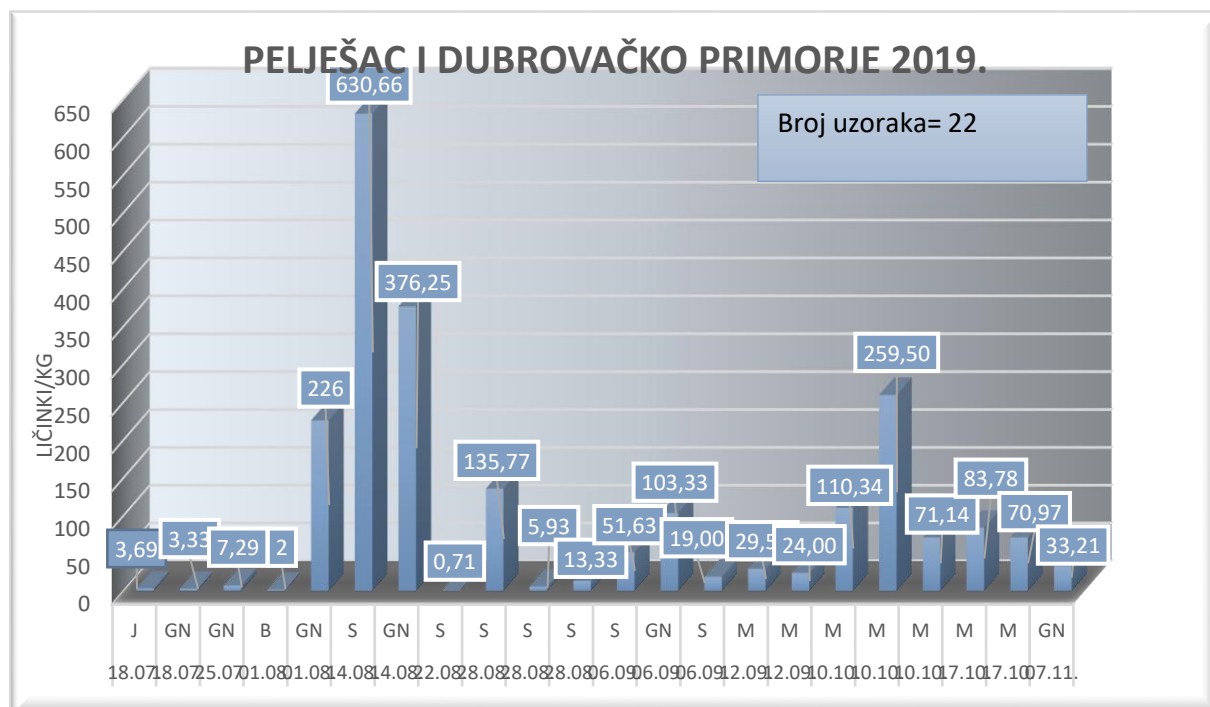
**Grafikon 2.** Dinamika ulova sredozemne voćne muhe (*Ceratitis capitata*) na ostalim lokacijama u Dubrovačko-neretvanskoj županiji tijekom 2019. godine.



**Grafikon 3.** Dinamika ulova sredozemne voćne muhe (*Ceratitis capitata*) u Splitsko-dalmatinskoj županiji tijekom 2019. godine.

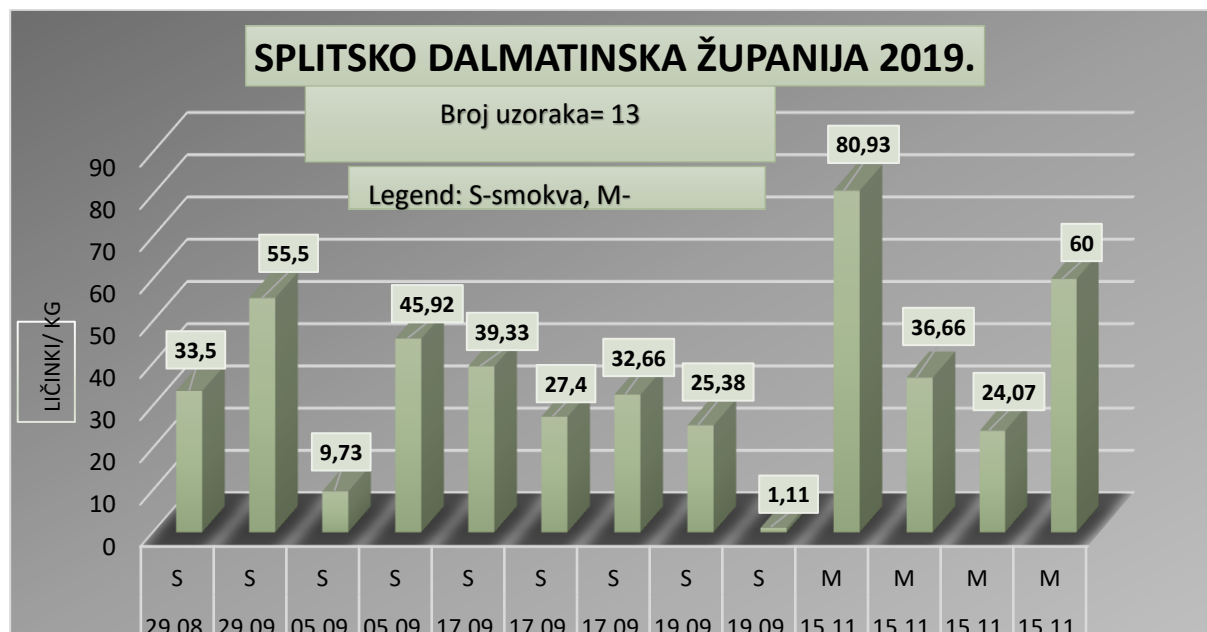


Pregledom na području Dubrovačko-neretvanske županije, utvrđen je vrlo visoki intenzitet zaraze plodova smokve, kakija i mandarine. Tako je pregledom plodova, utvrđena zaraza od čak preko 630 ličinki /kg plodova smokve tijekom kolovoza, zaraza od 376,25 ličinki/kg plodova gorke naranče sredinom kolovoza. Zaraza plodova mandarina je ovisno o sortimentu različitog vremena zrenja i lokaciji iznosila od 19 do 259,5 ličinki /kg plodova tijekom listopada (Grafikon 4.).



**Grafikon 4.** Intenzitet zaraze plodova najznačajnijih domaćina *Ceratitis capitata* na kontrolnim lokalitetima u Dubrovačko-neretvanskoj županiji tijekom 2019. godine.

Na području Splitsko-dalmatinske županije, također je utvrđen visoki intenzitet zaraze plodova koji je iznosio 55,5 ličinke/kg smokve krajem rujna, te maksimalnih 80,93 ličinke/kg u mandarina sredinom studenog.



**Grafikon 5.** Intenzitet zaraze plodova najznačajnijih domaćina *Ceratitits capitata* na kontrolnim lokalitetima u Splitsko-dalmatinskoj županiji tijekom 2019. godine.

Uzorkovanjem velikih uzoraka plodova u dolini Neretve, najznačajnijih domaćina od zime do kraja berbe (mandarina, grejpfрут, kumkvat, marelica, breskva, smokve, mandarina i dr.), u samo 14 uzorka od ukupno sakupljenih 82 uzoraka su pronađene ličinke *C. capitata* ali u vrlo niskom broju (maksimalna zabilježena vrijednost od 0,141 ličinke /kg u plodovima mandarine krajem studenog, dok su ostale vrijednosti znatno manje). Na području od ušća do Opuzena zabilježene su samo 5 uzoraka pozitivna na prisutnost ličinki *C. capitata*. Važno je napomenuti da po prvi puta otkad se prati monitoring odraslih imamo zabilježene ulove sredozemne voćne muhe do Božića 2019. godine zbog iznimno tople jeseni i prosinca. Ovi podatci, uz količinu zaostalih plodova mandarine i klementine nakon berbe u dolini Neretve, a količina se procjenjuje na oko 10.000 t predstavljaju izniman rizik u smislu jačine početne divlje populacije ovog štetnika u nadolazećoj sezoni.

#### 4.9. Bolesti

Uz loše vremenske uvjete, stabla navedenih sorti zbog loše pripreme na zimu imale su fiziološka oštećenja uslijed niskih zimskih temperatura koje se u 2019. očituju u povećanom broju suhih grana i grančica na mandarinama doline Neretve. Dijelom razlog iscrpljenosti stabala mandarina je i podatak da je u 2018. približno 10% uroda ostalo na stablu. Uzročno-posljedično tomu, prezimljenje štetnih organizama na takvim stablima bilo je tim više, ponajprije gljivičnih oboljenja poput *Colletotrichum* spp. čije su štete na mandarini bile značajne u 2019. U srpnju 2019. provedeni su vizualni pregledi djelatnika Centra za zaštitu bilja 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, 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 mikološke analize uzoraka pokazali su da, 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 peteljka 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.

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 predmet 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 epidemijским pojavama tzv. antraknoze, bolesti plodova agruma u dolini Neretve od 2014. godine nadalje.



**Slika 38.** 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. 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 39.** 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 utvrđenih IPP-om. 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.

Prilikom provedbe programa u 2019. vizualnim pregledima i laboratorijskim analizama primijećena je i povećana zaraza i štete uzrokovane truleži korijena i korijenovog vrata čiji je uzročnik patogen *Phytophthora citrophthora*. Ustanovljeno je da je u 2019. ova gljivica bila uzrok većem sušenju agruma, posebice mladih nasada limuna.

## 5. SREDSTVA ZA ZAŠTITU AGRUMA U HRVATSKOJ

Prema podacima iz Fitosanitarnog informacijskog sustava (na dan 1. listopada 2020.), u Hrvatskoj su za uporabu na agrumima odobrena 83 sredstva za zaštitu bilja. U to nije ubrojeno nekoliko sredstava koja su odobrena za uporabu na „vočkama“, bez preciznijeg navođenja kulture. Broj sredstava i aktivnih tvari odobrenih za uporabu na agrumima u Hrvatskoj prikazan je u Tablici 14.

Prema namjeni, u Hrvatskoj je trenutno za uporabu na agrumima odobreno 11 akaricida, 27 fungicida, 26 insekticida, 13 herbicida, dva nematocida i jedan limacid. Iako se broj odobrenih sredstava može činiti relativno velik, broj odobrenih aktivnih tvari reprezentativniji je prikaz raznovrsnosti i raspoloživosti pripravaka za kemijsku zaštitu na nekoj kulturi. U tom kontekstu, na agrumima je odobreno sedam aktivnih tvari akaricida, sedam fungicida, 13 insekticida, dva nematocida i jedan limacid. Ukoliko se aktivnim tvarima odobrenima na agrumima pribroje aktivne tvari odobrene za uporabu na „vočkama“, broj aktivnih tvari insekticida povećava se na 16, a broj limacida na dva.

**Tablica 14.** Sredstva i aktivne tvari odobrene za uporabu na agrumima u Republici Hrvatskoj (prema FIS-u, 1.10.2020.).

KRAFT 18 EC	abamektin	akaricid	naranča, limun, mandarina
VERTIMEC 018 EC	abamektin	akaricid	naranča, limun, mandarina, klementina
VERTIMEC PRO	abamektin	akaricid	naranča, limun, mandarina, klementina
APACHE	abamektin	insekticid	naranča
CUPRABLAU Z 35 WG	bakarni oksiklorid	fungicid	naranča, limun, mandarina, klementina
AIRONE SC	bakarni oksiklorid + bakarni hidroksid	fungicid	naranča, limun, mandarina, grejp
BORDOŠKA JUHA CAFFARO 20 WP	bakarni hidroksid + KSO <sub>4</sub> kompleks	fungicid	mandarina
CUPROCAFFARO 50 WP	bakarni oksiklorid	fungicid	mandarina
NORDOX 75 WG	bakarni oksiklorid	fungicid	mandarina, naranča, limun, mandarina, limeta, klementina
NEORAM WG	bakarni oksiklorid	fungicid	mandarina, naranča, limun, klementina, limeta
COPPER KEY FLOW CUPRA CODIMUR SC COPPER KEY COPPER LAINCO CODIMUR 50	bakarni oksiklorid	fungicid	naranča, grejp
CODIMUR M	bakarni oksiklorid + mankozeb	fungicid	naranča, grejp
DOUBLE COPPER KEY	bakarni oksiklorid + mankozeb	fungicid	naranča, grejp

LAINCOBRE M	bakarni oksiklorid + mankozeb	fungicid	naranča, grejp
DECIS 100 EC	deltametrin	insekticid	naranča, limun, mandarina, gorka naranča, grejp
DECIS 2,5 EC	deltametrin	insekticid	agrumi
DECIS TRAP	deltametrin	insekticid	agrumi
DEMETRINA 25 EC	deltametrin	insekticid	naranča, limun, mandarina, gorka naranča, grejp
ROTOR SUPER	deltametrin	insekticid	naranča, limun, mandarina, gorka naranča
SCATTO	deltametrin	insekticid	naranča, limun, mandarina, gorka naranča, grejp
ZOOM 11 SC	etoksazol	akaricid	naranča, limun, mandarina, gorka naranča, limeta, grejp, klementina, bergamot, tangerina, chinotto, četrun, pomelo
FUSILADE MAX	fluazifop-P	herbicid	naranča, limun, klementina, grejp, tangerina, mandarina, kumkvat
CHIKARA 25 WG	flzasulfuron	herbicid	agrumi
AZIMUT 80 WG	fosetil	fungicid	naranča, limun, mandarina, gorka naranča, limeta, grejp, klementina, bergamot, tangerina, chinotto, četrun, pomelo
ALFIL	fosetil	fungicid	agrumi
ALFIL WG	fosetil	fungicid	agrumi
GOLBEX WG	fosetil	fungicid	mandarina, naranča, limun, grejp, limeta
KEYFOL WG	fosetil	fungicid	mandarina, naranča, limun, grejp, limeta
KILATE WP	fosetil	fungicid	naranča, limun, mandarina, limeta, grejp
ALIETTE FLASH	fosetil	fungicid	mandarina
IMIDAN 50 WG	fosmet	insekticid	naranča, mandarina, limun, grejp
BARBARIAN XTRA 610	glifosat	herbicid	naranča, limun, mandarina, grejp
GALLUP SUPER 480	glifosat	Herbicid	naranča, limun, mandarina, grejp
COSMIC	glifosat	herbicid	agrumi
GLYPHOGAN	glifosat	herbicid	naranča, limun, mandarina, grejp, četrun
CHIKARA DUO	glifosat + flzasulfuron	herbicid	naranča, limun, mandarina, limeta, grejp
GALAXIA MAX	glifosat + MCPA	herbicid	mandarina, limun, naranča, grejp
SHOSHI	heksitiazoks	akaricid	naranča, limun, mandarina, grejp
DIABLO SC	heksitiazoks	akaricid	naranča, limun, mandarina, grejp
DECCOZIL EC	imazalil	fungicid	naranča, limun, mandarina



IMACIDE 7,5 LS	imazalil	fungicid	naranča, limun, mandarina, grejp, klementina
CITROSOL A IMAD 2	imazalil	fungicid	limun, mandarina, limeta
PHYTO SARCAN	kalijeve fosfonate	fungicid	naranča, grejp
SAVIAL FORTE	kalijeve fosfonate	fungicid	naranča, grejp
FOSIKA	kalijeve fosfonate	fungicid	naranča, grejp
QUICK 5 EC	kizalofop-P	herbicid	naranča, limun, mandarina, limeta, grejp
CORAGEN 20 SC	klorantraniliprol	insekticid	agrumi (nasadi izvan roda)
DITHANE DG NEOTEC	mankozebe	fungicid	agrumi
PENNCOZEB 75 DG	mankozebe	fungicid	naranča, mandarina, limeta, klementina
METAREX INOV	metaldehid	limacid	naranča, limun, mandarina, limeta, grejp
RUNNER 240 SC	metoksifenoimid	insekticid	naranča, mandarina
MILBEKNOCK	milbemektin	akaricid	naranča, mandarina
ESTIUOIL	mineralno ulje	insekticid	naranča, mandarina, limun, limeta, grejp
INSECTOIL KEY	mineralno ulje	insekticid	naranča, limun, mandarina, limeta, grejp
OVITEX	mineralno ulje	insekticid	naranča, limun, mandarina, grejp, klementina, pomelo
VYDATE 10 L	oksamil	insekticid / nematocid	agrumi
SI 533	oksifluorfen	herbicid	naranča, mandarina
SMERCH	oksifluorfen	herbicid	naranča, mandarina
BIOACT DC PRIME	<i>Paecilomyces lilacinus</i>	nematocid	naranča, limun, mandarina, limeta, grejp, klementina
LAINCOIL	parafinsko ulje	akaricid	naranča, limun, mandarina, limeta, grejp
OVIPRON TOP	parafinsko ulje	akaricid	naranča, limun, mandarina, grejp
PROMANAL NEU	parafinsko ulje	insekticid	naranča, limun, mandarina, klementina
BIJELO ULJE	parafinsko ulje	insekticid	agrumi
MINERALNO SVIJETLO ULJE	parafinsko ulje	Insekticid	agrumi
TIUOIL	parafinsko ulje	insekticid	mandarina
DOST 330 EC	pendimetalin	herbicid	naranča, limun, grejp, klementina, pomelo
STOMP AQUA	pendimetalin	herbicid	naranča, limun, mandarina, grejp, pomelo
ASSET FIVE	piretrin	insekticid	naranča, mandarina
ASSET	piretrin	insekticid	limun, mandarina, grejp
PYXAL	piriprosifen	insekticid	agrumi
PROXIMO	piriprosifen	insekticid	naranča, limun, mandarina, limeta, grejp

BRAI	piriproksifen	insekticid	naranča, limun, mandarina, grejp
SUCCESS BAIT	spinosad	Insekticid	mandarina
ENVIDOR SC 240	spirodiklofen	akaricid	agrumi
MOVENTO	spirotetramat	insekticid	naranča, limun, mandarina, limeta, grejp, pomelo
CLOSER	sulfoksaflor	insekticid	naranča, limun, mandarina, grejp, klementina
MICROTHIOL SPECIAL DISPERSS	sumpor	fungicid / akaricid	naranča, limun, limeta, mandarina, grejp
COSAVET DF	sumpor	fungicid	agrumi

Broj akaricida odobrenih za uporabu na agrumima može se ocijeniti kao zadovoljavajući za potrebe domaćih proizvođača, uzevši u obzir situaciju sa štetnim grinjama na agrumima. Nematode načelno ne predstavljaju gospodarski problem u proizvodnji agruma, tako da se dostupnost dva nematocida za uporabu na agrumima također može ocijeniti kao zadovoljavajuća.

Iako puževi u zadnjih nekoliko godina predstavljaju sve veći problem u proizvodnji, dostupnost kemijskih sredstava za suzbijanje puževa također se može ocijeniti teoretski zadovoljavajućim. U strategiji suzbijanja puževa uputno je istražiti učinkovitost pojedinih metoda i pristupa, uključujući istraživanje mogućih popratnih učinaka primjene pojedinih insekticida ili fungicida na pojavu puževa.

Dostupnost herbicida odobrenih za uporabu na agrumima može se ocijeniti kao zadovoljavajuća. Kako i kod mnogih drugih poljoprivrednih kultura, rizik u budućnosti može predstavljati eventualna zabrana i povlačenje glifosata s tržišta. Od 13 herbicidnih pripravaka odobrenih za uporabu na agrumima u Hrvatskoj, šest je na osnovi glifosata.

Štetnici agruma općenito predstavljaju gospodarski najvažniju skupinu štetnih organizama na agrumima. Povlačenje većeg broja aktivnih tvari insekticida s tržišta Europske unije u tom smislu može dovesti do nedostatka učinkovitih i ekonomski prihvatljivih rješenja i za proizvođače agruma. Posljedice povlačenja neonikotinoida i dimetoata s tržišta zasigurno će imati ekonomski ozbiljne posljedice za proizvodnju agruma. Odobravanje novijih djelatnih tvari, poput sulfoksaflora, spirotetramata ili klorantranilipirola može pružiti alternativu u programu zaštite agruma, no pri tome je potrebno uzeti u obzir i cijenu tih sredstava. Također, potrebno je uzeti u obzir i ograničenja vezana uz broj primjena pojedinih insekticida tijekom sezone. Imajući u vidu jak pritisak pojedinih štetnika uslijed sve izraženijih klimatskih ekstrema te nove rizike koji prijete proizvodnji agruma, može se istaknuti kako je dostupnost insekticida za uporabu na agrumima trenutno u Hrvatskoj samo uvjetno zadovoljavajuća. Eventualno povlačenje deltametrina ili fosmeta s tržišta Europske unije u budućnosti može dovesti do situacije da broj i dostupnost insekticida za zaštitu agruma u Hrvatskoj u budućnosti bude nedovoljan za uspješnu zaštitu i sprječavanje gospodarskih šteta.

Fungicidi odobreni za uporabu na agrumima mogu se svrstati u tri skupine: bakarna sredstva i sumpor, organski fungicidi te specijalni fungicidi za tretiranje plodova nakon berbe. Ukoliko se izuzmu sredstva na osnovi imazalila za tretiranje plodova nakon berbe, koje se obavlja u posebno opremljenim sortirnicama i pakirnicama, moguće je istaknuti kako u Hrvatskoj za zaštitu agruma od bolesti nedostaju fungicidi za suzbijanje antraknoze te eventualno akropetalni sistemici za suzbijanje *Phytophthora* vrsta.

## 6. INTEGRIRANA ZAŠTITA AGRUMA OD ŠTETNIH ORGANIZAMA

Zaštitu agruma od štetnih organizama potrebno je provoditi sukladno načelima integrirane zaštite bilja, uzimajući pri tome u obzir zakonske odredbe o održivoj uporabi pesticida. Korištenje agrotehničkih, mehaničkih, bioloških i biotehničkih mjera potrebno je uskladiti i uravnotežiti s primjenom kemijskih mjera. Kod primjene kemijskih mjera potrebno je voditi računa o pragovima štetnosti, strategiji sprječavanja pojave rezistentnosti te optimalnim terminima primjene pojedinih sredstava.

U dolini Neretve vrlo je važno poduzimati mjere suzbijanja najvažnijih štetnika i bolesti agruma sustavno i na cijelom području intenzivnog uzgoja agruma, što trenutno nije uvijek slučaj. Dopuštanje prekomjernog razmnožavanja pojedinih štetnika u nekim nasadima, neprovođenje higijenskih mjera ili nagomilavanje inokula biljnih bolesti dovodi do širenja štetnih organizama. Integrirani i sveobuhvatni pristup suzbijanju najvažnijih štetnika i bolesti ima za cilj maksimalno smanjenje populacije štetnih organizama na širem području.

Zbog posebnosti svakog nasada, program zaštite agruma moguće je predstaviti samo okvirno i općenito. Mjere zaštite u svakom nasadu potrebno je provoditi prema situaciji. Naravno, jedan od uvjeta za takav pristup jesu redovni pregledi nasada.

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. Važne, 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.



Uz klimatske čimbenike, edafske čimbenike, navodnjavanje ili ishranu, potrebno je istaknuti kako na pojavu štetnika i bolesti u nasadima agruma značajno može utjecati i interakcija različitih čimbenika. Negativni i pozitivni abiotski ili biotski čimbenici najčešće su u kompleksnom međuovisnom djelovanju. Suvremeno voćarstvo temelji se na sustavnom praćenju, prilagođavanju i unaprjeđivanju svih elemenata proizvodnje, u svrhu postizanja visoke količine i kakvoće prinosa. Bez pravilnog pristupa u odabiru sorte i podloge, podizanju nasada, prihrani, rezidbi ili navodnjavanju, zaštita od bolesti i štetnika neće ostvariti svoj puni smisao. Prinosi će biti ispodprosječni, nestabilni ili manji nego potencijalno mogući, a ulaganje u mjere zaštite neće biti vraćeno u onoj mjeri u kojoj je to moguće i očekivano u suvremenoj intenzivnoj biljnoj proizvodnji.

## 7. ZAKLJUČCI I PREPORUKE

Štetni organizmi agruma u Republici Hrvatskoj sustavno se prate u okviru izvještajno-prognoznih poslova, programa posebnog nadzora, Akcijskog plana o poduzimanju mjera za sprječavanje širenja i suzbijanje sredozemne voćne muhe (*Ceratitis capitata*) u dolini Neretve, fitosanitarnih aktivnosti u rasadnicima i drugih aktivnosti vezanih uz praćenje zdravstvenog stanja bilja. U svrhu poboljšanja zaštite agruma, naročito u dolini Neretve kao glavnom uzgojnom području tih kultura, preporučuje se slijedeće:

1. Poticati edukaciju poljoprivrednih proizvođača i stručnjaka izravno uključenih u proizvodnju s ciljem usvajanja novih znanja, metoda i pristupa zaštiti agruma;
2. Poticati sustavna istraživanja poboljšanja tehnologije uzgoja agruma u Hrvatskoj, bez ograničavanja na zaštitu kao na jedini segment;
3. Poticati jačanje suradnje između HAPIH-a, Uprave za stručnu podršku razvoju poljoprivrede i ribarstva Ministarstva poljoprivrede i udrugama proizvođača s ciljem učinkovitog rješavanja pojedinih problema u proizvodnji;
4. Poticati provedbu poljskih pokusa suzbijanja štetnika i bolesti agruma;
5. Poticati udruge proizvođača na zahtjeve za odobravanjem sredstava za zaštitu bilja za male namjene;
6. Nastaviti s provedbom Akcijskog plana , uz poboljšanje elemenata koji se ocijene kao manje uspješni;
7. Nastaviti s aktivnostima nadzora nad karantenskim štetnim organizmima agruma;
8. Izraditi smjernice za integriranu zaštitu agruma u zakonodavnom okviru održive uporabe pesticida;
9. Ulagati u razvoj i poticati korištenje „bezvirusnog“ sadnog materijala za podizanje novih nasada.